REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Intendencia de Montevideo

PRÉSTAMO BID Nº 5410/OC-UR
DEL PLAN DE SANEAMIENTO URBANO – ETAPA V

PLIEGOS DE CONDICIONES

CONTRATACIÓN DE OBRAS

"Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias"

TOMO II

SANEAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO – VI ETAPA

Unidad Ejecutora del Plan de Saneamiento

2024

“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

PARTE 2: REQUISITOS DE LAS OBRAS

Sección VI – Requisitos de las Obras

PARTE A: ALCANCE DE LAS OBRAS

PARTE B: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPÍTULO I: **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

CAPÍTULO II: **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

CAPÍTULO III: **INSTRUCCIONES TÉCNICAS**

PARTE C: PLANOS

PARTE D: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

Sección VI – Requisitos de las Obras

Parte A: ALCANCE DE LAS OBRAS

1 UBICACIÓN DE LAS OBRAS 5

2 ALCANCE DE LAS OBRAS.....5

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6

3.1 REDES DE SANEAMIENTO 7
3.2 RED DE DRENAJE 7
3.3 CALLE NUEVA..... 7
3.4 PUNTOS DE MONITOREO DE LAS REDES..... 7

1 UBICACIÓN DE LAS OBRAS

El barrio Bola de Nieve se ubica al noreste del departamento de Montevideo, limitando al sur con el barrio Piedras Blancas, al oeste con el barrio Manga, al norte con el barrio Instrucciones y al este con Nuevo Capra.

La cuenca que se saneará en esta primera etapa se encuentra delimitada aproximadamente por las calles Cno. Pettirossi al Norte, Cno Paso de la Española y Carlos A. López al Este, Cno. La Cruz del Sur y Cno al Paso de la Española al Sur-Este y Av. José Belloni al Oeste.

Las cuencas de pluviales pertenecen a la cuenca del Arroyo Manga y confluyen próximas a Cno. La Cruz del Sur y Carlos A. López en el padrón donde se implantará la Estación de Bombeo Bola

2 ALCANCE DE LAS OBRAS

Las obras comprenden la construcción de todas las obras comprendidas en el Llamado caratulado "Obras de Saneamiento y Drenaje Pluvial Bola de Nieve", las cuales forman parte de las Obras del Programa de Saneamiento de Montevideo VI Etapa (PSU VI).

Serán de cargo del Contratista la totalidad de los suministros y la ejecución de todos los trabajos requeridos para la elaboración de construcción de las obras objeto de este llamado, en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y Piezas Gráficas la totalidad de los recaudos de la presente licitación (pliegos, preguntas, addenda, etc..).

Por consiguiente, y sin pretender una enumeración total, están comprendidos en la obra licitada a ser ejecutadas por el Contratista las siguientes actividades:

- elaboración y ejecución de los planes de actuación (plan de gestión ambiental y social, plan de calidad, etc.)
- la implantación de la obra, incluyendo la construcción del obrador, depósito de materiales y local para la Dirección de Obra
- la prestación de la locomoción para el personal de la Dirección de Obra y locomoción para el equipo social de la IM
- la construcción de colectores de saneamiento, cámaras de inspección y cámaras especiales
- la construcción de conexiones domiciliarias y obras accesorias correspondientes
- la remoción de los caños colectores y cámaras existentes que interfieran con la obra
- el acondicionamiento de cunetas y la construcción de captaciones de cuneta, alcantarillas y colectores pluviales, canales y transiciones.
- la sustitución de las entradas vehiculares y peatonales detalladas en los planos y la reposición de aquellas entradas vehiculares y peatonales que se vean afectadas por las obras
- ejecución de los rellenos cuando las cañadas se desvían de su traza
- Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón armado de las obras a ejecutar
- construcción de calle nueva en manzana comprendida entre Carlos A. López y Cno. La Cruz del Sur
- instalación de elementos de medición de nivel en los puntos indicados, incluyendo instrumentos, energía y comunicaciones

- la ejecución de los ensayos requeridos
- las gestiones ante las empresas prestadoras de servicios públicos, susceptibles de interferir con la obra
- la sustitución de las redes de agua potable, gas y cualquiera otra obra accesoria, que pudieran solicitar las empresas prestadoras de servicios ante la afectación de su infraestructura
- el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, aún aquellos no indicados explícitamente, pero necesarios para el correcto funcionamiento de las obras
- la obtención de permisos, trámites, etc., ante los organismos públicos, ya sean Municipales o Nacionales
- la remoción de pavimentos, veredas, cordones y todo obstáculo necesario para la correcta ejecución de las obras objeto de la licitación, en caso que corresponda
- la reposición y restitución a su condición original, de pavimentos de calzadas y aceras, espacios enjardinados y cordones, que por cualquier concepto sean afectados por la ejecución de los trabajos
- todas aquellas tareas necesarias para la correcta ejecución de la obra, como ser: desagües; colocación de tablaestacas; ataguías; apuntalamientos; colocación de equipos de bombeo para el achique de zanjas; todos los elementos, medidas y autorizaciones, etc. necesarias para el cumplimiento estricto de la normativa vigente referente a la seguridad laboral; elementos de protección ambiental; etc.
- la elaboración de los planos de taller
- el alejamiento del material sobrante y excedentes de tierra de excavaciones
- la limpieza final de los lugares de trabajo en la vía pública y obradores. Los lugares afectados por las obras deberán quedar una vez finalizada éstas, en igual o mejores condiciones de las que estaban previo al inicio de las obras
- La elaboración de los planos conforme a la obra ejecutada

Se recomienda que el Oferente realice todas las inspecciones que entienda necesarias, a los efectos de lograr un conocimiento cabal de la problemática a ser abordada. Los espacios son públicos, por lo cual no es necesaria la coordinación de visitas con la Unidad Ejecutora. Teniendo en cuenta esta recomendación, se entenderá que el Contratista ha contado con todos los elementos de juicio para tomar conocimiento y evaluar la situación y en consecuencia elaborar su propuesta. Por lo tanto, no se aceptará ningún reclamo por la necesidad de utilizar procedimientos constructivos especiales, fruto de las características propias del sistema y su entorno.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo de las tareas a realizar es dotar al barrio Bola de Nieve (sector de primera etapa) de las redes de saneamiento y regularizar el macro drenaje. El efluente de esta red descargará en la Estación de Bombeo Bola de Nieve, objeto de otro contrato.

En las láminas BDN-PE-SA-PL01 a la BDN-PE-SA-PL08 se muestra la planimetría del proyecto de saneamiento y en las láminas BDN-PE-DR-PL-01 a BDN-PE-DR-PL-04 las planimetrías del proyecto de drenaje.

A continuación, se presenta una descripción de cada una de las tareas que se deben realizar.

3.1 REDES DE SANEAMIENTO

El área de la cuenca de saneamiento para esta etapa es de 145 há aproximadamente.

La red ingresará a la Estación de Bombeo Bola de Nieve, objeto de otro contrato. Los diámetros de los colectores varían desde 200 mm hasta 500 mm, con una longitud total aproximada de 26.7 km y 1206 conexiones domiciliarias

La construcción de las redes se realizará por subcuencas (incluyendo las conexiones domiciliaras y esquemas de la instalación sanitaria interna de las viviendas para posibilitar la conexión de sus efluentes a la cámara Nº1), de aguas abajo hacia aguas arriba, las que serán coordinadas con la Dirección de Obra de la UESU.

El tramo de colector por Camino al Paso de la Española que supera los 4m de profundidad se prevé realizarlo a cielo abierto pudiendo el Contratista ejecutarlo con tunelera teledirigida en PEAD SDR11 al mismo precio que el ofertado a cielo abierto, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra de la IM.

En el caso de la calle Belloni, existen tramos con veredas angostas y con servicios existentes que requerirán especial atención y cuidados en la ejecución para proteger la integridad de los servicios y de las viviendas próximas, por lo que el Contratista deberá prever a su costo la posible reubicación de los servicios, los que se consideran se encuentran prorrateados en los rubros de la oferta.

Se colocará válvula de retención tipo clapeta las conexiones domiciliarias de aquellas viviendas que estén descendidas respecto al nivel de la vereda

Se deberán ejecutar dos aliviaderos de la red de saneamiento hacia la red pluvial. La ubicación se encuentra en las planimetrías BDN-PE-SA-PL01 y BDN-PE-SA-PL05 y el detalle en la lámina BDN-PE-SA-DE01.

3.2 RED DE DRENAJE

La cuenca de pluviales atendida en este proyecto, con cierre en la alcantarilla ubicada sobre Camino Cruz del Sur, 60 m al este de camino Carlos A. López, es de aproximadamente 220 ha y forma parte de la cuenca de cañada Manga.

Las obras de macro drenaje a ejecutar corresponden a unos 700 m de canales trapezoidales abiertos, 135 m de tuberías, 326m de colectores rectangulares y modificaciones de las alcantarillas de Carlos A. López, entre Las Petunias y Paso de la Española y la de Carlos A. López (AE02), entre Paso de la Española y Cruz del Sur.

Las obras de micro drenaje a ejecutar corresponden a cunetas y sus captaciones, bocas de tormenta con sus respectivas conexiones, 160 m de colectores circulares de diámetro menores a 1000mm y captaciones intraprediales.

3.3 CALLE NUEVA

La calle nueva a ejecutar se ubica en la cañada entre Camino Carlos A. López y camino Cruz del Sur, tendrá un pavimento de 6 m de ancho con cordón cuneta, y veredas de hormigón de 1,2 m de ancho a cada lado.

3.4 PUNTOS DE MONITOREO DE LAS REDES

Se deberá suministrar e instalar 4 puntos de monitoreo, 2 ubicados en la red de saneamiento (MS1 y MS2) y otros 2 en la red de drenaje (MD1, MD2). Los puntos de monitoreo en la red de drenaje contarán con mediciones tanto en los colectores proyectados (MD1a y MD2a), como en los colectores existentes (MD1b, MD2b).

“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

Sección VI – Requisitos de las Obras

Parte B: Especificaciones Técnicas

Capítulo 1: Especificaciones Técnicas Particulares

INDICE

1 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR 2

1.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE 2

1.1.1 Replanteo. 2

1.1.2 Plan de gestión de calidad, plan de gestión ambiental y social y plan de seguridad 3

1.1.3 Obras de las Redes de saneamiento 3

1.1.4 Obras de Drenaje Pluvial 4

1.1.5 Vialidad 6

1.1.6 Alumbrado 19

1.1.7 Parquización 19

1.1.8 Interferencias 19

1.1.9 Proyecto de Estructuras de Hormigón Armado 19

1.1.10 Jardines de lluvia 20

1.1.11 Sistema de monitoreo 22

1.2 MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LAS OBRAS. 25

2 CRONOGRAMA DE OBRAS 26

1 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR

1.1 CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

1.1.1 Replanteo.

1.1.1.1 Replanteo Planimétrico

El Contratista deberá ejecutar el replanteo de la totalidad del proyecto ejecutivo indicado en planimetrías y perfiles altimétricos de los colectores, canales, cunetas y demás elementos que componen la totalidad del proyecto conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra.

Para el replanteo de las Obras el Contratista deberá designar un Ingeniero Agrimensor, quien deberá utilizar el equipamiento adecuado para el replanteo de todos los puntos necesarios. A los efectos del replanteo el Contratista deberá colocar mojones (ubicación y balizamiento) de la línea base que servirá para construir la obra. El contratista deberá asegurar la permanencia inalterada durante toda la obra, de los mojones necesarios para el correcto replanteo. Las coordenadas de dichos mojones estarán indicadas en los planos del proyecto y se refieren al sistema de proyección UTM Zona 21 Sur.

Para los colectores proyectados en las aceras, se indicarán en los planos las distancias a la línea de propiedad, al cordón o al borde del pavimento. Cuando resulte conveniente, el elemento será balizado.

Los colectores sanitarios, pluviales y aliviaderos serán replanteados a partir de la ubicación de los registros que delimitan tramos rectilíneos. Dichos registros serán ubicados en campo según las alineaciones existentes o indicadas en los planos de proyecto.

Para facilitar el control en obra se deberán incorporar distancias a líneas de propiedad al cordón o al borde del pavimento. De todas maneras, cualquier elemento a construir puede ser replanteado en la ubicación real a partir de las coordenadas del archivo magnético del proyecto.

Los colectores, los ramales de las conexiones domiciliarias y otros elementos relacionados, serán construidos de acuerdo a lo establecido en el proyecto ejecutivo. A estos efectos se deberá elaborar y presentar el plano de taller correspondiente para la aprobación escrita del Director de Obra, señalando que no se podrán comenzar los trabajos sin ésta aprobación. Este plano de taller deberá contener una planimetría, con indicación de las cotas, la ubicación del colector, conexiones (indicando Nº Puerta, Nº Padrón y distancia a la medianera), bocas de registro, servicios públicos e interferencias posibles en la construcción del colector (servicios públicos, columnas, árboles, etc.). Si para el relevamiento se necesitan realizar cateos, éstos los realizará el Contratista a su costo (prorrateado en el resto de los rubros de la obra). Para los demás elementos del Proyecto Ejecutivo no incluidos anteriormente, se procederá en forma análoga.

Todos los elementos relevantes serán balizados en forma previa a la ejecución de las obras mediante la colocación de estacas, marcas en el pavimento o similares.

Cada una de las cuadrillas de colocación de tuberías deberá disponer de una planilla con los datos de colocación de cada uno de los tubos, las cuales ajustadas según la ejecución real deberán ser archivadas para la posterior realización de los planos conforme a obra.

En cada tramo durante la construcción del colector se verificará la alineación y altimetría por la Dirección de Obra.

1.1.1.2 Replanteo Altimétrico

Todos los niveles del proyecto están referidos al Cero Hidrométrico Provisorio. A los efectos del replanteo altimétrico se deberán considerar la red de mojones principales construidos en la etapa de Proyecto Ejecutivo.

El Contratista deberá ubicar por lo menos un punto de referencia altimétrico cada 100 metros con su correspondiente cota y su balizamiento en un plano de obra que deberá ser verificado y aprobado por la Dirección de Obra.

Los puntos de referencia anteriormente citados deberán ser materializados sobre elementos duraderos y de forma que sean fácilmente visibles (umbrales de puerta, columnas de alumbrado, etc.)

Para el replanteo altimétrico de cada tramo de colector se tomará la cota de referencia correspondiente y las de zampeado según los planos de taller.

En cada tramo durante la construcción del colector se deberá verificar la cota de zampeado mediante nivel óptico y/o sistema de alineación por rayos tipo láser. Para los demás elementos del Proyecto Ejecutivo no incluidos anteriormente, se procederá en forma análoga. La utilización de otro procedimiento para el replanteo altimétrico deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

1.1.2 Plan de gestión de calidad, plan de gestión ambiental y social y plan de seguridad

El Contratista deberá elaborar los planes de Gestión de Calidad, de Gestión Ambiental y Social y de Seguridad de acuerdo a lo establecido en la Sección VI, Requisitos de las Obras, Parte B: Especificaciones Técnicas, Capitulo II: Especificaciones Técnicas Generales.

Los materiales sobrantes procedentes de las excavaciones se deberán disponer de acuerdo a lo indicado en el acápite 1.4.4 de las ETG.

1.1.3 Obras de las Redes de saneamiento

El área de la cuenca de saneamiento para esta etapa es de 145 há aproximadamente.

La red ingresará a la Estación de Bombeo Bola de Nieve, objeto de otro contrato. Los diámetros de los colectores varían desde 200 mm hasta 500 mm, con una longitud total aproximada de 26.7 km.

La construcción de las redes se realizará por subcuencas (incluyendo las conexiones domiciliaras y los esquemas de la instalación sanitaria interna de las viviendas), de aguas abajo hacia aguas arriba, las que serán coordinadas con la Dirección de Obra de la UESU.

El tramo de colector por Camino al Paso de la Española que supera los 4m de profundidad se prevé realizarlo a cielo abierto pudiendo el Contratista ejecutarlo con tunelera teledirigida en PEAD SDR11 al mismo precio ofertado a cielo abierto, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra de la IM

En el caso de la calle Belloni, existen tramos con veredas angostas y con servicios existentes que requerirán especial atención y cuidados durante la ejecución para proteger la integridad de los servicios y de las viviendas próximas, por lo que el Contratista deberá prever a su costo la posible reubicación de los servicios, los que se consideran se encuentran prorrateados en los rubros de la oferta.

Se colocará una válvula de retención las conexiones domiciliarias de aquellas viviendas que estén descendidas respecto al nivel de la vereda.

La válvula antirretorno deberá ser con sistema de doble clapeta inoxidable con junta integrada y cuerpo de PVC. Su base deberá ser plana para facilitar la nivelación de la misma, y contará con tapa de registro removible que permita el acceso al interior de la válvula, y deberá contener junta incorporada para evitar riesgo de fugas.

Se deberán ejecutar dos aliviaderos de la red de saneamiento hacia la red pluvial. La ubicación se encuentra en las planimetrías BDN-PE-SA-PL01 y BDN-PE-SA-PL05 y el detalle en la lámina BDN-PE-SA-DE01.

La boca de registro CII-S01-1 se incluye en este contrato y deberá ser dejarse de aguas abajo una cabeza empotrada en la pared DN630 con tapón sin pegar y del lado de aguas arriba un tapón inflable.

1.1.4 Obras de Drenaje Pluvial

La cuenca de pluviales atendida en este proyecto, con cierre en la alcantarilla ubicada sobre Camino Cruz del Sur, 60 m al este de camino Carlos A. López, es de aproximadamente 220 ha y forma parte de la cuenca de cañada Manga.

1.1.4.1 Obras de macro drenaje

Las obras proyectadas para el macro drenaje son canales trapezoidales abiertos y entubados rectangulares.

- Tramo 1.2 Canal trapezoidal con 2 m de base, 1,2 m de altura y taludes laterales 2H:1V. Longitud: 218 m.
- Tramo 2.1 Conducto circular ø1000. Longitud 388 m.
- Tramo 2.2 Conducto circular ø1200. Longitud 95 m.
- Tramo 2.3 Conducto rectangular de 1,6 m de altura y 1,5 m de base. Longitud 57 m.
- Tramo 2.4 Canal trapezoidal con 4 m de base, 2 m de altura y taludes laterales 1,5H:1V con protección de geoceldas. Longitud: 281 m.
- Tramo 3.1 Canal trapezoidal con 4,5 m de base, 2 m de altura y taludes laterales 2H:1V. Longitud: 76 m.
- Tramo 3.2 Conducto rectangular enterrado en hormigón armado de 1,6 m de altura y 3,0 m de base. Longitud 71 m con dren en ambos laterales con caño de 300 mm que desagua en el colector pluvial en el punto de aguas abajo.
- Tramo 3.3 Canal trapezoidal con 3 m de base, 1,8 m de altura y taludes laterales 1,5H:1V con protección de geoceldas. Longitud: 70 m.
- Tramo 3.4 Conducto rectangular enterrado en hormigón armado de 1,6 m de altura y 3,0 m de base. Longitud 173 m.

- Tramo 3.5 Canal trapezoidal con 3 m de base, 2 m de altura y taludes laterales 1,5H:1V con protección de geoceldas. Longitud: 49 m.

La protección con geoceldas se realizara en todos los canales con talud 1,5H:1V, y en la totalidad de ambos taludes. Las geoceldas de PEAD virgen de serán de 10 cm de altura y espesor 1.5 mm, dimensión aproximada de la celda 26cmx23 cm y distancia entre costillas 0.36m. Las geoceldas se instalan sobre geotextil RT09 y se fijaran al suelo y entre ellas con conectores.

Si la altura indicada del canal hace que el borde superior del talud se encuentre por debajo del nivel de terreno se deberá extender dicho talud hasta alcanzar el nivel de terreno con la misma pendiente. En el caso de canales con protección con geoceldas, la misma siempre deberá alcanzar la parte superior del talud.

Si la altura indicada del canal hace que el borde superior del talud se encuentre por encima del nivel de terreno, el mismo se deberá rellenar con pendiente hacia el canal del 2%.

En los casos en que la obra propuesta se desvíe de la traza actual de la cañada, la misma se deberá rellenar siguiendo las indicaciones de las siguiendo las indicaciones del acápite 1.5 de la Sección VI, Parte B, Capítulo II, Especificaciones Técnicas Generales (ETG), y dejando el terreno con pendiente hacia la obra de drenaje propuesta, evitando dejar zonas bajas intermedias que produzcan encharcamientos.

El relleno sobre los conductos rectangulares se realizará de acuerdo con las ETG de tal modo que el terreno quede con pendiente hacia una cuneta, canal o captación.

Las transiciones entre canales trapezoidales y secciones rectangulares serán en hormigón armado y se colocarán barandas en todos sus laterales.

Todos los conductos y/o alcantarillas que se desafecten deberán ser demolidos y retirados, rellenando posteriormente y restituyendo pavimentos y veredas cuando se vean afectados.

La alcantarilla existente ubicada sobre Carlos A. López, entre Las Petunias y Paso de la Española, se deberá sustituir por la alcantarilla proyectada AE01. Esta deberá conectarse con el conducto rectangular existente emplazado por Carlos A López.

La alcantarilla existente ubicada sobre Carlos A. López (AE02), entre Paso de la Española y Cruz del Sur, se mantendrá y se extenderá con la misma sección hacia aguas arriba tal como se indica en la lámina BDN-PE-DR-PL01. Hacia aguas abajo, se ejecutará una transición hasta el tramo 3.4.

En el punto de cierre de la cuenca, alcantarilla sobre camino Cruz del Sur, deberá mantenerse la alcantarilla existente y ejecutarse en su lateral una nueva alcantarilla que una vez finalizada la obra deberá trabajar en forma conjunta con la existente. Se deberán tomar las medidas necesarias para asegurar la no afectación a la estructura de la alcantarilla existente, y se deberá acondicionar el cabezal y un tramo de canal hacia aguas abajo de modo de asegurar que el escurrimiento se dé en forma debida.

Se deberán conformar los caminos de mantenimiento al costado de los canales abiertos donde se indique en la lámina BDN-AP-DR-PL01. Las características de estos caminos será una faja de terreno nivelado y compactado con al menos 3m de ancho.

El contratista deberá realizar el proyecto ejecutivo de detalle de todas las infraestructuras de hormigón armado de acuerdo con el procedimiento constructivo que utilice en cada caso. También deberá elaborar los detalles de intervenciones sobre infraestructuras existentes, o que interaccionen con estas.

1.1.4.2 Microdrenaje

Los componentes del micro drenaje son:

- Cunetas
- Captaciones de cuneta
- Bocas de tormenta con sus respectivas conexiones
- Colectores (8 m de Ø500, 151 m de Ø800)
- Captaciones intraprediales

Las cunetas se ejecutarán con las dimensiones indicadas siguiendo la pendiente de la calle. En todos los casos la profundidad será respecto borde más bajo de la misma.

Las conexiones de las bocas de tormenta serán en Ø500 para las tipo IV, y Ø400 para el resto. Las bocas de tormenta tipo I a colocar en el punto bajo de la calle nueva (4 bocas con conexión en Ø400) Las bocas de tormenta serán con tacho sin tabique.

Las captaciones intraprediales, se definirán en obra en conjunto con la dirección de obra, que tipo corresponde en cada caso: captación de cuneta a colector o captación de cuneta a cordón.

1.1.5 Vialidad

Comprende la construcción de una calle nueva con perfil urbano a dos aguas (pendiente 2,5%) de carpeta asfáltica de 6 cm de espesor y de 6 m de ancho con cordón cuneta (pendiente 6%) en los bordes externos del pavimento y veredas de 1.2 m de ancho a ambos lados de la calzada. La obra tiene una extensión de 213,45 metros. La calle se empalma en el extremo oeste con el Camino Carlos A. López y en el extremo sur-este con el Camino La Cruz del Sur.

A los efectos de obtener las rasantes y secciones transversales indicadas en el proyecto (BDN-PE-VI-ST) (calle descendida respecto al terreno), resolviendo la diferencia altimétrica entre el terreno y las veredas, en la faja restante de 1,8 m de pasto. Se deberá retirar la cubierta vegetal de la faja de terreno afectada por la obra, acopiándose este material para usarlo posteriormente como revestimiento de suelo-pasto en los taludes y cunetas. El material resultante será llevado a depósito. Una vez acondicionado el terreno de apoyo, se construirá la plataforma tendiendo los suelos en capas de espesor tal que una vez compactadas no superen los 0,15m de espesor, salvo en las planicies de inundación, donde se recomienda la conformación de una capa base de mayor espesor (0,30 a 0,40m compactado) cuyo control de compacidad (densidad y humedad) se realizará en concomitancia con los controles de la segunda capa. Así, se alcanzará un mayor grado de compacidad durante la compactación de la segunda capa por efecto del confinamiento de la capa inferior.

El perfil transversal y la estructura de pavimento se ajustarán a lo indicado en la lámina BDN-PE-VI-DE. Se ejecutará la calzada nueva, compuesta por una subbase granular con CBR ≥ 60% de 0,30 y un pavimento de mezcla asfáltica tipo B de 0,06 m de espesor, según se indica en las láminas. La sección llevará cordón cuneta de hormigón simple en ambos extremos de la calzada. La plataforma desmontada será re perfilada y compactada en conformidad con las exigencias de capa de subrasante (capitulo 2.2).

Parte de la cañada existente pasará a ser conducida mediante un canal rectangular de hormigón el cual en cierto tramo del trazado de la calle irá por debajo de la misma. Es en este tramo que se utilizará una base cementada, la cual será coronada mediante la mezcla asfáltica tipo B de 0,06m de espesor. El detalle de la sección tipo mencionada se encuentra en la lámina BDN-PE-VI-DE.

De forma contigua a la calzada se ejecutarán las veredas. Las veredas estarán compuestas por una base granular CBR 40% de 0,10m y una capa de hormigón de 0,07m de 1,50m de ancho. Los taludes que unen los bordes de vereda con los niveles de implantación de los padrones serán revestidos en suelo-pasto.

Las obras de seguridad vial tienen por objeto la instalación de la señalización horizontal y vertical. El proyecto de señalización está contenido en la lámina BDN-PE-VI-SD. La señalización horizontal y vertical responderá a los requisitos solicitados en los pliegos de condiciones de contratos de señalización vertical y horizontal del Servicio de Ingeniería de Tránsito de la Intendencia de Montevideo.

Se prevé la construcción de estructuras de drenaje adicionales a las existentes. Para las especificaciones técnicas particulares de las obras de drenaje pluvial deberá referirse al documento específico generado para dicho punto.

1.1.5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE VIALIDAD

1.1.5.1.1 Replanteo

El replanteo de la obra lo realizará el Contratista, de acuerdo a los planos de proyecto, y será verificado y aprobado por la Dirección de Obra.

Para esta tarea el Contratista deberá contar con el apoyo de un Ingeniero Agrimensor. El costo de esta tarea se entiende incluido en los precios del contrato.

1.1.5.1.2 Material de subrasante – Terraplenes y Desmontes

Tanto las zonas de desmonte como de terraplén serán compactadas hasta el 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo que se determine mediante el ensayo AASHTO T-180 (Proctor modificado) y como mínimo 1,72 (uno con setenta y dos centésimos) gr/cm^3. Si los suelos anteriormente mencionados son arenosos, ese porcentaje será del 100% (cien por ciento). Cuando el suelo a compactar contenga más de un 10% (diez por ciento) en peso de partículas retenidas por el tamiz AASHTO 6,7 mm. (0,265 pulgadas) el ensayo de compactación se efectuará con el molde de 152 mm. de diámetro (Ensayo AASHTO T-180, método D).

Los suelos expansivos (Índice Plástico comprendido entre 10 y 20) deberán ser compactados con un contenido de humedad que será aproximadamente igual o superior (entre 1% y 3%) al porcentaje óptimo de humedad determinado mediante el ensayo AASHTO T-99 (Proctor Standard). Si el suelo se secara con formación de fisuras, antes de colocar la base, deberá ser escarificado, humedecido y recompactado.

En caso de desmonte (excavación a depósito) se escarificará el terreno hasta una profundidad mínima de 15 (quince) centímetros por lo menos, a partir de la parte inferior de la base, y luego se compactará. Si la calidad del terreno fuera tal que no resulte posible obtener ese grado de compactación, se procederá a su sustitución por materiales que cumplan con el punto 8, a juicio de la Dirección de la Obra, en un espesor de hasta 30 (treinta) centímetros, medidos luego de compactados en no menos de dos capas.

Los terraplenes se ejecutarán utilizando los materiales provenientes de desmontes y préstamos, que se depositarán, extenderán y compactarán en capas horizontales que no excedan de 15 (quince) centímetros de espesor, medido luego de compactado. El equipo destinado al apisonado mecánico a usarse en la ejecución de los terraplenes deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra. Antes de comenzar los terraplenes se hará la limpieza del terreno en todo el ancho de empresa, retirándose

los pastos y yuyos, así como aquellos árboles y plantas que expresamente indique la Dirección de la Obra.

Cuando la superficie del terreno natural esté a menos de 20 (veinte) centímetros de la parte inferior del firme se arará el terreno natural hasta una profundidad de 15 (quince) centímetros por lo menos antes de iniciar la ejecución del terraplén.

Los terraplenes se construirán con materiales que se consoliden rápidamente y adquieran una impermeabilidad y estabilidad satisfactorias. Se prohíbe el empleo de tierra que contenga pasto u otros productos vegetales. En dicho procedimiento, se desmenuzará cada capa de material con rastras de discos u otro equipo aprobado por la Dirección de la Obra, de manera que no existan terrones de más de 3 (tres) centímetros de diámetro y hasta que las diferentes partes del material se encuentren completamente mezcladas y tengan la humedad y densidad uniforme que les aseguren una consolidación adecuada. Cuando el material no contenga la humedad suficiente, para compactarlo de acuerdo al valor indicado, se le regará en la forma que indique la Dirección de la Obra. Si contiene exceso de agua se le dejará secar todo el tiempo que sea necesario para reducir el grado de humedad a la proporción adecuada.

1.1.5.1.3 Especificaciones del material granular

El material granular a utilizar deberá cumplir las siguientes especificaciones:

1. Tamaño máximo del material 19 mm.
2. El porcentaje de material pasando el tamiz AASHTO Nº 200 será inferior al 15%.
3. La fracción que pasa el tamiz AASHTO Nº 40 deberá tener límite líquido menor de 35 e índice plástico no mayor de 9.
4. C.B.R. mínimo de 60% (sesenta por ciento) determinado al 98% (noventa y ocho por ciento) del valor máximo obtenido para la densidad en el ensayo AASHTO T-180 (Proctor modificado) efectuado en el Laboratorio de Suelos, exigiéndose el método D o el A, según que el material tenga o no, una fracción retenida en el tamiz de 6,7 milímetros (UNIT 6720).

Aprobación del material granular

Con antelación suficiente, de al menos un mes, el Contratista solicitará a la Dirección de Obra, la aceptación del o los yacimientos que propone emplear para la construcción de las bases. Deberá entregar al Laboratorio de Suelos de la I. de M. (y toda vez que la Dirección de la Obra lo solicite) una muestra suficiente para verificar el cumplimiento de las condiciones exigidas.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra es condición previa y necesaria para la ejecución de las bases pero ella no exime al Contratista de su responsabilidad de suministrar material que satisfaga las condiciones exigidas.

Todo material colocado en la obra que no satisfaga dichas condiciones no será recibido y deberá ser retirado por el Contratista a su exclusivo costo.

Por otra parte, las canteras a utilizar por el Contratista, ya sean de su propiedad o comerciales, deberán contar con las aprobaciones ambientales que corresponda, lo cual será exigido para la aprobación de los materiales.

Sustitución del terreno de fundación

Previamente a la colocación de la capa de material granular deberá compactarse adecuadamente la subrasante, siendo la **densidad mínima a obtener de 1,72 gr/cm^3.**

Si la calidad del terreno fuera tal que no fuera posible obtener ese grado de compactación, se sustituirá hasta en 30 (treinta) centímetros por el material indicado en el punto8, sin cementarse, compactado en 2 (dos) capas. Esta tarea incluye el desmonte. En obra se determinará para el material de subrasante la densidad en sitio cada 150 (ciento cincuenta) metros cuadrados como máximo. El método para determinar la densidad máxima, a exigir en obra, será el indicado en la norma AASHTO T-180 (Proctor modificado), exigiéndose el método D o el A, según que el material tenga o no, una fracción retenida en el tamiz de 6,7 mm (UNIT 6720).

La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado. La densidad relativa deberá ser mayor del 90% (noventa por ciento) del valor máximo que se determine en el ensayo correspondiente efectuado en el Laboratorio.

1.1.5.1.4 Base granular

El material granular a emplear en la base deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el punto 8.

Trabajos *previos*

Antes de comenzar los trabajos de tendido de material granular para la base, se deberá asegurar la uniformidad, la compactación y el perfilado de la subrasante con la pendiente transversal indicada. Estos trabajos no serán objeto de pago alguno salvo los casos en que la Dirección de Obra ordene realizar sustituciones a nivel de subrasante, lo cual se pagará según el rubro correspondiente.

La construcción de la base sólo podrá iniciarse cuando la subrasante haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

Compactación y aceptación de la base granular

La base deberá ser compactada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco no inferior al 98% del peso unitario seco máximo obtenido en el ensayo de compactación, según la norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado).

En obra se determinará la densidad en sitio mediante el ensayo de Cono de Arena, cada 150 m2 como máximo, o lo que indique la Dirección de Obra. En caso de no cumplirse con la compactación exigida se re compactarán las zonas que no cumplen y se repetirá el ensayo.

El Contratista podrá utilizar equipo vibratorio u otros procedimientos que estime convenientes para alcanzar el grado de compactación exigido, debiendo contar para ello con la aprobación de la Dirección de Obra.

A los efectos de ajustar el contenido de humedad, el Contratista deberá disponer de un camión regador de agua con barra distribuidora alimentada a presión y válvula de cierre rápido. La barra distribuidora tendrá las toberas distribuidas de forma tal que asegure un regado de agua uniforme.

Una vez compactado, se conformará la superficie a los efectos de lograr que las pendientes del perfil transversal sean las indicadas.

A juicio de la Dirección de Obra también podrá utilizarse como método de control de la capa la realización de una Prueba de Carga. El método se basa en la observación del comportamiento de la estructura de suelo al transitar por encima de ésta un camión cargado; se observan las deformaciones elásticas e inelásticas bajo el siguiente procedimiento de ensayo:

- Camión de eje trasero simple de 2 ruedas iguales (camión C11)
- Presión de inflado: 7 Kg/cm2
- Carga en el eje trasero: 5 ton
- Tránsito del camión sobre diferentes franjas del pavimento, cubriendo hasta 0,50 m desde los bordes.

La capa será de aceptación cuando la deformación generada por el camión, circulando a velocidad mínima, no sea apreciable a simple vista, a criterio de la Dirección de Obra.

Tolerancias en la Terminación de la capa de base granular

En todo punto de las superficies de la capa de base granular terminada se admitirá como máximo una diferencia de un centímetro en defecto y cero en exceso con las cotas que corresponden de acuerdo a lo establecido en el proyecto o fijado por la Dirección de la Obra.

1.1.5.1.5 Material granular cementado

Trabajos previos

Antes de comenzar los trabajos de tendido de material granular cementado para la base, se deberá asegurar la uniformidad, la compactación y el perfilado de la subrasante o base con la pendiente transversal indicada en el proyecto, en el ancho total de la calzada. Estos trabajos no serán objeto de pago alguno salvo los casos en que la Dirección de Obra ordene realizar sustituciones a nivel de subrasante, lo cual se pagará según el rubro correspondiente.

La construcción de la base cementada sólo podrá iniciarse cuando la subrasante o base haya sido aprobada por la Dirección de Obra.

Material granular

El material granular a utilizar deberá cumplir las especificaciones indicadas en el punto 8.

Procedimiento de mezclado

El mezclado del material granular con el cemento Portland podrá efectuarse de acuerdo a una de las formas que se indican a continuación:

a) en planta mezcladora central fija.
b) parcialmente en planta central, completándose la operación en camión mezclador.
c) totalmente en camión mezclador.

De preferencia tanto el equipo como el procedimiento de utilización deben merecer la aprobación de la Dirección de la Obra, debiendo asegurar a su solo juicio resultados satisfactorios. Se entenderá por tales cuando se logra un mezclado uniforme del cemento, sin variaciones de color en la mezcla.

La granulometría del material granular podrá ser obtenido por mezcla de materiales de dos yacimientos. El mezclado de los mismos deberá hacerse previamente al agregado del cemento Portland.

La cantidad mínima de Cemento Portland a incorporar será de 100 (cien) kilogramos por metro cúbico de material granular cementado compactado al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida en el laboratorio, según la norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado). A tales efectos, la Dirección de la Obra podrá, si lo estima conveniente, solicitar la determinación del contenido de cemento mediante la aplicación del método de ensayo establecido en la norma ASTM D 806.

No podrá realizarse el mezclado del cemento cuando la temperatura sea inferior a 4 (cuatro) grados Celsius.

La planta mezcladora deberá tener instalaciones para el almacenamiento, manipuleo y dosificación de los componentes de la mezcla. Los materiales granulares, el cemento y el agua pueden ser dosificados en volumen o en peso, de modo que aseguren las características exigidas para la mezcla, empleando medios mecánicos que permitan verificar la dosificación empleada.

El período de mezclado, contado a partir del momento en que todos los materiales están dentro de la mezcladora no será inferior a 30 (treinta) segundos ni al tiempo mínimo requerido para lograr una distribución uniforme del cemento Portland.

Compactación y Aceptación de las Capas

La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco no inferior al 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo obtenido en el ensayo de compactación según la Norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado).

En ningún caso las operaciones de compactación se terminarán después de las dos horas y media de mezclados la totalidad de los materiales, incluida el agua. Si en ese plazo no se ha conseguido la terminación de los trabajos en condiciones de aceptación será retirado todo el material colocado, procediéndose a la reconstrucción del tramo.

Si el Contratista realiza el tendido y la compactación en dos o más fajas adyacentes para cubrir todo el ancho de la capa, deberá tener especial cuidado de cumplir lo especificado anteriormente, pues deberá compactar dentro de los plazos establecidos la última junta longitudinal que construya entre fajas adyacentes.

Refinado de la Superficie

Si una vez terminado el plazo para ejecutar la compactación es necesario refinar la superficie de la base cementada en cualquiera de sus etapas, este trabajo solo podrá realizarse hasta una hora después de terminada la compactación o después de transcurridos 7 (siete) días desde ese momento. En el primer caso la operación deberá hacerse con la humedad que tenga el material en ese momento, no pudiéndose agregar más agua que la imprescindible para un correcto curado.

El refinado de la superficie luego de terminada la compactación solo consistirá en el retiro de material; no podrá agregarse material adicional.

La superficie resultante destinada a sustentar el pavimento de hormigón deberá ser lo suficientemente lisa, a juicio de la Dirección de la Obra, como para no obstaculizar el movimiento del mismo. De lo contrario el Contratista deberá retirar el material colocado y reconstruir el tramo defectuoso.

Curado

Finalizada la compactación se procederá al curado del material cementado manteniendo permanentemente humedecida la superficie durante 7 (siete) días o hasta que sobre ella se construya el pavimento.

Juntas de Construcción

Al final de cada día de trabajo se confeccionará la junta de construcción cortando los bordes transversales y longitudinales de la capa construida, a fin de que quede una superficie vertical, sin materiales pobremente adheridos.

Tolerancias en la Terminación de la Capa de Base cementada.

Cada capa de base debe construirse con un espesor que no difiera en más de un centímetro del espesor establecido en el proyecto o fijado por la Dirección de la Obra.

En todo punto de la superficie de cada capa de base terminada se admitirá como máximo una diferencia de un centímetro en defecto y cero en exceso con las cotas que corresponden de acuerdo a lo establecido en el proyecto o fijado por la Dirección de la Obra.

Aceptación del material cementado según resistencia a la compresión

Se prepararán, como mínimo, 3 probetas cilíndricas de material granular cementado de acuerdo a la norma ASTM D 1633, Método A, por cada día de trabajo. Las probetas se prepararán en obra, por lo que la empresa deberá disponer de no menos de 9 moldes, y el equipo complementario necesario según la norma. Tres días después de su elaboración, las probetas serán trasladadas al Laboratorio de Suelos de la I. de M., donde quedarán depositadas hasta el momento de ser ensayadas.

Las 3 probetas correspondientes a cada día de trabajo, se ensayarán a los 7 días para verificar la carga de rotura.

A los efectos de establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento de una sección, se definen los siguientes valores:

Rc es la resistencia promedio, en kg/cm^2, a los 7 días de las probetas de material granular cementado, correspondientes a un día de trabajo.

a) Aceptación sin descuento: En caso que el valor de Rc sea **mayor o igual que 21 kg/cm^2** la base cementada será recibida sin descuento.

b) No Aceptación: En caso que el valor de Rc sea **menor que 17 kg/cm^2** la base cementada de la sección será rechazada y por lo tanto no será abonada. La Dirección de Obra podrá ordenar la reconstrucción de dicha base.

c) Aceptación con descuento: En caso que el valor de Rc sea mayor o igual que 17 kg/cm^2 y menor que 21 kg/cm^2, la base cementada será recibida y su liquidación se realizará con descuento aplicando la siguiente expresión: Descuento = $1 - (Rc / 21)^2$

Medición

Cada capa se medirá en metros cúbicos de material compactado y se calculará de acuerdo a la sección transversal indicada en el proyecto o fijada por la Dirección de la Obra.

Esta tarea comprende la construcción de las respectivas capas, incluyendo el suministro del material granular requerido (comprendido derecho de piso, descubierta de cantera, conformación del yacimiento, extracción, zarandeo, carga, transporte y descarga), el suministro, transporte y manipuleo del cemento Portland, el mezclado, transporte, tendido, conformación y compactación del material granular cementado y la previsión y utilización del agua para riegos, la conservación de la obra y todo trabajo, equipo, herramientas y elementos necesarios para completar los trabajos.

A efectos de la cotización, se tomará 100 (cien) kilogramos de Cemento Portland por metro cúbico de material granular cementado compactado.

Con un mes de anticipación, y toda vez que la Dirección de la Obra lo solicite, se entregará al Laboratorio de Suelos una muestra adecuada, para verificar el cumplimiento de las condiciones exigidas.

1.1.5.1.6 Mezclas asfálticas

Carpeta asfáltica

La carpeta asfáltica se ejecutará sobre la base granular y con el riego de adherencia ya efectuado de acuerdo al Art.96 del PGCEMAC; con un espesor uniforme de **6 centímetros.**

Se atenderá lo expresado en el Art.64 del PGCEMAC para el transporte de mezclas calientes en camiones abiertos. Las mismas deberán ser aisladas y protegidas cuando la Dirección de Obra lo disponga.

En cuanto al tendido de la mezcla asfáltica en fajas se deberá cumplir lo establecido en el los Arts.124 y 125 del PGCMAC.

A su vez se deberá cumplir lo siguiente:

a) La mezcla asfáltica a emplear será la tipo "B" según el Art. 3 del PGCEMAC.

b) El material bituminoso a usar en la mezcla, según el Art. 25 del pliego antes mencionado, será cemento asfáltico tipo AC-30 (viscosidad entre 2400 a 3600 Poises a 60°C).

c) El equipo destinado a la elaboración de mezcla asfáltica, deberá tener una mezcladora con una capacidad no inferior a 20 (veinte) toneladas de mezcla elaborada por hora.

d) En lo indicado en el Art. 44, inciso a). del PGCEMAC, la abertura del tamiz superior que limita la fracción mayor del agregado, deberá ser menor a a 3/8 del espesor compactado de la carpeta asfáltica proyectada.

e) La totalidad de los agregados pétreos que componen la mezcla asfáltica serán agregados triturados, provenientes de roca sana.

f) <u>Se deberá acordar con los pavimentos existentes</u>.

Medición

Esta tarea comprende la construcción de las respectivas capas, incluyendo la imprimación de la base, el suministro de la mezcla asfáltica requerida, el transporte, tendido y compactación de la carpeta asfáltica y la conservación de la obra y todo trabajo, equipo, herramientas y elementos necesarios para completar los trabajos.

Aceptación del pavimento asfáltico

- ***Calidad de la mezcla***

Como mínimo una vez al día, o cada 100 toneladas o fracción mayor de 20 toneladas entregadas; un camión deberá pasar por el Laboratorio de Suelos de la I. de M. a efectos de controlar la calidad de la mezcla.

A los efectos de establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento, o rechazo del pavimento realizado (o mezcla asfáltica suministrada) en un día de trabajo, se definen los siguientes valores:

EP (Estabilidad promedio) = Estabilidad que resulta del promedio de las probetas extraídas en ese día, expresada en kg.

EM (Estabilidad Marshall) = Estabilidad Marshall mínima, para cada tipo de mezcla asfáltica, establecida en el Art.44.G del PGCEMAC, expresada en kg.

a) Aceptación sin descuento: En caso que el valor de EP sea **mayor o igual que el 95%** (noventa y cinco por ciento) de la EM, el pavimento será recibido y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

b) No Aceptación: En caso que el valor de EP sea **menor que el 80%** (ochenta por ciento) de la EM, el pavimento de la sección será rechazado y por lo tanto no será abonado.

c) Aceptación con descuento: En caso que el valor de EP sea mayor o igual que 80% (ochenta por ciento) de la EM y menor que 95% (noventa y cinco por ciento) de la EM, el pavimento será recibido y su liquidación se realizará con descuento por cada unidad de superficie del tramo aplicando la siguiente expresión:

Descuento = 1 – (EP/(0,95*EM))2

El descuento se aplicará sobre el precio correspondiente al pavimento de carpeta asfáltica o mezcla asfáltica, según corresponda.

Deberá cumplirse además el Art.44 inciso g del PGCEMAC, en lo establecido para vacíos, fluencia y estabilidad.

Si la mezcla fuese de rechazo para los valores obtenidos en vacíos ocupados por aire, y/o en los valores de fluencia, y/o en los valores de estabilidad; el Contratista deberá comunicar por escrito a la Dirección de la Obra su decisión de: o mantener la carpeta ejecutada sin percibir su pago, o reconstruirla siendo de su cargo los costos de la carpeta anteriormente ejecutada (así como su repicado y retiro).

- ***Extracción de testigos***

Se determinará la altura y densidad en sitio por medio de la extracción de los testigos cilíndricos de 10 cm de diámetro por parte del Contratista, en presencia del sobrestante, que serán numerados en forma correlativa de manera de poder individualizar su ubicación. Se indicará fecha de tendido de mezcla y su tipo. Dichos testigos sólo podrán ser extraídos dentro del plazo de 30 días calendario o

20 días hábiles (la que sea mayor) de haberse tendido la mezcla asfáltica. En caso de no cumplirse este plazo, la carpeta asfáltica será rechazada y por lo tanto no será abonada.

Cada vez que sea extraído un testigo, el contratista deberá cerrar a su costo, y dentro de los dos días hábiles siguientes la perforación practicada.

Los testigos deberán ser enviados al Laboratorio de Suelos de la I. de M. limpios, es decir sin estar contaminados con otras capas de material asfáltico. Caso contrario, la empresa deberá suministrar un operario que los limpie en el Laboratorio de Suelos.

La tolerancia respecto a los resultados del ensayo de los testigos será la establecida en el PGCEMAC.

1.1.5.1.7 Cordón cuneta de hormigón sin armar

Comprende la ejecución y el suministro de los materiales, equipos, herramientas y demás elementos necesarios para la construcción del cordón cuneta de hormigón, con las dimensiones y características indicadas en la lámina de proyecto BDN-PE-VI-DE01, la ejecución de los rebajes de cordón y colocación de caños de PVC para desagües de pluviales, los materiales y la ejecución del sellado de las juntas de contracción y dilatación.

Se deberá incluir en esta tarea el calzado del cordón en caso de veredas que no sean pavimentadas, que podrá ser con tierra u otro material aprobado por la Dirección de Obra.

Descripción de los trabajos

Previo a la construcción de los cordones deberá construirse y aprobarse por parte de la Dirección de Obra, la base de los mismos, la cual sera del tipo indicado en el proyecto.

Moldes para la ejecución de cordones cuneta en sitio

Los moldes para la cuneta (platina) serán metálicos o de madera, los moldes para los cordones serán metálicos.

Antes de cada hormigonado, la Dirección de Obra deberá aprobar la colocación de los moldes y el espesor de la platina.

Al momento de la ejecución de los cordones, deberán tomarse las precauciones que sean necesarias para que las superficies vistas queden perfectamente lisas, estando prohibido el uso de revoques para tal fin.

En caso de hormigonar en dos etapas, primero la platina y luego el cordón, se deberán colocar hierros para anclar el cordón a la platina. A su vez, el hormigonado de los cordones deberá ejecutarse dentro de los 3 días hábiles siguientes a la ejecución de la platina a la que corresponden.

Juntas

Se deberán realizar juntas transversales de contracción cada 3 (tres) metros y de dilatación según se indique por proyecto o por la Dirección de Obra. Las mismas se deberán sellar, con materiales y equipos que cumplan con lo descrito para el sellado de pavimento de hormigón.

Dosificación y elaboración del hormigón

La dosificación del hormigón a utilizar en la construcción del cordón cuneta de hormigón tendrá un mínimo de 325 kg de cemento Portland por metro cúbico de hormigón elaborado y su resistencia media a la compresión será mayor a 275 kg/cm2 a los 28 días

El Contratista deberá presentar al inicio de los trabajos, un informe escrito con la dosificación del hormigón a utilizar en la construcción del cordón cuneta.

Para la elaboración del hormigón valen los mismos requisitos que los establecidos para el pavimento de hormigón

1.1.5.1.8 Aceptación del hormigón

Para la aceptación del hormigón se elaborarán como mínimo tres probetas de hormigón por cada día de trabajo, las cuales serán ensayadas a los 28 días para determinar la resistencia a la compresión. Se ensayarán en el laboratorio de suelos de la I. de M., en caso de no contar con laboratorio de obra.

A los efectos de establecer los tramos de cordón cuneta de aceptación, de aceptación con descuento o de rechazo se definen los siguientes valores:

$R_{cordón}$: resistencia promedio en kg/cm^2 a los 28 días del hormigón ejecutado en un día de trabajo.

Según el resultado de la resistencia a los 28 días se dará uno de los casos:

a) Aceptación sin descuento: el valor de $R_{cordón}$ sea mayor o igual que 275 kg/cm^2, el cordón cuneta de hormigón será recibido y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

a) No Aceptación: el valor de $R_{cordón}$ sea menor que 240 Kg/cm^2, el cordón cuneta de hormigón será rechazado y por lo tanto no será abonado. La Dirección de Obra determinará si el cordón cuneta debe ser reconstruido, según cada caso en particular.

a) Aceptación con descuento: el valor de $R_{cordón}$ sea mayor o igual que 240 Kg/cm^2 y menor que 275 kg/cm^2, el cordón cuneta de hormigón será recibido con descuento. Se aplicará la siguiente expresión:

Descuento = $1 – (R_{cordón} / 275)^2$.

El descuento se aplicará sobre el precio unitario correspondiente a este rubro.

1.1.5.1.9 Base de material granular para sendas peatonales

La base de material granular para sendas peatonales se construirá de 10 (diez) centímetros de espesor (compactado).

El material granular a emplear deberá cumplir con las mismas especificaciones que las fijadas para la base de material granular en el punto 8.

La densidad mínima en obra para la base granular será el 90% de la densidad máxima obtenida en laboratorio mediante el ensayo AASHO T-180 (Proctor Modificado). La Dirección de la Obra podrá hacer cateos para verificar los espesores de la base granular o ensayos para comprobar la densidad.

Previamente a la colocación de la base granular deberá compactarse adecuadamente el terreno de fundación, lo cual deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

La compactación de la base será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado. Dicha compactación se realizará con equipos mecánicos, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

La construcción de la base constituirá la compensación total por todos los trabajos, materiales, equipos, herramientas, agua y demás elementos necesarios para realizar y completar las tareas, incluyendo entre otras, las siguientes:

a) Remoción del contrapiso existente, si correspondiera.

b) Suministro del material granular, colocación y compactación**.**

c) Retiro y traslado de todos los materiales que no sean de recibo.

1.1.5.1.10 Base de material granular cementado para vados y entradas vehiculares

La base de material granular cementado para vados y entradas vehiculares se construirá de 10 (diez) centímetros de espesor (compactado) y será construido con balasto natural cementado, a razón de 100 (cien) kilogramos de cemento portland por metro cúbico de balasto.

La densidad en obra será del 90% (noventa por ciento) de la densidad máxima obtenida en laboratorio mediante el ensayo AASHO T-180 (Proctor Modificado). La Dirección de la Obra podrá, cuando lo estime necesario, hacer los cateos o ensayos para comprobar estas características.

La construcción del contrapiso constituirá la compensación total por todos los trabajos, materiales, equipos, herramientas, agua y demás elementos necesarios para realizar y completar las tareas, incluyendo entre otras, las siguientes:

a) Remoción del contrapiso existente, si correspondiera.

d) Suministro del balasto cementado, colocación, compactación y curado**.**

e) Retiro y traslado de todos los materiales que no sean de recibo.

1.1.5.1.11 Veredas de hormigón

Se construirán veredas de hormigón de 7 (siete) centímetros de espesor, con los anchos y en los lugares indicados en la lámina de proyecto BDN-PE-VI-PG01.La terminación de la vereda de hormigón será acordada con la Dirección de Obra.

La Dirección de la Obra podrá indicar la reparación de las veredas, en la zona de las obras, que a su juicio presenten problemas de transitabilidad, donde lo considere necesario.

Se respetarán las juntas existentes en las veredas anexas. Las juntas deberán ser selladas con material apto para tal fin, el cual deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

El Contratista colocará en las veredas que repare o construya, barreras apropiadas para evitar que se transite por ellas. Las barreras y los materiales sueltos deberán retirarse totalmente transcurridas 72 (setenta y dos) horas de ejecutada la vereda, librándose al uso público.

Se deberá tomar las precauciones necesarias a efectos de causar el mínimo trastorno a los peatones y/o vehículos.

Dosificación y elaboración del hormigón

La dosificación del hormigón a utilizar será tal que garantice una resistencia a la compresión promedio de **230 kg/cm²**a los 28 días.

El Contratista deberá presentar al inicio de los trabajos, un informe escrito con la dosificación del hormigón a utilizar.

Para la elaboración del hormigón valen los mismos requisitos que los establecidos en el PGCCPH.

Aceptación del hormigón

Para la aceptación del hormigón se elaborarán como mínimo tres probetas de hormigón por cada día de trabajo, las cuales serán ensayadas a los 28 días para determinar la resistencia a la compresión. Se ensayarán en el laboratorio de suelos de la I. de M., en caso de no contar con laboratorio de obra.

A los efectos de establecer los tramos de vereda de aceptación, de aceptación con descuento o de rechazo se definen los siguientes valores:

R_{vereda}: resistencia promedio en kg/cm² a los 28 días del hormigón ejecutado en un día de trabajo.

Según el resultado de la resistencia a los 28 días se dará uno de los casos:

a) Aceptación sin descuento: el valor de R_{vereda} sea mayor o igual que 230 kg/cm², la vereda de hormigón será recibida y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

b) No Aceptación: el valor de R_{vereda} sea menor que 200Kg/cm², la vereda de hormigón será rechazada y por lo tanto no será abonada. La Dirección de Obra determinará si la vereda debe ser reconstruida, según cada caso en particular.

c) Aceptación con descuento: el valor de R_{vereda} sea mayor o igual que 200 Kg/cm² y menor que 230 kg/cm², la vereda de hormigón será recibida con descuento. Se aplicará la siguiente expresión:

Descuento = 1 – (R_{vereda} / 230)²

El descuento se aplicará sobre el precio unitario correspondiente a este rubro.

1.1.5.1.12 Construcción de vados peatonales

Se ejecutarán vados peatonales en los lugares indicados en la lámina de proyecto N° BDN-PE-VI-PG01 Dichos vados se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano N°1474/19 del Servicio de Estudios y Proyectos Viales.

Estas tareas comprenden todos los trabajos, materiales, equipos, herramientas, agua y demás elementos necesarios para realizar y completar las tareas, incluyendo entre otras, las siguientes:

- Remoción y retiro del firme de vereda o pavimento existente, si correspondiera, excavación, conformación del perfil y compactación del terreno.
- Ejecución del rebaje de cordón.
- Suministro del hormigón, colocación, compactación y curado.
- Ejecución de las juntas de dilatación y sellado.
- Suministro y colocación de baldosas podo táctiles de 40cmx40cm.

- Carga, traslado y disposición final de todos los materiales que no sean de recibo.

Dosificación y elaboración del hormigón

La dosificación del hormigón a utilizar deberá cumplir con el punto 18

Aceptación del hormigón

Se deberá cumplir con el punto 18.

1.1.6 Alumbrado

Se deberá construir y poner en funcionamiento la infraestructura de alumbrado consistente en el suministro e instalación de:

- 8 columnas de hormigón de 7m de altura, dos de 300/7 y seis de 150/7.
- 8 luminarias LED con el brazo correspondiente, caja de conexión y llaves
- Alimentación aérea con cable pre-ensamblado de 3x16mm
- Gestión ante UTAP y conexión a red eléctrica.

Ver Anexo en Sección VI, Parte D, Información Complementaria.

1.1.7 Parquización

En algunos espacios generados por la obra se construirán las infraestructuras de parque: demoliciones, cercado, suministro e instalación de bancos y mesas, suministro y plantación de árboles e iluminación que deberán estar en coordinación con el Municipio A y el Servicio de Áreas Verdes

Esta zona se indica en la lámina AS2309-BDN-PE-EP-PL0.

1.1.8 Interferencias

La ubicación de las interferencias presentadas en los planos es indicativa y la lista de servicios existentes en la zona es no taxativa.

Es responsabilidad del contratista realizar los cateos correspondientes para determinar la profundidad y ubicación planimétrica de las interferencias con los servicios existentes. Los daños causados a las instalaciones subterráneas serán de completa responsabilidad del Contratista independientemente que dicha interferencia figure o no en los planos.

1.1.9 Proyecto de Estructuras de Hormigón Armado

El contratista deberá realizar el proyecto estructural de todas las estructuras de hormigón armado a construir, ya sea que se presente o no una propuesta de armadura en los planos de proyecto. El

proyecto estructural incluirá la presentación de memoria de cálculos, con solicitaciones acordadas con la Dirección de Obra (diseñado de acuerdo a normas vigentes) y se presentaran planos con detalles. Previo a la construcción de la estructura, el proyecto deberá ser aprobado por la dirección de obra.

En el caso que los colectores pluviales rectangulares sean prefabricados, además de presentar memoria de cálculo y planos, se deberá presentar el sistema de junta a utilizar, realizando las pruebas hidráulicas necesarias (sección llena de líquido que no debe tener filtraciones) para poder dar la aprobación por parte de la Dirección de Obra.

1.1.10 Jardines de lluvia

Consisten en una estructura de hormigón armado, de 1,50 m de ancho y 5,90 m de largo, ubicada contra el cordón de la vereda, cuyos detalles se presentan en los planos Nº 4733 (variantes en vereda y calle) de la IM.

El agua que escurre por la calle es captada por una depresión en el pavimento, entrando a través de aberturas en el cordón a una caja sedimentadora. Desde allí el agua ingresa a la zona verde. Esta zona está conformada por varias capas: una superior con sustrato vegetal, luego arena terciada y abajo un manto drenante envuelto en geotextil. Dentro del manto drenante se instala una tubería perforada PVC DN110, que actúa como dren y conecta a una boca de tormenta o a una cámara de inspección de la red pluvial. La vegetación a plantar en el sustrato colocado, quedará protegida por una reja perimetral.

Junto a cada jardín de lluvia se deberá colocar un cartel metálico, de acuerdo al siguiente detalle:

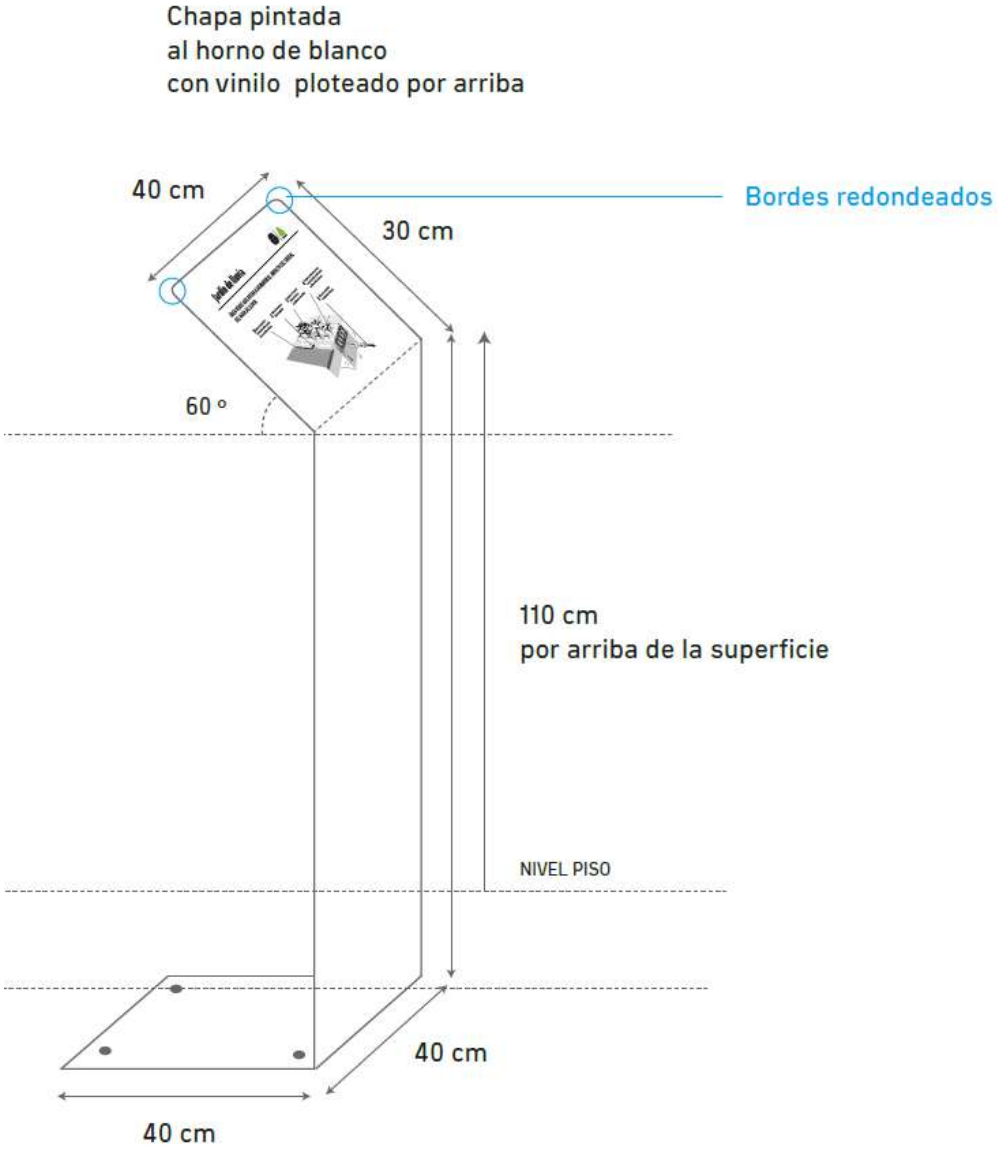


Figura 1-2 Cartel metálico a instalar junto a Jardín de lluvia

Figura 1-3. Texto e imagen a colocar en el cartel del Jardín de lluvia

1.1.11 Sistema de monitoreo

Actualmente la IM cuenta con un conjunto de sensores de parámetros instalados en distintos puntos de Montevideo conectados a la Red de IoT, a partir de la cual se visualizan los registros de dichos sensores en tiempo real a través de distintas aplicaciones. En esta oportunidad, se requiere de la instalación de sensores de nivel en una zona afectada por inundaciones, a los efectos de monitorear el funcionamiento.

Las instalaciones requeridas se realizarán en Pozos de bajada en el caso de los puntos MD1a, MD1b, MD2a y MD2b y directamente en la cámara en los puntos MS1 y MS2.

Ubicación MD1b y MD1a:

En la Figura 1 se indica la ubicación prevista para el sensor de nivel en MD1a y MD1b.

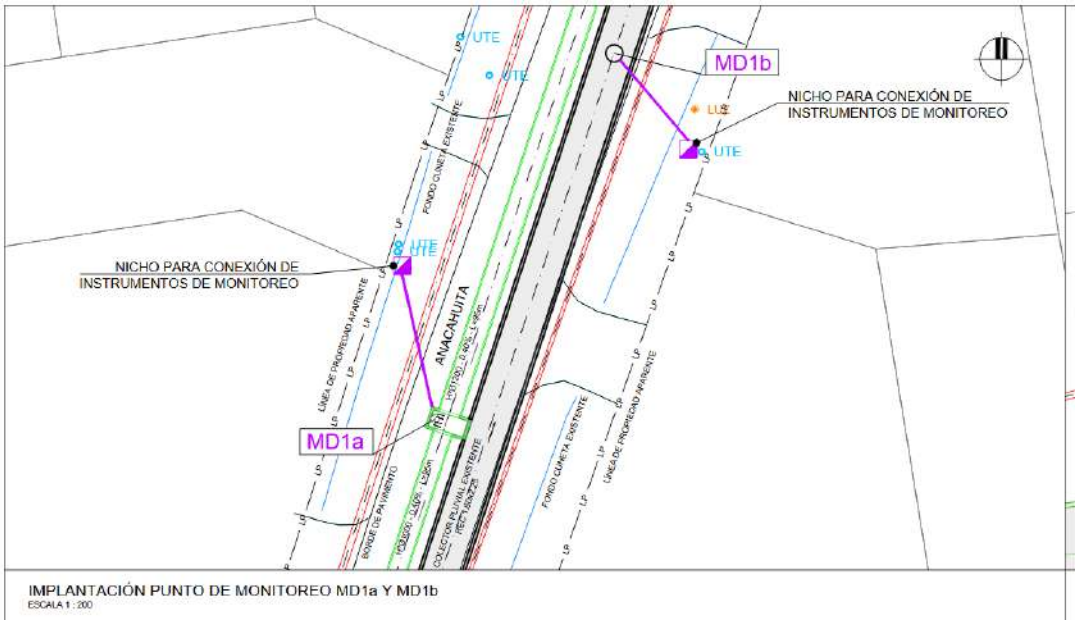


Figura 1: Puntos de monitoreo Ancahuita.

Ubicación MS1:

En la Figura 2 se indica la ubicación prevista para el sensor de nivel en MS1.

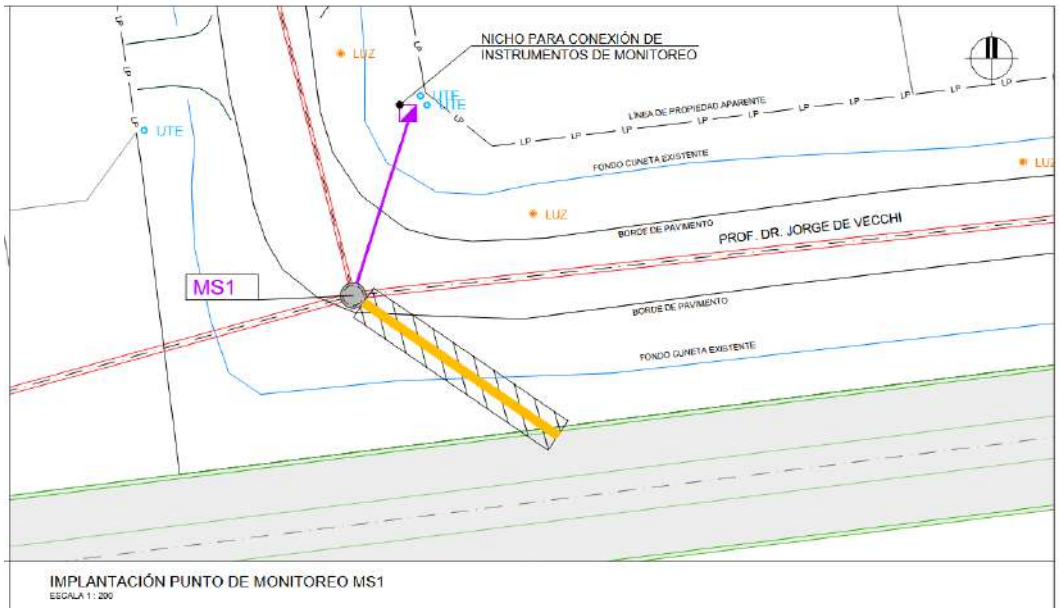


Figura 2: Punto de monitoreo Jorge de Vecchi.

Ubicación MD2a y MD2b:

En la Figura 3 se indica la ubicación prevista para el sensor de nivel sobre el canal en Carlos A. López y sobre la nueva calle.

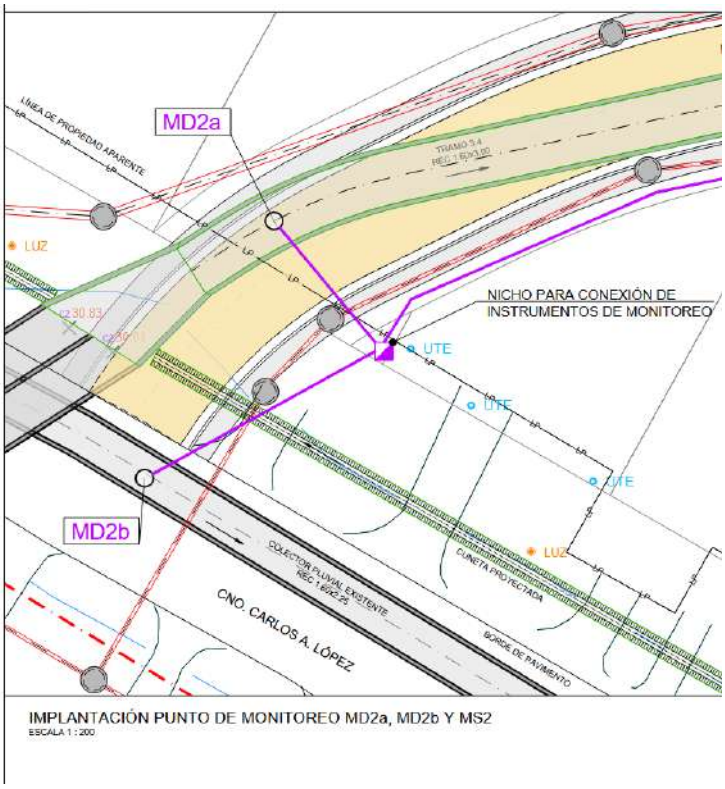


Figura 3: Puntos de monitoreo Carlos A López y calle nueva.

En cada punto de monitoreo se deberá prever la conexión de la alimentación eléctrica, transmisión de datos, canalizaciones e instalación de sensores en registros. La conexión de energía se realizará a través de una solicitud de alta de servicio eléctrico ante UTE, independiente para cada punto de monitoreo, que deberá gestionar el Contratista. La comunicación de los datos se realizará por LTE.

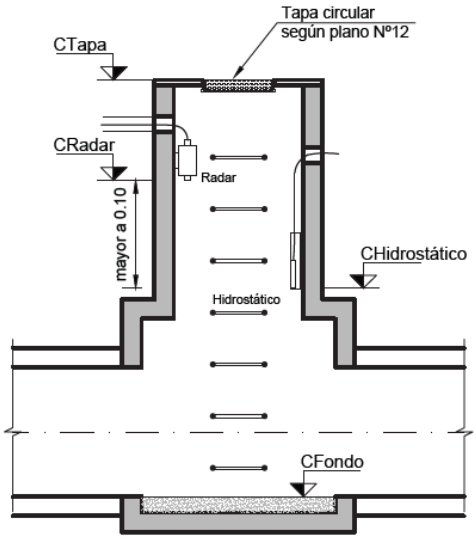
En las inmediaciones de los puntos de monitoreo y próximo a columnas de UTE existentes, se ejecutará un nicho de paredes de ladrillo y techo a dos aguas de hormigón, de dimensiones aproximadas de 1,80 m alto, 1.25 m largo y 0.60 de profundidad. El nicho deberá contar con espacio suficiente en el lateral para embutir la caja plástica del contador de UTE. Se deberá instalar un caño de PVC adecuado para recibir la acometida de UTE por el costado, y las canalizaciones de los sensores deberán ingresar por debajo del nicho.

Embutido en el nicho debe incorporarse un gabinete eléctrico de chapa pintada con una cerradura tipo “STAR” o similar, de dimensiones 1.20 m alto x 0.85 m largo x 0.40 m profundidad, que tenga tapa inferior desmontable para el ingreso de los cables que vienen por las canalizaciones. En la parte frontal debe contar con herrajes anti vandálicos.

A cada punto de monitoreo debe llegar una canalización de PVC de pared gruesa de 50 mm que ingresara a los mismos por el costado. Dentro de estas canalizaciones se alojará un cable armado bajo goma de 8x1mm2 mallado que contempla reservas para futuros sensores. Las canalizaciones deberán colocarse a una profundidad mínima de 40 cm, contemplando la instalación de cámaras registro de al menos 20x20cm, cada 20 metros y en cambios de dirección. No se admitirá la instalación de cable empalmado dentro de las canalizaciones ni cámaras registro, esto es, el cable se debe montar entero.

Dentro de los pozos se instalará un sensor de medición de distancia por radar marca NIVELCO modelo PiloTREK WP (o similar) con un IP 68 y un sensor de presión hidrostática marca NIVELCO modelo NIVO PRESS NPK, (o similar) con un IP 68. Estas señales se recepcionarán dentro del gabinete en el nicho y se conectarán a un data logger marca SENECA modelo Z-LTE (o similar) para recepcionar las señales, procesarlas y re transmitirlas por un router marca AMPER modelo AMP-3200-4L (o similar). Estos equipos se alimentarán con una fuente regulable de 24VDC marca PHOENIX CONTACT (o similar) y se contará con alimentación de respaldo con una UPS marca APC modelo BR900 MI (o similar).

La siguiente figura corresponde al esquema de instalación de los equipos en una cámara tipo. La ubicación de los puntos de monitoreo, nichos, canalizaciones (aproximadas) y cotas de instalación de los sensores dentro de los régistros se detalla en la lámina BDN-PE-GE-MO01.



1.2 MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LAS OBRAS.

En el periodo comprendido entre la finalización de la obra y la Recepción Definitiva se deberá realizar el mantenimiento de todas las obras construidas.

En particular, en el periodo comprendido entre la finalización de la obra y la Recepción Definitiva se deberá realizar la limpieza de aquellas bocas de tormenta o captación de cuneta que tengan su captación disminuida: llamada o captación con residuos que impidan el ingreso de agua a la red u obstrucción del caño de desagüe.

Los canales de suelo pasto que componen la obra de drenaje deberán entregarse antes de la recepción provisoria con un corte del pasto mediante rotativa y mantener el pasto con una altura no superior a los 10 cm entre la recepción provisoria y la recepción definitiva.

2 CRONOGRAMA DE OBRAS

El cronograma de obras que se presenta tiene por finalidad facilitar al oferente la elaboración de su propuesta y, posteriormente, la confección del programa de trabajo y de avance financiero. En la elaboración de estos documentos, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en la Sección VI, Parte B, Instrucciones Técnicas, Cronograma inicial y de ajuste.

El plazo total de la Licitación es de 24 meses a partir de la firma del Acta de Inicio.

El cronograma a presentar deberá prever la flexibilidad necesaria para adaptar los frentes de avance de obra a las actividades propias, planificando al inicio inmediato de la construcción de aquellas conducciones ubicadas en predios donde se realizan expropiaciones y que hayan sido liberados. Fundamentalmente el Contratista deberá adaptar su Cronograma y ejecución de los diferentes frentes de obra a la concreción de las expropiaciones y la liberación de los predios. Estas adaptaciones no generarán mayores costos ni mayores plazos.

Se deberán cumplir los hitos indicados en el cronograma de referencia, que serán considerados puntos de control de la marcha de las obras. En caso de atrasos serán aplicadas las multas establecidas en el contrato.

Los hitos serán los siguientes:

- Hito 1: Firma del Acta de Inicio.
- Hito 2. Preparación de las obras
- Hito 3: Colectores principales de saneamiento
- Hito 4: Colectores pluviales
- Hito 5: Canales pluviales
- Hito 6: Saneamiento: colectores secundarios
- Hito 7: Cuencas pluviales (micro drenaje)
- Hito 8: Calle Nueva
- Hito 9: Reposición de pavimentos y obras accesorias
- Hito 10: Espacio público
- Hito 11: Recepción provisoria

En el cuadro siguiente se representa el cronograma de obras para las conducciones con indicación de los hitos.

Intendencia de Montevideo - Plan de Saneamiento Etapa VI

PRÉSTAMO BID 5410/OC-UR

"Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias"

CRONOGRAMA

Actividad	Mes																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Firma del Acta de Inicio	H1																	
Preparación de las obras			H2															
Colectores principales de saneamiento										H3								
Colectores pluviales													H4					
Canales pluviales								H5										
Cuencas de Saneamiento (colectores secundarios, conexiones)																		H6
Cuencas pluviales (microdrenaje)																	H7	
Calle Nueva													H8					
Reposición de pavimentos y obras accesorias																		H9
Espacio público															H10			
Recepción provisoria																		H11

“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

Sección VI – Requisitos de las Obras

Parte B: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capítulo II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Capítulo II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1 MOVIMIENTO DE TIERRA 9

1.1 DEFINICIÓN 9
1.2 DATOS DEL SUELO 9
1.3 EXCAVACIONES 10
1.3.1 Cateos y relevamientos previos para la ubicación de las infraestructuras subterráneas existentes 10
1.3.2 Excavación para la Tubería 10
1.3.3 Excavación para Cámaras 11
1.3.4 Excavación en Terreno Inestable 11
1.3.5 Excavación en presencia de agua 11
1.3.6 Excavación en terrenos arenosos con presencia de napa freática alta 12
1.3.7 Voladuras 13
1.3.8 Tipos de excavación para la certificación 13
1.4 MATERIALES PROVENIENTES DE LAS EXCAVACIONES 14
1.4.1 Forma de proceder con los materiales provenientes de las excavaciones 14
1.4.2 Material proveniente de las excavaciones que puede utilizar el Contratista 14
1.4.3 Alejamiento del material sobrante no utilizable por el Contratista 15
1.4.4 Materiales sobrantes 15
1.4.5 Excavaciones excesivas 19
1.5 RELLENOS 19
1.5.1 Materiales a utilizar en el relleno 19
1.5.2 Insuficiencia del material de relleno 19
1.5.3 Ejecución del relleno 19
1.6 FUNDACIONES PARA CONDUCTOS 20
1.6.1 Subsuelo impropio para fundaciones 21
1.6.2 Preparación de las superficies de fundación y operaciones previas a la colocación del hormigón 21
1.6.3 Terraplenes 22
1.6.4 Control de calidad 22
1.7 DEMOLICIONES 22

2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 23

2.1 GENERALIDADES 23
2.1.1 Trabajo incluido en esta Sección 23
2.1.2 Calidad de Moldes o encofrados 24
2.1.2.1 Información a presentar 24
2.1.3 Control de calidad de procedencia de las armaduras 24
2.1.3.1 Muestras para pruebas 24
2.1.3.2 Ensayos requeridos 24
2.2 MATERIALES 25
2.2.1 Arena 25
2.2.2 Agregado grueso 25
2.2.3 Agua 26
2.2.4 Cemento 26
2.2.5 Aditivos 27
2.2.6 Relleno de juntas de expansión 27
2.2.7 Sellador de junta colado en caliente 27
2.2.8 Envase de material de sellado 27
2.2.9 Sellador e imprimador 27
2.2.10 Materiales para curado 27
2.2.11 Barreras para agua 27

2.2.12 Ladrillos, Tejuelas, Ticholos ... 28
2.2.13 Cales ... 28
2.2.14 Asfaltos ... 28
2.2.15 Hidrófugos ... 28
2.3 ARMADURAS ... 28
2.3.1 Generalidades ... 28
2.3.2 Acero de armadura ... 28
2.3.3 Alambre para atar ... 28
2.4 CLASES DE HORMIGÓN ... 28
2.4.1 Hormigón estructural ... 28
2.4.2 Hormigón para rellenos ... 29
2.4.3 Resistencia característica ... 29
2.4.4 Dosificación y ensayos preliminares ... 29
2.5 PROYECTO DE MEZCLAS ... 30
2.5.1 Requisitos de resistencia ... 30
2.5.2 Base del proyecto de mezcla ... 30
2.6 ADITIVOS ... 30
2.7 TIEMPOS ... 30
2.8 PRUEBAS PRELIMINARES DE RESISTENCIA (ENSAYO CARACTERÍSTICO) ... 30
2.9 ALMACENAMIENTO ... 31
2.9.1 Cemento ... 31
2.9.2 Entrega a Granel ... 31
2.9.3 Agregados ... 31
2.9.4 Acero para armaduras ... 31
2.10 MEZCLA DEL HORMIGÓN ... 31
2.10.1 Morteros y Hormigones para pequeñas obras (hasta 1 m3) ... 32
2.10.2 Hormigón pre elaborado ... 32
2.10.2.1 Agua de mezcla ... 33
2.10.2.2 Consistencia ... 33
2.10.3 Morteros ... 33
2.11 TRABAJOS DE ENCOFRADO ... 33
2.11.1 Generalidades ... 33
2.11.2 Materiales para encofrado ... 35
2.11.2.1 Recubrimiento de moldes ... 35
2.11.2.2 Madera de encofrado ... 35
2.11.2.3 Ataduras metálicas ... 35
2.11.2.4 Moldes metálicos ... 35
2.11.2.5 Encofrados para hormigones de superficie lisa ... 36
2.11.3 Apuntalamiento y andamiaje ... 36
2.11.4 Construcción de encofrados ... 37
2.11.4.1 Chaflanes ... 37
2.11.4.2 Rebajes, goterones y perfiles ... 37
2.11.4.3 Juntas del encofrado y agujeros de ataduras ... 37
2.11.4.4 Ventanas en el encofrado ... 37
2.11.4.5 Limpieza ... 37
2.11.4.6 Ranuras y rebajes ... 37
2.11.4.7 Reutilización ... 37
2.11.5 Cañería embebida y herrería anclada ... 38
2.11.6 Control durante la colocación del hormigón ... 38
2.11.7 Retiro de moldes o apuntalamientos ... 38
2.11.7.1 Retiro de moldes ... 38
2.11.7.2 Retiro de apuntalamiento y andamiaje ... 39
2.11.7.3 Restricción ... 39
2.11.7.4 Tratamiento del hormigón al desencofrar ... 39
2.11.8 Estructuras Temporarias ... 39
2.12 COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO ... 39
2.12.1 Fabricación y entrega ... 39
2.12.1.1 Curvado ... 40
2.12.1.2 Colocación de las armaduras ... 40

2.12.1.3 Separación y recubrimiento 41
2.12.1.4 Soldaduras 41
2.12.1.5 Limpieza 42
2.12.1.6 Fijación en el lugar 42
2.12.1.7 Empalmes 42
2.12.1.8 Refuerzo adicional 42
2.13 OPERACIONES DE HORMIGONADO 43
2.13.1 Colocación del hormigón 43
2.13.2 Canalizaciones y pases 43
2.13.3 El estado del tiempo 43
2.13.4 Transporte 44
2.13.5 Operación de colocación del hormigón 44
2.13.5.1 Juntas de construcción horizontales 44
2.13.5.2 Coladas 44
2.13.5.3 Colocación con bombas 45
2.13.5.4 Velocidades de llenado 45
2.13.5.5 Temperatura de Colocación 45
2.13.5.6 Colocación y Compactación 46
2.13.6 Vibración 47
2.13.6.1 Vibradores 47
2.13.6.2 Operación de los vibradores 47
2.13.6.3 Re-vibración de hormigón retardado 47
2.13.7 Losas 47
2.14 ENSAYOS DE HORMIGÓN 48
2.14.1 Ensayo de control 48
2.14.1.1 Elección de probeta 48
2.14.2 Ensayo de información 48
2.14.3 Ensayo de hormigón ya colocado 48
2.14.4 Costo de ensayos 49
2.14.5 Contenido de aire 49
2.15 JUNTAS EN HORMIGÓN 49
2.15.1 Juntas de construcción 49
2.15.2 Juntas de expansión 49
2.15.3 Losas de techo y piso 50
2.15.4 Barreras contra agua 50
2.15.5 Juntas con sellador 50
2.16 CURADO Y ACABADO 50
2.16.1 Curado del hormigón 50
2.16.2 Remiendo del hormigón 50
2.16.3 Acabado de losas y superficies planas 51
2.16.3.1 Precauciones 51
2.16.3.2 Losas rugosas 52
2.16.3.3 Acabado monolítico a la llana 52
2.16.3.4 Acabado a la llana metálica 52
2.16.3.5 Acabado a la llana de madera 52
2.16.3.6 Curado de losas y superficies planas 52
2.16.3.7 Período de curado y protección 52
2.16.3.8 Restricción 52
2.16.3.9 Compuesto líquido de curado que forma membrana líquida 52
2.16.3.10 Curado con película 52
2.16.3.11 Curado con agua 53
2.16.4 Acabado estándar para hormigón 53
2.16.4.1 Terminación del hormigón y tratamiento superficial 53
2.16.4.2 Superficies que quedarán en contacto con el terreno 53
2.16.4.3 Superficies de las estructuras que quedarán en contacto con las aguas crudas y el techo de éstas. 53
2.16.4.4 Elementos premoldeados 54
2.17 IMPERMEABILIDAD DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 54
2.18 FUNDACIONES 54
2.19 DRENAJES 55

3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA CONDUCCIONES A PRESIÓN 57
3.1 GENERALIDADES 57
3.2 ESPECIFICACIONES COMUNES A TODOS LOS TIPOS DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN A PRESIÓN 57
3.2.1 Información a presentar por el Oferente 57
3.2.2 Control de calidad del suministro 58
3.2.2.1 Inspección en fábrica 58
3.2.2.2 Muestreos, controles de calidad y aceptación/rechazo en fábrica 58
3.2.3 Manipuleo de los materiales 59
3.2.3.1 Generalidades 59
3.2.3.2 Carga 60
3.2.3.3 Transporte 60
3.2.3.4 Descarga 60
3.2.3.5 Almacenamiento 60
3.2.3.6 De los Aros de Goma 60
3.2.4 Replanteo del trazado de la tubería 61
3.2.5 Excavación 61
3.2.6 Colocación en zanja 61
3.2.7 Montaje y ensamblado de la tubería y accesorios 61
3.2.7.1 Juntas elásticas 61
3.2.7.2 Juntas rígidas (juntas Gibault o similares) 62
3.2.7.3 Juntas a bridas 62
3.2.7.4 Anclajes 63
3.2.8 Ejecución del Relleno 63
3.2.8.1 Relleno inicial y prueba hidráulica 63
3.2.9 Ubicación de tuberías y accesorios 63
3.2.10 Transiciones entre tuberías y estructuras rígidas 63
3.2.11 Prueba post instalación 64
3.2.12 Prueba hidráulica 65
3.2.12.1 Generalidades 65
3.2.12.2 Tramo de prueba 65
3.2.12.3 Llenado de la tubería 65
3.2.12.4 Instrumental 65
3.2.12.5 Aprobación 66
3.2.13 Señalización de las obras construidas 66
3.3 TIPOS DE TUBERÍAS. 66
3.3.1 Suministro e instalación de tuberías de fundición dúctil 66
3.3.1.1 Suministro 66
3.3.1.2 Tuberías y accesorios 67
3.3.1.3 Protección contra la corrosión 67
3.3.2 Suministro e instalación de tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) 68
3.3.2.1 Fabricación 68
3.3.2.2 Características Generales de los tubos 69
3.3.2.3 Piezas especiales y aparatos 69
3.3.2.4 Almacenamiento 69
3.3.2.5 Precauciones generales 70
3.3.2.6 Montaje de la junta elástica 70
3.3.2.7 Articulaciones en la tubería de PRFV 70
3.3.2.8 Macizos de anclaje y revestimientos de hormigón de piezas de PRFV 70
3.3.2.9 Malla de indicación de tubería 71
3.3.3 Suministro e instalación de tuberías de PEAD 71
3.3.3.1 Suministro 71
3.3.3.2 Tuberías, Normas Aplicables 71
3.3.3.3 Características Generales de los tubos 71
3.3.3.4 Piezas especiales y aparatos 72
3.3.3.5 Colocación en zanja 72
3.3.3.6 Montaje y ensamblado de la tubería y accesorios 72
3.3.3.7 Anclajes 73
3.3.3.8 Procedimiento de la prueba hidráulica 73
3.3.4 Suministro e instalación de tuberías de acero 73
3.3.4.1 Suministro de piezas especiales de acero 74

3.3.4.2 Fabricación 74
3.3.4.3 Soldadura 74
3.3.4.4 Inspección y ensayos 75
3.3.4.5 Pintura 75
3.4 SUMINISTRO DE ACCESORIOS 75
3.4.1 Objeto 75
3.4.2 Alcance 75
3.4.3 Requerimientos Técnicos 76
3.4.3.1 General 76
3.4.3.2 Normas Aplicables 77
3.4.3.3 Válvulas de cierre 77
3.4.3.4 Válvulas de retención 78
3.4.3.5 Válvulas de aire 79
4 TUBERÍAS A GRAVEDAD Y OBRAS ACCESORIAS 81
4.1 COLECTORES DE LA RED CLOACAL 81
4.2 COLECTORES DE LA RED PLUVIAL 81
4.2.1 Colectores pluviales circulares. 81
4.2.2 Colectores pluviales rectangulares. 82
4.3 COLECTORES CIRCULARES 82
4.4 SUMINISTRO DE TUBERÍAS 82
4.4.1 Tubos, Partes y Accesorio de PVC Rígido 83
4.4.1.1 Fabricación 83
4.4.1.2 Tolerancias 83
4.4.1.3 Almacenamiento 83
4.4.1.4 Inspecciones en fábrica 83
4.4.1.5 Muestreos, controles de calidad y aceptación/rechazo en fábrica. 84
4.4.2 Tubos de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) 84
4.4.3 Caños prefabricados de Mortero y Hormigón 85
4.4.4 Caños prefabricados de hormigón armado 85
4.5 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 85
4.5.1 Alcance 85
4.5.2 Manipuleo de los materiales 85
4.5.3 Colocación de tuberías 86
4.5.3.1 Precauciones generales 86
4.5.3.2 Fundaciones 86
4.5.3.3 Subsuelo impropio para fundaciones 86
4.5.3.4 Montaje de la junta elástica 86
4.5.4 Montaje de las Tuberías de PVC 87
4.5.4.1 Juntas de tuberías de PVC 87
4.5.4.2 Ensamblado de tuberías de PVC 87
4.5.4.3 Zanja para tuberías de PVC 87
4.5.4.4 Control Post-Instalación PVC 87
4.5.4.5 Unión de los caños de PVC con las cámaras 88
4.5.5 Prueba hidráulica 88
4.5.6 PRUEBA DE INFILTRACIÓN 90
4.5.7 Relleno de la zanja 90
4.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLECTORES DE PRFV 91
4.6.1 Transiciones tubería – estructuras rígidas 91
4.7 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE HORMIGÓN 91
4.8 TERMINALES DE COLECTOR 91
4.9 CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES IN-SITU 92
4.10 COLOCACIÓN DE CIMBRAS Y MOLDES 92
4.11 DESCIMBRAMIENTO Y EXTRACCIÓN DE LOS MOLDES 92
4.12 TAPAS DE SANEAMIENTO 93
4.13 CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO 93
4.14 REACONDICIONAMIENTO DE CÁMARAS EXISTENTES 94
4.15 CONEXIONES DOMICILIARIAS 95
4.15.1.1 Unión de conexión domiciliaria con colectores de PVC 96

4.15.1.2 Unión de la conexión domiciliaria a ovoides de mampostería 96
4.15.1.3 Unión de la conexión domiciliaria con colectores de PRFV....96
4.16 CÁMARAS Nº1 97
4.17 EMPALME DE COLECTORES NUEVOS CON LOS EXISTENTES 98
4.18 COLECTORES A ABANDONAR 98
4.19 CANALES, CUNETAS Y ALCANTARILLAS 98
4.19.1 Conformación geométrica de canales y cunetas 98
4.19.2 Canales y cunetas revestidos de hormigón armado 98
4.19.3 Canales y cunetas revestidos con tepes de pasto 99
4.19.4 Alcantarillas 99
4.20 BOCAS DE TORMENTA. 100
4.21 PROTECCIONES PARA COLECTORES CIRCULARES 100
4.22 DRENES 100
4.23 ENTRADAS A PREDIOS 101

5 REMOCION Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS (ACERAS Y CALZADAS) 103

5.1 NORMAS E INSTRUCCIONES GENERALES APLICABLES 103
5.2 COMUNICACIONES A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO. 104
5.3 REACONDICIONAMIENTO DE ACERAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LAS OBRAS 105
5.3.1 Veredas de baldosas de portland 105
5.3.1.1 Baldosas de portland de panes 105
5.3.1.2 Contrapiso de veredas....105
5.3.1.3 Colocación de baldosas 105
5.3.1.4 Juntas de dilatación....105
5.3.1.5 Cordonetas 105
5.3.2 Veredas de Hormigón 106
5.3.3 Reposición de tepes 106

6 INFRAESTRUCTURA VIAL 107

6.1 MOVIMIENTOS DE SUELOS 107
6.1.1 Limpieza del terreno 107
6.1.2 Terraplenes y desmontes 107
6.2 PAQUETE ESTRUCTURAL 107
6.2.1 Subrasante 108
6.2.2 Sub-base y base granular.... 108
6.3 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN 108

7 ARBOLADO Y AREAS VERDES....109

7.1 GENERALIDADES 109
7.1.1 OBJETO 109
7.1.2 PLAZO DE EJECUCIÓN 109
7.1.3 CONDICIONES. 109
7.1.4 CLASES. 109
7.2 DIRECTIVAS RELACIONADAS A LAS PLANTACIONES: POCEADO, ENMARCADO, APROVISIONAMIENTO DE TIERRA, ATUTORADO, FERTILIZACIÓN, MULCHING Y RIEGO DE ÁRBOLES - PALMERAS 110
7.2.1 POZOS 110
7.2.2 MARCOS.... 110
7.2.3 TIPOLOGÍA DE LOS EJEMPLARES.... 110
7.2.4 ESPECIES A SELECCIONAR PARA LAS PLANTACIONES 110
7.2.5 PLANTACIÓN 110
7.2.6 TIERRA DE RELLENO EN LA PLANTACIÓN.... 111
7.2.7 VALLAS PROTECTORAS EN POZOS REALIZADOS 111
7.2.8 TUTORES A INCOPORAR 111
7.2.9 MATERIAL PARA ATADURAS A LOS TUTORES 111
7.2.10 RIEGO DE LA PLANTACIÓN DE ARBOLES 111
7.2.11 DE LA COLOCACION DE MULCHING 112
7.2.12 DE LA PROTECCIÓN PARA LA BASE DEL FUSTE DE LOS ARBOLES.... 112

7.2.13 DE LA PROTECCIÓN ANTI HORMIGAS. ... 112
7.2.14 LIMPIEZA ... 113
7.3 DIRECTIVAS RELACIONADAS AL TRASPLANTE DE ARBOLES ... 113
7.3.1 TRASPLANTES DE ÁRBOLES ADULTOS Y JÓVENES PARA TODAS LAS CLASES DIAMETRALES ... 113
7.3.2 DE LOS POZOS DE TRASPLANTE ... 113
7.3.3 DEL RIEGO ... 114
7.3.4 DEL SISTEMA DE SOSTÉN ... 115
7.3.5 DE LA CONFORMACIÓN DE LAS VALLAS ... 115
7.3.6 DE LOS MATERIALES ... 115
7.4 DIRECTIVAS RELACIONADAS AL TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE PALMERA ... 115
7.4.1 TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE PALMERA MAYOR Y MENOR A 8 METROS DE ALTURA. ... 115
7.4.2 DE LOS POZOS DE TRASPLANTE ... 116
7.4.3 DEL RIEGO: ... 116
7.4.4 DEL SISTEMA DE SOSTÉN: ... 116
7.4.5 DE LA CONFORMACIÓN DE LAS VALLAS: ... 117
7.4.6 DE LOS MATERIALES: ... 117
7.5 DIRECTIVAS RELACIONADAS A LAS EXTRACCIONES DE ARBOLES. ... 117
7.5.1 DE LA REPOSICIÓN DE POZO ... 117
7.5.2 DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVIO AL APEO ... 117
7.5.3 DE LAS HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA ... 117
7.5.4 DE LA EXTRACCIÓN ... 117
7.5.5 DE LA TALA ... 117
7.5.6 DE LAS INDICACIONES ... 118
7.5.7 DE LOS RESIDUOS PRODUCTO DEL TRABAJO EN TAREAS DE ARBOLADO ... 118
7.5.8 DE LA NECESIDAD D USO DE LA CHIPEADORA ... 118
7.6 DIRECTIVAS RELACIONADAS A LOS TRATAMIENTOS AÉREOS ... 118
7.6.1 TRATAMIENTOS ... 118
7.6.2 DE LA NECESIDAD DE UN SISTEMA DE ELEVADOR CON CANASTO ... 119
7.6.3 DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS TEPES DE PASTO Y PRIMER RIEGO. ... 120
7.6.4 DE LOS OBSTÁCULOS EN LA COLOCACIÓN DE LOS TEPES DE PASTO. ... 120
7.6.5 DE LOS RIEGOS DEL CÉSPED. ... 120
7.6.6 DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS. ... 120
7.6.7 DE LA CONSERVACIÓN DEL CÉSPED ... 121
7.6.8 DE LA LIMPIEZA Y RETIRO DE MATERIALES. ... 121
7.7 RECEPCIONES ... 121
7.7.1 PERÍODO DE CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS ... 121
7.7.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA ... 121
7.8 REGISTROS ... 121

8 MEDIDAS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SEGURIDAD Y SALUD (ASSS) EN EL TRABAJO ... 123

8.1 GENERALIDADES ... 123
8.2 GESTIÓN AMBIENTAL ... 124
8.3 GESTIÓN SOCIAL ... 124
8.4 SEGURIDAD E HIGIENE ... 125
8.5 PERSONAL ... 126
8.6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE CONSTRUCCIÓN (PGAS-C) ... 126
8.7 PLAN DE GESTIÓN DEL OBRADOR ... 127
8.8 GESTIÓN DE ACOPIOS TRANSITORIOS ... 128
8.9 MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS ... 128
8.10 OPERACIÓN DE MAQUINARIA ... 129
8.11 EMPLEO DE PLANTA ASFÁLTICA ... 129
8.12 INTERVENCIONES EN LA ZONA DE LA OBRA ... 129
8.13 MOVIMIENTOS DE SUELOS ... 130
8.14 ZANJAS ... 130
8.14.1 Cruces de cuerpos de agua ... 130
8.14.2 Erosión y sedimentación ... 131
8.14.3 Explotación de canteras y préstamos ... 131

8.15 INTERFERENCIA CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE 131
8.15.1 Servicios públicos 131
8.15.2 Remoción y reposición de columnas 132
8.15.3 Calzadas y aceras 132
8.16 SEGURIDAD VIAL, PEATONAL Y TRÁNSITO 132
8.16.1 Accesibilidad 132
8.17 TRÁNSITO 133
8.18 GESTIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS 134
8.18.1 Efluentes domésticos 135
8.18.2 Hidrocarburos líquidos y semisólidos 135
8.18.3 Efluentes provenientes de la limpieza de vehículos y maquinarias 136
8.18.4 Efluentes provenientes de la elaboración de hormigón 136
8.19 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 136
8.19.1 Residuos de tipo doméstico 137
8.19.2 Residuos de Obras Civiles (ROCs) 137
8.19.3 Madera y chatarra 138
8.19.4 Residuos peligrosos 139
8.19.5 Baterías 139
8.19.6 Neumáticos, cámaras y correas 139
8.19.7 Residuos hospitalarios 139
8.19.8 Control de ruidos, polvos y vibraciones 140
8.20 CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES 141
8.21 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO Y HALLAZGOS 141
8.22 CÓDIGO DE CONDUCTA 141
8.23 TALLERES DE EQUIDAD DE GÉNERO Y NO DISCRIMINACIÓN 142
8.24 INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL 142
8.25 INFORMES MENSUALES 145
8.26 INFORME FINAL 145

Parte B: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Capítulo II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1 MOVIMIENTO DE TIERRA

1.1 DEFINICIÓN

Se entiende por movimiento de tierra, todo trabajo de excavación, relleno o terraplenado, al que serán aplicables estas especificaciones.

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de movimiento de suelos que sean necesarios para la completa ejecución de la obra. Dichos trabajos comprenderán las excavaciones requeridas, tanto en el propio sitio de la obra, como en las áreas de préstamo que se utilicen para las sustituciones de los materiales de fundación o relleno, así como los trabajos de terraplenado o rellenos establecidos en los planos del proyecto.

Sin que tenga carácter limitativo, los trabajos comprenderán:

- Limpieza de todas las áreas a ser excavadas o rellenadas;
- Control de las infiltraciones que se produzcan por aguas de cualquier naturaleza;
- Protección de las áreas expuestas;
- Excavación, carga, transporte y descarga de los materiales en los sitios de utilización o desecho; y
- Distribución, control y compactación de los materiales.

El Contratista deberá ejecutar todos los trabajos, de forma tal que el producto final que se obtenga sea adecuado a los requerimientos estructurales que impone el proyecto. Para ello, el Contratista deberá mantener informada a la Dirección de Obra sobre los programas de ejecución de sus trabajos, preparar los materiales de fundación, realizar los ensayos de control que se especifican, así como adoptar las precauciones necesarias para lograr un manejo adecuado de todos los materiales de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista deberá presentar un plan de actividades del movimiento de suelos detallando un cronograma y la metodología constructiva. El cumplimiento de este plan será exigido durante el desarrollo de los trabajos.

1.2 DATOS DEL SUELO

Los datos del suelo suministrados en los planos y documentos se presentan sólo como información ilustrativa de las condiciones superficiales y subterráneas.

Las perforaciones efectuadas indican condiciones subterráneas existentes sólo en los lugares específicos indicados, y en el momento en que fueron realizadas. Las condiciones en otros lugares o en distinto momento, pueden diferir de las indicadas.

El Propietario no asume responsabilidad por la diferencia que pueda existir entre las indicaciones suministradas y las condiciones que se encuentren al ejecutar el trabajo.

El licitante puede a su costo obtener toda la información adicional sobre la naturaleza del suelo que crea conveniente recabar.

1.3 EXCAVACIONES

Todas las excavaciones serán practicadas en trincheras a cielo abierto; los trabajos en túnel sólo podrán hacerse con autorización expresa del Ingeniero Director de Obra. Las excavaciones se harán de manera tal que las zanjas tengan en general sus paramentos verticales.

En toda excavación, y como en todos los casos, se deberá siempre cumplir con las normas de seguridad e higiene vigente y normas concordantes. Posteriormente a cada lluvia y previo al reinicio de las tareas el Contratista deberá verificar en forma obligatoria el correcto estado de las estructuras de seguridad de las excavaciones.

La seguridad y estabilidad de todas las excavaciones serán de estricta responsabilidad del Contratista y por lo tanto en todo momento deberá implementar las debidas instalaciones en tiempo y forma, siendo todos los trabajos de su costo. Sin perjuicio de ello, deberá asimismo dar cumplimiento a las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, tendientes a ampliar la seguridad en las tareas de excavación, la preservación de los pavimentos (aceras y calzadas) adyacentes, la no afectación de las infraestructuras existentes de servicios públicos, y el minimizar las interferencias con la circulación peatonal y vehicular.

El Contratista deberá tener el máximo de cuidado para que no ocurran daños durante la excavación. Todos los eventuales daños deberán ser inmediatamente reparados por el Contratista a su costo. También todo exceso de excavación, cuando no esté autorizado por la Dirección de Obra, deberá ser reconstruido según ésta determine.

El Contratista deberá evitar afectaciones innecesarias a los servicios públicos, televisión, cable, alumbrado público, arbolado y a la propiedad privada siendo completo responsable por los daños que se produzcan a los mismos.

Durante la ejecución de las obras el Contratista deberá mantener el servicio de saneamiento de todos los predios conectados a redes de saneamiento existentes mediante procedimientos previamente acordados con la Dirección de Obra. No se admitirá bajo ningún concepto el vertimiento de líquidos residuales a la vía pública. También se deberá mantener en funcionamiento los desagües pluviales de cada predio y de la vía pública, así como el servicio de abastecimiento de agua potable.

El Contratista deberá dar aviso con antelación a los propietarios para que retiren los sistemas de riego instalados en las veredas. El Contratista no está obligado, en este caso, a su reinstalación luego de finalizados los trabajos.

1.3.1 CATEOS Y RELEVAMIENTOS PREVIOS PARA LA UBICACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS EXISTENTES

En la mayor parte de la traza existen otras infraestructuras subterráneas las que deben ser ubicadas de acuerdo con información de planos de los organismos competentes, y en base a mojones, cámaras existentes o similares.

Previo a la excavación de las zanjas para la colocación de la tubería, se deberán realizar cateos mediante la excavación de pozos y zanjas que el Contratista deberá hacer para verificar la ubicación exacta de estas infraestructuras subterráneas, ya sea porque pueden interferir directamente con las obras o porque su cruce requiera de especial cuidado y atención para protegerlas o para evitar dañarlas.

1.3.2 EXCAVACIÓN PARA LA TUBERÍA

Las zanjas se excavarán hasta la profundidad necesaria para que quede como mínimo 10 cm (diez centímetros) bajo lo generatriz exterior de la cabeza correspondiente al zampeado). Este valor deberá aumentarse en la cantidad necesaria para que las cabezas de los caños no toquen el fondo de la excavación, la que llevará la misma pendiente que corresponda a la tubería.

En general, el fondo de la excavación sobre el que se asiente la obra en construcción, debe estar constituido por el terreno natural no removido; si el fondo fuera removido, deberá extraerse el material disgregado y se aplicará lo prescrito para excavaciones excesivas.

El ancho de las zanjas deberá ser tal que permita que los tubos puedan ser colocados y enchufados adecuadamente; deberá también permitir el relleno y compactación lateral y superior adecuados, en especial en la zona de los "riñones".

El ancho mínimo de la base de la zanja será de D+60cm para diámetros menores a 700mm y D+80cm para diámetros mayores o igual a 700 mm (D es el diámetro exterior de la tubería a instalar).

Las superficies excavadas deben ser apuntaladas para proteger la obra y al personal, y para evitar deslizamientos o asentamientos del terreno adyacente y así evitar dañar a instalaciones u obras existentes. Antes de la firma del Acta de Inicio y formando parte de la Presentación del programa de trabajo, se deberá presentar un esquema, proyecto y memoria de apuntalamiento para las siguientes profundidades: entre 0 y 2 m, entre 2 y 3 m, entre 3 y 4 m y más de 4 m. Para profundidades mayores a 3 metros se deberá ajustar el procedimiento de apuntalamiento en cada plano de taller, de acuerdo a las características del terreno.

El ancho de la excavación será aumentado - si fuera necesario - para proveer espacio para entablonados, refuerzos, apuntalamientos y otras instalaciones de soporte. El Contratista suministrará, colocará y subsecuentemente quitará dichas instalaciones de soporte. Todos estos trabajos serán de cuenta y cargo del Contratista.

1.3.3 EXCAVACIÓN PARA CÁMARAS

La excavación para cámaras en general, se practicará de manera que el fondo de la excavación sea exactamente el paramento exterior del piso y las paredes sigan planos sensiblemente verticales. Si el terreno es inestable podrá exigir el Director de Obra el asiento de la cámara sobre una capa de tosca cementada (de 150 kg. de cemento por metro cúbico de tosca) de 0,15 m de espesor mínimo, en un ancho no menor que el diámetro de la cámara más 0,10 m.

1.3.4 EXCAVACIÓN EN TERRENO INESTABLE

Cuando el fondo de la zanja quede en terreno inestable, la sobre-excavación mínima será de 15 cm, rellenándose con material granular compactado. La compactación se realizará con equipo específico de compactación. El Director de Obra podrá también exigir como solución alternativa (a su solo juicio) el tendido de una capa de tosca cementada (de 150 kg. de cemento por metro cúbico de tosca). El control a realizar se hará sobre el relleno de arena cada 15 metros, siendo su condición automática de rechazo espesores menores a 4 cm.

1.3.5 EXCAVACIÓN EN PRESENCIA DE AGUA

Como regla general se considera que toda excavación se realizará en forma continua, libre de presencia de agua.

Cuando la cota de la napa freática esté por encima de la generatriz inferior de la cabeza (enchufe) de los caños, antes de asentar la tubería el Contratista estará obligado a deprimir el nivel de agua del subsuelo, debiendo mantener la zanja libre de agua hasta que se hayan realizado las pruebas hidráulicas y el relleno de la excavación.

La excavación y construcción de tuberías, cámaras de inspección y conexiones, deberá realizarse en seco. No serán admisibles procedimientos constructivos y de excavación de zanjas que puedan afectar instalaciones subterráneas y otras infraestructuras próximas, como ser los pavimentos vehiculares, ya sea por permitir fugas del terreno adyacente a la obra, disminuir la capacidad portante de los suelos, o permitir su consolidación. No se admitirá el simple desagote de agua en forma localizada solamente bajo la zona de apoyo de la tubería.

El Contratista deberá prever en sus costos la posibilidad de tener que desagotar por bombeo (en caso en que no sea posible el drenaje natural durante la obra), por ejemplo, por demoras en la obtención de permisos,

expropiaciones, etc. También deberá prever la necesidad de utilizar equipos de depresión de la napa freática cuyo costo debe estar incluido y prorrateado en los rubros de la obra.

En consecuencia, siempre que la napa freática se encuentre por encima del fondo de las excavaciones, existan filtraciones significativas de agua hacia ellas o se tenga riesgo de desmoronamientos, será imprescindible trabajar con entibado continuo en toda la longitud y profundidad de las zanjas, debidamente encastrado, de una calidad tal que permita resultados comparables a los que se obtendrían con tablaestacas metálicas (de no utilizarse directamente éstas). No se admitirá el empleo de entibados que, debido a deterioros, tipo, o colocación, permitan la migración de materiales del suelo, sifonamiento del fondo de la zanja, o movimientos del terreno circundante.

El Director de Obra podrá ordenar, a su sólo juicio, la utilización del entibado anteriormente descripto o la depresión del nivel freático, sin que ello pueda dar lugar a reclamación alguna por parte del Contratista, quien será responsable de asegurarse, a su costo, los equipos necesarios para colocar el entibado y la energía necesaria para operar los sistemas de depresión que utilice en las obras.

El Contratista acordará con la Dirección de la Obra la forma en que se evacuarán las aguas que se extraigan del subsuelo, de modo de minimizar las molestias a terceros y mantener la vía pública (aceras y calzadas) y los colectores en un estado de limpieza considerado aceptable por dicho Director de Obra. No se admitirá el vertido a las calzadas de las aguas provenientes de la depresión de la napa freática sin un previo pasaje de éstas por un decantador que retenga el aporte de los sólidos y finos (arcilla, arena, etc.) que ellas traen.

Se deberán tener especialmente en cuenta las eventuales filtraciones de agua por efluentes de pozos negros, excedentes de riego, etc.

La Dirección de la Obra podrá limitar la longitud de los tramos de zanja a abrir, así como el número de tramos que pueden abrirse con superposición temporal.

Cuando se trabaje en proximidades de infraestructuras subterráneas de servicios públicos tales como, cables subterráneos de energía eléctrica, de teléfonos, etc., el Contratista deberá solicitar la presencia de un Inspector de las correspondientes Oficinas Técnicas durante todo el tiempo en que se efectúe el movimiento de tierra (excavación o relleno) y estará obligado a respetar sus indicaciones.

El pago de este servicio, así como el costo de los planos de relevamiento de Servicios que puedan requerirse, deberá estar incluido en la cotización de los trabajos de los rubros correspondientes.

1.3.6 EXCAVACIÓN EN TERRENOS ARENOSOS CON PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA ALTA

Como regla general se considera que toda excavación se realizará en forma continua, libre de presencia de agua. Por lo tanto, antes del comienzo de las excavaciones será de responsabilidad del Contratista contar en obra con todos los implementos necesarios para trabajar en forma seca y estanca, estable y de acuerdo a las normativas de seguridad e higiene correspondientes.

En las zanjas y pozos en terrenos no cohesivos y con presencia de agua subterránea, se deberá realizar un entibado vertical utilizando tablaestacas metálicas u otra técnica adecuada de manera de evitar desmoronamientos y conformar a su vez una barrera estanca.

Toda vez que se deba trabajar por debajo del nivel de la napa freática, se deberá proceder a su depresión previamente a la excavación, utilizando medios apropiados como, por ejemplo, drenaje mecánico por tubos filtrantes (“agujas”) tipo “Well Point”. Para impedir la flotación de tubos y cámaras, el abatimiento deberá continuar hasta el total del relleno de la zanja, aunque se cuidará de evitar la consolidación de los suelos circundantes que puedan afectar construcciones y otras estructuras. Para ello se utilizarán tubos metálicos filtrantes hincados en el punto bajo de la zanja abierta y en líneas o en tresbolillo (según resulte más adecuado) a un lado o ambos de la misma los que se conectarán por medio de tuberías flexibles a un tubo metálico (“múltiple”) conectado a la succión de una bomba de achique o vacío.

El caudal a desagotar se determinará en función del nivel de la napa freática, de la permeabilidad del terreno y de la longitud de la zanja abierta (siendo éste el caudal mínimo de la bomba de achique o vacío).

El diámetro de los tubos, los filtros y la separación entre ellos dependerán de las condiciones específicas del terreno y del nivel natural de la napa freática a ser deprimida.

La profundidad a la cual se hinquen los tubos deberá ser mayor que la profundidad al zampeado del colector, de forma de asegurar que el descenso de la napa durante la etapa constructiva, se encuentre por debajo del fondo de la zanja.

En caso de que el oferente proponga otro procedimiento para la excavación de zanjas en las condiciones ya mencionadas, deberá ser de mejores prestaciones y deberá incluirse en su oferta una descripción técnica detallada del mismo.

Además de lo señalado deberá el Contratista atender a los siguientes aspectos:

- Previo al inicio de las obras de excavación e instalación de tuberías en zonas con estas características, el Contratista deberá someter (por escrito) a consideración del Director de Obra, una descripción exhaustiva del procedimiento constructivo a utilizar (características del entibado, equipo para abatir la napa freática, etc.)

- Detallar los ensayos, criterios y forma de cálculo de la profundidad a la que deberá hincarse el entibado, la forma de realización de ensayos de bombeo en el terreno para definir el tipo de equipamiento de desagote a ser utilizado y determinar los tiempos necesarios para deprimir la napa freática a los niveles deseados y las capacidades y potencias necesarias de los equipos.

1.3.7 VOLADURAS

El transporte, manejo, almacenamiento y uso de dinamita y otros explosivos serán dirigidos y supervisados por una persona con experiencia probada, debidamente autorizada por el Servicio de Material y Armamento del Ejército Nacional y se deberá contar, además, con la autorización y contralor del Servicio de Instalaciones Mecánicas y Eléctricas de la Intendencia de Montevideo (Piso 9).

Asimismo, se deberán respetar todas las normativas legales (departamentales y nacionales) vigentes, en lo que refiere a la utilización de explosivos para la ejecución de obras.

El programa y la lista de materiales para el transporte y almacenamiento, prueba de experiencia, y la lista de personas propuestas por la empresa (debidamente capacitados y entrenados), deben ser aprobados por el Ingeniero Director de Obra previo a su uso y puesta en práctica.

La voladura se hará de manera de evitar daños al trabajo o quebrantamientos innecesarios de los cimientos y proyecciones del material fracturado.

El Contratista será el único responsable de daños a personas y/o propiedades que resulten del uso de explosivos.

Si se usan cápsulas detonantes eléctricas para dinamitar, se deberán tomar precauciones para avisar a los operadores del equipo de radio, que deben dejar de transmitir en todas las áreas en que se estén llevando a cabo las operaciones de explosión y voladuras.

Toda voladura será hecha bajo la supervisión de un experto en la materia, sujeta a las reglas locales para la misma. Todos los horarios, materiales y procedimientos de voladuras deberán recibir aprobación previa del Ingeniero.

No se harán barrenos o fogachos sin la autorización del Ingeniero Director y nunca a menos de quince metros de una obra o construcción terminada. Deberán tomarse todas las precauciones de práctica para evitar accidentes a las personas y cosas, y el Contratista será responsable de los daños y perjuicios que pudieran producirse.

Los explosivos se depositarán en lugares adecuados con autorización del Ministerio de Defensa Nacional y de la Jefatura de Policía, a tal efecto el Contratista exhibirá al Ingeniero Director el permiso correspondiente. No se podrán almacenar explosivos y cápsulas detonantes, en forma conjunta.

1.3.8 TIPOS DE EXCAVACIÓN PARA LA CERTIFICACIÓN

A los efectos de la certificación, distinguimos dos tipos de excavación, la excavación común y la excavación en roca.

La excavación común comprende todo tipo de tierra en general, suelos arcillosos y arenosos, piedras, guijarros, fragmentos de roca sueltos o en bloques, y cualquier otro material que pueda ser excavado con equipo común de movimiento de tierra. En esta categoría se incluye también la roca alterada, descompuesta, fracturada, o mezclada con suelo.

No se hace ninguna distinción entre materiales secos, húmedos, bajo agua, duros o blandos, sueltos o compactados. Tampoco se hace distinción si la excavación se ejecuta en área confinada, con la utilización de herramientas manuales o equipos especiales.

La excavación en roca incluye toda roca compacta que tiene ruido metálico cuando es golpeada con un martillo y cuya remoción necesita el empleo sistemático de explosivos y/o punta y marrón, cuñas y/o herramientas neumáticas (martillo neumático rompe-pavimento o barrenador). El Contratista deberá realizar, a su costo, las gestiones necesarias (solicitud de permisos y autorizaciones) ante los propietarios o quienes correspondan para llevar a cabo la excavación en roca.

La Dirección de Obra efectuará la clasificación del material e indicará cuáles serán las áreas que serán excavadas con el empleo de estas técnicas.

Sólo se tomarán en cuenta, a los efectos de la medición, volúmenes de roca mayores de 0,20 m3.

Si el Contratista adopta medidas especiales o herramientas potentes para la excavación en un material que no concuerda con la definición adoptada para la roca, no tendrá derecho a ningún pago extra por la adopción de esas medidas o el uso de esas herramientas en dicha excavación.

Cuando el fondo de la zanja sea excavado en roca, la excavación será de 10 cm por debajo de la generatriz exterior de la tubería, correspondiente al zampeado.

El control del nivel se realizará sobre el relleno de arena, cada 15 metros, siendo condición automática de rechazo espesores menores a 5 cm.

1.4 MATERIALES PROVENIENTES DE LAS EXCAVACIONES

1.4.1 FORMA DE PROCEDER CON LOS MATERIALES PROVENIENTES DE LAS EXCAVACIONES.

Todos los materiales provenientes de las excavaciones y que no sean retirados de inmediato, serán depositados provisoriamente (no mayor a 48 horas) en las inmediaciones del lugar del trabajo, en forma tal que no creen obstáculos a los desagües ni al tránsito en general por calzadas o aceras, ni impidan el acceso a las fincas de los vecinos, sino en la medida absolutamente imprescindible para la buena ejecución de las obras. En las bocacalles, frente a las entradas de vehículos y en todos los casos en que lo ordene el Ingeniero Director, se colocarán pasarelas o se tomarán disposiciones para no cortar ni interferir con el tránsito de vehículos y/o personas, transversalmente o longitudinalmente a la excavación.

Asimismo, será evitada toda disposición de apilamiento del material en forma que perjudique innecesariamente en cualquier sentido.

Los adoquines, cordones de granito, las piedras y los materiales provenientes de la remoción de pavimentos lisos, serán apilados limpios, en cordones regulares de dimensiones aceptables, a juicio del Director de Obra dentro del predio del Obrador del Contratista, a cuidado y vigilancia por parte de éste, hasta su recolocación y/o entrega en dependencias de la IM.

Todos los materiales depositados en la vía pública, deberán ser conservados bajo vigilancia y responsabilidad del Contratista. Cuando lo considere necesario, el Director de Obra podrá autorizar el depósito transitorio en los lugares autorizados por este último.

1.4.2 MATERIAL PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES QUE PUEDE UTILIZAR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá utilizar en la ejecución de las obras el material que se extraiga de las excavaciones con excepción de la arena, tosca, roca y material proveniente de remociones o demoliciones, ya sean éstas de

pavimentos u obras existentes, que serán de propiedad del Municipio, el cual se reserva la facultad de utilizarlos fuera de dichas obras o de cederlos al Contratista, si éste los solicitara, para su utilización dentro de la Obra.

1.4.3 ALEJAMIENTO DEL MATERIAL SOBRANTE NO UTILIZABLE POR EL CONTRATISTA

Los materiales procedentes tanto de las excavaciones (tales como arena, tosca, roca, etc.) así como los originados por remociones de pavimentos o demoliciones y tierras de excavación, que el Contratista o la IM, no puedan o no deban reutilizarlos en la obra, deberán ser alejados por el Contratista hasta su sitio de disposición final a su costo.

Se entiende que la arena, tosca o roca de mala calidad o mezcladas con impurezas, que el Director de Obra no considere de interés para la IM, están comprendidas en el material sobrante.

1.4.4 MATERIALES SOBRANTES

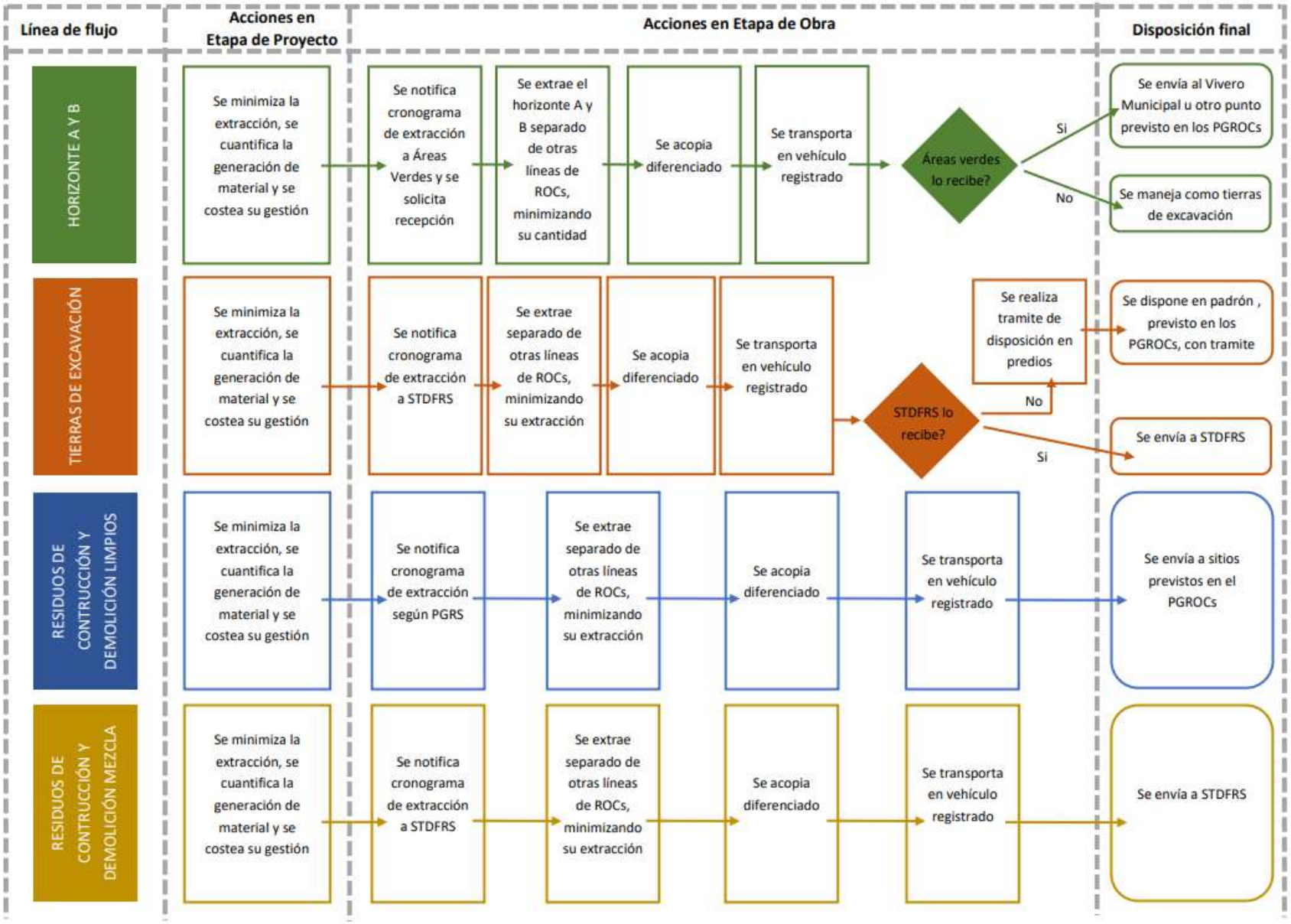
Todos los materiales que no están en condiciones de ser empleados nuevamente en el relleno de las zanjas, y/o en la repavimentación deberán ser retirados antes de las 48 horas de extraídos, salvo autorización expresa del Director de Obra.

El material sobrante de la excavación deberá retirarse de la vía pública inmediatamente que se termine la obra, dejando aquella libre de obstáculos y perfectamente libre de residuos.

Los materiales sobrantes provenientes de las obras se clasificarán en:

- Horizontes A y B
- Tierras de excavación limpias
- Residuos de construcción y demolición limpios
- Residuos de “construcción y demolición mezcla” y “Horizontes A y B conteniendo basura”

Los materiales provenientes de las excavaciones del terreno natural, en caso de no ser utilizados en la misma obra, podrán utilizarse para relleno de predios con la debida autorización del propietario y de los Organismos que correspondan (DINACEA, Intendencia, etc.) En caso de no ser posible esto último deberá disponerse en el sitio de Disposición Final de la IM.


Línea de flujo
Acciones en Etapa de Proyecto
Acciones en Etapa de Obra
Disposición final
HORIZONTE A Y B
Se minimiza la extracción, se cuantifica la generación de material y se costea su gestión
Se notifica cronograma de extracción a Áreas Verdes y se solicita recepción
Se extrae el horizonte A y B separado de otras líneas de ROCs, minimizando su cantidad
Se acopia diferenciado
Se transporta en vehículo registrado
Áreas verdes lo recibe?
Si
No
Se envía al Vivero Municipal u otro punto previsto en los PGROCs
Se maneja como tierras de excavación
TIERRAS DE EXCAVACIÓN
Se minimiza la extracción, se cuantifica la generación de material y se costea su gestión
Se notifica cronograma de extracción a STDFRS
Se extrae separado de otras líneas de ROCs, minimizando su extracción
Se acopia diferenciado
Se transporta en vehículo registrado
STDFRS lo recibe?
Se realiza tramite de disposición en predios
No
Si
Se dispone en padrón , previsto en los PGROCs, con tramite
Se envía a STDFRS
RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN LIMPIOS
Se minimiza la extracción, se cuantifica la generación de material y se costea su gestión
Se notifica cronograma de extracción según PGRS
Se extrae separado de otras líneas de ROCs, minimizando su extracción
Se acopia diferenciado
Se transporta en vehículo registrado
Se envía a sitios previstos en el PGROCs
RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN MEZCLA
Se minimiza la extracción, se cuantifica la generación de material y se costea su gestión
Se notifica cronograma de extracción a STDFRS
Se extrae separado de otras líneas de ROCs, minimizando su extracción
Se acopia diferenciado
Se transporta en vehículo registrado
Se envía a STDFRS

La disposición de estos residuos se realizará en concordancia con lo establecido en la Resolución 2036/2021 del Departamento de Desarrollo Ambiental:

Unidad: Resolución Nro.: DESARROLLO AMBIENTAL 2036/21

II.1 Expediente Nro.: 2021-6302-98-000060

Montevideo, 7 de junio de 2021

VISTO: la conveniencia de promover una gestión de Residuos de Obras Civiles (ROCs) en el departamento de Montevideo, ambientalmente adecuada que posibilite su valoración y la implementación de estrategias de economía circular; RESULTANDO: 1o.) que en dicho marco en el año 2019 se realizaron dos consultorías: "Diseño de Plan Estratégico de Valorización y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos para Montevideo" y "Consultoría en Estrategia de Valoración y Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición para Montevideo", donde se determinó que el manejo y la disposición final de ROCs, dada su profusa generación y gran volumen, genera problemas asociados a la vida útil del Sitio de Tratamiento y Disposición Final de Residuos (STDFR), destacando que existe una gran potencialidad en el reúso y reciclaje de este material, determinando también líneas de acción para minimizar la generación de ROCs y maximizar su valor; 2o.) que por Resolución No. 2102/19 de fecha 13 de mayo de 2019, se creó en la órbita del Departamento de Desarrollo Ambiental, un grupo de trabajo con el objetivo de analizar todos los componentes y las condiciones para la mejora de la gestión de los ROCs, promoviendo un manejo ambiental, social y económicamente sostenible;

CONSIDERANDO: 1o.) que el artículo 5 de la Ley No. 19.829 ("Ley Integral de Residuos") define los diferentes tipos de residuos y en su literal E) refiere a aquellos provenientes de "obras de construcción: los generados en las actividades de construcción, reforma o demolición de obras, con excepción de los procedentes de obras menores de reparación doméstica que se consideren comprendidos en los residuos domiciliarios"; 2o.) que esta Intendencia es gran generadora de ROCs, fundamentalmente a través de las obras viales, de saneamiento y de espacios públicos que realiza, siendo imperioso minimizar la disposición final de dichos residuos en el STDFR, estableciendo estrategias de reducción en fuente y gestión diferenciada de aquellos residuos con potencial de valorización; 3o.) que la Dirección del Departamento de Desarrollo Ambiental y la Gerencia de Gestión Ambiental son de opinión favorable en regular el manejo integral de los ROCs que genera esta Intendencia;

LA INTENDENTA DE MONTEVIDEO RESUELVE:

1o.-Aprobar la siguiente reglamentación, así como el esquema de funcionamiento adjunto, para el manejo integral de los Residuos de Obras Civiles (ROCs) que genera esta Intendencia a través de contratistas y que deberá plasmarse en el texto de los pliegos de condiciones que rijan las diversas licitaciones: Artículo 1.- A partir de la clasificación realizada en obra se deben generar tres líneas de residuos: a) Horizonte A y B: capa superior formada por un suelo rico en materia orgánica, de color oscuro donde se pueden observar restos de animales, hojas, raíces; b) Tierras de excavación: tierras libres de escombros y que no son Horizonte A o B; c) Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) residuos mayoritariamente inertes con posibles contenidos (aproximadamente 10%) de otros materiales no peligrosos usados en la construcción. Los RCDs se clasifican a su vez en dos fracciones: 1) RCDs mezcla: escombro con presencia de residuos sólidos asimilables a urbanos u otros residuos no valorizables, como pueden ser madera, vidrio, plástico, tierra, piedras y lodos de drenaje, materiales de aislamiento, materiales de construcción a base de yeso, así como otros residuos de construcción y demolición; 2) RCDs limpios: cuando no contienen los materiales listados en el ítem 1, aunque pueden contener metales incorporados en la estructura, como por ejemplo armadura. En ambos casos los RCDs no deberán tener escombros con dimensiones mayores a 50cm. Artículo 2.- Cuando la Intendencia de Montevideo genere ROCs se realizarán todas las acciones necesarias y posibles para a) minimizar los residuos generados; b) clasificar los residuos con potencial de valorización; c) promover e incentivar el reciclaje y reúso de los residuos generados y d) minimizar especialmente el RCDs mezcla. En la etapa de proyecto se cuantificará de forma aproximada la generación de ROCs, clasificándolos en: Tierras de excavación, Horizonte A y B, Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) limpios y RCDs mezcla, debiendo planificar acciones para minimizar la cantidad de residuos generados, así como para prever la disposición en obra del lugar necesario para un acopio clasificado. Artículo 3.- Todas las obras de la Intendencia de Montevideo contarán con un Plan de Gestión de Residuos de Obras Civiles, en adelante PGROCs, cuando se cumplan alguna de las siguientes condiciones a) la obra en la que se genere el residuo tenga un área mayor a 300m2; b) la obra genere un volumen total de ROCs mayor a 10m3.

Artículo 4.- El PGROCs deberá ser previsto por los oferentes y en sus ofertas incluirán las acciones que prevé realizar para cumplir con los objetivos que persigue la presente resolución. El PGROCs será presentado por el adjudicatario de la obra y aprobado por esta Intendencia antes de su inicio. Posteriormente, y de acuerdo a circunstancias de obra no previstas previamente, podrá ser actualizado o modificado por el adjudicatario de común acuerdo con la Dirección de Obra. Artículo 5.- El PGROCs deberá cumplir con las siguientes exigencias: en la etapa de obra se deberán realizar los mayores esfuerzos para clasificar el material en el momento de su retiro y acopiarlo de forma diferenciada. Asimismo, se valorará el reciclaje y reúso de los residuos generados y cada repartición de esta Intendencia que elabore los pliegos que rigen en las diversas licitaciones podrá establecer en ellos los incentivos al respecto. La disposición final de los residuos generados será diferenciada, de acuerdo a la clasificación que se realiza en Art. No. 1. Se creará un rubro específico de cumplimiento del PGROCs, estableciendo la forma de pago como cada repartición de esta Intendencia lo establezca en sus pliegos siempre que se cumplan todas y cada una de las exigencias, con la correspondiente fiscalización y control de la dirección de obras. Artículo 6.- Cada línea de residuos tendrá su disposición final diferenciada de acuerdo al siguiente procedimiento: a) Horizonte A y B. Al inicio de la obra se comunicará a la Dirección del Servicio de Áreas Verdes el volumen de Horizonte A y B excedente y un cronograma que permita determinar aproximadamente el volumen que se generará y retirará de la obra. La Dirección del Servicio de Áreas Verdes en el plazo de 5 (cinco) días hábiles comunicará si recibe o no dicho material. En caso de superar este plazo se entiende que no recibe el material. En caso que el Servicio de Áreas Verdes acepte recibir el material, este se llevará al Vivero Municipal Cno. Toledo Chico No. 5852 esquina Cno. Osvaldo Rodríguez (o a otro lugar a determinar por el referido Servicio). Se podrá rechazar el material en caso de que no corresponda con las características del suelo indicado, siendo de responsabilidad del contratista el traslado hacia otra disposición final aprobada por la dirección de obra. En caso que el Servicio de Áreas Verdes no acepte recibir el material o lo rechace el mismo será considerado tierra de excavación. b) Tierras de excavación. El Sitio de Tratamiento y Disposición Final de Residuos, (STDFR), no recibirá tierras de excavación, a excepción de aquellas que necesite para su funcionamiento. Al inicio de la obra se comunicará a su director el volumen de tierras de excavación previsto y un cronograma que permita determinar aproximadamente cuándo ese volumen será retirado. La Dirección del STDFR en el plazo de 5 (cinco) días hábiles comunicará si recibe, o no, ese material. En caso de superar este plazo se entiende que no recibe el material. Durante la obra se minimizará la extracción de tierras de excavación. Se extraerán de forma diferenciada y se acopiarán separadamente. En caso que el STDFR no reciba las tierras de excavación se deberán enviar para rellenos en predios públicos o privados. Para realizar dicha disposición se deberá solicitar la autorización de la Intendencia de Montevideo. Se incorporará en los Términos de Referencia de las obras, indicaciones sobre las acciones necesarias para tramitar esta solicitud. c) RCDs limpios. Éstos se enviarán al STDFR, o algún otro lugar previamente designado por esta Intendencia o en otros lugares definidos en el PGROCs. d) RCDs mezcla. Tendrán disposición final en el STDFR. Artículo 7.- Previo a la disposición final en el STDFR se deberá realizar el trámite correspondiente en el Servicio de Evaluación de la Calidad y Control Ambiental (SECCA). Artículo 8.- En todos los casos se verificará que el transporte esté registrado en el "Registro de empresas y vehículos transportistas de residuos", de acuerdo a la normativa vigente. Artículo 9.- Esta resolución está en concordancia con la Resolución No. 2595/20 de fecha 20 de julio de 2020. 2o.-Comuníquese a todos los Departamentos, a todos los Municipios, a las Divisiones Asesoría Jurídica, Saneamiento y Limpieza, a la Gerencia de Gestión Ambiental, al Servicio de Tratamiento y Disposición Final de Residuos y al Servicio de Evaluación de la Calidad y Control Ambiental; cumplido, pase al Sector Despacho del Departamento de Desarrollo Ambiental. Resolución comprendida en el Acuerdo Nro. 1.247/2021 Firmado por INTENDENTA DE MONTEVIDEO ANA CAROLINA COSSE GARRIDO. Resolución comprendida en el Acuerdo Nro. 1.247/2021 Firmado por SECRETARIA GENERAL OLGA BEATRIZ OTEGUI PINTOS

1.4.5 EXCAVACIONES EXCESIVAS

Si al practicarse la excavación, se excedieran los límites fijados en los artículos respectivos de estas especificaciones, el Contratista deberá rellenar por su cuenta y sin indemnización alguna (a su costo), el exceso del volumen excavado y reponer el mayor metraje de pavimento, calzada o acera, producido por esta sobre excavación. El relleno deberá hacerse con arena apisonada, exenta de terrones de arcilla.

1.5 RELLENOS

1.5.1 MATERIALES A UTILIZAR EN EL RELLENO

El relleno de las excavaciones se realizará con tierra de buena calidad, arena o tosca. Los materiales serán de tipo no expansivo, seleccionados cuidadosamente del material de la excavación (siempre que éste resulte apto, al solo juicio del Ingeniero Director). La tierra y la tosca deberán ser finas, disgregadas, sin terrones y sin materias extrañas que puedan perjudicar la homogeneidad de la masa. No se permitirá la presencia en el relleno de piedras de más de 8 cm de diámetro. Se excluirán expresamente, restos de pavimentos de asfalto, las tierras mezcladas con basuras, raíces, hierbas, tenores perjudiciales de materiales orgánicos o materias extrañas susceptibles de producir variaciones de volumen, así como las que tengan grumos calcáreos en su composición. El Índice de Plasticidad de los materiales de relleno debe ser entre 20 y 55 y el Límite Líquido entre 20 y 80. El material de relleno debe contar con la aprobación del Ingeniero Director previo a su utilización.

Los ensayos de campo necesarios para determinar las características del suelo y/o del material de relleno serán de cuenta del Contratista y estarán incluidos en el precio de la colocación de la tubería. Asimismo, serán responsabilidad del Contratista la ejecución de los ensayos requeridos para determinar el grado de compactación de los rellenos ejecutados ya sea Proctor o densidad relativa.

Los materiales a ser utilizados deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra. Podrán ser obtenidos de las propias excavaciones de las obras. En caso de falta de material, serán complementados con materiales provenientes de las áreas de préstamos o canteras, siempre que los mismos sean aptos a criterio de la Dirección de Obra.

1.5.2 INSUFICIENCIA DEL MATERIAL DE RELLENO

Cuando los materiales de buena calidad procedentes de la excavación no sean suficientes para efectuar el relleno, el Contratista deberá proveer a su costo la diferencia, con material de relleno que cumpla los requerimientos establecidos en el acápite 1.5.1

1.5.3 EJECUCIÓN DEL RELLENO

Antes de empezar a rellenar, todo el material extraño (incluido el agua) debe ser quitado del espacio a rellenar, y la zona a rellenar será previamente inspeccionada y aprobada por el Ingeniero. Los costados en declive de la zona excavada deberán ser escalonados, para evitar la acción de cuña y empuje del relleno contra la estructura construida.

La operación deberá ejecutarse con especial cuidado a fin de no perjudicar la obra construida, en forma pareja en toda la superficie y por capas de 0,25 m. de espesor máximo.

Cada capa debe ser extendida uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y luego compactada, a una compactación relativa mínima de 90 % de la densidad máxima.

En las calles y adyacencias de las estructuras, los terraplenes y rellenos serán compactados al 95 % de la densidad máxima; en los demás lugares, salvo que el Ingeniero indique otra cosa, se harán compactaciones que alcancen no menos del 90 % de la densidad máxima.

En todos los casos, se estará a lo establecido en los Pliegos de Condiciones vigentes en la Intendencia de Montevideo para el pavimento respectivo.

El relleno será compactado mecánicamente por un equipo de compactación apropiado para el material y al estado de éste y al tipo de obra, el cual deberá ser aprobado por el Ingeniero. El permiso para usar un equipo determinado no podrá ser interpretado como garantía de que su uso no causará daños al terreno, a las obras existentes o a las obras en construcción. A este respecto, el Contratista tomará su propia decisión, de la cual será enteramente responsable.

Ningún relleno se colocará alrededor o sobre cualquier estructura construida, hasta que el hormigón de la misma haya adquirido la resistencia a la compresión requerida en el proyecto. No se empezará a rellenar hasta que los encofrados se hayan quitado y se haya terminado de reparar el hormigón de posibles defectos u oquedades e impermeabilizar el mismo.

Sólo se podrá comenzar con el relleno anticipadamente cuando el hormigón haya adquirido una resistencia característica a la compresión de al menos 170 kg/cm2 (salvo indicación en contrario del Ingeniero Director) y las partes de la estructura que soportarán la carga del relleno estén bien apuntaladas de manera de absorber los esfuerzos provocados por el mismo. Previamente a dar comienzo a este relleno anticipado, el Contratista deberá presentar por escrito y someter a consideración del Ingeniero Director de Obra la memoria de cálculo que justifique técnicamente que dicho relleno no producirá perjuicios a la obra recientemente construida.

El relleno se colocará en capas uniformes, en los lados opuestos (simétricamente ubicados) de las estructuras, de forma de compensar en lo posible los esfuerzos sobre las mismas, antes de ser compactado. El Contratista informará al Ingeniero de la secuencia de relleno que se seguirá según cada estructura, y esta secuencia deberá contar con la aprobación por parte del Ingeniero, antes de colocarse el relleno.

En aquellos casos, expresamente determinados por el Ingeniero Director, en los que, por la naturaleza del subsuelo o las características de los firmes, fuera necesario extremar las precauciones a fin de garantizar el comportamiento futuro de los rellenos y/o sus efectos sobre las estructuras construidas, éstos podrán efectuarse con arena. En este caso rige el sobreprecio establecido en el rubro denominado sobreprecio por sustitución con arena para relleno. Este sobreprecio se aplicará únicamente, en aquellos casos en que dicho material no pueda obtenerse del que se extraiga en las excavaciones que se practiquen durante la ejecución de las obras contratadas.

En el caso de las excavaciones practicadas donde existe pavimento vehicular (hormigón armado, carpeta asfáltica, etc.), una vez terminados los rellenos, éstos se mantendrán permanentemente saturados de agua, para lo cual se regarán tantas veces como sea necesario, de modo que se encuentren completamente consolidados antes de proceder a la reposición de los pavimentos.

Todo desperfecto causado por asentamiento de los rellenos, que afecte a los pavimentos de aceras o calzadas, producido con posterioridad a la ejecución de las obras, deberá ser inmediatamente corregido por el Contratista a su exclusivo costo.

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica de las tuberías, el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas, que llamaremos relleno inicial y relleno final de la zanja.

Cuando en cualquier parte de las presentes especificaciones se hace referencia a un grado de compactación relativa, el porcentaje requerido será ésa proporción de la máxima densidad a contenido de humedad óptimo determinada usando el procedimiento de ensayo prescrito por ASTM D1557, Método C. (Proctor Modificado AASHTO T– 180).

Los ensayos serán llevados a cabo cuando, donde y como indique el Ingeniero. Los gastos de los ensayos de compactación serán asumidos por el Contratista. El Contratista ajustará sus operaciones de manera de permitir al Ingeniero el tiempo necesario requerido por éste para la adopción de una correcta decisión.

1.6 FUNDACIONES PARA CONDUCTOS

La zanja deberá servir de asiento regular a los conductos, los que deberán apoyar perfectamente en toda su longitud, a cuyo fin el fondo se cubrirá con una capa de material no cohesible y disgregable de espesor no menor a 15 cm. Sus características deberán cumplir lo establecido en la Cláusula 6.2 de la Norma DIN 4033).

Para el caso particular de tuberías de PRFV necesariamente el asiento debe ser realizado con material granular (arena o gravilla) según lo especificado en la correspondiente Memoria de Cálculo.

El material de la fundación debe ser extendido uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y luego compactado a una compactación relativa mínima de 90% de la densidad máxima.

De existir napa freática se debe cumplir la ley de filtros entre el suelo natural y el material de relleno de modo de evitar migraciones de los suelos. En caso de no cumplirse la ley de filtros se deberá colocar materiales (geotextiles, etc.) para evitarlas, debiendo el Oferente tener en cuenta la posibilidad de ocurrencia de este fenómeno e incluirlo en los precios de su oferta.

1.6.1 SUBSUELO IMPROPIO PARA FUNDACIONES

En los terrenos de mala calidad para fundaciones, el Director de Obra determinará la clase de cimentación que deberá construirse. Una de las soluciones que podrá exigir el Director de Obra será el asentamiento de la cañería sobre una capa de tosca cementada (de 150 kg. de cemento por metro cúbico de tosca) o material granulado compactado, en ambos casos de 0,15 m de espesor mínimo, en un ancho no menor que el diámetro del caño más 0,25 m, complementada de modo que cubra el tercio inferior de la cañería. Este costo estará incluido en el precio de colocación del caño.

Se entenderá como terrenos de mala calidad aquellos correspondientes a zonas constituidas por material de relleno no consolidado o cuyas características permitan presuponer asentamientos diferenciales y/o diferidos.

1.6.2 PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE FUNDACIÓN Y OPERACIONES PREVIAS A LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Las superficies de fundación y en general otras superficies que se pondrán en contacto con el hormigón, se encontrarán perfectamente consolidadas, limpias y libres de sustancias extrañas y agentes agresivos.

Se eliminará el agua estancada, barro, y toda sustancia extraña. No se podrá colocar hormigón sobre terrenos o superficies congelados.

El hormigón no se colocará sin antes haber aplanado y compactado el suelo hasta un grado óptimo. No se colocará hormigón en contacto con agua en movimiento.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado, no apoyarán directamente sobre el suelo. Éste después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza y regularización) de por lo menos 5 cm de espesor.

De no indicarse en los planos de proyecto, las estructuras de fundación proyectadas en hormigón armado, requieren como tensión mínima admisible del terreno de fundación 1 kg/cm2, en las condiciones de servicio en que se encuentre (incluyendo la de terreno inundado).

La empresa contratista verificará que se cumpla ésa condición en el terreno natural, si no se cumpliera se retirará el material en un espesor a determinar por el Ingeniero Director de Obra, debiendo ser sustituido por relleno granular compactado.

En el caso de utilizar materiales de préstamo el Contratista deberá proveer un yacimiento que cuente con la aprobación de la Dirección de Obra. Todos los costos por esta tarea, arranque, carga, transporte, etc., se consideran incluidos en el precio ofertado

El material de aporte verificará un valor CBR 40 en el caso de las estructuras especiales, y CBR 30 en el caso de los canales a cielo abierto, y se compactará en capas (una vez compactadas) no mayores a 15 cm en caso de emplearse medios mecánicos de compactación; o capas de espesor máximo (una vez compactadas) de 10 cm si la compactación es manual. El grado de compactación a alcanzar será del 95 % del peso seco unitario máximo (PSUM)

1.6.3 TERRAPLENES

Cuando sea necesario conformar terraplenes para canales a cielo abierto, se podrán utilizar materiales inorgánicos, libres de raíces, tierra vegetal y materias extrañas, provenientes de las excavaciones.

Previamente al terraplenado se procederá, en todo el ancho a cubrir por la obra, a una limpieza prolija del terreno, con retiro de materia orgánica (vegetales, tierra vegetal) y materiales extraños.

La compactación se llevará a cabo con el equipo apropiado, en función de la naturaleza del material seleccionado, en capas de no más de 15 cm (una vez compactadas), con el contenido de humedad óptimo, hasta alcanzar una densidad del 95 % del PSUM.

Cuando el terraplén deba construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua que no pudieran drenarse previamente, el suelo se comenzará a colocar en una primera capa de espesor suficiente como para poder hacer funcionar adecuadamente el equipo de compactación que se emplee. Por encima de dicha elevación el terraplén se constituirá por capas del espesor especificado.

Cuando los terraplenes se construyan sobre una ladera con un pendiente mayor al 10 %, el talud será arado o recortado en forma escalonada con cortes horizontales, a fin de proveer adecuada trabazón con el suelo del nuevo terraplén. Los taludes se revestirán de suelo vegetal a los efectos de fijar la obra de suelos. El suelo vegetal se refiere a la colocación de tepes en panes o rollos, debiendo el Contratista realizar el mantenimiento de éste hasta su recepción definitiva (riego, corte de césped y su cuidado en general). La zona a mantener se define como el área total de los dos taludes, más el área que se obtiene de considerar un ancho de 10 m a cada lado del borde superior del talud (hacia fuera del canal) multiplicado por la longitud donde se realizó la cobertura vegetal.

1.6.4 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se hará a través del seguimiento permanente e inspección visual de las diversas operaciones de lanzamiento, esparcimiento y compactación, lo que será acompañado por los ensayos directos de muestras obtenidas en el terreno, CBR, Proctor, densidad en sitio y clasificación de suelos.

Queda a criterio exclusivo del Director de Obra el método de muestreo y frecuencia de los ensayos a ser realizados, debiendo el Contratista proveer el equipamiento de laboratorio necesario durante la ejecución de los trabajos o contratar el servicio de ensayo a terceros.

En caso que no sean aplicables los ensayos de densidad en sitio, debido a la presencia de materiales de granulometrías gruesas, la densidad de compactación se controlará por medio del conteo del número de pasadas de los equipos de compactación. El número se establecerá en obra con la conformidad de la Dirección de Obra, de manera de obtener una compactación adecuada.

1.7 DEMOLICIONES

Todas las estructuras o servicios existentes que sea necesario demoler, total o parcialmente, de modo de cumplir con las obligaciones del Contrato y/o con los requerimientos particulares de la obra, se realizarán con la aprobación del Director de Obra. El Contratista tomará todas las precauciones del caso durante las demoliciones. a efectos de minimizar el daño a las estructuras construidas y servicios existentes, y no crear inconvenientes, ni interferencias de cualquier naturaleza a las personas que vivan o circulen por el lugar. Las estructuras que permanezcan y pasen a ser exteriores deberán impermeabilizarse mediante su hidrófugo exterior.

El Contratista presentará por escrito y someterá a consideración del Director de Obra, con la debida antelación, el plan de demolición aprobado por las Autoridades Competentes. El Contratista es responsable por todos los trabajos de demolición y sus consecuencias materiales y/o humanas. Todas las partes dañadas y afectadas deberá el Contratista restaurarlas y volverlas a su estado original a su entero cargo, y a satisfacción del Director de Obra. Cualquier incumplimiento que se produzca en relación a esto, dará lugar a las penalidades previstas en los recaudos, así como a las acciones judiciales civiles y/o penales que correspondiere.

2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.1 GENERALIDADES

Todos los trabajos correspondientes a las estructuras de hormigón estructural (en masa y armado) se hará de acuerdo a lo que establecen los planos y planillas correspondientes, la presente memoria y la memoria particular cuando la hubiere.

A menos que específicamente se establezca lo contrario, serán realizados de conformidad con lo indicado en las últimas ediciones vigentes de las siguientes Normas:

- DIN 1045 Hormigón Armado.
- UNIT 1050/2005 Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras Públicas de la Dirección Nacional de Arquitectura del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Memoria constructiva General para Edificios Públicos del Ministerio de Transporte y Obras.
- Normas ACI aplicables.
- Otras Normas aplicables y reconocidas internacionalmente.

Si para la realización del trabajo fuera necesario modificar algunas de las especificaciones indicadas en los planos, planillas y memorias, el Contratista está obligado a hacerlo y se atendrá a lo especificado para la aprobación, ejecución, liquidación, etc. de adicionales.

El contratista está obligado a realizar por su cuenta el replanteo de la estructura, sometiéndolo posteriormente a la aprobación del Director de Obra.

2.1.1 TRABAJO INCLUIDO EN ESTA SECCIÓN

Los principales puntos son:

- Suministro, armado y traslado de moldes.
- Apuntalamientos y refuerzos.
- Colocación de elementos embebidos y colocación de manguitos de caño para trabajos eléctricos y mecánicos, bajo la dirección del instalador respectivo, donde se necesitan agujeros o pases para el pasaje de caños o conductos.
- Suministro y colocación de barras de acero de refuerzo para hormigón moldeado in situ.
- Suministro y colocación de todo el hormigón moldeado in situ, incluyendo las bases para los equipos mecánicos y eléctricos.
- Barreras para agua embebidas en hormigón moldeado in situ.
- Sellado de juntas en las estructuras de hormigón para contener agua y en los otros sitios indicados.
- Terminaciones y curado de losas de hormigón y otros trabajos de terminación.
- Acabado final de hormigón visto moldeado in situ, incluyendo curado adicional, pulido, etc. según se requiera para su terminación.
- Membrana de impermeabilización.

2.1.2 CALIDAD DE MOLDES O ENCOFRADOS

Los moldes, apuntalamientos y andamiajes serán adecuados para las sobrecargas y peso propio a soportar, incluyendo equipos, altura de vertido del hormigón (menor a 1 m), presión del hormigón y de los cimientos, esfuerzos, estabilidad lateral y otros factores de seguridad durante la construcción.

El encofrado estará de acuerdo con el ACI 347-78, Práctica Recomendada para Trabajo de Encofrado, salvo mayores requerimientos de otras agencias reguladoras, o si se especifica o indica lo contrario. El encofrado será proyectado y construido para obtener hormigón terminado conforme a las tolerancias del párrafo 2.4.1 de ACI 347-78.

Los defectos por falta de verticalidad en el procedimiento constructivo, deberán ser corregidos según 2.16.2

2.1.2.1 Información a presentar

El Contratista deberá presentar los planos de taller que se detallan a continuación:

Planos de obra de encofrados.

Las juntas de construcción y dilatación serán las indicadas en los planos y memorias correspondientes. Se presentarán planos de obra al Director de Obra mostrando el lugar y el tipo de las juntas de construcción y dilatación requeridas que no se indiquen en los planos y la secuencia de las operaciones de encofrado y colocación del hormigón. El costo de las juntas necesarias, será de cargo del Contratista y estará incluido en el precio del hormigón.

El Contratista deberá presentar al Director de la Obra la memoria de cálculo del encofrado, cuyo diseño debe cumplir con las normas de calidad del hormigón que se requiere y sus correspondientes tolerancias.

Planos de obra de armaduras y muestras

Se presentarán al Director de Obra, planos de obra de las armaduras, mostrando esquemas, diagramas de curvado, diagramas de montaje, tipo, dimensiones y localización de todos los solapes y empalmes de barras, formas y dimensiones y detalles de las armaduras y accesorios. Se incluirán planos esquemáticos de la disposición de soportes y silletas, con detalles típicos. La revisión y aprobación del Director de Obra se referirá a los tamaños, ubicaciones, tipos y dimensiones de los solapes y empalmes de las barras únicamente; el resto de los planos de obra entregados serán sólo a efectos de archivo y no para revisión o aprobación.

2.1.3 CONTROL DE CALIDAD DE PROCEDENCIA DE LAS ARMADURAS

2.1.3.1 Muestras para pruebas

Se elegirán, según la opción del Director de Obra, barras en el sitio. La selección incluirá, por los menos, 2 piezas de cada muestra de 40 cm de largo cada una. Se entregará al Director de Obra, antes de hacer el pedido, un certificado de ensayos del fabricante.

2.1.3.2 Ensayos requeridos

Barras identificadas

No se requerirán ensayos de aquellas partidas entregadas por la fábrica, perfectamente identificadas y acompañadas por análisis e informes certificados de fábrica. Las partidas estarán correctamente marcadas para poder ser identificadas rápidamente, salvo que el Director de Obra indique lo contrario.

Barras no identificadas

Cuando no se puede hacer una identificación segura o cuando se toman muestras al azar, se harán ensayos cada 5 toneladas o a especímenes de cada tamaño de refuerzo. El Contratista tendrá a su cargo el costo de los ensayos sobre barras no identificadas.

2.2 MATERIALES

Todos los materiales destinados a la construcción de estas obras serán de primera calidad, dentro de su especie y procedencia, y tendrán las características que se detallan en esta Memoria, debiendo contar con la aprobación del Director de la Obra.

En general y en lo que sea aplicable, regirán para los materiales las normas UNIT adoptadas oficialmente por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.

La aceptación definitiva de cualquier material, no exime al Contratista de la responsabilidad que por tal grado le corresponda.

Los materiales deberán depositarse en la obra en sus envases originales, correspondiendo el rechazo de aquellos que no cumplan las condiciones requeridas. Si se constatara que parte de la obra fue realizada con materiales rechazados, será demolida y rehecha enteramente a cuenta del Contratista.

Si el Director de Obra creyera conveniente el ensayo de materiales o muestras de fábrica en el Instituto de Ensayos de la Facultad de Ingeniería, en al LATU u otro Instituto de Ensayo de materiales (a juicio exclusivo del Ingeniero Director de Obra), el Contratista proveerá los materiales y elementos necesarios a su costo, debiendo asimismo hacerse cargo de los costos emergentes de dichos ensayos.

2.2.1 ARENA

La arena a emplear en la preparación de los morteros y hormigones será silícea, de granos gruesos y finos, dulce, limpia, exenta de polvo, nódulos de arcilla, materiales orgánicos o detritus cualquiera. Previamente a su empleo será zarandeada o cernida y lavada, si así lo exigiera el Director de Obra.

2.2.2 AGREGADO GRUESO

El agregado grueso estará constituido por piedra proveniente de rocas duras y compactas sin trozos alargados ni planos; deberá estar perfectamente limpio, exento de polvo, limo o materias orgánicas y será lavado previamente si así lo exigiera el Director de Obra.

El agregado grueso a emplearse en hormigón armado deberá ser de dimensiones no mayores de tres centímetros, salvo indicación expresa en contrario del Ingeniero Director. En hormigón sin armar y cuando se emplee en espesores de más de veinte centímetros, podrá utilizarse agregado grueso de dimensiones no mayores de cinco centímetros.

Se ensayará el agregado antes y después de establecida la mezcla de concreto, y siempre que se cambie el tipo o la procedencia del material. Se incluirá un análisis de tamizado para determinar la conformidad con los límites de graduación.

Todos los ensayos se realizarán de acuerdo a las normas UNIT que sean aplicables; en su defecto se aplicarán las normas ASTM que se indican:

- Análisis de tamizado: ASTM C136
- Impurezas orgánicas: ASTM C40. El agregado fino desarrollará un color que no será más oscuro que el color standard de referencia.
- Sanidad: ASTM C88. Las pérdidas resultantes, después de 5 ciclos, no excederán del 8% del agregado grueso, y 10% del agregado fino.
- Abrasión del agregado: ASTM C131; las pérdidas no serán superiores al 10,5 % después de 100 revoluciones, 42% después de 500 revoluciones.
- Material deletéreo: ASTM C33
- Material más fino que el tamiz 200: ASTM C117, no debe exceder 1% para gravilla, ni 1,5% para piedra partida, según ASTM C33.
- Potencial de reactividad: ASTM C289. La proporción de sílice liberada por reducción en alcalinidad no excederá de 1,0.

Las piedras destinadas a hormigón ciclópeo reunirán las condiciones indicadas anteriormente y serán de tamaño tal que puedan ser manejadas por un hombre solo.

2.2.3 AGUA

El agua a emplearse deberá ser limpia, exenta de aceite, álcalis y sustancias vegetales u orgánicas. Antes de ser empleada será ensayada si así lo dispusiera el Director de Obra.

De preferencia se utilizará el agua corriente que se destina al abastecimiento de la ciudad.

2.2.4 CEMENTO

El cemento portland será de primera calidad y su recepción y utilización estarán sometidos a las condiciones y ensayos establecidos en las normas 20 y NM 22 del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

No se admitirá ninguna partida de cemento portland de la que no se haya obtenido previamente su aprobación. Para obtener ésa aprobación, los fabricantes, vendedores o empresarios de obra deberán presentar los certificados de los ensayos físicos y mecánicos y análisis químicos, efectuados por el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería. En ausencia de certificados, un Laboratorio de Ensayos, aprobado por el Director de Obra, llevará a cabo ensayos cada 50 toneladas de cemento, siendo los gastos por cuenta del Contratista. Todo el cemento portland que no se ajuste a lo establecido en las Normas UNIT Nros. 20, 21 y 22, será rechazado sin más trámite.

El cemento portland podrá ser contenido en barricas, bolsas y otros envases apropiados.

Todo envase llevará en caracteres bien visibles su peso neto, la marca de fábrica, el nombre del fabricante y el lugar de procedencia.

El Contratista podrá solicitar que el Instituto de Ensayo de Materiales ejerza el contralor permanente de la producción. A ése efecto deberá realizarse un ensayo mensual como mínimo. Las muestras correspondientes serán tomadas de la fábrica por un empleado del Instituto, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNIT Nro.20.

El Director de Obra podrá exigir los documentos que comprueben la procedencia de cada partida de cemento y siempre que se verifique que una partida determinada no cumple las disposiciones de este Pliego, podrá prohibirse su uso. El cemento envasado en bolsas deberá ser adquirido por el Contratista directamente de la fábrica y no deberá haber transcurrido más de un mes desde su fecha de envasado hasta el momento en que se deposite en la obra. Para controlar esta disposición, el Director de Obra podrá exigir la presentación de los documentos que considere necesarios.

El cemento deberá ser depositado en almacenes secos, cerrados y cubiertos y en condiciones tales que esté protegido de la humedad de la atmósfera y del suelo, correspondiendo al Contratista el cuidado y la responsabilidad de los cementos almacenados, hasta el momento de su empleo.

Todo cemento que se encuentre averiado o cuyo envase no esté en buen estado en el momento de su empleo, será rechazado.

Los cementos rechazados se retirarán de la obra y sus respectivos depósitos por parte del Contratista, dentro del plazo de 48 horas, a contar de la notificación del rechazo. Si el Contratista no diera cumplimiento a esta prescripción, el Director de Obra procederá de oficio, al retiro del cemento, que será transportado a expensas y riesgo del Contratista y a depositarlo en lugares adecuados.

También se permitirá el uso de portland a granel, en cuyo caso el material será almacenado en depósitos especiales, a prueba de humedad, materias extrañas y otros que pueden alterar la calidad del cemento, los cuales se vaciarán y limpiarán perfectamente en períodos no mayores a 90 días.

La boca de carga de dichos depósitos tendrá cierre hermético precintable, siendo necesaria la autorización del Director de Obra cada vez que se requiera la apertura de dicha boca.

Asimismo, se requerirá autorización del Director de Obra para utilizar aparatos de descarga dosificada automática o semi-automática.

Los recipientes de medida serán verificados y aprobados por el Director de Obra, previo a su utilización y se verificarán periódicamente a costo del Contratista.

No se permitirá el empleo de cemento portland que tenga un período de almacenamiento superior a los noventa días.

2.2.5 ADITIVOS

Se usarán siempre productos de un único fabricante. Si se aprueba su uso y una marca determinada asegurará que ese uso se refleje en los proyectos de mezcla. No se usarán mezclas que liberen cloruro de calcio o ion cloro o nitrato.

Las normas a cumplir serán:

- Aditivos que incorporan aire: ASTM C260
- Aditivos que reducen el agua: ASTM C494, Tipo A
- Aditivos retardadores: ASTM C494, Tipo D
- Aditivos acelerantes: RAM 1663-86

Los aditivos que se usen juntos deberán ser compatibles física y químicamente, lo que será certificado por el fabricante de aditivos.

2.2.6 RELLENO DE JUNTAS DE EXPANSIÓN

Se realizará de acuerdo a ASTM D1751, salvo el tipo de esponja de goma preformada, el que deberá cumplir con ASTM D1752 cuando se use con sellador de junta de goma polímera.

2.2.7 SELLADOR DE JUNTA COLADO EN CALIENTE

Se realizará de acuerdo con la norma ASTM D1190.

2.2.8 ENVASE DE MATERIAL DE SELLADO

Se entregará el material en recipientes cerrados de fábrica, con etiquetas que indiquen conformidad con los standards especificados para cada material.

2.2.9 SELLADOR E IMPRIMADOR

El sellador será polímero de uretano, bajo aprobación del Director de Obra. Se usará el imprimador recomendado por el fabricante del sellador.

2.2.10 MATERIALES PARA CURADO

De acuerdo a ASTM C171, papel impermeable, película de polietileno u hoja blanca de polietileno de arpillera que no manche, u otros aprobados previamente por la Dirección de Obra

2.2.11 BARRERAS PARA AGUA

Serán del tipo PVC o goma, con sección transversal uniforme, libre de porosidad u otros defectos, de las dimensiones indicadas en los planos.

2.2.12 LADRILLOS, TEJUELAS, TICHOLOS

Serán de la mejor calidad bien cocidos, sonora y de caras regulares y planas, debiendo separarse al realizar el trabajo los que no presentaren buenas condiciones.

Los ladrillos serán de prensa, de primera calidad, salvo indicación expresa en contrario por parte del Ingeniero Director.

Se mojarán hasta la saturación previamente a su empleo. No se admitirá si contiene en su masa partículas de cal.

El ladrillo partido o cascote para contrapisos será limpio y de tamaño equivalente al del pedregullo para hormigón.

2.2.13 CALES

Se utilizará la cal suministrada en sacos de marca reconocida.

2.2.14 ASFALTOS

Los asfaltos a emplearse serán minerales. Las telas asfálticas serán de buena procedencia.

El punto de ablandamiento de los asfaltos estará alrededor de los 87 grados centígrados y se emplearán 4 kilos por metro cuadrado (cada dos telas).

2.2.15 HIDRÓFUGOS

Serán de marca reconocida, tipo "CERESITA", "RETRACUA", "SIKA" o similar, sujeto a la aprobación del Director de Obra, debiéndose emplear según las especificaciones de fábrica.

2.3 ARMADURAS

2.3.1 GENERALIDADES

Las instalaciones para preparar la armadura, concordarán con los requisitos específicos del "Manual of Standard Practice" del Concrete Reinforcing Steel Institute (CRSI Manual), salvo que se indique otra cosa o según apruebe el Director de Obra.

2.3.2 ACERO DE ARMADURA

El acero estructural a emplear será armadura pasiva con acero conformado dureza natural grado ADN 500 según UNIT 843 y 968, y de acuerdo a lo indicado en planos y planillas de estructura.

2.3.3 ALAMBRE PARA ATAR

Será de acero recocido, de diámetro mínimo 1,5 mm.

2.4 CLASES DE HORMIGÓN

2.4.1 HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Este tipo de hormigón estará definido por su resistencia característica a los 28 días de edad (fck) según se indica en los Pliegos Particulares.

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será en cualquier caso 300 kg, salvo cuando el hormigonado se efectúe bajo agua, donde el mínimo será de 400 kg. El Director de Obra podrá modificar estos contenidos mínimos en caso de considerarlo conveniente.

2.4.2 HORMIGÓN PARA RELLENOS

Este hormigón se usará para la conformación de elementos no sometidos a esfuerzos (por ej. cunetas de colectores, etc.) y hormigón de limpieza para colectores rectangulares, cámaras, etc.

Todo el hormigón que exceda el espesor de las paredes, losas y techos de hormigón armado, se considera hormigón de relleno. En todos los casos se aplicará puente de adherencia sobre la superficie de contacto, a fin de obtener una unión monolítica con el hormigón de base.

Este hormigón será como mínimo un tipo C12,5 de acuerdo a Norma Unit 1050.

2.4.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA

Definiremos como resistencia característica estimada de una muestra compuesta por **n** probetas, a un valor que llamaremos **fck**. y que será determinado de la siguiente forma:

1. Se determinará la resistencia a compresión de las n probetas con 28 días de edad, atendiendo a lo establecido por la UNIT.

Sean f1 < f2< f3< <fn estas resistencias ordenadas de manera creciente.

Se calcula el valor medio de la muestra, como: $\mathbf{f_m} = (f_1 + f_2 + f_3 + \ldots\ldots\ldots + f_n) / n$

Se calcula el valor estimado de la resistencia característica de la muestra, como:

$\mathbf{f_{ck}} = 2 * (f_1 + f_2 + f_3 + \ldots\ldots\ldots + f_p) / p - f_m$

Siendo **p** = n/2 (la mitad del número de probetas)

Cuando n es impar, se desprecia el valor más alto de la muestra.

Cuando fck est. resulte menor que 0.88 f1, se adoptará para fck est. el mínimo de los siguientes valores: 0.88 f1 y 0.85 fm.

Cuando fck est. resulte mayor de 0.85 fm, se tomará fck est. = 0.85 fm.

2.4.4 DOSIFICACIÓN Y ENSAYOS PRELIMINARES

Se exigirá, previo a su empleo realizar los ensayos de las cantidades de ejemplares que tengan representación estadística significativa en coordinación y eventual presencia de la Dirección de Obra, utilizando los mismos materiales y/o dosificaciones que proponga el Contratista emplear en las obras, no permitiéndose su utilización hasta obtener un resultado satisfactorio.

Durante la ejecución de la obra, y a efecto de los controles pertinentes, se tomarán ejemplares de ensayo, de aquellas canchadas que la Dirección de Obra indique, según norma vigente. Los ensayos se efectuarán en institutos de la localidad aceptados por la Dirección de Obra o en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura y serán a costo del Contratista.

Estos ensayos se harán con el objeto de establecer la dosificación que debe adoptarse, de acuerdo a los materiales disponibles y a las condiciones de ejecución previstas, para obtener la resistencia característica fck antes especificada.

La dosificación a emplear en los hormigones será propuesta por el Contratista con suficiente anticipación y sometida a la consideración y aprobación del Director de Obra. A los efectos de esta aprobación, el Contratista preparará (en las condiciones lo más semejantes posibles a las que regirán en obra) 20 ejemplares cilíndricos de 15x30 cm según UNIT-ISO 1920 para cada dosificación a ensayar. Estos ejemplares serán ensayados a la compresión a los 28 días según UNIT 40.

En caso de existir premura, los ensayos podrán efectuarse a los 7 días en la medida que a partir de ensayos anteriores se corrobore una correlación significativa., obteniéndose la resistencia a los 28 días de acuerdo a la siguiente fórmula:

Resistencia a 28 días = 1,35 x Resistencia a 7 días.

En las obras menores y accesorias cuando se utilicen hormigones elaborados en el lugar, la cantidad de áridos incorporados se dosificarán, siempre que sea posible, en peso. Cuando los mismos se midan en volumen, se deberá comprobar con frecuencia el peso de las cantidades medidas. El cemento se medirá siempre en peso. Cuando se utilice a granel, se debe disponer junto a la hormigonera o a la cancha donde se prepara, una balanza apropiada.

2.5 PROYECTO DE MEZCLAS

Será de cargo y cuenta del Contratista el preparar proyectos de mezcla, para todo hormigón que deba tener una resistencia a la compresión a los 28 días igual o superior a 140 kg/cm2. El Contratista deberá asimismo realizar pruebas preliminares de acuerdo con los requisitos preestablecidos. Todos los proyectos de mezcla deberán además contar con la aprobación escrita del Director de Obra de la IM.

2.5.1 REQUISITOS DE RESISTENCIA

Se proyectarán mezclas de hormigón para una resistencia mínima a la compresión a 28 días especificada antes, y los tamaños máximos de agregados indicados. De no indicarse explícitamente, el tamaño máximo de agregado grueso será de 20 mm.

2.5.2 BASE DEL PROYECTO DE MEZCLA

Se proyectarán mezclas de concreto, que resulten trabajables. Cuando según el Director de Obra resulte necesario incrementar el contenido de cemento para lograr la resistencia requerida, tal ajuste se hará a cuenta del Contratista. Se propondrán los límites de asentamiento aceptables (cono de Abrams).

2.6 ADITIVOS

Serán de marca reconocida, no se podrán emplear en una misma mezcla aditivos procedentes de diferentes marcas y/o fabricantes. Los aditivos a utilizarse deberán contar con la aprobación expresa del Director de Obra, debiendo el Contratista respetar minuciosamente las instrucciones del fabricante. En caso de usar super-fluidificante, se establecerán los límites del asentamiento previo y posterior a su incorporación.

2.7 TIEMPOS

Se indicarán en el proyecto los límites de tiempo entre la humectación del hormigón y el fin de la colocación de cada amasada, el que garantizará un margen de 30 minutos respecto al comienzo de fraguado; así como los límites entre dicha humectación y el llenado de amasadas siguientes en contacto con superficies no previstas como juntas de hormigonado.

2.8 PRUEBAS PRELIMINARES DE RESISTENCIA (ENSAYO CARACTERÍSTICO)

Estos ensayos tienen por objeto comprobar antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica que puede alcanzarse en obra no sea inferior a lo especificado.

Se prepararán con los medios de obra, 6 masas, moldeándose un mínimo de 3 probetas cilíndricas por cada masa. Las probetas se fabrican y conservan de acuerdo con un método de ensayo UNIT 40, rompiéndose a compresión a los 28 días.

2.9 ALMACENAMIENTO

2.9.1 CEMENTO

Se almacenará una cantidad de cemento como para asegurar la continuidad del trabajo.

2.9.2 ENTREGA A GRANEL

La capacidad del recipiente será apropiada como para asegurar la continuidad del trabajo. El procedimiento de carga y descarga del cemento deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

2.9.3 AGREGADOS

Los agregados se almacenarán en zonas limpias, bien pavimentadas y drenadas, que no estén sujetas a inundaciones. Los distintos tamaños y tipos de agregados estarán separados por paredes sólidas de altura y resistencia adecuadas. Los detalles de las zonas de almacenamiento se presentarán al Director de Obra para su aprobación antes de la ejecución de las obras de construcción.

2.9.4 ACERO PARA ARMADURAS

Todo el acero para armaduras se mantendrá limpio y bajo cubierta hasta su uso en obra.

2.10 MEZCLA DEL HORMIGÓN

El hormigón podrá ser mezclado en el sitio de la obra empleando equipos y procedimientos aceptados por el Director de Obra. En caso de utilizarse hormigón premezclado elaborado en una planta especial de pre-mezclado (ubicada fuera de las instalaciones de obra del Contratista), deberá el Contratista comunicarlo al Director de Obra a fin de obtener de éste la correspondiente autorización. En caso de obtenerse tal autorización, se entiende que la misma reviste el carácter de precaria o provisoria, teniendo en consecuencia el Ingeniero Director de Obra la potestad exclusiva de revocarla cuando lo crea conveniente (debido a deficiencias de cualquier naturaleza que éste invoque).

Cada carga estará acompañada de: certificado del pesador, detallando la cantidad de cada ingrediente del concreto, la cantidad de aditivos, eventualmente contenido de agua y asentamiento; la hora de carga y de salida del camión de la planta de pre-mezclado; la matrícula del camión; el volumen que transporta el camión; el tipo de hormigón (resistencia característica); y el asentamiento.

De constatarse (en la llegada a obra del camión mixer) diferencias relevantes al solo juicio del Ingeniero Director de la IM, entre la información indicada precedentemente y la realidad, podrá éste último rechazar el hormigón contenido en el camión mixer, sin derecho por parte del Contratista a reclamación de especie alguna.

En las obras menores y accesorias se podrán utilizar hormigones elaborados en el lugar, adoptando dosificaciones ensayadas previamente en laboratorio y con la utilización de materiales y procedimientos estandarizados que conduzcan a hormigones que cumplan con las condiciones que se estipulan en cada caso.

En las obras menores y accesorias cuando se utilicen hormigones elaborados en el lugar, y siempre que se tenga que ejecutar más de 5m³ de hormigón, será obligatorio hacerlo con hormigonera mecánica. Cuando se utilice hormigonera mecánica de tambor inclinado, el ángulo del eje de rotación con la horizontal no será superior a 30 grados.

Si el mezclado se realiza a máquina se introduce el 50% del agua y luego los áridos alternadamente (comenzando por el árido grueso) e intercalando el cemento portland aproximadamente en la mitad de la canchada. El resto del agua se agregará a posteriori de acuerdo al grado de consistencia requerido.

El tiempo de mezclado y la velocidad de rotación de la hormigonera están en relación con su diámetro. En hormigoneras de eje inclinado, por ejemplo, se deben cumplir las siguientes relaciones:

$(DN)^2$ = 350 a 450.

T = 120 * D1/2.

D = diámetro en metros.

N = revoluciones por minuto.

T = tiempos mezclado mínimo en segundos.

El tiempo de mezclado se contará desde el momento después de haber introducido todos los componentes, y será de 90 segundos por lo menos.

El mezclado a mano se permitirá solamente bajo autorización de la Dirección de Obra. En este caso, se cuidará que la cancha en que se prepare el hormigón no permita la fuga de los componentes del mismo. El piso de la misma deberá ser de un material que no permita la contaminación de la mezcla con la tierra del suelo o con materiales extraños. Se mezclarán primeramente los agregados con el cemento en seco, hasta que se obtenga una mezcla de color uniforme y luego se añadirá gradualmente el agua, mientras se continúa con el amasado hasta obtener una mezcla bien homogénea. El hormigón que se mezcla a mano no deberá elaborarse en canchadas de más de 50 kg de cemento portland.

En los ítems siguientes y con carácter general se establecen algunas consideraciones de interés.

2.10.1 MORTEROS Y HORMIGONES PARA PEQUEÑAS OBRAS (HASTA 1 M3)

Los componentes de las mezclas para estos morteros y hormigones se medirán en volumen, empleándose para ello recipientes de cubaje conocido que faciliten su contralor.

Las mezclas se batirán a máquina hasta que resulten homogéneas y se verterán sobre una era enladrillada o similar, plana y limpia. La preparación del hormigón se efectuará a máquina.

Para hacerlo a mano se deberá solicitar autorización al Director de Obra. En este caso se mezclarán los elementos inertes con el cemento seco sobre una base impermeable, removiéndolos a pala 5 veces y luego se agregará gradualmente el agua.

Los morteros en cuya composición se incluya cemento, deberán emplearse a medida que vayan preparándose, no pudiendo emplearse los sobrantes de la mañana para la tarde.

Los morteros de cal y arena no se prepararán sino para el trabajo del día.

De no ponerse en práctica los procedimientos aprobados por el Director de Obra, éste podrá rechazar todo mortero u hormigón que no haya sido preparado de acuerdo con su autorización y/o con sus instrucciones especiales.

La cantidad de agua a utilizarse en la preparación de los hormigones y morteros, deberá ser la que establezca el Director de Obra y no se cambiará la dosificación sin su consentimiento. En general, esta cantidad deberá ser la mínima como para obtener una consistencia pastosa de la mezcla.

Se emplearán tres proporciones distintas para la composición de los morteros:

Fórmula	Cemento	Arena
E	1.200 kg	1 m3
F	800 kg	1 m3
H	500 kg	1 m3

2.10.2 HORMIGÓN PRE ELABORADO

Los ensayos y proyectos de mezclas se harán conforme a lo que se especificó anteriormente.

2.10.2.1 Agua de mezcla

Será integrada a la mezcla totalmente en la planta, al generar la mezcla.

2.10.2.2 Consistencia

Estará entre los límites establecidos en el proyecto de las mezclas. En caso contrario se rechazará la amasada, al sólo criterio de la Dirección de Obra.

Tipo de hormigón para estructura	Asentamiento máximo
Cimentaciones y hormigón macizo no reforzado	8 cm
Losas y pisos	6 a 9 cm
Columnas y paredes de más de 20 cm	8 a 12 cm
Paredes hasta 20 cm de espesor	9 a 12 cm
Bases de equipos	8 a 12 cm

2.10.3 MORTEROS

En la preparación de morteros deberá cuidarse que la mezcla sea lo más homogénea posible, perfectamente limpia y exenta de materias extrañas, a cuyo efecto deberán ponerse en práctica los procedimientos aprobados por el Director de Obra, el que podrá rechazar todo mortero que no haya sido preparado de acuerdo con su autorización y/o con sus instrucciones especiales.

La cantidad de agua a utilizarse en la preparación de los morteros, deberá ser la que establezca el Director de Obra y no se cambiará la dosificación sin su consentimiento. En general esta cantidad deberá ser la mínima para obtener una consistencia pastosa de la mezcla.

Entre la preparación de los morteros (de arena y portland) y su completa colocación en obra, no podrá transcurrir más de 30 (treinta) minutos.

2.11 TRABAJOS DE ENCOFRADO

2.11.1 GENERALIDADES

En lo que respecta a la construcción de todas las obras de hormigón visto, el Contratista deberá presentar el proyecto de encofrado correspondiente a fin de ser aprobado por la Dirección de Obra previamente al llenado. Esta inspección no exime al Contratista de la responsabilidad por el correcto funcionamiento del sistema durante su utilización.

Se deberán diseñar los moldes de forma que permitan depositar el hormigón lo más directamente posible en su posición final y realizar sin demoras la inspección correspondiente, comprobación y limpieza de los encofrados y armaduras. El Contratista dispondrá aberturas temporarias en los encofrados cuando ellas se requieran para estos propósitos y dichas aberturas o puertas de inspección serán cuidadosamente ajustadas y trabadas para que se respete estrictamente la geometría indicada en los planos.

Todos los moldes deberán estar construidos de modo que sean impermeables para el mortero y tendrán la resistencia necesaria para soportar (con las deformaciones toleradas) el hormigón fresco, una sobrecarga prudencial, las vibraciones producidas por el tránsito en la distribución del hormigón, en sus condiciones más desfavorables a tales efectos. La Dirección de Obra queda facultada para ordenar la corrección o refuerzo de los moldes o aún la suspensión de los trabajos, en caso que durante el llenado se comprobasen sedimentos o fugas importantes de material.

Los moldes de las vigas llevarán listones laterales a fin de evitar deformaciones en dirección horizontal. Los moldes de pilares se reforzarán con cuadros de alfajías y aquellas de sección o altura considerable, se apretarán con torchones de alambre retorcido.

Todo el encofrado será correctamente claveteado y en cantidad suficiente. Las tablas para las losas llevarán por lo menos dos clavos sobre cada tirantillo de apoyo.

El encofrado deberá construirse prolijamente, rechazándose todos los que no reflejen una mano de obra adecuada.

Las dimensiones interiores de los moldes estarán de acuerdo con las de las piezas a construir y tendrán superficies lisas.

Los elementos que deben quedar embutidos en el hormigón, deberán estar perfectamente asegurados en su posición, de manera que no se desplacen de su correcta posición durante el proceso de hormigonado.

La remoción de los apuntalamientos, cimbras y encofrados deberá poder realizarse con facilidad y gradualmente, sin necesidad de aplicar golpes ni vibraciones. El diseño de estos elementos debe ser tal que, en caso necesario, deben permitir que la remoción sea realizada por partes.

Los agujeros que resulten en el hormigón al sacar parte de los tensores y ataduras, serán rellenados cuidadosamente con mortero de cemento portland adicionado con aditivos expansor e hidrófugo y deberán tener una terminación prolija y cuidadosa.

Los encastres para buñas y todo otro elemento que deba quedar empotrado permanentemente en el hormigón, será colocado con precisión y asegurado firmemente en su lugar.

El número y ubicación de ataduras, tensores y bulones deberá ser el adecuado para asegurar que los encofrados ajusten firmemente contra el hormigón colocado y permanezcan en sus correctas posiciones durante las subsiguientes operaciones de hormigonado.

El Contratista será responsable por el montaje y mantenimiento adecuados de los moldes dentro de las tolerancias especificadas, y deberá asegurar que la totalidad de las superficies del hormigón terminado queden dentro de éstos límites.

Se deberán limpiar todas las superficies de los moldes en forma cuidadosa antes de su armado, y lubricarlas con material desmoldante apropiado, de manera que éste se comporte químicamente en forma inerte frente al hormigón con el cual estará en contacto, y que no produzca manchas en su superficie. Todo desmoldante en exceso será quitado de los moldes antes de la colocación del hormigón, debiendo evitarse que las armaduras de acero y los elementos empotrados entren en contacto con el mismo.

Inmediatamente antes del hormigonado, el Contratista inspeccionará todos los moldes para asegurarse que están adecuadamente ubicados, firmemente asegurados, limpios, estancos, con superficies apropiadamente tratadas y libres de desmoldante sobrante y de otros materiales extraños. A estos efectos se dispondrán oportunas aberturas u orificios de limpieza. Todos los moldes se mojarán abundantemente por ambos lados antes de colocarse el hormigón.

Una vez que el Contratista haya llevado a cabo este control de calidad interno, y antes de proceder al hormigonado, deberá notificar formalmente al Ingeniero Director de Obra de la IM (con la debida antelación) que los trabajos previos al hormigonado han sido concluidos en forma satisfactoria, momento en el cual el Ingeniero Director (o quien éste designe para representarlo) realizará las correspondientes inspecciones, necesarias a fin de autorizar o rechazar el hormigonado. No se autorizará la colocación de hormigón hasta que el encofrado y la armadura hayan sido inspeccionados y aprobados por el Director de Obra.

Cuando se juzgue conveniente, la Dirección de Obra podrá exigir que se aplique sobre los moldes una mano de preparado especial, a efectos de impedir la adherencia. Cuando se empleen moldes ya usados, deberán limpiarse y rectificarse perfectamente.

En caso de lluvia o exposición prolongada de los encofrados a la intemperie, se procederá a una nueva nivelación y control del acuñamiento previamente al llenado. De cualquier manera, como medida precautoria, se verificará, previamente al llenado, la seguridad del conjunto del encofrado.

Se darán las contraflechas que correspondan según les exigencias especificadas en los planos particulares y las indicaciones que imparta la Dirección de Obra a los efectos que la estructura terminada tenga los niveles adecuados.

En los casos que el hormigón no vaya revocado sino pintado o simplemente visto, se utilizarán encofrados de contrachapado fenólico sin uso (o metálicos, o tabla de primera) y se tendrá un especial cuidado en evitar la formación de rebabas o crestas y desniveles por defectuosa fabricación o colocación de los encofrados.

Si aún tomadas las precauciones anteriores, la terminación se juzgare incorrecta, se procederá al tratamiento de las superficies mediante uso de los siguientes procedimientos:

- Uso de piedras abrasivas.
- En caso que quedaran huecos o poros, éstos deberán ser rellenados con un mortero especial que imite perfectamente el hormigón en base a cemento portland gris, cemento portland blanco con arena voladora, etc. El revoque de dichas superficies queda sujeto a juicio de la Dirección de Obra y será a cuenta de la empresa sin derecho a cobro por ningún concepto.

En caso de que cualquier pieza de hormigón armado que estuviera considerada dentro del Proyecto como recubierta (revocada, enchapada, etc.) quedase expuesta (hormigón visto) tanto al exterior como al interior, se deberán aumentar los recubrimientos de los hierros según los criterios manejados en el Proyecto para estos casos y cuidarse muy especialmente el curado del hormigón mojándose abundantemente en el período de fraguado.

El encofrado de los escalones de las escaleras deberá ejecutarse cuidadosamente y respetando las dimensiones de la escalera terminada, a los efectos de no efectuar operaciones de corrección del rústico que siempre son dificultosas.

2.11.2 MATERIALES PARA ENCOFRADO

2.11.2.1 Recubrimiento de moldes

Podrán usarse materiales que no dejen elementos residuales en la superficie del hormigón y no afecten negativamente la unión del hormigón con la pintura, yeso, mortero y otros materiales a aplicar.

Se exigirá para todos los moldes la utilización de encofrados metálicos o contrachapados fenólicos. Se admite como variante el empleo de tablas de madera para encofrado de primera, sin uso, de canto cepillado y caras planas.

Recubrimientos que contengan aceites minerales, parafinas, ceras u otros ingredientes no secantes, no están permitidos. En caso que el Director de Obra lo considere necesario, se procederá al arenado de las superficies acabados para limpieza de los materiales de recubrimiento de moldes.

2.11.2.2 Madera de encofrado

Será de buena calidad dentro de su especie y apta la construcción de moldes, según lo requerido. Podrán usarse maderas de los espesores adecuados, a fin de evitar deformaciones.

Las piezas deberán ser nuevas. El reúso de las mismas solo será permitido en aquellos casos en que su estado de conservación (superficie, geometría, etc.) asegure la calidad exigida para cada elemento estructural.

2.11.2.3 Ataduras metálicas

Cuando se usen alambres para asegurar moldes y armaduras de tal modo que éstos queden en la masa del hormigón, se tomará la precaución de, una vez quitados los moldes, cortar los alambres a una profundidad de 1cm de la superficie del hormigón. Los agujeros serán cuidadosamente rellenados con mortero del mismo tipo al empleado en el hormigón.

2.11.2.4 Moldes metálicos

Serán de buena calidad y estado de conservación, limpios, libres de abolladuras, encorvaduras, herrumbre, aceite y todo elemento extraño.

Las piezas metálicas podrán ser reutilizadas en la medida en que su estado de conservación no atente contra la correcta ejecución de los distintos elementos estructurales.

2.11.2.5 Encofrados para hormigones de superficie lisa

Se utilizará madera compensada de uso especial o moldes metálicos para hormigón a la vista, y para hormigón en contacto con líquido.

2.11.3 APUNTALAMIENTO Y ANDAMIAJE

En locales y demás dependencias habitables, el encofrado del apoyo o apuntalamiento será:

- de 14 días para losas sin sobrecargas durante el proceso de construcción (en este caso deberán dejarse puntales en la parte central por tiempo igual).
- de 21 días para vigas en general y losas de luces mayores de 4m (se dejarán previstos apuntalamientos).

En partes comprometidas de la estructura (tramos de grandes luces, ménsulas, etc.) durante más tiempo, para evitar efectos perjudiciales de golpes, vibraciones, etc., del proceso constructivo, la Dirección de Obra podrá requerir apuntalamientos especiales.

Para las partes construidas con cementos especiales o usando aditivos, los plazos podrán ser reducidos a criterio la Dirección de Obra y en base a las características los productos utilizados.

Se distribuirán las cargas correctamente en el área base en que se levanta el apuntalamiento, sean losas de hormigón o suelo; si es en el suelo, se protegerá contra socavación o hundimiento. Se construirán moldes para producir todas las líneas y contraflechas según los requisitos. Se usarán gatos, cuñas o medios similares para producir contraflechas y para quitar cualquier hundimiento en el encofrado que pueda ocurrir antes de la colocación del hormigón.

El número de puntales se calculará para poder soportar con seguridad las cargas y condiciones especificadas anteriormente; siendo la cantidad mínima a disponer, equivalente a los metros cuadrados de la losa apuntalada. Podrán ser puntales de madera o metálicos. Si se usaran troncos de eucaliptos, el diámetro de la sección media tendrá como mínimo 10cm. Los puntales llevarán en la parte superior una pieza de repartición y descansarán sobre un juego de doble cuña de madera, caja de arena, gato u otro dispositivo que permita el desmontaje gradual, sin peligro de sacudidas o trepidaciones.

Los apoyos deberán descargar sobre una base segura. No se permitirán bases de ladrillo o piedras sueltas. Los puntales serán convenientemente arriostrados con diagonales de madera a los efectos de impedir movimientos en dos direcciones perpendiculares.

En los puntales los empalmes debajo de las losas, como máximo podrán estar en uno de cada dos postes y debajo de las vigas solamente en uno cada tres. Los puntales con empalmes deberán distribuirse de la manera más uniforme posible, no admitiéndose en cada uno de ellos más de un empalme. Las superficies de las secciones a empalmar deberán estar cortadas según secciones perfectamente planas y normales al eje y aplicarse perfectamente una sobre otra.

Los puntos de empalmes deben ser asegurados por medio de ensambladuras de 70cm de longitud mínima o por piezas clavadas de la misma longitud, que garantice la seguridad a flexión y pandeo. En los apoyos hechos de madera deben emplearse en cada empalme cubrejuntas, uno en cada cara. A causa del peligro de pandeo, no deben hacerse los empalmes en el tercio central de la longitud entre apoyos.

Los puntales de los encofrados y andamiajes que abarcan toda la altura, deben disponerse de manera que las cargas de los superiores sean trasmitidas directamente a los que se encuentran debajo de ellos. Los encofrados deben disponerse de tal modo que, al desencofrarse, queden algunos apoyos (denominados de socorro), sin que sea necesario moverlos ni tocar los encofrados que en ellos se apoyan más arriba. Los apoyos de socorro, en cada uno de los pisos, deben superponerse con la mayor precisión posible. Cuando se trata de vigas cuya luz entre apoyos es menor de 3m, basta un apoyo de socorro en el centro de cada una; para luces mayores se dispondrán varios. En losas deberán disponerse apoyos de socorro a razón de uno en la parte central; su separación máxima en otra dirección será inferior a 2m. Sin perjuicio de lo anterior el apuntalamiento y

andamios deberán estar calculados por un ingeniero responsable y deberá contar con la aprobación del MTSS en lo que corresponda.

2.11.4 CONSTRUCCIÓN DE ENCOFRADOS

Se construirá el encofrado con las formas, tamaños, líneas y dimensiones exactas requeridas para obtener una estructura perfectamente nivelada y aplomada, todo según los planos. Se harán todas las tareas necesarias para dejar las aberturas, molduras, rehundidos, anclajes, pases y demás elementos requeridos.

El encofrado será tal que se pueda quitar con facilidad, sin martilleo o palanqueo contra el hormigón. Se usarán tensores de metal para permitir un tensado preciso de los encofrados. Se construirán los encofrados de manera tal que no ocurran deflexiones, pérdidas o desplazamientos durante o después del vertido del hormigón. Se cubrirá el encofrado con el material de recubrimiento especificado sólo previamente a la colocación de la armadura de refuerzo.

2.11.4.1 Chaflanes

Se harán chaflanes de 20 mm por 20 mm para todos los ángulos, bordes y aristas en los que el hormigón quede a la vista, salvo que se indique lo contrario.

2.11.4.2 Rebajes, goterones y perfiles

Se harán de acuerdo a los tipos indicados en planos y/o requeridos por el Director de Obra.

2.11.4.3 Juntas del encofrado y agujeros de ataduras

Se sellarán las juntas del encofrado con materiales apropiados. Excepto en aquellos casos en los que los tensores llenen completamente los agujeros que atraviesan, se sellarán alrededor de ellos con materiales adecuados, a efectos de impedir cualquier fuga o escape del mortero u hormigón.

2.11.4.4 Ventanas en el encofrado

Se dejarán ventanas donde se indique, o donde sean necesarias para la colocación y vibración del hormigón.

Las ventanas serán de un tamaño adecuado para tolvas y vibradores, espaciadas como máximo 2 metros, medidos de eje a eje. Las ventanas serán cerradas y selladas antes de colocar hormigón por encima de ellas.

2.11.4.5 Limpieza

Se dejarán aberturas en los encofrados de paredes y columnas para limpieza e inspección. Antes del llenado se limpiarán todos los moldes y superficies para recibir el hormigón.

2.11.4.6 Ranuras y rebajes

Se harán correctamente todas las ranuras y rebajes para recibir babetas, armazones y demás elementos. Dimensiones, detalles y posiciones precisas serán establecidas por los instaladores, cuyo trabajo esté relacionado con el hormigonado.

2.11.4.7 Reutilización

Se limpiará y reacondicionará el material de encofrado antes de reutilizarlo.

La reutilización estará condicionada a la aceptación del Ingeniero Director de la IM, conforme al estado de conservación en que se encuentren los moldes. No se aceptará reclamación de especie alguna por parte del Contratista, en caso que no se le permita la reutilización de los moldes.

2.11.5 CAÑERÍA EMBEBIDA Y HERRERÍA ANCLADA

Todos los instaladores que requieran aberturas para el pasaje de caños, conductos y otros elementos, deberán ser consultados y notificados formalmente por parte del Contratista para que coloquen los elementos que deben quedar embebidos en el hormigón. El Contratista deberá entregar copias (con acuse de recibo) a la IM de dichas notificaciones y avisos.

Las aberturas requeridas serán reforzadas como se indique en los planos y/o por parte del Director de Obra.

Los conductos y/o caños serán ubicados de manera de no reducir la capacidad resistente de las estructuras.

Los caños colocados dentro de las losas de hormigón, deberán tener diámetro exterior menor a 1/3 del espesor de la losa; asimismo no podrán ser ubicados por debajo de la armadura inferior ni por encima de la armadura superior. En caso que el diámetro sea mayor a 1/3 del espesor de la losa, el Contratista deberá presentar, bajo su total responsabilidad, el proyecto modificativo para su aprobación.

Los caños podrán ser colocados en las paredes, siempre que: **a)** su diámetro exterior sea menor a 1/3 del espesor de la pared, **b)** estén separados entre sí (eje a eje) una distancia mayor a 3 diámetros, y **c)** no perjudiquen la capacidad resistente de la estructura.

Cuando cualquier trozo de un caño o accesorio es instalado después de la colocación del hormigón, el Contratista hará una abertura en la posición precisa para dicha cañería. Las aberturas tendrán las dimensiones necesarias como para permitir una correcta alineación final de las cañerías y accesorios sin deflexión de ninguna parte y para permitir espacio adecuado para el empaquetamiento por donde el caño pasa a través de la pared, de manera de asegurar que dichas aberturas resulten estancas e impermeables al agua y demás líquidos. Se dejarán elementos continuos para sostener el material de relleno en su lugar y para asegurar una unión hermética. Las aberturas serán selladas con material que no retraiga al fraguar y endurecer.

Cuando una cañería de cualquier material termina en una pared o atraviesa una pared, el Contratista instalará, donde sea posible y antes de colar el hormigón, el accesorio o pieza especial requerida para ésa instalación particular. Todos los caños tendrán collares continuos o bridas de 5 cm de ancho como mínimo, ubicado en el centro de la pared o losa.

2.11.6 CONTROL DURANTE LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

A efectos de detectar posibles movimientos y deflexiones de los encofrados, durante las tareas de colado del hormigón, se instalarán aparatos aprobados por el Director de Obra, en las ubicaciones que éste indique.

Las contraflechas requeridas para las losas y vigas, serán mantenidas y controladas correctamente al aplicar las cargas de hormigón en los moldes. Se asignarán obreros especializados para controlar los moldes durante la colocación del hormigón y para sellar rápidamente todo escape de mortero.

2.11.7 RETIRO DE MOLDES O APUNTALAMIENTOS

2.11.7.1 Retiro de moldes

El tiempo mínimo para el retiro de moldes después de la colocación de hormigón será:

Costados de vigas (sin retiro de apuntalamiento):	3 días
Moldes de columnas:	3 días
Moldes de paredes:	2 días
Moldes para losas y fondo de vigas (sin retiro de apuntalamiento):	14 días

Moldes de losas y paredes de colectores de hormigón: el descimbramiento y la extracción de los moldes se hará sin choque, por medio de esfuerzos graduales y no se efectuará hasta pasadas las 72 horas después de la colocación del hormigón en obra cuando se utilicen moldes metálicos y 96 horas si se utilizan moldes de madera. Para desencofrar antes de los plazos indicados, se deberá presentar una memoria justificativa del procedimiento, la cual deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

Las cimbras o apuntalamientos, así como el encofrado restante, cuya función sea impedir el trabajo de la estructura podrán ser retirados cuando la resistencia del hormigón garantice seguridad suficiente frente a las solicitaciones presentes, al comportamiento reológico y a las deformaciones diferidas esperables, siendo preceptiva la aprobación de la Dirección de Obra.

2.11.7.2 Retiro de apuntalamiento y andamiaje

No se retirará el apuntalamiento y el andamiaje hasta los 21 días de colocado el hormigón o hasta que haya adquirido el 90% de la resistencia requerida a la compresión a los 28 días, establecida y demostrada por cilindros de control. El retiro de los puntales y andamios deberá realizarse de acuerdo a lo especificado en el proyecto aprobado por el MTSS.

2.11.7.3 Restricción

No se admitirán sobrecargas (originadas o no en el procedimiento constructivo) debidas a equipos, materiales de construcción u otros elementos, sean éstas permanentes o transitorias, sobre: columnas, losas y vigas apuntaladas, hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia requerida a la compresión a los 28 días.

2.11.7.4 Tratamiento del hormigón al desencofrar

El hormigón será mojado completamente en cuanto se afloje el encofrado, y se mantendrá mojado mientras se está desencofrando y hasta que se apliquen los medios de curado. Suministro de agua y mangueras estarán disponibles en cada zona de desencofrado antes de comenzar estas tareas de desencofrado.

2.11.8 ESTRUCTURAS TEMPORARIAS

Comprenden todos los elementos, operaciones y estructuras, tales como apuntalamientos y arriostramientos de encofrados, puentes de servicio, escaleras, mallas de seguridad, operaciones de montaje, etc., que sean necesarios para la ejecución de la obra.

Serán proyectados para soportar con seguridad todas las cargas móviles y fijas, ejercidas sobre los encofrados y estructuras de servicio durante todas las etapas de construcción de las obras y su posterior remoción.

El Contratista tendrá la total responsabilidad civil y/o penal frente a quienes corresponda, por el diseño, construcción, mantenimiento y remoción de todas las estructuras temporarias que requiera la obra.

Se hace especial énfasis en la seguridad que el Contratista está obligado a brindar tanto al personal de obra, así como de la inspección de la IM, contra riesgos de accidente. Esta seguridad, de total responsabilidad del Contratista, depende en alto grado (entre otros) del correcto y buen diseño y mantenimiento de las estructuras temporarias.

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones legales vigentes (nacionales y departamentales) en materia de seguridad, higiene y demás condiciones de trabajo en los lugares de desarrollo de las obras, así como en los obradores del Contratista y de la IM.

2.12 COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

2.12.1 FABRICACIÓN Y ENTREGA

La fabricación y entrega del acero de refuerzo deberá estar en un todo de acuerdo con el Manual CRSI, Capítulos 6 y 7, salvo indicación o especificación expresa en contrario por parte de la IM. Se clasificarán las barras y etiquetarán con una identificación adecuada para facilitar su clasificación y apartado, así como la colocación. Se transportará y almacenará el material en el terreno, de manera de no dañarlo. Se tendrá una provisión suficiente de barras en el terreno para evitar demoras.

2.12.1.1 Curvado

Se prepararán barras de tamaño indicado y doblarán con precisión según la forma y largo establecidos y requeridos, por medio de procedimientos que no dañen ni perjudiquen al material. Las barras con pliegues o curvas no indicadas en el proyecto serán rechazadas.

El doblado de las varillas se hará, en lo posible, en frío por medio de herramientas adecuadas que aseguren el mantenimiento de los radios de curvatura que se indican más adelante. En caso de no poderse realizar lo expresado, se consultará a la Dirección de Obra para proceder en consecuencia. Los ganchos sólo se utilizarán en los estribos de vigas con un diámetro interior mínimo igual a 4.5 veces el diámetro de la barra y se prolongarán con una parte recta de longitud no menor de 4 diámetros. En todos los demás casos los empalmes serán rectos o con patillas (escuadras), siendo especificada su geometría en cada caso.

En los demás casos de doblados salvo indicación expresa en contrario, el diámetro interno de curvatura no será menor de 12 veces el diámetro de la barra para diámetro menor o igual a 20mm y de 16 veces para diámetros mayores.

2.12.1.2 Colocación de las armaduras

Salvo que se indique o especifique lo contrario, se ajustará a las directivas del Manual CRSI, Capítulo 8, incluyendo tolerancias de colocación. Excepción hecha para el recubrimiento de barras en estructuras expuestas al contacto directo con cualquier tipo de líquidos (residuales o no), en cuyo caso no se permite la disminución de este recubrimiento.

Toda armadura deberá ser inspeccionada por la Dirección de Obra. No se podrá llenar ningún molde sin la autorización expresa de la Dirección de Obra. En caso de no cumplirse esta cláusula por el Contratista, aquel podrá ordenar la demolición de la parte no inspeccionada, orden que el Contratista tendrá que cumplir sin derecho a reclamación.

El Contratista solicitará la inspección de la armadura con suficiente anticipación a la fecha fijada para el llenado; en esta fecha tendrá que estar totalmente terminada la colocación de la armadura en los moldes correspondientes.

La colocación de las barras en el encofrado, sus respectivas secciones y dimensiones de los moldes, deberá responder en todos sus aspectos a lo establecido en los detalles particulares o en las disposiciones del proyecto.

Se dejarán colocados en los pilares, antes de su llenado, en las líneas de unión con los muros de albañilería, bigotes de varillas de acero de 8 mm. Si no se dispone lo contrario, su separación máxima será de 50cm y estarán adecuadamente anclados en ambos elementos.

Toda modificación a las especificaciones del proyecto que forma parte del Contrato, debe ser autorizada por nota por la Dirección de Obra y registrada en el Libro de Obra.

Se utilizarán los dispositivos necesarios para mantener la correcta ubicación de las barras, mientras se procede al hormigonado, de manera que no se alteren las distancias de los mismos entre sí o a los encofrados.

Se asegurará el recubrimiento de todas las barras utilizando separadores plásticos. No se permitirá el uso de separadores metálicos o de madera.

Antes y durante la colocación del hormigón deberá cuidarse especialmente que no se produzcan desplazamientos ni deformaciones en las armaduras, ya sea por la colocación de las plataformas de servicio, por el pasaje de obreros, carretillas, etc. o por cualquier otra causa.

Salvo indicación expresa los estribos serán cerrados de dos ramas.

Los hierros A de vigas se empalman y cortan en caso de ser necesario sobre el apoyo. Los hierros E corridos sobre el apoyo se empalman en caso de ser necesario hacia el centro de los tramos. Solo se admitirán empalmes en los casos en que los largos comerciales de las armaduras no permitan evitarlos.

Cuando la viga no tiene continuidad los hierros A y E se terminarán con patas verticales llevados hasta el paramento externo del apoyo (respetando el recubrimiento correspondiente).

En general en las láminas de proyecto estructural se indican todas y cada una de las armaduras necesarias, no obstante, si en algún caso particular no se indica expresamente, las vigas de altura mayor o igual a 60 cm llevarán armadura de piel horizontal en ambas caras (mínimo hierro de 6mm cada 30cm).

2.12.1.3 Separación y recubrimiento

La **separación libre** entre dos barras paralelas colocadas en una misma capa horizontal, o dispuestas sobre una misma vertical, será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro, siendo como mínimo 2 cm. En el caso de tratarse de un paquete de barras, ésta separación libre será siempre como mínimo igual al diámetro equivalente.

Las disposiciones anteriores no se aplicarán a los cruzamientos de armaduras principales de distintas vigas, ni en la zona de apoyos de éstas, ni a la separación entre barras principales y estribos.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas horizontales superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que los correspondientes a las barras de la capa inferior.

Los **recubrimientos mínimos** de las armaduras, serán los establecidos en el proyecto o en su defecto los siguientes:

- Vigas, paredes, losas, etc., sin contacto con cualquier tipo de aguas (servidas o no): 2,5 cm
- Vigas, paredes, losas, etc. en contacto con aguas no servidas: 3,5 cm
- Para estructuras que estén en contacto directo y permanente con aguas servidas o terreno: 5,0 cm

Para estructuras de hormigón que estén en contacto directo y permanente con agua (servida o no), el recubrimiento se considerará hasta el borde externo de ataduras, estribos, espaciadores, tensores y elementos similares, y la armadura será detallada y fabricada consecuentemente.

Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes, se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero de cemento o de material plástico de marca reconocida y en todos los casos asegurados con ataduras metálicas.

Como separadores o espaciadores no podrán emplearse trozos de ladrillos, ni de baldosas, partículas de agregados, trozos de madera o de hierro, ni caños. No se dejarán separadores de madera en los moldes.

2.12.1.4 Soldaduras

No se permite soldar las barras de refuerzo, salvo aprobación o indicación expresa del Director de Obra de la IM. Tampoco se permiten soldaduras para asegurar barras cruzadas. Las soldaduras en taller o en el sitio serán realizadas por procedimiento eléctrico de arco, por operarios calificados, con experiencia y bien entrenados. Todo trabajo de soldadura debe estar de acuerdo con la Norma AWS D12.1 "Recommended Practices for Welding, Reinforcing Steel, Metal Inserts and Connections in Reinforced Concrete Construction". Se utilizarán electrodos con poco hidrógeno.

Las soldaduras tendrán como mínimo una resistencia igual al 125 % de la resistencia de las barras soldadas.

El Director de Obra podría aprobar solamente la soldadura de barras lisas de 6 m de longitud tipo AL220, fabricadas según norma UNIT. Las barras conformadas y/o tratadas, de 12 m según normas UNIT ADN 420 y 500, solamente podrían ser autorizadas a soldar por parte del Director de Obra si el proveedor de las mismas garantizara por escrito su soldabilidad.

Preparación

Las superficies a ser soldadas se limpiarán de todo material extraño y de escamas sueltas. Se limpiarán las soldaduras cada vez que se cambien los electrodos.

Características de las soldaduras

Cuando se cepillen con cepillos de alambre, las soldaduras terminadas mostrarán una sección uniforme, suavidad en el metal soldado, cantos en bisel sin cortes ni solapes, libres de porosidad y escorias y buena fusión con penetración al metal base. Se cortarán las soldaduras o partes de soldaduras que se encuentren defectuosas y se reemplazarán mediante el empleo de operarios calificados; no se aceptará la utilización de soplete cortante, a efectos de eliminar soldaduras defectuosas.

2.12.1.5 Limpieza

Antes de colocar la armadura y nuevamente antes de colar el hormigón, se limpiará el refuerzo, de escamas sueltas, aceite y todo otro material que pueda disminuir, eliminar o reducir la adherencia de las barras al hormigón.

2.12.1.6 Fijación en el lugar

Las armaduras se fijarán con precisión en sus ubicaciones conforme a las indicaciones de los planos y pliegos, y se asegurarán con ligaduras o ataduras de alambre en todos los puntos donde se cruzan las barras. Los estribos se ligarán a las barras, tanto en su parte superior, así como inferiormente.

Se apartarán las ligaduras de alambre de forma de evitar que estén en contacto con los moldes; se tendrá especial cuidado en las superficies que queden a la vista y sin pintar. Las barras de soporte serán hechas de acuerdo con el Manual CRSI, Capítulo 3, "Specifications for Placing Bar Supports", utilizando silletas y soportes aprobados.

2.12.1.7 Empalmes

Se harán por solape, atados con alambre o soldadura, salvo indicación contraria y/o aprobación. Los empalmes estarán de acuerdo con la norma UNIT 1050, DIN 1045 o similar, salvo que se indique expresamente un solape de mayor longitud.

Barras verticales

El empalme de barras verticales en hormigón no está permitido, salvo en las juntas horizontales de construcción indicada y aprobada.

Barras horizontales

Los empalmes se harán con por lo menos una barra continua, entre empalmes adyacentes. Los empalmes en cualquier línea estarán desfasados entre sí por lo menos 6 m y a su vez desplazados de empalmes en barras adyacentes, por lo menos una distancia de 2 m. Donde haya paredes con doble armadura, los empalmes en armaduras opuestas estarán desplazados, por lo menos 1,5 m.

Como norma general, no se admitirán empalmes en las armaduras. Cuando esto no sea posible, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las menores solicitaciones, atendiendo en cada caso a los detalles que suministrará el Director de Obra.

En los casos que se indican despiece de las armaduras, con indicación precisa de las longitudes de las barras, se deberán respetar estrictamente dichas indicaciones.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura a tope. En los empalmes por solape, los extremos de las barras no tendrán ganchos y la longitud de empalme será de por lo menos 75 diámetros.

Los empalmes por soldadura a tope, se harán preferentemente en las barras de diámetro grueso. Se utilizarán las técnicas especiales para soldar aceros de alta resistencia, empleando personal calificado.

2.12.1.8 Refuerzo adicional

En las aberturas y pases, se colocarán barras de refuerzo adicionales, según esté indicado o sea necesario (al solo juicio del Director de Obra). Donde no se indiquen barras adicionales para ésas ubicaciones, se solicitarán instrucciones al Director de Obra y se suministrarán las barras adicionales que éste indique, sin costo adicional para la IM.

Las barras que constituyen la armadura principal, se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, barras de repartición y demás armaduras.

Para sostener o separar correctamente las armaduras en las ubicaciones correspondientes, se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero o de material plástico y ataduras metálicas.

Dichos elementos tendrán formas, espesores y resistencias adecuadas a juicio del Director de Obra y se colocarán en cantidad suficiente. Los lechos de barras aisladas se separarán con elementos de espesores iguales a la separación libre establecida.

Como separadores, espaciadores, etc. no podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, piedras de hormigón, trozos de baldosas, trozos de madera ni de caños.

La armadura superior de losas será adecuadamente asegurada contra las pisadas. Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, admitiéndose en aquellos casos en que la distancia entre barras sea menor de 30 cm que se aten en forma alternada.

Antes de proceder a la colocación del hormigón dentro de los encofrados, deberá verificarse cuidadosamente la sección, cantidad, forma y posición de las armaduras y contar con la autorización del Director de Obra.

En las zonas de gran concentración de armaduras, se cuidará especialmente la colocación y compactación de hormigón, debiendo asegurarse un llenado completo de los encofrados y espacios entre barras.

2.13 OPERACIONES DE HORMIGONADO

Durante la colocación del hormigón, se asignarán herreros de obra para inspeccionar las armaduras y mantener las barras en las posiciones correctas en cada punto de llenado.

2.13.1 COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

No se colocará hormigón hasta que el acero de refuerzo y los moldes hayan sido inspeccionados y aprobados por los representantes de la IM. Se avisará al Director de Obra, con una antelación mínima de un día laborable entero, que los moldes y los refuerzos están listos para inspección. Previo a este aviso, el Contratista deberá realizar una inspección por sí mismo, y recién después que constate que se está en condiciones de hormigonar, dará aviso a la IM.

Previo al llenado se procederá a la limpieza de los moldes, cuidando que lo recogido no se deposite en partes en que luego se continuará el hormigonado (por ejemplo: sobre pilares ya hormigonados).

Deberá efectuarse la revisión de la posición de la armadura cuidando que no varíe durante el proceso de llenado de los moldes.

El hormigón deberá ser vertido en los moldes inmediatamente después de mezclado. Se deberá continuar el hormigonado antes de que se haya completado el fraguado de la capa anterior. Sólo podrá variarse esta regla en circunstancias excepcionales. En este caso deberá preverse una junta de hormigonado después de la suspensión, se picoteará, raspará y limpiará la superficie de dicha junta, humedeciéndola adecuadamente. La Dirección de Obra podrá ordenar la aplicación inmediatamente antes de reanudar el hormigonado, de una lechada de cemento portland (2x1) de consistencia líquida, o la utilización de puentes de adherencia.

Tratándose de pilares y muros estructurales, antes de procederse al llenado se pondrá especial cuidado con el calafateo del molde, poniendo mayor atención en la base, para evitar el escape de lechada.

2.13.2 CANALIZACIONES Y PASES

Antes de proceder al hormigonado, en la elaboración de todos los encofrados, el Contratista preverá la ejecución de tubos, conductos, pases para las instalaciones de sanitarias, calefacción, ventilación, eléctricas, etc., que se indiquen en el proyecto, dejando el espacio necesario para que luego, al efectuar esas instalaciones, no haya que hacer cortes en el hormigón, teniendo especial cuidado de no debilitar las estructuras, por la posición de los pases y canalizaciones, agregando los refuerzos que correspondan.

2.13.3 EL ESTADO DEL TIEMPO

No se colocará hormigón cuando llueve, salvo que se tomen medidas aprobadas para evitarle daños. Tampoco cuando la temperatura a la sombra sea menor o igual a 5°C, y en descenso (ver temperatura de colocación en esta sección). El hormigón colocado durante períodos de vientos secos, baja humedad, temperaturas altas y otras condiciones que determinen secado rápido, será inicialmente tratado con una fina pulverización de agua, aplicada inmediatamente después de terminar el llenado de los moldes, procedimiento éste que se mantendrá hasta que se empiece el proceso de curado final.

2.13.4 TRANSPORTE

Se transportará el hormigón con equipos y métodos que eviten la segregación del concreto, según aprobación del Director de Obra.

Debe cuidarse que los medios de transporte que se utilicen para llevar el hormigón desde el lugar de elaboración hasta los encofrados mantengan las condiciones tecnológicas requeridas, sin experimentar variaciones sensibles a las que poseía recién amasado. En particular no se permitirá en ningún caso la colocación de masas que acusen un principio de fraguado.

No se dejará caer el hormigón de una altura mayor a un metro, medida desde su punto de descarga, mezclador, embudo, tolva o transportador; ni a través de barras de refuerzo, de manera de evitar que se produzca su desagregación.

No se permitirá el uso de canaletas para trasladar o colocar el hormigón, salvo pequeñas porciones aisladas de la obra y sólo con autorización expresa previa. Se depositará el hormigón directamente en los transportadores y desde éstos directamente al punto final de colado.

Se colocará el hormigón de manera de mantener la superficie siempre nivelada, no permitiéndose que fluya o escurra de una parte a otra.

Los procedimientos y equipos para el manejo y depósito del hormigón en los encofrados, estarán sujetos a la aprobación por parte del Director de Obra.

2.13.5 OPERACIÓN DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón debe colocarse, en lo posible, inmediatamente a continuación de su elaboración y mezclado. En caso de tratarse de hormigón no elaborado a pie de obra sino en plantas especiales de pre-mezclado, se deberá colocar en los moldes en el tiempo mínimo posible luego de su carga en los camiones mezcladores. En ambos casos, la operación debe realizarse antes que fragüe o se modifique su composición. No se admitirá la colocación de hormigón pre-elaborado, cuyo tiempo de fraguado ya hubiera transcurrido. En condiciones medias y sin la incorporación de aditivos que retarden el comienzo del fraguado, el intervalo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación en obra no será mayor a **1,5 horas** (una hora y media). En tiempo caluroso o bajo condiciones que favorezcan un rápido curado, dicho tiempo límite podrá ser inferior. No se permite re-amasar el hormigón.

2.13.5.1 Juntas de construcción horizontales

Las superficies rugosas horizontales de hormigón ya colocado y endurecido serán limpiadas y mojadas abundantemente, y cubiertas con una capa de lechada de cemento, justo antes de colocar del hormigón.

2.13.5.2 Coladas

Se colocará el hormigón en los moldes, inmediatamente después de mezclado y de una manera tal, que evite la separación de sus componentes, y en capas horizontales de no más de 0,50 m. de espesor, procediéndose a continuación a un vibrado mecánico adecuado.

a) <u>Paredes</u>

Las paredes de estructuras destinadas a contener agua (temporaria o permanentemente), se llenarán de manera tal que la operación de llenado sea continua, de la parte inferior a la parte superior de la pared, delimitada por las juntas de construcción indicadas en planos y/o por parte del Director de Obra. La velocidad de llenado debe ser la adecuada de forma de evitar el desagregado del hormigón. En paredes de estructuras importantes, cada sección de pared deberá haber sido hormigonada con una anterioridad mínima de 10 días, antes de llenar la sección de pared adyacente.

b) <u>Losas</u>

Las losas se llenarán en una operación continua entre las juntas de construcción indicadas y/o aprobadas.

2.13.5.3 Colocación con bombas

No se permitirán incrementos (respecto de los ya indicados en 2.10.2.2) en los asentamientos para el hormigón colocado con bombas. Tubos de aluminio no son aceptables para el transporte del hormigón. El equipo será capaz de mantener las velocidades de llenado adecuadas correspondientes.

2.13.5.4 Velocidades de llenado

Elementos verticales

Se colocará el hormigón en coladas a una velocidad tal que no deforme los moldes, ni permita que la parte superior de la colada empiece a endurecerse antes de colocar la colada siguiente.

Elementos horizontales

Se colocará el hormigón a una velocidad tal que asegure que todo el hormigón que se coloque se adhiera al hormigón aún plástico y dentro de los 10 minutos de la colocación anterior.

2.13.5.5 Temperatura de Colocación

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados será preferentemente menor de 15°C (quince grados centígrados) y no se permitirá colocar el hormigón cuya temperatura exceda de 25° C (veinticinco grados centígrados).

Si las condiciones ambientes son de altas temperatura, las operaciones de colocación del hormigón se realizarán únicamente por la tarde o de preferencia por la noche, cuando la temperatura ambiente sea menor o igual a la indicada

La colocación será interrumpida en los siguientes casos:

- Cuando la temperatura ambiente en el lugar de la obra a la sombra, sea 5 °C (cinco grados Celsius) y vaya en descenso;
- Cuando se prevea que, dentro de las 48 horas siguientes al momento de la colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0 ° C (cero grados centígrados).

En casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas vertidas se realice sin ninguna dificultad.

A título de orientación en este sentido, se indica que, calentando el agua de amasado a temperaturas comprendidas entre 40°C y 60°C, es posible rebajar en 5°C la temperatura mínima indicada anteriormente. Cuando resulte necesario calentar el agua por encima de 40°C, se cuidará de alterar el orden invertido de los materiales en la hormigonera, echando primero el agua y los áridos, con el objeto de que el cemento no llegue a estar nunca en contacto con agua a temperaturas peligrosamente elevadas.

Convendrá, en estos casos, además, prolongar el tiempo de amasado para conseguir una buena homogeneidad de la masa sin grumos.

Otras medidas que se aconsejan son:

- Emplear aditivos o tratamientos que aceleren el endurecimiento del hormigón, siempre que con ello no se perjudiquen sus restantes cualidades y cumpliéndose todo lo dicho anteriormente para estos tipos de materiales;
- Prolongar el curado el mayor tiempo posible;
- Retrasar el desencofrado de las piezas, incluida la retirada de costados, cuando el encofrado sirva como aislante térmico, como ocurre cuando es madera.

Se recomienda registrar en el Libro de Obra las temperaturas extremas del ambiente en la obra, no sólo con el fin de prever y localizar la duración de las heladas, sino también a efectos del descimbramiento y desencofrado.

Si a pesar de las precauciones tomadas, cualquier parte de la obra resultara con vicios de construcción, será demolida y rehecha por cuenta del Contratista, si así lo solicita la Dirección de Obra.

Al colocar hormigón en tiempo caluroso (temperatura del aire ambiente mayor a 40°C), se deberán observar las precauciones que se indican a continuación:

- Se debe reducir la temperatura de los materiales componentes, especialmente el agua y los áridos. La reducción de la temperatura del agua podría obtenerse por refrigeración o empleando hielo como parte del agua del mezclado; todo el hielo debe encontrarse licuado antes de terminar el mezclado. Los áridos se almacenarán perfectamente a la sombra y se los mantendrá húmedos mediante riego con agua tan fría como sea posible. El cemento tendrá la menor temperatura posible, siempre menor que 75 °C.
- El tiempo de mezclado no excederá el mínimo especificado y el tiempo para el mezclado y colocación serán los mínimos posibles. La hormigonera funcionará a la sombra. Si las temperaturas son críticas, las operaciones de colocación del hormigón se realizarán de tarde.
- Se prestará la máxima atención a la operación de curado del hormigón, a los efectos de mantener permanentemente húmeda la superficie del mismo.

2.13.5.6 Colocación y Compactación

El hormigón deberá ser apisonado o vibrado en los ángulos y aristas de los encofrados, y alrededor de todas las armaduras de refuerzo y elementos embebidos, sin causar la segregación de los materiales. La colocación del hormigón se deberá realizar - dentro de lo posible - en cubas de fondo de volcador.

De manera general, la cantidad depositada en cada sitio deberá ser tal que el material sea total y rápidamente vibrado y compactado. En los cortes o juntas del hormigonado, las superficies de las juntas de construcción deberán mantenerse continuamente mojadas durante las veinticuatro horas anteriores a la colocación del hormigón.

Debe tenerse especial cuidado, al llenar cada parte de los moldes, de depositar el hormigón tan próximo como sea posible de su posición final.

No se permitirá volcar el hormigón de una altura mayor de 1m salvo en llenado de pilares hasta 2,5m de altura, ni depositarlo en cantidades grandes para distribuirlo de los montones hacia los lados. La utilización de hormigones autocompactantes, y previa aprobación de la Dirección de Obra podría hacer innecesaria la prescripción precedente.

La Dirección de Obra no aceptará las superficies cascadas, de hormigón lavado, que se formen en la parte inferior de las vigas, ni partes de la construcción en las que el hormigón resulte con huecos, poros y otros defectos que a su juicio sean inconvenientes para la misma. En este caso, el elemento afectado será quitado o reemplazado a costo del Contratista.

El agua en exceso deberá ser eliminada antes de la colocación del hormigón, y todos los sistemas que se utilicen deberán estar sujetos a la previa aprobación del Director de Obra. La colocación del hormigón no será permitida cuando, en opinión del Director de Obra, las condiciones del tiempo no aseguren colocación y consolidación adecuadas.

Las superficies de tierra y roca de las fundaciones sobre las cuales el hormigón será colocado, deberán estar húmedas pero libres de agua estacionaria.

Todos los equipos e instalaciones de desagote necesarios para mantener la fundación libre de agua deberán ser instalados por el Contratista, debiendo estar los correspondientes precios y costos incluidos en los respectivos rubros de la planilla rubrado.

Dichos equipos estarán amarrados adecuadamente en el sitio, para evitar que se suelten en el momento de la colocación del hormigón. Todas las superficies rocosas deberán ser mantenidas continuamente mojadas por lo menos las 24 horas anteriores a la colocación del hormigón.

Inmediatamente antes de que el hormigón sea colocado, estas superficies serán recubiertas con una capa de lechada de cemento.

2.13.6 VIBRACIÓN

Todo hormigón, salvo las losas de hormigón de menos de 10 cm de espesor, será compactado con un equipo mecánico de vibración interna de alta frecuencia completado por apisonado a mano. Losas de espesor menor o igual a 10 cm serán compactadas con pisones de metal o madera y asentadas con una regla pesada para nivelación. Se vibrará con cuidado el hormigón alrededor de las barreras para agua y se tendrá cuidado de que las mismas no estén dobladas o dañadas.

2.13.6.1 Vibradores

Serán del tipo para operar con elemento vibratorio sumergido en el hormigón y tendrá una frecuencia de por lo menos 7.000 impulsos por minuto cuando estén sumergidos. El equipo de vibración será adecuado en todo momento en cuanto a número de unidades y poder de cada unidad para compactar correctamente el hormigón. En general, el número de vibradores en los moldes será de por lo menos 2, más uno de reserva.

2.13.6.2 Operación de los vibradores

El uso de estos aparatos debe estar a cargo de personal capacitado, bajo vigilancia experta, para evitar que se produzcan los inconvenientes de una mala utilización, tales como la segregación de los materiales, desajuste de los encofrados o de las armaduras, etc.

No se transportará el hormigón en los moldes usando vibradores, ni se permitirá que los vibradores se pongan en contacto con los moldes o la armadura.

El vibrador no penetrará ni perturbará hormigón endurecido o parcialmente fraguado bajo ninguna circunstancia. Se evitará vibración excesiva, lo cual provocaría la segregación del hormigón, asimismo se prohíbe la utilización del vibrador para hacer fluir el hormigón hacia los moldes. Al vibrar una capa recién colocada de hormigón, el vibrador se hundirá verticalmente y en forma lenta en las capas anteriores que aún están completamente plásticas y se retirará lentamente, produciendo la densidad máxima que se pueda conseguir sin crear vacíos La vibración será detenida antes que aparezcan áreas localizadas de lechada. Los vibradores se introducirán en el hormigón, en puntos uniformemente espaciados y no más alejados de dos veces el radio dentro del cual la vibración es efectivamente visible.

En todos los casos, el hormigón que se compacte por vibración debe haber sido especialmente proyectado (dosificado) al efecto.

2.13.6.3 Re-vibración de hormigón retardado

El hormigón que contenga aditivo retardante para paredes y columnas estructurales, se colocará siguiendo un programa que permite que cada capa de hormigón quede colocada y comprimida, por lo menos 30 minutos antes de que sea colocada la siguiente capa de hormigón.

Se quitará el agua escurrida de la superficie del hormigón antes de poner hormigón, y el hormigón en el lugar será vibrado de nuevo (de ser posible) antes de colocar la siguiente colada. En la parte superior de paredes y columnas, el hormigón que tenga exceso de agua o agregado fino causado por la vibración, será retirado mientras aún sea plástico, y el espacio será rellenado con hormigón compactado en las proporciones correctas, y vibrando en el lugar.

2.13.7 LOSAS

Se colocarán puntos de nivel cada 2,5 m máximo y se comprobarán los niveles con un nivel óptico. Se compactará y apisonará el hormigón para traer 5 mm de mortero hacia la superficie y se fretachará y terminará con reglas y planillas. Las superficiales terminadas ya sean a nivel o inclinadas, tendrán una desviación máxima de 5 mm con una regla recta de 3 m para acabados a la vista, salvo los zampeados de los colectores cuya tolerancia la fijará el Director de Obra en función de la pendiente de los mismos. No se utilizará ningún tipo de fretachos de acero o plástico para operaciones iniciales de fretachado. A no ser que se especifique lo contrario, no se aplicarán terminaciones hasta que el agua desaparezca de la superficie y que ésta esté suficientemente endurecida. Se retirará el agua escurrida y la lechada a medida que aparece.

2.14 ENSAYOS DE HORMIGÓN

2.14.1 ENSAYO DE CONTROL

Los ensayos de control tienen por objeto el comprobar durante la ejecución de la obra, que la resistencia característica del hormigón se mantenga igual o mayor a la especificada. Se fecharán los cilindros, numerarán y se colocarán etiquetas indicando la ubicación de la estructura de donde se tomó la muestra. Se indicará el resultado de la prueba de asentamiento hecha a la muestra.

En la obra se harán cilindros para ensayo de acuerdo con las normas UNIT; 24 horas luego de hacerlos, se guardarán los cilindros bajo condiciones húmedas curativas a aproximadamente 20°C. hasta que se haga el ensayo. Se ensayarán los cilindros a los 7 días y 28 días de acuerdo a normas UNIT.

2.14.1.1 Elección de probeta

La Dirección de Obra podrá solicitar la ejecución de probetas de ensayo a pie de obra o su traslado al laboratorio para determinar la resistencia del hormigón utilizado.

Se tomará de un lote a controlar de 25 m3 de hormigón. En caso de usarse hormigón pre-elaborado cada amasada será de aproximadamente 5 m3.

Se tomarán 2 amasadas elegidas al azar del total de las que constituyen un lote (5 en caso de preelaboración) confeccionándose 2 probetas por amasada.

2.14.2 ENSAYO DE INFORMACIÓN

Tiene por objeto conocer la resistencia real del hormigón de una zona determinada de la obra a una edad determinada.

Se harán dos cilindros de ensayo para control de la colocación diaria del hormigón de las losas de techo y demás elementos de hormigón. Se guardarán los especímenes de prueba en la estructura, tan cerca del lugar de muestreo como sea posible, y protegerán de la misma manera en que se protegió ésa porción de la estructura que el espécimen representa.

La Dirección de Obra podrá solicitar la ejecución de dicho ensayo y otros (Cono de Abrams, etc.) de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas UNIT.

Se ensayarán los especímenes inmediatamente antes del retiro del apuntalamiento de las losas, y se transportarán al Laboratorio de Ensayo, no más de 12 horas antes del ensayo.

Se retirarán los moldes de los especímenes inmediatamente antes de efectuar la prueba.

2.14.3 ENSAYO DE HORMIGÓN YA COLOCADO

Este ensayo tiene por objeto estimar la calidad del hormigón de una estructura ya terminada.

Se realiza en los casos en los que:

- El hormigón no cumple con la resistencia característica requerida fck
- El hormigón presenta patologías.
- Se desea modificar el destino de una estructura.

En tales casos se procederá a la extracción de probetas testigo sobre las que se efectuarán ensayos no destructivos (exploración esclerométrica, ultrasonido, rayos X, etc.), ensayos de prueba de carga, u otras determinaciones (directas o indirectas) acerca de la calidad del hormigón, según determine el Director de Obra.

2.14.4 COSTO DE ENSAYOS

El Contratista deberá prever, a su costo la instalación y operación de equipo de rotura de probetas de hormigón en el obrador, para la ejecución de los ensayos. El equipo deberá estar calibrado con certificación de un Ente reconocido (LATU o similar). En obra, se llevará una planilla donde se indicará para cada hormigonado realizado, la fecha del colado, período de curado, la fecha de desencofrado, la fecha de desapuntalado y además la identificación de las probetas de hormigón respectivamente llenadas en dicha fecha y los resultados de sus ensayos correspondientes.

2.14.5 CONTENIDO DE AIRE

En el momento en que se moldean los cilindros de prueba, se deberá probar una muestra del mismo hormigón para determinar su contenido de aire de acuerdo a ASTM C231.

2.15 JUNTAS EN HORMIGÓN

Se ubicarán las juntas en el hormigón donde se indique, o donde haya sido aprobado por el Director de Obra. Se obtendrá aprobación del Director de Obra para los puntos de parada de cualquier llenado.

2.15.1 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Cuando por las condiciones del trabajo se prevea la interrupción de hormigonado antes de terminar una parte completa de la obra, se deberán estudiar las juntas resultantes de manera que causen el menor perjuicio posible a las condiciones de trabajo del conjunto y con expresa autorización de la Dirección de Obra.

En algunas unidades importantes, la ubicación de las juntas está indicada en los planos de proyecto y deberán ser inspeccionadas por la Dirección de Obra antes de reanudar el hormigonado.

En los casos en que no se indica expresamente, las juntas deberán ubicarse en las partes menos comprometidas de la estructura y orientadas de manera que los esfuerzos previstos por la pieza en esa sección se desarrollen normalmente a la junta y de manera que tiendan a su unión con el nuevo material a colocar.

Se limpiarán, rasquetearán las superficies de contacto de las juntas de construcción retirando la superficie entera y exponiendo agregado limpio sólidamente incrustado en mortero. Se usará cincelado mecánico, arenado al soplete o aplicación de retardador de mortero de superficie seguido por lavado y fregado con cepillo duro. Se cubrirán y protegerán contra daños, las barreras contra agua y otros elementos insertados. El hormigón endurecido se mojará y se mantendrá mojado, por lo menos, 24 horas antes de poner hormigón nuevo. Las obras se reanudarán dentro del más breve plazo posible.

Justo antes de colocar el hormigón adyacente, se empapará la superficie de las juntas verticales de construcción con una mezcla 1:2 de cemento y arena, la cual tendrá consistencia de pintura, o con productos especiales a modo de puente de adherencia.

En las juntas de construcción que no contienen barreras contra agua, la profundidad de rasqueteo de la superficie será de por lo menos 6 mm.

El costo de las juntas de construcción que resulten necesarias de acuerdo al equipo de hormigonado a utilizar será a cargo del Contratista y estará incluido en el precio del rubro hormigón.

2.15.2 JUNTAS DE EXPANSIÓN

Se colocarán donde se indiquen, serán de 12 mm de ancho, salvo que se indique lo contrario. Salvo en los lugares donde se indican o especifican juntas selladas con goma sintética. Se colocará relleno y sellador de juntas. El relleno se mantendrá de 12 mm a 18 mm por debajo de la superficie. En juntas selladas con goma sintética, se mantendrá el relleno de 12 mm por debajo, salvo que se muestre otra cosa, pronto para recibir el sellador.

2.15.3 LOSAS DE TECHO Y PISO

Las losas se llenarán de manera alternada como un damero entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas. Las losas llenas serán totalmente curadas antes de llenar las losas adyacentes.

2.15.4 BARRERAS CONTRA AGUA

Se calentarán las juntas fusibles y conexiones siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante incluyendo las herramientas y mecanismo de calentamiento. Las barreras de agua serán continuas en las juntas, siguiendo desplazamientos y ángulos de las juntas, hasta empalmar con las barreras contra agua en las juntas transversales, sellando completamente la estructura.

Las barreras contra agua serán alineadas y centradas en las juntas. Se asegurarán las bridas de las barreras contra agua a las barras de la armadura con ataduras de alambre, separadas entre sí como máximo 45 cm. Todas las barreras contra agua, empalmes, juntas, intersecciones y soldaduras serán probadas antes de colocar el hormigón. Las juntas a ser utilizadas deben ser previamente aprobadas por el Director de Obra.

2.15.5 JUNTAS CON SELLADOR

Se sopletearán las juntas con arena para limpiar el hormigón usando aire libre de aceite. Se mezclará y colocará el imprimador y el sellador exactamente como lo indiquen las instrucciones escritas del fabricante. Se colocará material de relleno en la ranura de manera que la profundidad del sellador sea entre 1/2 y 2/3 del ancho de la junta. Todas las grietas de más de 0,4 mm de ancho en las superficies de hormigón de estructuras que contengan agua serán picadas y la ranura se rellenará con material de relleno, imprimador y sellador. El sellador a ser utilizado deberá ser previamente aprobado por el Director de Obra.

2.16 CURADO Y ACABADO

2.16.1 CURADO DEL HORMIGÓN

Con carácter general, el hormigón colocado se mantendrá saturado de humedad durante el período inicial del endurecimiento y durante un mínimo de 10 días después del llenado, mediante una fina pulverización, hasta tanto se los proteja con material de curado. Se usará el método de curar con agua o compuestos líquidos que forman membrana o película para curar hormigón, todo sujeto a la aprobación del Director de Obra, para cada uso específico. Cuando esto se logre con riego discontinuo se tomarán las precauciones necesarias para que ese estado de saturación se mantenga entre uno y otro riego.

De igual forma se procederá con los encofrados de vigas, pilares y losas cuando la temperatura ambiente supere los 30 º C.

Si la temperatura ambiente puede bajar de 4°C, se protegerá el hormigón con pasto, paja u otro material o sistema similar, por lo menos durante 72 horas para hormigones con cemento común. Igual procedimiento habrá que adoptar en los días de intenso calor.

El plazo del curado dependerá, entre otros factores, de las características de la estructura, exposición a la intemperie, juntas, espesores, como también de la humedad y temperatura ambiente y de la dosificación del cemento y tipo del mismo.

Sin embargo, en ningún caso será inferior dicho plazo a 3 días para hormigón con cemento común.

Deberá tomarse el lapso prudencial para comenzar el proceso de curado para que éste no produzca un deslavado de la capa superficial.

2.16.2 REMIENDO DEL HORMIGÓN

Se quitará toda saliente o imperfección. Se aplicará adhesivo epoxi para hormigón y rellenará la superficie remendada con mortero como se especificó para los agujeros.

Terminado el remiendo, se emparejará con las superficies adyacentes y curará igual que al hormigón. No se requieren otras operaciones de acabado para el hormigón permanentemente oculto.

La reparación de todo hormigón, dañado o defectuoso, será efectuada únicamente por personal especializado y en presencia del Director de Obra.

No se efectuará ningún trabajo de reparación hasta que el Director de Obra haya inspeccionado el elemento que se debe reparar y aprobado el procedimiento de reparación propuesto por el Contratista. Todo hormigón poroso y fracturado, así como las superficies de hormigón que deban ser suplementadas para llevarlas a las dimensiones estipuladas, deberá ser desbastado, dejando al descubierto las armaduras, abriendo cavidades de las dimensiones exigidas por el Director de Obra.

Las cavidades preparadas en el hormigón serán en rediente y tendrán bordes vivos, debiendo ser rellenadas hasta los límites requeridos con hormigón fresco o mortero de empaste según las directivas impartidas por el Director de Obra.

Cuando se usa hormigón para relleno, las cavidades no tendrán menos de 6 cm de profundidad y el hormigón fresco será armado y acuñado contra la cavidad, a satisfacción del Director de Obra.

El mortero para reparaciones consistirá en una parte de cemento, dos partes de agregado fino (medidos en volumen) y la cantidad de agua necesaria tal que luego de un mezclado cuidadoso de los componentes, el mortero se mantenga ligado al apretarlo en la mano. Se usará mortero fresco, desechando todo aquel que no sea empleado dentro de las 2 horas de preparado.

La superficie a la cual debe adherir el mortero será mantenida húmeda por lo menos 2 horas antes de aplicar éste y luego restregada con una pequeña cantidad de lechada de cemento con ayuda de un cepillo de alambre.

Si las reparaciones son de una profundidad mayor a 3 cm el mortero deberá ser aplicado en capas no mayores a 2 cm de espesor, a fin de evitar el desprendimiento del material.

Después de colocar cada capa, con excepción de la última, su superficie será rasqueteada para posibilitar una unión efectiva con la capa siguiente.

La última capa o capa de terminación, será trabajada con los elementos adecuados para posibilitar la terminación de la superficie del hormigón adyacente. Se permitirá agregar una pequeña cantidad de agua a la superficie terminada de la reparación para lograr los efectos deseados, pero fuera de esto no se admitirá adicionar agua.

Todas las reparaciones sobre superficies expuestas deberán quedar lisas, prolijas y de color lo más semejante posible al hormigón de base.

Todas las reparaciones deberán quedar firmemente adheridas a las superficies de las cavidades picadas en el hormigón, serán curadas con un procedimiento aprobado por el Director de Obra y estarán libres de fisuras de retracción y descascaramiento.

El procedimiento del remiendo del hormigón también se seguirá para los casos de falta de verticalidad de las estructuras.

2.16.3 ACABADO DE LOSAS Y SUPERFICIES PLANAS

Las superficies que no están dentro de los límites indicados en el artículo 2.16.4 de esta Sección, serán rechazadas y ejecutadas nuevamente. No se aceptarán remiendos en losas y superficies planas. Se mantendrá la superficie húmeda con una fina pulverización de agua para evitar que se seque durante las operaciones de acabado y hasta que se aplique el elemento de cura. No se permite el espolvoreo con arena o cemento durante las operaciones de acabado.

2.16.3.1 Precauciones

El Contratista repondrá las losas dañadas, como consecuencia del uso de equipos o cargas pesadas.

2.16.3.2 Losas rugosas

Se barrerán las superficies de las losas después del fraguado inicial del hormigón, dejando el agregado grueso apenas expuesto. Se aplicará este procedimiento en el hormigón que recibirá hormigón o mortero posteriormente.

2.16.3.3 Acabado monolítico a la llana

Se usará en todas las superficies de pisos, losas y superficies planas en que no se especifique o indique otra cosa. Después de que haya desaparecido el agua superficial y la superficie fretachada esté suficientemente endurecida, se deberá pasar y repasar la llana metálica hasta obtener una superficie lisa, libre de marcas de llana y otros defectos.

2.16.3.4 Acabado a la llana metálica

Igual que para el acabado monolítico a la llana, pero omitiendo la segunda pasada. Se usará en pisos, estructuras de hormigón que contendrán agua, y cubiertas de techos que recibirán techado de membrana asfáltica.

2.16.3.5 Acabado a la llana de madera

Se aplicará en las superficies de hormigón para caminar, escaleras y rampas, y caminos exteriores que tengan una pendiente mayor de 1:10. Se terminará con llana de madera hasta obtener una superficie de textura uniforme.

2.16.3.6 Curado de losas y superficies planas

Se aplicará el elemento de curado lo antes posible después de las operaciones de acabado, sin perjudicar las superficies, y en cualquier caso en el mismo día. Se mantendrán las superficies húmedas hasta que se aplique el curado.

Se aplicarán compuestos líquidos estrictamente de acuerdo con las proporciones de aplicación indicadas por el fabricante del material; se darán dos manos de pulverización; la segunda mano pulverizada transversalmente con respecto a la primera. Se protegerán las superficies adyacentes donde se use el compuesto.

2.16.3.7 Período de curado y protección

Se mantendrán los materiales de curado en condiciones de sellado correcto, un mínimo de 14 días después de la aplicación. Sobre las superficies curadas con compuestos líquidos, el tráfico estará prohibido. Cualquier medio de curado dañado o defectuoso se reparará enseguida. Sobre las superficies curadas no se permitirá el tráfico hasta transcurridos 28 días.

2.16.3.8 Restricción

No se usarán para el curado, compuestos líquidos que formen membrana sobre hormigón que recibirá hormigón, mortero y otros materiales adheridos, como el techado con asfalto.

2.16.3.9 Compuesto líquido de curado que forma membrana líquida

Salvo la restricción ya especificada, se usará un compuesto líquido para curado en todas las losas, pisos y superficies planas.

2.16.3.10 Curado con película

Se utilizarán películas de material para curado de hormigón en todas las juntas selladas con cinta sensible a la presión; se reparará inmediatamente cualquier fisura que se produzca durante el período de curado. Se verificará que las superficies permanezcan húmedas en todo el período de curado; se levantará la película y las superficies se mojarán con agua limpia, y reemplazará la película si es necesario. Se utilizará sobre superficies donde el compuesto líquido de curar no es permitido.

2.16.3.11 Curado con agua

Se puede usar este método en lugar de los anteriores. Se conservará el hormigón continuamente húmedo por medio de inundaciones, regaderas o equivalente durante el período completo de curado, o con coberturas de material absorbente aprobado, o arena mantenida continuamente húmeda.

2.16.4 ACABADO ESTÁNDAR PARA HORMIGÓN

Una vez realizado el desencofrado se cortará cuidadosamente todo el alambre saliente y se eliminarán las rebabas, huecos y otras irregularidades, de manera de obtener una terminación prolija de las superficies de hormigón, reciban éstas o no una terminación posterior.

En las superficies de hormigón visto las rebabas o protuberancias aisladas, dejadas por las juntas del encofrado o por otras causas, se harán desaparecer por desgaste con piedra carborundum.

Los vacíos superficiales se limpiarán, llenarán en forma adecuada con mortero u hormigón, y alisarán mediante una piedra de carborundum hasta que la zona reparada adquiera forma, aspecto y color concordantes con los de las zonas próximas. Los ángulos vistos serán pulidos para eliminar bordes cortantes.

No obstante, deberán adoptarse las máximas precauciones tanto en la ejecución de los encofrados como durante el llenado para evitar la aparición de ésas imperfecciones.

En particular, se estudiarán cuidadosamente los encofrados de los elementos cuyas superficies quedarán a la vista, los cuales deberán ser aprobados previamente por el Director de Obra.

Para estos encofrados no se admitirá el empleo de maderas de pino nacional. El Director de Obra indicará la ubicación de juntas de llenado y buñas.

Los encofrados de elementos de luces importantes serán dotados de contraflechas que indicará el Director de Obra.

2.16.4.1 Terminación del hormigón y tratamiento superficial

La Dirección de obra inspeccionará el estado de la estructura previamente y autorizará posteriormente los trabajos de terminaciones y tratamiento siguientes.

2.16.4.2 Superficies que quedarán en contacto con el terreno

Serán hormigonadas contra el terreno siempre que sea posible, el cual estará estabilizado y limpio de materias perjudiciales previo al hormigonado.

Esta recomendación será seguida para los casos de bases, cámaras y canales, no así para las vigas de fundación y tanques de agua enterrados.

2.16.4.3 Superficies de las estructuras que quedarán en contacto con las aguas crudas y el techo de éstas.

Durante la colocación del hormigón en el encofrado, las superficies serán trabajadas mediante herramientas adecuadas, alejando el pedregullo grueso y llevando el mortero contra los moldes a fin de obtener una superficie lisa, exenta de poros.

Para la construcción de pozos de bombeo y cámaras de rejas, se utilizará un encofrado especial de forma de obtener una superficie perfectamente lisa. Se tendrá especial cuidado en respetar el recubrimiento mínimo establecido. Se incluirán en esta categoría a todas las superficies interiores al pozo y a la cámara, incluyendo pasarela, losas de techo, pantalla deflectora y vigas interiores

Para los restantes elementos en contacto con aguas residuales o atmósfera corrosiva, podrá utilizarse encofrado convencional, pero requiriendo en este caso terminación mediante el revoque que se detalla a continuación:

- Azotada de 6 mm de espesor con mortero de 1 parte de cemento portland y 2 partes de arena gruesa y limpia (zarandeada).

- Un revoque bien apretado de 8 a 12 mm de espesor con mortero de 1 parte de cemento portland y 3 partes de arena mediana limpia (zarandeada).
- Una capa de terminación o alisado, de 2 a 3 mm de espesor con mortero de 1 parte de cemento portland y 1 parte de arena fina (voladora) limpia (zarandeada).

El agua de amasado de las capas 1 y 2 llevará un hidrófugo químico inorgánico a base de silicatos, de calidad comprobada. Al terminarse las 3 capas de revoque se curará durante 7 días humedeciéndolo y protegiéndolo del sol y vientos fuertes.

También se podrá realizar el revestimiento protector en base a resinas epoxi especiales para ataques químicos de alta agresividad, tipo SikaGuard o similar. Dicho revestimiento protector a aplicar en los hormigones tendrá un espesor final mínimo de 0.300mm (300 micrones).

Previo a la aplicación del revestimiento protector se limpiará la superficie de las unidades a revestir con una mano de ácido clorhídrico al 10%, y acto seguido se lavará con hidrolavadora.

Agujeros, panales de abeja, y oquedades en el hormigón se repararán y sellarán previo a la aplicación.

La aplicación deberá ser realizada siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.

Se destaca que cualquiera sea la terminación y tratamiento superficial de las estructuras en contacto con aguas residuales, alcanzará también la parte de la estructura que normalmente no quedará sumergida.

Si la capa protectora de la estructura resultara dañada a consecuencia de algún accidente de trabajo de montaje de los equipos, se deberá proceder a reparar el hormigón afectado en la forma ya indicada

2.16.4.4 Elementos premoldeados

Cuando se ejecuten elementos premoldeados en hormigón armado será preceptivo el empleo de moldes de buena calidad y el uso de vibradores a efectos de obtener superficies bien acabadas, con las dimensiones establecidas en los planos, libres de alabeo y rebarbas y toda otra imperfección.

Si el empleo de elementos premoldeados está destinado a ser empleado en una vereda o habrá de servir para que transiten personas sobre ellos, su superficie transitable deberá poseer un acabado rugoso, el cual se logrará trabajando el hormigón con herramientas adecuadas antes de que termine su fraguado.

2.17 IMPERMEABILIDAD DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Todas las estructuras de hormigón que contendrán líquidos, o que tengan losas de piso cuya cota sea menor a la del terreno natural circundante, deberán ser probadas por parte del Contratista en cuanto a su permeabilidad y estanqueidad antes de efectuarse el relleno. Las estructuras estarán libres de pérdidas de agua, externa o interna. Estas estructuras cerradas se llenarán hasta el nivel normal de operación, conforme se indica en los planos. Cualquier pérdida encontrada será reparada por el Contratista mediante un procedimiento que cuente con la aprobación del Director de Obra; una vez efectuada la reparación se procederá a la prueba correspondiente. Se repetirá este proceso hasta que se obtenga la total impermeabilidad y se cuente con el visto bueno del Ingeniero Director de Obra.

Donde sea necesario, al solo juicio del Director de Obra, se colocarán barreras contra agua de acuerdo a lo ya especificado. El Contratista presentará para aprobación del Director de Obra el plan de hormigonado y el proyecto de ubicación de juntas de construcción. La aprobación del Director de Obra no exime de responsabilidad al Contratista.

El costo unitario de las estructuras de hormigón deberá contemplar el procedimiento constructivo que seguirá el contratista para la impermeabilización interior y/o exterior de las mismas.

2.18 FUNDACIONES

En todos los casos, previo a la iniciación de los trabajos, la Dirección de Obras a su exclusivo juicio podrá requerir que el Contratista realice a su costo los cateos que entienda necesarios a efectos de comprobar que las condiciones de proyecto concuerdan con la realidad.

En todos los casos, todas las fundaciones serán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra, hecho que expresamente deberá quedar registrado en el Libro de Obra, verificando entre otros y sin ser exhaustivo la comprobación de las dimensiones estructurales, características geotécnicas, nivel de fundación, etc.

En los sitios que indique la Dirección de Obra, deberán profundizarse las excavaciones, a los efectos de investigar las características del terreno bajo el nivel de apoyo de la fundación.

En caso que se presenten variaciones del terreno respecto de lo previsto, se deberá comunicar inmediatamente a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias (apuntalamientos, entibaciones, etc., para evitar desmoronamientos que afecten la seguridad de los operarios), en el marco de la legislación vigente.

La mano de obra empleada en estas tareas (aún aquella no calificada) debe ser experimentada y deberá estar informada de los aspectos de seguridad involucrados en la tarea.

Como ya se indicó, el Contratista coordinará con la Dirección de Obra la inspección de los suelos de fundación (firmes) para verificar el cumplimiento de lo especificado en los recaudos y poder de esa forma dar cumplimiento a las condiciones establecidas a continuación:

- El cimiento deberá ejecutarse inmediatamente llegado al firme. Se evitará que la excavación quede expuesta innecesariamente sin ejecutar el cimiento. En caso que se prevea una discontinuidad en el trabajo, el pozo quedará ejecutado hasta una distancia prudencial del firme, de tal modo que éste no se vea alterado por tal circunstancia.
- Para suelos no rocosos se colocará, antes de la ejecución de los patines, una capa de hormigón bien apisonado, de espesor mayor de 5cm, independiente de las dimensiones de la pieza.
- Para suelos rocosos deberá realizarse el encastre con una caja mínima de 10cm de profundidad, con superficie inferior horizontal.

El Contratista tomara todas las precauciones necesarias para evitar que penetren en las excavaciones el agua de lluvia u otras cualesquiera. En el caso que ello sucediera, el Contratista está obligado a efectuar las excavaciones necesarias hasta llegar a la profundidad que, a juicio de la Dirección de Obra, el terreno no haya sido afectado por los efectos del agua.

En caso que el agua proceda del subsuelo, deberán tomarse las precauciones necesarias para que no queden afectadas las partes de hormigón a ejecutar, debiendo estudiar el Contratista los procedimientos a realizar para que el agua no quede en contacto con el hormigón fresco.

En caso de no cumplir con la ley de filtros se deberán colocar materiales (geotextiles, material granular apropiado, membranas, etc.) para evitarlas, debiendo el Oferente tener en cuenta la posibilidad de ocurrencia de este fenómeno e incluirlo en los precios de su oferta.

Una vez ejecutada la cimentación, no se procederá al relleno de las excavaciones antes de los 7 días. Esto será ejecutado de un modo parejo y suavemente, a los efectos de no afectar el hormigón de corta edad ni a los restantes elementos estructurales de la proximidad.

En los casos de suelos potencialmente expansivos, podrá requerirse el descalce de algunos elementos estructurales, para evitar que los posibles cambios volumétricos afecten partes de las construcciones, lo anterior será supervisado por la Dirección de Obra con quien se acordará el procedimiento idóneo.

Si se dispusiera arena u otro material suelto (el espacio de 10cm solicitado) para luego retirarlo, se deberá disponer previamente a la colocación de las armaduras una capa de hormigón de 3cm de espesor mínimo sin que ello implique el cobro de un adicional.

2.19 DRENAJES

Se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en los planos, detalles y memorias correspondientes.

Se llama la atención sobre el requerimiento de supervisar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje para evitar que en situaciones de excepción (unidades vacías, subpresión, etc.) pudieran verificarse condiciones

de solicitaciones particularmente severas sobre los distintos elementos estructurales que pudieran afectar su seguridad o incluso su integridad.

Ante la presencia de agua el Contratista deberá prever a su costo un sistema de drenaje.

3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA CONDUCCIONES A PRESIÓN

3.1 GENERALIDADES

Se define como conducciones a presión aquellas en que el flujo, en condiciones normales de operación, se desarrolla a sección llena es decir ocupando toda la tubería. Presentan como característica una presión de trabajo a la cual está sometida la tubería.

El caso en que el flujo es directa consecuencia de la acción de una estación de bombeo (EB) se denomina como línea de impulsión. Cuando el flujo está dado por el efecto de una cámara de carga al inicio del tramo y debido a la geometría de la conducción se produce un flujo a sección llena, se considera una conducción de gravedad forzada. Independiente del origen de la carga hidráulica que produce el flujo ambos tipos de conducciones a presión tienen el mismo tratamiento desde el punto de vista de su diseño, construcción y posterior operación y mantenimiento.

Las conducciones que normalmente presentan un flujo a superficie libre, como colectores sanitarios y pluviales por gravedad, están incluidas en las especificaciones del capítulo 4 siguiente.

La instalación de las tuberías para conducciones a presión comprende, sin ser taxativo en su enumeración, las siguientes actividades: la excavación; provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja; suministro e instalación de tuberías, juntas y piezas especiales, relleno y compactación de la zanja excavada, dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente; prueba post instalación; prueba hidráulica aprobada; plano de acuerdo a obra con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico y todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

La ejecución de las instalaciones antes mencionadas se efectuará de conformidad con:

- las especificaciones establecidas en los planos correspondientes:
- las presentes especificaciones generales
- las especificaciones particulares que complementan las indicadas precedentemente.

En este capítulo se detallan:

- las especificaciones comunes a todos los tipos de tuberías de conducción a presión
- las específicas técnicas para el suministro e instalación para cada tipo de tubería.

El Contratista deberá cumplir en su totalidad con las Especificaciones Técnicas del (de los) fabricante(s) de estos elementos (Tuberías y Accesorios), salvo indicación escrita y expresa por parte de la IM.

3.2 ESPECIFICACIONES COMUNES A TODOS LOS TIPOS DE TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN A PRESIÓN

3.2.1 INFORMACIÓN A PRESENTAR POR EL OFERENTE

Los Oferentes deberán incluir en su Oferta Técnica una ficha técnica de los suministros ofertados, indicando el fabricante del suministro y como mínimo la siguiente información, así como toda aquella que el Fabricante considere pertinente:

Planos dimensionales de los suministros

Materiales y revestimientos de los distintos componentes, citando la normativa aplicable. Con respecto a esto, el Fabricante deberá dar una garantía explícita de que los materiales utilizados son aptos para las condiciones de operación, así como el material a manejar.

Listado de piezas de repuestos a suministrar por cada elemento a suministrar.

El oferente deberá citar claramente en la propuesta las características que no atiendan las especificaciones (citándolas como "Alternativa"), con su correspondiente justificación, incluyendo una lista de cambios en relación a los accesorios especificados. La no citación implica que el suministro se realizará según lo solicitado en esta especificación.

En caso de que en la Oferta exista más de una marca o modelo de un mismo suministro la Dirección de Obra podrá exigir el suministro de la marca o modelo que a su solo juicio mejor satisfaga los requerimientos particulares de las Obra.

El Contratista deberá adjuntar con los suministros sus respectivos manuales de montaje y mantenimiento correspondientes.

3.2.2 CONTROL DE CALIDAD DEL SUMINISTRO

3.2.2.1 Inspección en fábrica

La IM podrá inspeccionar todas las fases de fabricación y ensayo de la totalidad de la cañería y accesorios, no debiendo originar esto atrasos de producción ni costos adicionales a la fábrica de caños. A consideración del Director de Obra, estas inspecciones en fábrica pueden ser sustituidas por sellos de calidad normalizados.

La IM, mediante sus representantes, tendrá libre acceso a las instalaciones de los fabricantes y/o proveedores del Contratista, a efectos de inspeccionar todas las etapas de fabricación y subsiguientes de los insumos a ser incorporados en las obras.

La fabricación, manipulación, almacenamiento y transporte, podrán ser inspeccionados por la IM en forma directa mediante los funcionarios que ella designe, o en forma delegada, por una Empresa especializada también designada por la IM.

En caso de realizarse controles en fábrica antes del embarque, los tubos y conexiones deben ser inspeccionados y verificados para ver si cumplen con las condiciones de los ítems anteriores de esta especificación. En esta inspección serán retirados los tubos y conexiones que no presenten las exigencias aquí contenidas.

Será responsabilidad y obligación del Contratista que, tanto éste, así como el o los fabricantes, provean en forma adecuada a los Inspectores - en forma permanente - de todas las facilidades necesarias para el correcto cumplimiento de sus funciones.

Asimismo, la IM podrá exigir la realización en fábrica de todos los ensayos que estime pertinentes, sin que ello otorgue al Contratista prórroga alguna en el plazo contractual, ni le genere derecho a cobros adicionales.

El Director de Obra, tendrá la potestad exclusiva – si así lo considerare – de sustituir los ensayos en fábrica por sellos de calidad normalizada, otorgada por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas u otros Institutos de Normas, reconocidos internacionalmente.

En caso que la fabricación de algún(os) elemento(s) se realice(n) fuera del Departamento de Montevideo, ya sea en el Interior o en el Exterior del País, la IM tendrá la potestad de enviar (si considerare necesario) hasta 2 (dos) Técnicos que ésta designe, a fin de realizar in situ la inspección y eventuales ensayos citados líneas arriba.

En este último caso, serán de cuenta y cargo del Contratista el costear en su totalidad los gastos emergentes de dichos traslados (pasajes, estadía, viáticos, etc.).

La existencia y la actuación de la inspección en nada disminuyen la responsabilidad única, integral y exclusiva del fabricante en lo que concierne a la fabricación, carga y transporte del material.

3.2.2.2 Muestreos, controles de calidad y aceptación/rechazo en fábrica

3.2.2.2.1 Generalidades

Será obligación y responsabilidad del Contratista el notificar por escrito a la IM las fechas de inicio de fabricación de cada Partida, con al menos 5 (cinco) días hábiles de antelación para el caso de fabricación dentro del Departamento de Montevideo.

En caso contrario (fabricación en el Interior o exterior del País), la antelación de ésta notificación deberá ser compatible con la ubicación de la o las fábricas.

Los niveles de calidad mínimos exigibles, se acordarán antes que el Contratista emita la Orden de compra.

El Contratista deberá comunicar por escrito a la Dirección de Obra, las fechas en las que se podrán realizar en fábrica las verificaciones de dichos niveles de calidad de las Partidas fabricadas.

La presencia y actuación de la Inspección (directa o delegada) de la IM, en nada disminuyen ni atenúan la responsabilidad única, integral y exclusiva del Contratista (solidaria a la del Fabricante), en lo que concierne a la fabricación, carga, transporte y almacenamiento de los materiales.

3.2.2.2.2 Muestreo

El muestreo se hará siguiendo un plan específico, en base a las Partidas fabricadas, de acuerdo a lo establecido por la Norma de Inspección por Atributos "COPANT 327", por lo que con cada Partida se formarán varios Lotes.

3.2.2.2.3 Controles en fábrica

Antes de la salida de fábrica de los materiales a incorporar a la obra, se deberán realizar los controles pertinentes a fin de determinar la aceptabilidad o rechazo de los mismos, acorde a los niveles de calidad exigibles. A ésos efectos, se inspeccionarán los Lotes ya definidos.

Si como resultado de estas inspecciones, se rechaza un porcentaje mayor o igual al 20% de los elementos de cada Lote, entonces la Partida de la cual éste Lote forma parte integrante, se considerará rechazada y por lo tanto no será admitida para su incorporación a la obra.

En caso que se rechace un porcentaje menor al 20% de los elementos de cada Lote, la Partida será aceptada, condicionada ésta aceptación al hecho que el fabricante sustituya la totalidad de los elementos rechazados, por otros que cumplan con todas las exigencias que correspondan.

3.2.2.2.4 Prueba hidráulica en fábrica

Además de los controles precedentemente descriptos, la totalidad de los tubos deberán ser sometidos en fábrica a una prueba hidráulica, cuya presión deberá ser el doble de la presión nominal.

Esta prueba, forma parte de los controles tendientes a aceptar o rechazar un determinado Lote.

3.2.3 MANIPULEO DE LOS MATERIALES

3.2.3.1 Generalidades

Será de cuenta del Contratista la totalidad de las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc., hasta su incorporación a la obra, proporcionando el personal y los equipos necesarios a tal fin.

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de las líneas (caños, piezas especiales, etc.) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación del material.

El oferente adjuntará a su oferta el o los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de las tuberías, así como el equipo que prevé utilizar. Si durante la ejecución de las obras, el Contratista estimara conveniente la adopción de otros procedimientos de trabajo que los presentados en la oferta, someterá a consideración de la Dirección de Obra los nuevos métodos, quedando a juicio exclusivo de ésta el autorizar su empleo.

No obstante, el uso de procedimientos distintos a los establecidos en la oferta, no altera o disminuye en absoluto la responsabilidad del Contratista, ni genera mayores costos para la IM.

Si no es posible disponer los caños a lo largo de la zanja, se deberá proceder a su almacenamiento en lugar situado tan cerca del sitio de instalación de los caños como sea posible, de modo de minimizar el manipuleo. En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado, limpio, libre de piedras u objetos salientes.

3.2.3.2 Carga

Se deberán adoptar medidas y tomar precauciones a fin de que, durante las tareas de carga, los elementos que integran la tubería en su conjunto no sufran daños por caídas o deslizamientos.

Los tubos se manipularán empleándose cintas (transversales) de tela y nunca eslingas, alambres u otros elementos que pudieran dañar la superficie y/o extremos de los tubos.

La carga y descarga de material en obra o en depósito, se hará con equipo mecánico evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

3.2.3.3 Transporte

El transporte se hará con vehículos apropiados, compatibles con las dimensiones de los tubos y piezas, de manera que permanezcan apoyados en toda su longitud, evitándose tramos en voladizo. Asimismo, deberán evitarse los choques y golpes de los diferentes elementos entre sí.

Se deberán observar asimismo las mismas precauciones que rigen para el Almacenamiento, según se dirá líneas abajo.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales puedan rodar. El empuje se hará con levas de madera. Durante la realización de la obra, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones, generales y particulares que, respecto al manipuleo de los materiales, establecen los fabricantes.

3.2.3.4 Descarga

Valen las mismas recomendaciones que las ya señaladas para la Carga.

3.2.3.5 Almacenamiento

En caso de que la carencia de espacio lo exija, se admitirá la estiba, la que deberá ajustarse a las indicaciones del fabricante. El Contratista se encargará de proveer a la Dirección de Obra de copia de dichas indicaciones.

La estiba de los tubos se realizará de forma tal que las pilas que se formen tengan una altura máxima indicada por el fabricante, de forma tal de evitar deformaciones permanentes por aplastamiento de los tubos.

Los tubos deberán apoyar en la totalidad de sus generatrices; la 1er. “capa” de tubos, deberá apoyar sobre terreno limpio (perfectamente nivelado, libre de piedras o elementos punzantes).

En caso que sea necesario se deberán realizar pequeñas depresiones del terreno en las respectivas ubicaciones, de forma de asegurar apoyo continuo a lo largo de las generatrices, de acuerdo a lo ya dicho.

El Contratista deberá respetar las indicaciones del fabricante en lo referente a la estiba, de las cuales deberá entregar un original a la Dirección de Obra. En todo aquello que las mismas contradigan lo expuesto precedentemente, prevalecerán las recomendaciones del fabricante.

Se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales. Con esta finalidad, se deberán mantener en sus envases originales, con la mayor hermeticidad posible, a resguardo del sol y altas temperaturas, en locales frescos y secos.

Se recomienda colocar como mínimo a modo de protección contra los rayos ultravioletas, una cobertura con film de polietileno negro para un correcto almacenamiento

Se deberá tomar las precauciones a fin de evitar deformaciones permanentes de los mismos, las que podrían provocar la existencia de uniones no estancas y por lo tanto con defectos en la prueba hidráulica en zanja.

Como regla general, deben desecharse aquellas partes del caño que hayan sufrido una ralladura o cortadura cuya profundidad sea mayor que el 10% del espesor de la pared del mismo.

3.2.3.6 De los Aros de Goma

Se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales. Con esta finalidad, se deberán mantener en sus envases originales, con la mayor hermeticidad posible, a resguardo del sol y altas temperaturas, en locales frescos y secos.

No se podrán estibar en vertical, a fin de evitar deformaciones permanentes de los mismos, las que podrían provocar la existencia de uniones no estancas y por lo tanto con defectos en la prueba hidráulica en zanja. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas que los contienen a fin de evitar posibles deformaciones de los aros.

3.2.4 REPLANTEO DEL TRAZADO DE LA TUBERÍA

El Contratista deberá realizar el replanteo planialtimétrico de la tubería, según el proyecto respectivo, y conforme a las indicaciones que oportunamente formule la Dirección de Obra y a las especificaciones particulares respectivas.

Se deberán realizar los cateos necesarios, a fin de ubicar con exactitud tanto las interferencias expresamente indicadas en los planos, así como las que no figuren en éstos.

El replanteo realizado y debidamente documentado, deberá ser sometido a consideración de la Dirección de Obra, quien se expedirá al respecto aprobándolo o rechazándolo. En éste último caso (rechazo), el Contratista deberá realizar los ajustes y/o modificaciones de acuerdo a lo que indique la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá dar inicio a los trabajos de excavación hasta tanto cuente con la aprobación escrita del replanteo realizado.

3.2.5 EXCAVACIÓN

Rige lo indicado en el punto 1.3.2 de las presentes Especificaciones Técnicas Generales.

3.2.6 COLOCACIÓN EN ZANJA

Una vez finalizadas todas las tareas previas a la colocación de los tubos en la zanja que los alojará (excavación, nivelación, colocación de “cama” de arena, etc.), se transportarán los tubos a pie de obra, colocándose a lo largo de la zanja paralelamente a la misma.

Los mismos se bajarán a la zanja empleándose para las tuberías de diámetros mayores a 800mm al menos 3 cintas (transversales) de tela por cada tubo y nunca eslingas, alambres u otros elementos que pudieran dañar los revestimientos interior y exterior y/o extremos de los tubos.

3.2.7 MONTAJE Y ENSAMBLADO DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS

Los tubos, piezas especiales y accesorios de las tuberías serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja, siendo inspeccionados cuidadosamente por parte de la Dirección de Obra. No se permitirá la utilización de aquellos elementos que hubieran sufrido algún deterioro.

Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de los tubos, piezas especiales y aros de goma, luego de lo cual serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

3.2.7.1 Juntas elásticas

Es la unión más frecuente en el montaje de la tubería, en virtud que es aquella que corresponde a la junta entre tubos enteros.

Para el montaje de las juntas a espiga y enchufe, deberán seguirse las siguientes indicaciones:

Se limpia cuidadosamente con cepillo de alambre y un trapo el interior del enchufe, y en especial el alojamiento del anillo de goma. Se eliminan todos los restos de arena, tierra, etc. Se limpia el extremo liso del caño (espiga) y el anillo de goma. Se debe verificar la presencia en buenas condiciones del chaflán y la ausencia de cualquier daño en la espiga del caño.

Se comprueba el correcto estado del anillo de goma y se introduce en su alojamiento (enchufe) en la posición correcta (los labios u orificios del anillo ubicados hacia el fondo del enchufe). Se verifica que el anillo esté correctamente comprimido a lo largo de todo su contorno.

Sobre la espiga a unir, se realiza una marca (en caso que no esté previamente hecha en fábrica) de forma tal que la distancia entre ésta y el extremo de la espiga sea igual a la profundidad del enchufe menos 1 cm

Se untan con pasta lubricante:

- la superficie expuesta del anillo de goma
- el extremo liso del caño (espiga)

No se debe untar con pasta lubricante el alojamiento del anillo, a menos que se presenten dificultades para la colocación del anillo.

Se introduce en el enchufe el extremo liso del caño a unir.

Se centra el extremo liso (espiga) en el enchufe y se mantiene en esta posición (se calza con tierra o grava, o se utiliza otro procedimiento indicado por la Dirección de Obra.

Se hace penetrar el extremo liso en el enchufe, verificando el correcto alineamiento de los elementos a unir, hasta que la marca de la espiga llegue al borde del enchufe. No debe sobrepasarse esta posición, a efectos de evitar el contacto entre los materiales de cada tubo y de esta manera poder asegurar la movilidad y flexibilidad de la junta. Para realizar ésta última operación, se utilizará el siguiente equipo, u otro aprobado previamente por la Dirección de Obra:

- caños hasta DN 300: se utiliza un aparejo TIRFOR SUPER TU16 con eslinga y gancho.
- caños DN > 300: se procederá conforme a las indicaciones del fabricante.

La deflexión máxima admisible entre ejes de caños consecutivos será igual al recomendado por el fabricante. Para los caños cuyo diámetro permiten el ingreso de personas en su interior (normalmente a partir de 600mm), se procederá a realizar una verificación por dentro de cada una de las juntas instaladas, del aro de goma, de la separación del extremo de la espiga respecto del final de la campana y del ángulo de desvío de la misma. Asimismo, se realizará una inspección visual para evitar que dentro de la tubería queden objetos olvidados que puedan obstruir las válvulas de desagüe u ocasionar problemas en la operación de la línea.

3.2.7.2 Juntas rígidas (juntas Gibault o similares)

Para este tipo de uniones se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la colocación de la junta se introduce por el extremo de un caño y en el siguiente orden: una brida, un anillo de goma, y un manguito; y por el extremo del otro caño: la otra brida y el otro anillo de goma. Los anillos de goma deberán estar secos y limpios, y se deberá poner especial cuidado de que en la colocación no queden retorcidos o en esviaje.
- Se enfrentan los dos extremos, dejando entre ellos un espacio de aproximadamente 5 mm para permitir posibles movimientos relativos de los caños a unir.
- Se dispone el manguito centrado sobre la unión de ambos caños, aproximándose los anillos de goma y las bridas hasta que queden en contacto.
- Se colocan luego los bulones de ajuste y se aprietan en forma pareja, hasta obtener (mediante una razonable compresión de los anillos de goma) un cierre perfecto. Se evitará apretar excesivamente los anillos de goma, a fin de no deteriorarlos.

3.2.7.3 Juntas a bridas

Para este tipo de uniones se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se alinean las piezas y se disponen de forma tal que los agujeros de los bulones se enfrenten, cuidando de dejar un espacio entre las bridas que permita la introducción de la arandela de goma.
- Se introduce la arandela y luego se introducen los bulones.
- Se centra la arandela en los resaltes de la tubería.
- Se colocan las tuercas y se aprietan progresivamente con la llave, por pasos sucesivos, operando en los bulones diametralmente opuestos. Se recomienda la utilización de una llave dinamométrica.
- Los bulones y tuercas de acero que se utilicen en las uniones entre bridas recibirán un baño electrolítico un material resistente a la corrosión (cadmio o similar) y los de tamaño menor o igual a 12 mm serán de acero inoxidable.

3.2.7.4 Anclajes

Una vez finalizado el montaje de las juntas, se construirán los anclajes en las curvas, codos, y las extremidades de las tuberías cuando corresponda.

Consistirán en macizos de hormigón en masa, de la resistencia que indique el proyecto, con piedras hasta un máximo del 40 % del volumen del macizo. Las dimensiones de estos macizos serán las que se indiquen en los planos de proyecto.

Los macizos deberán ser capaces de transmitir al terreno no removido los esfuerzos que se producen en los cambios de dirección de la tubería.

3.2.8 EJECUCIÓN DEL RELLENO

El relleno se ejecutará según lo expuesto en la sección 1.5.

3.2.8.1 Relleno inicial y prueba hidráulica

Si bien se recomienda la realización de un relleno inicial previo a la realización de la prueba hidráulica para luego completar el relleno definitivo se autorizará al Contratista, bajo su total responsabilidad, la realización de una única prueba hidráulica una vez completado el relleno de la zanja. En este caso la Dirección de Obra de la IM podrá solicitar la inspección de la junta mediante el uso del doble aro de goma o el Joint-Tester.

El relleno inicial tiene como objetivo el evitar que la tubería se levante durante la realización de la prueba. La altura del relleno inicial deberá ser tal que supere en al menos 30 cm al extradós superior de los tubos, debiéndose tener la precaución de dejar la totalidad de las juntas descubiertas hasta la aprobación de la 1ra.prueba hidráulica. Con esta primera prueba hidráulica se verifica que no existan pérdidas para proceder a completar el relleno y luego realizar la prueba hidráulica definitiva.

Bajo ningún concepto se habilitará la reposición de los pavimentos definitivos sin la aprobación de la prueba hidráulica del tramo de conducción.

3.2.9 UBICACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías y accesorios (piezas especiales y aparatos) se ubicarán de acuerdo a lo establecido en los planos de proyecto.

Se evitará la instalación de la tubería a menos de 1.0m de separación con otras tuberías o infraestructuras existentes. En casos excepcionales, previstos en el Proyecto o convenidos con la Dirección Obra, se podrá reducir dicha distancia mínima tomando las precauciones que sean necesarias para proteger tanto la instalación existente como la nueva conducción a instalar.

Los aparatos (válvulas de aire, etc.) se ubicarán dentro de cámaras especialmente construidas a ésos efectos, debiéndose tener especial cuidado en la ubicación de la tapa, de forma tal que ésta se encuentre exactamente centrada sobre el aparato. Esto facilita la realización de inspecciones oculares, maniobras, reparaciones y eventuales desmontajes y sustituciones de los mismos en caso de fallas.

3.2.10 TRANSICIONES ENTRE TUBERÍAS Y ESTRUCTURAS RÍGIDAS

En virtud que la tubería es una estructura flexible, cuando ésta atraviesa estructuras rígidas (tales como cámaras para alojar aparatos, cámaras de descarga, o muros de pozos de bombeo) que modificarían localmente ésta característica de la tubería, deberán entonces adoptarse medidas especiales a efectos de absorber posibles descensos diferenciales entre ésta y la estructura rígida.

Para el caso de conducciones a presión las piezas de anclaje a los muros se realizan con piezas metálicas que constan de un anillo de anclaje a modo de empotramiento; la unión del tubo de anclaje con el resto de la tubería se realiza con una unión de extremos lisos (junta tipo Gibault, Dresser o similar) o directamente mediante una unión espiga – enchufe.

Para proveer estas articulaciones, debe:

- Al salir de paredes de cámara o de macizos de anclaje sobre tubería de PRFV, debe empotrarse un manquito corto.
- A partir de esta junta debe colocarse un tubo corto de oscilación, de longitud no mayor que la máxima entre 2,0 m o 2 DN, ni menor que la mayor entre 1,00 m y 1 DN.
- Este tubo corto, se conecta con la continuación de la tubería mediante otro manguito

Esta articulación debe ubicarse también en:

- Después de una junta bridada.
- Después de una transición desde tubo de acero o de HD
- Cuando hay un cambio de fundación o de rigidez del suelo.

3.2.11 PRUEBA POST INSTALACIÓN

Para verificar que se cumple con los requisitos de deformación admisible para cada tipo de tuberías se deberá realizar una verificación con" prueba de mandrilado".

Se define como deflexión, la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original:

- Deflex = (Dorig – Dinst) / Dorig x 100
- Deflex: deflexión porcentual.
- Dorig: diámetro vertical del tubo original.
- Dinst: diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa.

Una vez instalada la tubería se realizará una prueba de mandrilado en el interior de los caños, después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba hidráulica. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, tomándose como diámetro un porcentaje del diámetro interno de diseño, compatible con la ovalización previsible a 50 años (de acuerdo a condiciones de instalación y cargas e indicado por el fabricante).

Se consideran los siguientes valores admisibles de deflexión inicial según el tipo de tubería a instalar:

Tubería	Deflexión admisible (%)
PRFV	Entre -1.5 y 3.0%
FD 1200, 1600	4.0%
FD 350	3.0%
PEAD SDR 17 DN 400	5.0%

La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, el caño deberá retirarse y reemplazarse.

En las tuberías que por su tamaño puedan ser inspeccionadas interiormente se realizarán las mediciones en forma directa; en cambio en tuberías de menor diámetro se deberá confeccionar un tapón o aro circular con el diámetro mínimo admisible y probar si pasa o no por la tubería instalada.

Asimismo, en las conducciones en que por su diámetro sea posible acceder directamente al interior, se inspeccionarán las juntas o uniones de dos tubos verificando la correcta posición del aro de goma y los desvíos en la junta según lo admisible.

En todos los casos previos al pasaje del mandril se deberá eliminar los filetes o cordones internos generados por la soldadura a tope (tubería de PEAD). Al respecto se deja claramente establecido que no admitirá el chanfle en los espesores del tubo como practica para mejorar el efecto de dicho cordón.

Se recomienda realizar el control de deflexión en forma diaria de manera de poder corregir rápidamente los procedimientos de colocación, relleno y compactación de la zanja en caso de que los resultados obtenidos no sean los requeridos.

3.2.12 PRUEBA HIDRÁULICA

En este punto se indican las especificaciones generales para la realización de la prueba; para algunos materiales se indican consideraciones especiales en el ítem correspondiente a cada material dentro de este mismo capítulo.

3.2.12.1 Generalidades

Para la aceptación del trabajo de instalación de la tubería, y su posterior certificación, se requiere que la misma cumpla satisfactoriamente una prueba hidráulica.

Las pruebas consisten en someter a la tubería instalada a las condiciones que se dirán más adelante, de manera de verificar la resistencia de los elementos que integran la tubería y la hermeticidad de todas las uniones.

Las presiones de prueba indicadas, se refieren a la presión manométrica máxima en la tubería, correspondiendo ésta al punto de menor cota de la misma.

Las pruebas se realizarán contra llaves cerradas o contra tapones de prueba adecuadamente anclados.

Cada tapón deberá estar provisto de una llave de paso esférica, que permita tanto la salida del aire de la tubería, así como la comprobación que al abrir la llave ubicada en el extremo opuesto al que se coloca el manómetro, se verifique la caída de la presión indicada en el manómetro.

3.2.12.2 Tramo de prueba

El tramo de prueba se elegirá de manera que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el punto más alto sea menor o igual al 10% de la presión de prueba establecida.

Asimismo, los tramos a probar tendrán inicialmente una longitud máxima de 500m, no pudiéndose continuar la excavación en más de 500m hasta que, al menos, la primera prueba del tramo anterior haya tenido resultado satisfactorio.

Una vez avanzada la obra, considerando los resultados de las pruebas que se vayan realizando y de acuerdo con la Dirección Obra se podrá extender la longitud de los tramos a probar el que en ningún caso deberá exceder los 2.000 m.

Los diferentes tramos de prueba serán unidos mediante las uniones o piezas especiales que sean necesarias. La Dirección de Obra evaluará si existen las condiciones para realizar una prueba hidráulica de la totalidad de cada conducción y eventualmente exigirá al Contratista la realización de ésta.

3.2.12.3 Llenado de la tubería

El tramo a ser sometido a prueba, deberá llenarse con un caudal que sea lo suficientemente lento como para conseguir la expulsión total de las burbujas de aire, tanto a través de los dispositivos permanentes de evacuación del aire, así como mediante las llaves de paso ubicadas en los tapones de prueba.

Es conveniente mantener velocidades de llenado que no sobrepasen los 0,3 m/s. La introducción de agua deberá hacerse en el punto más bajo del tramo.

El agua que se utilizará para la realización de la prueba podrá ser agua potable (OSE) o de otra fuente (por ejemplo, agua de arroyo) de la que se pueda comprobar que su calidad de agua no afecte a las tuberías que se quieran ensayar. Una vez finalizada cada prueba el agua empleada se podrá reutilizar en las pruebas siguientes.

3.2.12.4 Instrumental

La presión en el tramo debe aplicarse con una bomba específica para pruebas hidráulicas, dispuesta de forma que permita medir con una precisión de 1 litro la cantidad de agua añadida para mantener la presión requerida.

En cuanto a los manómetros, se exigirá que estén debidamente calibrados por el LATU, que tengan la presión de prueba en los ¾ de su escala, y que tengan una precisión de 0,05 kg/cm2 y apreciación acorde.

La Dirección de Obra podrá disponer que se ensayen los manómetros del Contratista, y/o el uso de manómetros suministrados por terceros. En ambos casos, los costos emergentes serán de cargo del Contratista.

3.2.12.5 Aprobación

La presión de prueba del tramo a ensayar será igual al mayor valor de calculado como: la presión del sistema incluyendo el golpe de ariete más 1 Kg/cm2 o 1.5 veces la presión máxima de trabajo, según lo establecido en la norma UNE EN-805. Durante ése lapso, y a efectos que se considere satisfactorio el resultado de la prueba hidráulica, no se admitirá una disminución de presión mayor a 0,2 kg/cm2.

La presión máxima de trabajo se determinará a partir de las líneas piezométricas indicadas en los planos de proyecto. Las presiones de prueba se refieren a la presión manométrica máxima en la tubería, correspondiendo ésta al punto de menor cota del tramo a probar.

Eventualmente, en acuerdo con la Dirección de Obra, para verificar si la prueba de un tramo es aprobada se podrá considerar el volumen de agua requerido para restablecer la presión de prueba y compararlo con los valores admisibles indicados por las respectivas normas (por ejemplo, manuales de colocación de tuberías de la AWWA) para cada tipo de material.

La duración de la prueba será de dos (2) horas, la presión de prueba será alcanzada luego de ir aumentando paulatinamente la presión. En particular para tuberías se PEAD se deberá cumplir con los requisitos indicados en el Anexo 27, prueba principal de presión, de la norma UNE EN-805.

La prueba hidráulica se puede desarrollar en dos etapas, una primera sin terminar de rellenar la zanja para permitir ubicar mejor las posibles pérdidas que se pudieran producir y una segunda con la zanja terminada. Ambas pruebas deberán ser hechas en las mismas condiciones de duración y presión.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra deberá documentarse por escrito, complementando esta documentación con los registros realizados durante la ejecución de la prueba, así como un esquema del tramo probado.

3.2.13 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS CONSTRUIDAS

Una vez construidas las conducciones se deberán amojonar o señalizar en la superficie, para alertar sobre la presencia de las conducciones.

Según el entorno de implantación y la importancia de la conducción se deberán implementar, de acuerdo con la Dirección de Obra, alguna de las siguientes señalizaciones:

- Mojón de hormigón tipo mojón de km en ruta
- Letrero con pedestal metálico empotrado en suelo (tipo señalización de gasoducto).
- Indicación en pavimento: baldosa de color insertada en pavimento o vereda

Todas las señalizaciones tendrán un color dominante a definir y la inscripción que incluya, por ejemplo, la siguiente información: “IM – Saneamiento – Diam mm – Prof m”.

En zonas urbanas se considera necesaria una señalización en cada esquina (cada 100m aprox.) mientras que en zonas suburbanas o rurales se podrán especiar cada 250m.

3.3 TIPOS DE TUBERÍAS.

3.3.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

La presente Especificación establece los requisitos mínimos que deberán respetarse con relación al suministro y colocación de tuberías de Fundición Dúctil para conducción de líquidos a presión.

Asimismo, se establecen las normas aplicables; la fabricación; los ensayos y controles de calidad en fábrica; el suministro; la manipulación y el transporte; la colocación en obra; los ensayos y pruebas en obra. Valen asimismo todas las especificaciones generales incluidas en el presente capítulo.

3.3.1.1 Suministro

Las tuberías serán con junta elástica o bridas, según se indica en los planos.

Los tubos deberán estar revestidos internamente con mortero de cemento, aplicado durante el proceso de fabricación mediante centrifugado. Este mortero deberá tener un alto contenido de alúmina.

Exteriormente deberán tener un revestimiento anticorrosivo (tipo epoxi o similar).

Los tubos y todos los accesorios deberán contar con sello de inspección y conformidad del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) u otro Instituto de Normas reconocido internacionalmente.

3.3.1.2 Tuberías y accesorios

Las tuberías de fundición dúctil tendrán las siguientes características:

- Tubos del diámetro nominal que se muestra en los planos, en fundición dúctil colada o centrifugada, accesorios según ISO 2531, revestidos interiormente con mortero de cemento y arena según ISO 4179 para aguas con pH variando entre 4 y 10, o bien con cemento aluminoso.
- Tubos con extremos a enchufe o bridas serán de la serie indicad en el proyecto K7 o K9.
- Juntas flexibles según ISO 4633.
- Bridas según ISO 7005-2, o Normas Compatibles, PN10.
- Todas las piezas especiales a enchufe o bridas serán serie K 12. Las juntas de desmontaje en los múltiples con uniones bridadas serán autoportantes.
- Los bulones y tuercas de las tuberías, accesorios y piezas especiales terminados en bridas serán de acero aleado (ASTM A193 H2 y ASTM A194 B7) o responderán a materiales DIN equivalentes.
- Los aros de goma deberán ser aptos para aguas residuales, tipo cloropreno o similar.
- Lubricantes: se utilizará exclusivamente pasta lubricante jabonosa (tipo y marca según recomendación del fabricante de los aros de goma); no permitiéndose el empleo de detergentes ni de grasas minerales o vegetales.

3.3.1.3 Protección contra la corrosión

La protección contra la corrosión de la tubería de fundición dúctil será determinada por el suministrador de la tubería o un profesional con experiencia comprobada en la protección de tuberías enterradas de estas características.

La definición de la protección requerida será determinada a través de un análisis de la traza en que se consideran los siguientes elementos:

- Caracterización del tipo de suelo en que se instala la tubería
- Determinación del grado de humectación del suelo
- Medición de la resistividad específica del suelo utilizando la metodología recomendada en la Norma ASTM G57
- Relevamiento de interferencias eléctricas con otras cañerías metálicas, identificando elementos como ser paralelismo con corriente impresa, fuente de corriente impresa, conductores aéreos o enterrados de alta tensión, cruce con cañerías protegidas catódicamente.
- Relevamiento de interferencias constructivas como cruce de arroyos, rutas, avenidas, otros.
- Antecedentes de daños por corrosión de tuberías instaladas en la zona.

Podrán utilizarse recubrimientos anticorrosivos especificados según lo previsto en la Norma AWWA C-105, mediante envoltura de la cañería con polietileno (Poliethylene Encasement, PE) de 200 o 400 micras de espesor. El fabricante podrá proponer otro tipo de recubrimientos integrales a base de poliolefinas, epoxi termofusionado (Fusion-Bonded Epoxi, FBE), poliuretánicos o sistemas de cintas tri-capa.

El estudio realizado por el fabricante de la tubería determinará la necesidad de instalar o no una protección con funda de polietileno de 200 o 400 micra indicando las progresivas entre las cuales es necesaria cada tipo de protección.

Las normas que aplican son las siguientes:

- ASTM G 57: Standard Test Method for Field Measurement of Soil Resistivity Using Wenner Four-Electrode Method
- AWWA C-105: Polyethylene Encasement for Ductile-Iron Pipe in Soils

3.3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

3.3.2.1 Fabricación

Estos tubos deberán ser fabricados en conformidad con la norma AWWA C950/95 y con los demás documentos en ella citados, debiendo ser aptos para conducir agua servida doméstica.

En caso de conflicto, prevalecerán los requisitos de AWWA, en particular el manual AWWA M45, Fiber Glass Pipe Design.

La norma AWWA C950/95 hace referencia a los siguientes documentos:

- ASTM C33 - Especificación para agregado de concreto.
- ASTM D638 - Método de ensayo padrón para Propiedades de Trazado de los Plásticos
- ASTM D695 - Método de ensayo padrón para Propiedades de Compresión de los Plásticos Rígidos.
- ASTM D698 - Método de ensayo para Relaciones Humedad – Densidad de Suelos y Mezclas de Suelos - Agregados usando un martillo de 5,5 libras (2,49 Kg.) con una caída de 12 pulgadas.
- ASTM D1599 - Método de ensayo padrón para presión hidráulica de rotura para tuberías plásticas y accesorios.
- ASTM D2105 - Método de ensayo padrón para Propiedades de Tracción longitudinal de Tuberías de Resina Termoplásticas Reforzadas.
- ASTM D2290 - Método de ensayo padrón para Tensión de Tracción Aparente de Anillos o Tubos Plásticos y de los Plásticos Reforzados para Método de Discos Partidos.
- ASTA D2412 - Métodos de ensayo padrón para Determinadas las Características de Cargas Externas de Tuberías Plásticas por Carga Sobre Platos Paralelos.
- ASTM D4287 - Método de ensayo padrón para la Clasificación de Suelos con Propósito de Ingeniería.
- ASTM D2992 - Práctica padrón para la obtención de la base del Proyecto Hidrostático o de Presión para las Tuberías y Accesorios de PRFV.
- ASTM D3517- Especificación padrón para Tubería de PRFV de Presión.
- ASTM D3567 - Especificación padrón para la Determinación de Dimensiones de Tuberías y Accesorios de Resina Termofija Reforzada, bajo Tensión.
- ASTM D3681 - Método de ensayo padrón para la Resistencia Química de Resina Termofija Reforzada, bajo Tensión.
- ASTM D3839 - Práctica padrón para la Instalación Enterrada de Tuberías Flexibles de Resina termofija Reforzada y mortero Plástico Reforzado.
- ASTM D4161 - Especificación padrón para Uniones de Tuberías de PRFV que se utilicen juntas elásticas.
- NFS-NORMA 14 - Componentes del Sistema de Tuberías Plásticas y materiales correlacionados.

Las tuberías deberán soportar las presiones internas del líquido conducido, así como las cargas externas estáticas y dinámicas.

Las conexiones serán fabricadas a partir de segmentos de tubos, manteniéndose las características generales de los tubos.

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe o espiga- espiga con manguito de acoplamiento, en ambos casos con sellos hidráulicos de aros de goma. Los tubos serán proveídos con las respectivas juntas con anillos de goma. El sistema de unión debe verificar lo requerido por la norma IRAM 13440/ASTM D4161.

Los tubos serán proveídos con las respectivas juntas con anillos de goma o los correspondientes kits para las soldaduras, de acuerdo con las condiciones a ser definidas en la obra.

Las juntas de goma se deben almacenar protegidas de la luz (directa del sol o artificial) a una temperatura entre 5 y 25º C y en un ambiente de grado de humedad medio.

Se deben presentar las correspondientes Memorias de Cálculo basadas en el Manual AWWA M-45/06 "Fiberglass Pipe - Design" para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados.

Esta norma verifica:

- Clase de presión.
- Presión de trabajo.
- Sobrepresión transitoria.
- Deflexión.
- Cargas combinadas.
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio

Se entregará además toda la información técnica y las normas que permitan verificar la memoria.

Se debe presentar la documentación que avale los ensayos de Corrosión Bajo Tensión según la norma ASTM D 3681 y que demuestre la vida útil del tubo.

Se debe presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la norma ASTM D 2992 y que demuestre la vida útil del tubo.

La cañería también debe responder a las siguientes normas (en su última versión):

- IRAM 13432 - Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio destinados al transporte de agua y líquidos cloacales con presión o sin ella y las referenciadas.
- ASTM D5365 -Standard Test Method Long Term Ring – Bending Strain of Fiberglass Pipe referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por deflexión.
- ASTM D3517 - Standard Specification for Grp Pressure Pipe y ANSI/AWWA C950, referentes a cañerías para uso a presión.
- ASTM D3262 - Standard Specification for Grp Sewer Pipe, referente a cañerías para uso cloacal a gravedad.
- ASTM D3754 - Standard Specification For Grp Sewer and Industrial Pressure Pipe, referente a cañerías para uso cloacal o industrial a presión.
- ASTM D3839 - Standard Practice for Underground Installation or Fiberglass Pipe referente a la instalación de la cañería.

3.3.2.2 Características Generales de los tubos

- Tipo de unión: junta elástica
- Longitud estándar: mayor o igual a 7 metros por tubo.
- Presión Nominal: de acuerdo a lo indicado en el proyecto, mínimo 6 kg/cm2
- Rigidez: de acuerdo a lo indicado en el proyecto para cada tramo.

3.3.2.3 Piezas especiales y aparatos

Las piezas especiales (codos, curvas, etc.) serán fabricados en el mismo material PRFV, rigidez 5.000 N/m2 de acuerdo con las normas AWWA C950 e IRAM 13432 y los diseños e instalación, se ejecutarán siguiendo lo establecido en el Manual AWWA M45 "Fiber Glass Pipe Design"

Las piezas bridadas, serán taladradas para acoplar a bridas metálicas PN10 taladradas según ISO 7005.

3.3.2.4 Almacenamiento

Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo. Si los tubos son apilados es conveniente separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos.

La altura máxima para apilar los tubos es de 2 metros.

Tomar en cuenta que si bien no son afectadas por la exposición a los rayos solares (UV) son tuberías inflamables por lo que se deberán extremar los cuidados para evitar la ocurrencia de incendios en la zona destinada al almacenamiento de la tubería.

Los tubos se deben sujetar para su manipuleo mediante sogas de "nylon" o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas. Asimismo, en todo momento se deberán cumplir con las condiciones exigidas por el fabricante

3.3.2.5 Precauciones generales

Las tuberías, piezas especiales y accesorios, serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja o cámaras, siendo inspeccionadas cuidadosamente por el Director de la Obra, quien no permitirá la colocación de aquellos que hubieran sufrido algún deterioro. Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de las tuberías y luego serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tendrá especial cuidado en preservar los anillos de goma de suciedades, del calor del sol y de la luz del día.

3.3.2.6 Montaje de la junta elástica

Para el montaje de las juntas a espiga y enchufe de las cañerías deberán seguirse las instrucciones del fabricante y ajustarse por lo menos a las indicaciones que se presentan a continuación.

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe o espiga-espiga con manguito, en ambos casos con sello hidráulico de aros de goma. El sistema de unión debe verificar lo requerido por norma IRAM 13440/ASTMD 4161.Las juntas de goma a ser utilizada en los caños de saneamiento deberán ser aptas para uso con líquidos cloacales Se debe limpiar el alojamiento del aro de goma, el aro de goma y la espiga del tubo, luego se coloca el aro de goma en su alojamiento y se lubrican la parte libre del aro y la espiga.

Se deben alinear tanto horizontal como verticalmente los dos tubos a ser ensamblados y luego se realiza la fuerza de montaje mediante elementos que permitan desarrollarla en forma gradual (tiracables, aparejos a palanca). No se permitirá realizar esta fuerza mediante el balde de la retroexcavadora o similar.

Luego de terminado el ensamblado, si es necesario, se puede mover el último tubo para generar un ángulo, debiendo respetarse los valores máximos dados por el fabricante.

3.3.2.7 Articulaciones en la tubería de PRFV

A fin de minimizar la presencia de cargas concentradas y los efectos de asentamientos diferenciales que pudieran inducir esfuerzos cortantes en la tubería de PRFV, cuando la tubería atraviese estructuras, cambios de rigidez de las fundaciones o de los suelos, o cambios de rigidez del material, deben proveerse tubos cortos y conexiones flexibles que actúen a manera de articulación.

Para proveer estas articulaciones, debe:

- Al salir de paredes de cámara o de macizos de anclaje sobre tubería de PRFV, debe empotrarse un manquito corto.
- A partir de esta junta debe colocarse un tubo corto de oscilación, de longitud no mayor que la máxima entre 2,0 m o 2 DN, ni menor que la mayor entre 1,00 m y 1 DN.
- Este tubo corto, se conecta con la continuación de la tubería de PRFV mediante otro manguito

Esta articulación debe ubicarse también en:

- Después de una junta bridada.
- Después de una transición desde tubo de acero o de HD
- Cuando hay un cambio de fundación o de rigidez del suelo.

3.3.2.8 Macizos de anclaje y revestimientos de hormigón de piezas de PRFV

Los accesorios de PRFV deben ser envueltos en toda su longitud y circunferencia en hormigón. Esta envoltura de hormigón, debe integrarse a los macizos de anclaje armados cuando estos son necesarios.

A fin de evitar concentraciones de esfuerzos en la tubería, en caso de asentamientos del macizo, a ambos lados de este, deberán proveerse articulaciones según se indica en la sección 3.2.10

3.3.2.9 Malla de indicación de tubería

En todos los tramos en los cuales la tubería de PRFV quede instalada con tapadas menores a 2,5m se colocará por encima de la tubería una malla que indique la presencia de la tubería y dificulte la ocurrencia de una rotura accidental de las conducciones instaladas.

Se requiere de la colocación en forma continua de una malla de señalización vial de polipropileno, de color naranja y de un ancho del orden del diámetro de la tubería a instalar, con un ancho mínimo de 1.0m.

Dicha malla será colocada a una profundidad de 1,5m desde el nivel de la zanja terminada.

3.3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PEAD

La presente especificación establece los requisitos mínimos que deberán respetarse con relación al suministro y colocación de tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducción de líquidos a presión, y sus correspondientes accesorios, tales como llaves de paso, válvulas de aire, curvas, juntas de montaje, etc.

Asimismo, se establecen las normas aplicables; la fabricación; los ensayos y controles de calidad en fábrica; el suministro; la manipulación y el transporte; la colocación en obra; las pruebas hidráulicas; los ensayos y pruebas en obra; etc.

3.3.3.1 Suministro

La unión entre los tubos, así como entre los tubos y piezas especiales o accesorios se realizará mediante soldadura a tope por electrofusión o termofusión indistintamente. Sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y de ser necesario, se podrán realizar uniones mediante piezas especiales, tipo platina soldable o junta elástica.

Los tubos y todos los accesorios deberán contar con sello de inspección y conformidad del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

3.3.3.2 Tuberías, Normas Aplicables

- ISO 161-1: Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Nominal outside diameters and nominal pressures -- Part 1: Metric series
- ISO 4065: Thermoplastics pipes -- Universal wall thickness table
- ISO 4427: Plastics piping systems -- Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply
- DVS 2207: Welding of Thermoplastics – Heated Tool Welding of Pipes, Pipeline Components and Sheets made of PE-HD
- ASTM D 3035: Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Controlled Outside Diameter
- ANSI/AWWA C906-07 AWWA Standard for Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings, 4 In. (100 mm) Through 63 In. (1,575 mm), for Water Distribution and Transmisión

3.3.3.3 Características Generales de los tubos

- Tipo de material: Los caños serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez); el diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 10 MPA, PE100 (según ISO 9080).
- Tipo de unión: soldadura a tope por termofusión o electrofusión.
- Longitud estándar: mayor o igual a 6 metros por tubo.
- Presión Nominal: de acuerdo al proyecto; mínimo PN10 equivale a PE100 SDR 17, para una colocación de hasta 4.0m de tapada.

- Los caños deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades

El sistema de uniones será por soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre si, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre si (a través de manguitos de unión). En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión. El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

3.3.3.4 Piezas especiales y aparatos

Las piezas especiales (codos, curvas, etc.) serán de PEAD con unión por electrofusión o soldadura a tope. El material tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 10 MPA, más conocido como PE100 (según ISO 9080). Las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

3.3.3.5 Colocación en zanja

Una vez finalizadas todas las tareas previas a la colocación de los tubos en la zanja que los alojará (excavación, nivelación, colocación de "cama" de arena, etc.), se transportarán los tubos y accesorios a pie de obra, colocándose a lo largo de la zanja paralelamente a ésta. Todos los elementos serán inspeccionados cuidadosamente por parte de la Dirección de Obra. No se permitirá la utilización de aquellos elementos que hubieran sufrido algún deterioro.

Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de los tubos, piezas especiales y aros de goma, luego de lo cual serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

La unión (soldadura) de los caños se realizará en lo posible a un lado de la zanja y luego se procederá a su colocación, ya unida en la zanja. Previamente se verificará que la cama de asiento sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En caso que la unión se deba realizar en el fondo de la zanja se recomienda la utilización de unión por electrofusión.

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías). SDR: Standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

3.3.3.6 Montaje y ensamblado de la tubería y accesorios

Como ya se mencionó anteriormente, la unión de los tubos será mediante soldadura a tope (Butt welding) conforme a la norma de instalación DVS 2207 (Alemania) o similar. Este método de unión por termofusión consiste en calentar los extremos de los tubos o accesorios a unir mediante una placa calefactora y luego juntarlos aplicando presión durante un cierto tiempo especificado.

En el caso de unión de tubos por electrofusión se utilizarán las piezas especiales, el equipamiento y los procedimientos especificados por el fabricante del suministro.

En el caso de colocación de piezas intermedias de fundición (llaves de paso, válvulas de aire, etc.), se colocarán en los extremos adyacentes de la tubería, todos los accesorios necesarios para su correcta vinculación con dicha pieza, siguiendo en un todo con las especificaciones indicadas por el fabricante.

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijen el suministrador de las tuberías o la Dirección de Obra, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión. Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
- Áreas de vacío o superficies no pegadas
- Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.

- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc. Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como: corte, raspado, alimentación, redondeo, colapsado.

3.3.3.7 Anclajes

En el caso de las tuberías de PEAD y/o piezas especiales de este material unidades mediante soldadura a tope (butt welding) se prescindirá de macizos de anclaje dado que dicha unión transmite los esfuerzos longitudinalmente. En caso de que al momento de la obra se utilice otro tipo de unión, será de cargo del Contratista el cálculo del macizo de anclaje necesario sin que ello implique el cobro de un adicional.

3.3.3.8 Procedimiento de la prueba hidráulica

Rigen todas las especificaciones del punto 3.2.12 debiéndose atender además las indicaciones que se incluyen a continuación.

- Presión de prueba: La presión de prueba del tramo a ensayar (tanto en la primera prueba así como en la segunda prueba) será igual al máximo de la presión del sistema incluyendo el golpe de ariete más 1 Kg/cm2 o 1.5 veces la presión máxima de trabajo.
- Estabilización térmica: El agua, la tubería y el suelo deben estabilizarse térmicamente, por lo que conviene hacer el llenado inicial y dejar la tubería llena de un día para el otro.
- Fase I de la Prueba: Se alcanza la presión de prueba en menos de 10 minutos, posteriormente y durante 30 minutos se agrega agua a una velocidad aproximadamente uniforme para mantener la presión. Luego se deja de bombear y a los 60 minutos se mide la presión y si la presión cae más de un 30% se debe repetir procedimiento luego de haber trascurrido un tiempo superior a 60 minutos.
- Fase II Si la presión no cae menos de un 30 %, se reduce la presión a una presión entre un 10 y 15% de la presión de prueba y se mide el volumen de agua purgado que se compara con el volumen máximo que se calculado de acuerdo a la norma EN 805. Si el volumen medido es menor se continua con la prueba.
- Fase III: Se deja trascurrir 90 min y la presión no debe caer más de 0.25 kg/cm2, en cuyo caso la prueba se considera aceptable.

3.3.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ACERO

En este capítulo se indicarán las especificaciones generales para el suministro de este tipo de tubería, el cual conlleva la presentación con la Oferta de un Proyecto Técnico específico que deberá incluir:

- Memoria de cálculo, justificativa de los espesores de acero con que propone la construcción de las conducciones (no incluir sobre espesor por corrosión).
- Proyecto de protección anticorrosiva: se deberá realizar siguiendo los lineamientos de la norma NACE RP 0169: “Control of External Corrosion On Underground or Submerged Metallic Piping Systems”. Se deberá proponer un sistema integral de protección anticorrosiva, compuesto por un componente de tipo pasivo o primario (recubrimientos anticorrosivos externo e interno) y un complemento activo para la protección de la superficie externa (protección catódica). El proyecto deberá ser realizado por un profesional con reconocida experiencia en la materia.
- Descripción de los procesos de fabricación y ensayo con las normas respectivas
- Memoria de revestimientos protectores internos (aptos para líquidos residuales) y externos (Polietileno extruido tricapa según norma canadiense CAN-CSAZ245.21)
- Memoria de los procedimientos de transporte, manipulación, condiciones de instalación, anclajes y ensayos de campo que se realizarán según lo establecido en el Manual M-11 de la AWWA, última edición.
- Definición de los procedimientos de soldadura y de requisitos de calificación de soldadores; procedimiento de ensayos para la recepción de las soldaduras en campo y en fábrica.
- Definición de los ensayos destructivos o no destructivos para la recepción de las obras según las normas correspondientes. Los costos de los ensayos requeridos serán de cargo del Contratista.

La no inclusión en la Oferta de algunas de las componentes indicadas dará lugar a la no consideración de la variante utilizando tubería de acero (o de toda la oferta si solamente se propusiera dicho material).

La fabricación y ensayos en fábrica de los caños y piezas especiales se realizarán de acuerdo a la norma AWWA C-200, última edición y normas referidas en ellas, siguiendo las recomendaciones del Manual M-11 de la AWWA.

La cañería será fabricada según los requisitos de las normas ASTM A-134, con aceros según ASTM A-139, grado B o superior. La Dirección de Obras podrá aceptar la fabricación de caños bajo otras normas equivalentes o de mayor exigencia.

Los caños y piezas especiales serán de acero con costura soldada. La fabricación de los caños será con soldadura helicoidal mediante fusión por el método del arco eléctrico. No se admitirán caños con longitudes menores a 10m.

3.3.4.1 Suministro de piezas especiales de acero

Este punto aplica a las piezas especiales de acero que se instalarán para materializar la interconexión entre tuberías de diferentes materiales, ya sea existentes o a instalar; interconexión con estructuras de hormigón; piezas de anclajes y otras piezas especiales especificadas en los planos del proyecto.

Todas las piezas especiales indicadas en acero en los planos, serán de acero al carbono ASTM A36 o superior. Serán aptos para soldar a tope y será de cargo del Contratista preparar los biseles para la soldadura. Todas las piezas serán soldadas y revestidas en fábrica y todas las uniones en sitio de la obra serán bridadas. De este modo se evitarán las soldaduras en obra y la aplicación de revestimientos, excepto en casos inevitables y/o de reparaciones.

Las bridas serán diseñadas de acuerdo con las Normas ISO 7005-1 o Normas Compatibles, para PN10. En caso de incompatibilidades, el Contratista deberá suministrar la pieza de transición correspondiente.

Las juntas a emplear en las uniones bridadas serán de un material estanco, tipo elastomérico, adecuado para líquidos residuales y compatibles con las Normas antes citadas.

Las bridas serán soldadas en fábrica a los tubos, piezas especiales y accesorios en acero.

3.3.4.2 Fabricación

Como se mencionó anteriormente se dará preferencia a la fabricación en taller de las tuberías; previo a la fabricación la Dirección de Obra deberá aprobar los planos de taller que serán elaborados por el Contratista.

Las chapas para la fabricación de los tubos, accesorios y piezas especiales serán de un espesor de 12.7mm (1/2”) de acero al carbono ASTM A36 o superior. Este espesor incluye al menos 1/4” como previsión de una posible corrosión de las piezas.

Las piezas serán diseñadas según el Manual M11 de la AWWA y construidas respetando lo establecido por la norma AWWA C201-60T “Fabricated Electrically Welded Steel Water Pipe". Respetarán las dimensiones indicadas por la norma AWWA C208 "Dimensions For Fabricated Steel Water Pipe Fittings".

La necesidad de reforzar las conexiones de los ramales deberá determinarse sobre la base de la temperatura y presión de diseño de la cañería y a la carga externa de los ramales.

3.3.4.3 Soldadura

Las soldaduras serán de calidad radiográfica y serán realizadas por el método de arco sumergido.

Antes de empezar el trabajo, los biseles de los caños serán limpiados cuidadosamente, eliminando todo material extraño.

El metal de soldadura será totalmente fusionado con el metal base o las pasadas anteriores. No se admitirá ninguna falta de fusión o de penetración e independientemente de su tamaño deberán ser reparadas.

La soldadura terminada deberá estar libre de costras, óxido, agujeros, inclusiones no metálicas, burbujas de aire o cualquier otro defecto, debiendo presentar un aspecto nítido y uniforme después de limpiarse y cepillarse totalmente.

Antes de empezar la obra se deberá presentar el procedimiento de soldadura a emplear y electrodos a usar, los que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Todas las soldaduras en taller o en sitio de las tuberías serán realizadas únicamente por soldadores homologados por instituto reconocido, según la sección IX "Welding And Brazing Qualifications" del Código ASME "Boiler and Pressure Vessel Code". La homologación será una decisión inapelable de la Dirección de Obra sin derecho a ser reclamada por el Contratista y a costo de este último. En caso de ser necesario realizar soldaduras en obra, se controlará la calidad del trabajo de cada soldador individualmente, pudiendo ser retirado de obra ante la reiteración de trabajos no aceptables.

3.3.4.4 Inspección y ensayos

Las piezas serán sometidas a inspecciones dimensionales y a la inspección de la soldadura.

Los criterios de aceptación y rechazo de las soldaduras se basarán en lo establecido por el código ASME Sección V - "Nondestructive Examination". Se realizará una inspección visual en el 100% de las soldaduras y una inspección radiográfica a una pieza de cada tipo (a elección de la Dirección de Obra) de acuerdo a los criterios establecidos en el código anteriormente mencionado.

Los costos de los ensayos anteriores, así como los que resulten necesarios si alguna de las piezas fuese rechazada correrán por cuenta del Contratista.

3.3.4.5 Pintura

A continuación, se detallan las especificaciones para la pintura de las tuberías de acero, las cuales serán pintadas interior y exteriormente.

La preparación de las superficies consiste en arenarlas hasta alcanzar el grado SA 2,5 (semiblanco) del ASTM STD. D 2200 (SIS 059500). Esto se hará por el método descrito en el procedimiento recomendado por el SSPC SP 10.

Interiormente se aplicarán cuatro manos de pintura epoxi con solvente Coal Tar Epoxi o similar, con un espesor total mínimo de 400 micras.

Exteriormente se aplicarán cuatro manos de pintura epoxi con un espesor total mínimo de 400 micras.

Para ambos recubrimientos la aplicación será según Norma AWWA C210. Se respetarán los espesores indicados en la misma, así como el método de aplicación del recubrimiento.

El Contratista presentará las características de la pintura propuesta, así como el Fabricante de la misma, a la Dirección de Obra para su aprobación.

Todos los materiales a utilizar deberán ser aprobados previamente por la Dirección de la Obra, la que podrá solicitar todos los ensayos y análisis pertinentes para la determinación de la calidad de los mismos.

Los ensayos serán realizados por el LATU y el costo correrá por cuenta del Contratista. La evaluación del grado de oxidación de las superficies a ser pintadas se realizará con el método Standard ASTM D 610.

3.4 SUMINISTRO DE ACCESORIOS

3.4.1 OBJETO

Esta especificación establece los requisitos mínimos que deberán cumplirse en el suministro de las válvulas, incluyendo los tipos de materiales a utilizarse, montaje, inspección y control según las normas aplicables, para el suministro apropiado de válvulas a ser instaladas en las estaciones de bombeo de aguas residuales domésticas, dentro del marco del presente proyecto.

3.4.2 ALCANCE

Esta especificación cubre todos los tipos de válvulas que serán utilizadas en el servicio especificado, según los planos del proyecto donde se indican los tipos, modelos y dimensiones de las válvulas a utilizar.

Las válvulas requeridas presentadas en esta especificación son las siguientes:

- Válvulas de cierre

- Válvulas de aire

Todas las válvulas, independientemente de su tipo, se ajustarán a las disposiciones de las normas pertinentes mencionadas adelante, con respecto a:

- Diámetro Nominal
- Bridas de conexión
- Clasificación de presión

A fin de evitar confusiones, los diámetros de las válvulas mencionadas en esta especificación refieren al diámetro nominal (DN) en mm, de acuerdo a las normas ISO.

En las Especificaciones Técnicas Particulares se detallan las características de diámetros, clasificaciones de presión, etc., según la Estación de Bombeo y sitio a instalarse.

El Contratista deberá proporcionar el número de válvulas de cada tipo en conformidad con la presente especificación técnica, las características particulares arriba mencionadas y planos de Licitación.

Las válvulas objeto de esta especificación, deberán ser suministradas por empresas con experiencia comprobada en la fabricación de productos iguales o similares y que cuentan con representación en Uruguay para otorgar servicios técnicos de reparación y mantenimiento, con certificación de calidad ISO 9001.

3.4.3 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

3.4.3.1 General

Todas las válvulas deberán ser diseñadas para operar libres de problemas, requiriendo un mínimo de mantenimiento. Los materiales de construcción serán resistentes a la abrasión, la corrosión y la cavitación, para su correcta operación en servicio en sistemas de aguas residuales.

Las válvulas deberán ser diseñadas y construidas para una estanqueidad completa.

Todas las piezas y componentes de las válvulas y sus actuadores (donde se requiera) deberán ser diseñados y construidos para intercambio de piezas de forma que los repuestos puedan ser colocados sin complicaciones.

Todas las válvulas estarán provistas de placas de identificación descriptiva adherida al cuerpo con tornillos, o sus principales características serán moldeadas sobre el cuerpo en letras en relieve. Los datos mínimos a ser incluidos serán:

- Nombre del Fabricante
- Fecha de fabricación
- Presión
- Diámetro nominal
- Número de serie

En caso relevante, una flecha que indique la dirección del flujo deberá estar claramente marcada en el cuerpo de la válvula.

Los materiales utilizados para la fabricación de las válvulas, incluyendo los revestimientos/pinturas internas y externas, deberán ser compatibles con el fluido que circula: aguas residuales domésticas desbastadas. Lo anterior deberá ser acreditado mediante certificado.

El Contratista deberá también presentar un certificado que acredite que las válvulas han sido diseñadas, fabricadas y probadas de acuerdo con las normas pertinentes aplicables.

Los materiales recomendados en esta especificación, para ser utilizados en la construcción de las válvulas y actuadores, tienen por objeto ser una guía general. El licitador podrá proponer otras especificaciones de materiales si considera que son más adecuadas para la finalidad prevista, garantizando su calidad, durabilidad y rendimiento.

Se asume que el líquido que fluirá a través de las válvulas tendrá las siguientes características:

- Aguas residuales domésticas desbastadas, asumiendo contenido de arena, grava, trapos, y otros sólidos.

- Gases típicos de aguas residuales, con contenido de H2S.
- El material de los sellos de las válvulas y juntas de estanqueidad deberán ser compatibles con estas condiciones de operación.
- Todas las válvulas dispondrán de un gráfico con el trazado específico de pérdida de carga, de acuerdo a los caudales previstos.

3.4.3.2 Normas Aplicables

Todos los materiales y accesorios utilizados deberán estar de acuerdo con las últimas revisiones de las normas que se citan en la presente especificación general. Otras normas serán aceptadas, siempre que sean reconocidas internacionalmente. Deberán, además ser aprobadas previamente por la Dirección de Obra.

- AWWA American Water Works Association
- ANSI American National Standards Institute
- DIN Deutsche Institut für Normung
- BS British Standards
- ISO International Organization for Standarization
- ASTM American Society for Testing Materials
- AISI American Iron and Steel Institute

El Oferente deberá especificar en la Propuesta las normas y padrones que adoptará en el suministro. En caso que se pretenda utilizar normas o padrones que no figuren en los anteriormente mencionados, se deberán suministrar los datos al respecto y en cantidad suficiente para la comprensión y la evaluación de la propuesta.

3.4.3.3 Válvulas de cierre

3.4.3.3.1 Válvulas de Compuerta

Todas las válvulas compuerta que serán suministradas en el marco de este proyecto serán del tipo de Asiento Elástico (Resilient-Seated) deberán cumplir con la Norma ANSI/AWWA C509-94, según su última versión.

Todas las válvulas de compuerta serán del tipo paso libre completo (“full bore”), siendo el diámetro de paso interno a través de la válvula - plenamente abierta – de igual diámetro de la tubería donde será instalado.

Las válvulas serán con extremos bridados. Las dimensiones y perforaciones de las bridas cumplirán con las Normas ISO 7005 -1 en caso de acero y 7005-2 en caso de Hierro Fundido, o Normas Compatibles. En ambos casos PN10 como mínimo. En caso de incompatibilidades, el Contratista deberá suministrar la pieza de transición correspondiente. Las juntas a emplear en las uniones bridadas serán de un material estanco, tipo elastomérico, adecuado para líquidos residuales y compatibles con las Normas antes citadas.

En caso de ser actuadas, el comando será mediante actuador eléctrico con indicador de posición. Aún siendo actuadas las válvulas podrán ser operadas manualmente a través del volante incorporado y su modo de operación será de cierre completo o apertura completa.

Se dará preferencia a aquellos modelos que vengan provistos con tapas de inspección para retirar cuerpos extraños.

El flujo a través de la válvula puede ser en ambas direcciones.

Las válvulas de compuerta serán fabricadas con materiales nuevos de acuerdo a lo indicado a continuación:

- Cuerpo: Hierro Dúctil (GGG-50)
- Bonete: Hierro Dúctil (GGG-50)
- Compuerta: Hierro Dúctil (GGG-50)
- Asiento: Asiento elástico (Resilient-Seated)
- Tuercas del husillo: Aleación de cobre forjado o latón ASTM A126
- Eje: Acero Inoxidable AISI316

- Pernos de unión y ajuste: Acero Inoxidable
- Revestimiento interno del cuerpo: Rilsan (Nylon 11) o Epóxico
- Revestimiento externo del cuerpo: Rilsan (Nylon 11) o Epóxico
- Revestimiento de compuerta: Vulcanizado con goma NBR ó EPDM.

Podrán ser propuestos materiales alternativos constructivos de calidad comprobada igual o superior al material especificado, los que deberán ser aprobados por escrito por la Dirección del proyecto.

3.4.3.3.2 Válvulas de Tapón Excéntrico (tipo plug)

Todas las válvulas de cierre de tapón excéntrico que serán suministradas en el marco de este proyecto serán del tipo para trabajo pesado "heavy duty". Se prevé su instalación en los puntos de desagüe de las conducciones.

Sus extremos serán bridados según Normas ISO 7005 -1 en caso de acero y 7005-2 en caso de Hierro Fundido, o compatibles. En ambos casos PN10 como mínimo. En caso de incompatibilidades, el Contratista deberá suministrar la pieza de transición correspondiente.

La válvula deberá tener orificios con una sección efectiva de pasaje no menor al 90 % de la correspondiente a la tubería. El asiento de la válvula estará fundido en el cuerpo de la válvula.

El obturador será de una pieza, con la superficie de asiento moldeada con precisión. La superficie del cuerpo de asiento será soldada conteniendo un mínimo de 90 % de Níquel y maquinada con una terminación de 16 micro pulgadas.

Las válvulas de tapón excéntrico serán fabricadas con materiales nuevos de acuerdo a lo indicado a continuación:

- Cuerpo: hierro fundido ASTM A126 Clase B.
- Bonete: hierro fundido ASTM A126 Clase B.
- Obturador: hierro dúctil ASTM A536.
- Anillo de asiento en hierro fundido ASTM A126 Clase B, con la cara de asiento en Níquel soldado y maquinado.
- Eje: aleación de Bronce Aluminio ASTM B505 y Cobre Nº 955, cojinetes en el mismo material aleación Nº 954.

Podrán ser propuestos materiales alternativos constructivos de calidad comprobada igual o superior al material especificado, los que deberán ser aprobados por escrito por la Dirección del proyecto.

3.4.3.4 Válvulas de retención

Las válvulas de retención a instalarse en diámetros mayores a 500 mm serán del tipo válvula de retención y balanceo (Swing check valve), para trabajo pesado (tipo "heavy duty"), de tipo de disco único, con contrapeso de brazo regulable y cámara para amortiguamiento del cierre, conforme a la Norma ANSI/AWWA C508-93, según su última versión (Swing Check Valve).

Serán de tipo clapeta, con contrapeso y preferentemente trancable exteriormente en la posición totalmente abierta. Extremos bridados según norma ISO 7005 o Normas equivalentes.

El cuerpo de la válvula deberá tener una sección efectiva de pasaje no menor de la correspondiente a la tubería.

Deberá disponer de un acceso en la parte superior, de dimensiones tales que permitan la total remoción de las piezas interiores sin tener que remover la válvula de la línea.

Las válvulas asegurarán un cierre ajustado absoluto para evitar fugas y pérdidas mínimas de carga en el caudal nominal de las bombas.

Las válvulas de retención deberán ser construidas de tal manera para garantizar cierres sin golpes, utilizando amortiguadores. Las válvulas serán de tipo eje extendido; el eje sobresaldrá del cuerpo de la válvula, por un lado, o en ambos lados. Contrapesos ajustables se montarán en las extensiones de los ejes, a fin de asegurar un cierre rápido.

El disco deberá ser revestido de goma u otros elastómeros resistentes a las aguas residuales. Serán construidas con sellado de asiento metal a metal (VR).

Las válvulas de retención y balanceo serán fabricadas con materiales nuevos de acuerdo a lo indicado a continuación:

- Cuerpo : Hierro Dúctil ASTM A 536
- Bonete: Hierro Dúctil ASTM A 536
- Disco: Acero/Hierro Dúctil
- Asiento: Acero Inoxidable ASTM A240 - 304
- Eje: Acero Inoxidable
- Cojinetes: Bronce
- Pernos de unión y ajuste: Acero Inoxidable
- Revestimiento interno del cuerpo: Rilsan (Nylon 11) o Epóxico
- Revestimiento externo del cuerpo: Rilsan (Nylon 11) o Epóxico
- Revestimiento de disco: Vulcanizado con goma Buna N, o similar.

Podrán ser propuestos materiales alternativos constructivos de calidad comprobada igual o superior al material especificado, los que deberán ser aprobados por escrito por la Dirección del proyecto.

3.4.3.5 Válvulas de aire

Se prevé la instalación de válvulas de aire "combinadas" o "triple función" en los puntos altos de las conducciones y en puntos intermedios que así lo requieran. Permitirán el ingreso de aire durante el vaciado de la línea y la salida de aire durante su llenado, así como la salida de pequeñas cantidades de aire por el orificio automático durante la operación en régimen.

Las principales características que deberán cumplir este tipo de válvulas se detallan a continuación:

- Aptas para líquidos residuales con contenido de sólidos, no admitiéndose las de uso corriente con agua limpia ya sea en abastecimiento y/o riego.
- Serán del tipo Triple Función.
- Las piezas y mecanismos que se encuentren en contacto con el líquido se fabricarán de acero inoxidable.
- La válvula dispondrá de un dispositivo, que prevenga el pasaje de sólidos provenientes del agua residual impulsada, a efectos de evitar obstrucciones en el orificio de admisión de aire superior.
- Todas las partes internas serán removibles fácilmente accediendo desde la tapa superior del dispositivo, sin necesidad de retirar la válvula de cierre inferior de aislación de la tubería principal. Los flotadores y el cuerpo de la válvula deberán soportar presiones máximas de 10 bar.
- La válvula será bridada, con brida PN10.
- A los efectos de permitir el mantenimiento, el cuerpo principal de la válvula dispondrá de una válvula de purga inferior.
- Para la conexión a la tubería de impulsión se deberá intercalar en la misma, una tee con derivación a bridas y una válvula de corte (de compuerta), del mismo diámetro, que permita sustituir la válvula de aire sin necesidad de interrumpir el flujo por la tubería. Esta válvula deberá estar siempre en posición abierta sin interponer pérdidas de carga a la salida del aire.
- La instalación de las válvulas será conforme al detalle indicado en los planos.

Conjuntamente con la oferta económica, el Oferente deberá presentar una ficha técnica del producto indicando como mínimo la siguiente información, así como toda aquella que el Fabricante considere pertinente:

- Planos dimensionales de la válvula y de instalación, así como la correspondiente hoja técnica con las curvas de funcionamiento y demás.
- Materiales y revestimientos de los distintos componentes, citando la normativa aplicable. Con respecto a esto, el Fabricante deberá dar una garantía explícita de que los materiales y revestimientos utilizados

son aptos para las condiciones de operación de la válvula, así como el material a manejar (aguas residuales).

- Esquema de montaje y mantenimiento.
- Explicitar las características que no atiendan las especificaciones (citándolas como "Alternativa"), con su correspondiente justificación, incluyendo una lista de cambios en relación a los accesorios especificados. La no citación implica que el suministro se realizará según lo solicitado en esta especificación.

4 TUBERÍAS A GRAVEDAD Y OBRAS ACCESORIAS

En caso que durante la ejecución de las obras se realicen modificaciones al proyecto, cuyo resultado no quede cubierto por la memoria de cálculo estructural del proyecto ejecutivo, el Contratista deberá realizar la verificación estructural de las tuberías, según la normativa que le corresponda por su material y condiciones de instalación, debiendo presentar una memoria que indique las hipótesis y cargas de diseño adoptadas, los resultados obtenidos y las condiciones de instalación a respetarse durante la ejecución.

4.1 COLECTORES DE LA RED CLOACAL

El Contratista deberá suministrar e instalar tuberías prefabricadas de acuerdo con las siguientes especificaciones particulares:

- Todas las tuberías serán con junta elástica, con aros de goma aptos para líquido cloacal.
- Hasta el diámetro de 600 mm inclusive, deberá suministrar tubería de PVC Serie 20 según Normas UNIT/ISO 4435 y UNIT 788-90.
- Para diámetros de 700 mm y mayores, se suministrarán caños de PRFV PN 01 bar, rigidez SN 5000 N/m2 con liner reforzado.

Los ensayos de campo necesarios para determinar las características del suelo y/o del material de relleno, serán de cargo y cuenta del Contratista y estarán incluidos en el precio de la colocación de la tubería.

El Oferente/Contratista suministrará los catálogos del fabricante que definan el grado de compactación requerido en función del terreno natural, el material de relleno, el grado de compactación del mismo y el ancho y la profundidad de la zanja para las tuberías que se ofrecen.

En las cuadras en donde corresponda un colector para cada acera, éstos no deberán construirse simultáneamente, y no podrá iniciarse la construcción de uno de ellos, hasta que no se haya terminado completamente el otro.

4.2 COLECTORES DE LA RED PLUVIAL

4.2.1 COLECTORES PLUVIALES CIRCULARES.

El Contratista deberá suministrar e instalar tuberías prefabricadas para la red pluvial de acuerdo a la siguiente especificación:

- Serán tuberías con junta elástica.
- Los aros de goma serán aptos para líquidos residuales.

En cuanto a los materiales de las tuberías, se presentan las siguientes opciones:

- Hasta el diámetro de 600 mm. inclusive, deberá suministrar tubería de PVC Serie 20 según Normas UNIT/ISO 4435 y UNIT 788-90.
- Para diámetros mayores a 600 mm. se suministrarán caños de PRFV o de hormigón con junta elástica. Los caños de PRFV deberán cumplir con las especificaciones detalladas en el punto 3.3.2 de este mismo pliego y los de hormigón la Norma UNIT 16 – 92.
- Para alcantarillas se utilizarán caños de hormigón, debiendo cumplir en lo que respecta a la resistencia a la rotura con lo establecido en la Norma UNIT 16 – 92

4.2.2 COLECTORES PLUVIALES RECTANGULARES.

Serán de hormigón armado, construidos in-situ de acuerdo a los correspondientes planos de detalle y/o estructuras; la resistencia característica requerida para el hormigón estructural a los 28 días será la indicada en los planos de proyecto.

También podrán construirse mediante elementos prefabricados de hormigón armado. En caso de cajones monolíticos, por ejemplo, de sección cuadrada o rectangular, su diseño y fabricación deberán cumplir con lo establecido en las normas ASTM C1433M-20 o ASTM C1577-20. La instalación se realizará de acuerdo a la norma ASTM C1675-21. En caso que la sección se conforme por segmentos (doble U, U con losa de techo, etc.) el diseño y fabricación deberá cumplir la norma ASTM C1786-19.

Las juntas de secciones prefabricadas deberán ser tipo macho-hembra, con unión elástica conformada por aro de goma, según norma ASTM C1677-11a, o por sellante de butilo y membrana exterior, de acuerdo a la norma ASTM C990-09(2019).

En todos los casos de soluciones prefabricadas, el Contratista deberá presentar el proyecto correspondiente, acompañado de planos, indicando dimensiones y materiales, y memoria justificativa estructural, para aprobación de la Dirección de Obra. Una vez aprobado el diseño, el Contratista deberá presentar los moldes y tres elementos prefabricados, a los efectos de la aprobación del procedimiento de fabricación. El inicio de fabricación de los demás elementos prefabricados sin la aprobación final de la Dirección de Obra será a riesgo del Contratista.

La resistencia característica del hormigón deberá ser f´c 350 kg/cm2 y del acero fy 5500 kg/cm2.

En el caso de utilización de colectores prefabricados, una vez aprobado el proyecto y antes de su ejecución, se deberá construir dos módulos y unirlos con sus correspondientes juntas para someter ambas piezas a una prueba hidráulica, fundamentalmente para verificar la estanqueidad de la junta. La prueba consiste en llenar los dos módulos hasta nivel de techo y luego de 24 horas constatar el no descenso del nivel de agua ni pérdidas por la junta.

4.3 COLECTORES CIRCULARES

La construcción de colectores circulares comprende: la excavación en tierra o arena; la provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja; el suministro e instalación de tuberías, juntas y piezas especiales; la demolición y remoción de colectores existentes a abandonar; la conexión de tuberías con las cámaras que delimitan el tramo; la prueba de espejo; la prueba hidráulica con conexiones aprobada; el relleno y compactación de la zanja excavada, dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente; el plano de taller, croquis del tramo ejecutado, con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico y todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

4.4 SUMINISTRO DE TUBERÍAS

Esta especificación, establece los requisitos mínimos que deberán ser observados en las fases de fabricación, suministro, montaje, inspección y pruebas para el suministro de tubos, conexiones y accesorios.

Esta especificación, conjuntamente con los demás documentos con ella relacionados, establece los objetivos y las condiciones técnicas generales, siendo que cualquier equipo, material o servicio necesario para el desempeño del sistema, pero no especificado en forma explícita, deberá igualmente ser suministrado dentro de las normas vigentes, considerando el tipo y las condiciones de trabajo a que se destinan, sin cargo adicional para la IM.

Para diámetros de 600mm o menores se suministrarán tuberías de PVC y para diámetros 700 mm y mayores se suministrarán caños de PRFV para colectores cloacales o de PRFV u hormigón para colectores pluviales.

4.4.1 TUBOS, PARTES Y ACCESORIO DE PVC RÍGIDO

4.4.1.1 Fabricación

Estos tubos deberán ser fabricados en conformidad a las Normas UNIT/ISO 4435 y UNIT 788-90 para tubos de saneamiento.

Las tuberías deberán soportar las presiones internas del líquido conducido, así como las cargas externas estáticas y dinámicas.

Los tubos de espiga y enchufe corresponderán a la Serie 20 según la norma UNIT/ISO 4435, dependiendo de las cargas externas estáticas y dinámicas a la que esté sometido y tendrán una longitud mínima de 6 m.

Las juntas de goma se fabricarán según la norma UNIT 788. Serán aptas para el transporte de líquidos residuales y fabricadas en caucho sintético tipo cloropreno.

Se deben almacenar protegidos de la luz (directa del sol o artificial) a una temperatura entre 5 y 25º C y en un ambiente de grado de humedad medio y en su embalaje original.

La estanqueidad de la junta debe cumplir con la Norma UNIT 756/86.

4.4.1.2 Tolerancias

Las tolerancias de masa, espesor y compresión, para tubos, conexiones y juntas son determinadas por las normas respectivas.

4.4.1.3 Almacenamiento

Se deberá cumplir con las indicaciones del fabricante. Para su almacenaje los tubos deben apoyarse sobre listones de madera, nivelados, alternando las cabezas. El suelo en donde se apoyan los listones se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo. Asimismo, en todo momento se deberán cumplir con las condiciones exigidas por el fabricante.

Se deben almacenar a la sombra y dejando espacio para que circule el aire, pudiéndose introducir los tubos de diámetros pequeños dentro de los de diámetro grande.

Los tubos se deben sujetar para su manipuleo mediante sogas de “nylon” o fajas teladas planas. No se deben utilizar eslingas metálicas.

4.4.1.4 Inspecciones en fábrica

La IM (mediante sus representantes) tendrá libre acceso a las instalaciones de los fabricantes y/o proveedores del Contratista, a efectos de inspeccionar todas las etapas de fabricación y subsiguientes de los insumos a ser incorporados en las obras.

La fabricación, manipulación, almacenamiento y transporte, podrán ser inspeccionados por la IM en forma directa mediante los funcionarios que ella designe, o en forma delegada, por una Empresa especializada también designada por la IM.

Será responsabilidad y obligación del Contratista que, tanto éste, así como el o los fabricantes, provean en forma adecuada a los Inspectores - en forma permanente - de todas las facilidades necesarias para el correcto cumplimiento de sus funciones.

Asimismo, la IM podrá exigir la realización en fábrica de todos los ensayos que estime pertinentes, sin que ello otorgue al Contratista prórroga alguna en el plazo contractual, ni le genere derecho a cobros adicionales.

El Ingeniero Director de Obra de la IM, tendrá la potestad exclusiva – si así lo considerare – de sustituir los ensayos en fábrica por sellos de calidad normalizada, otorgada por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas u otros Institutos de Normas, reconocidos internacionalmente.

En caso que la fabricación de algún(os) elemento(s) se realice(n) fuera del Departamento de Montevideo, ya sea en el Interior o en el Exterior del País, la IM tendrá la potestad de enviar (si considerare necesario) hasta 2 (dos) Técnicos que ésta designe, a fin de realizar in situ la inspección y eventuales ensayos citados líneas arriba.

En este último caso, serán de cuenta y cargo del Contratista el costear en su totalidad los gastos emergentes de dichos traslados (pasajes, estadía, viáticos, etc. etc.).

4.4.1.5 Muestreos, controles de calidad y aceptación/rechazo en fábrica.

4.4.1.5.1 GENERALIDADES

Será obligación y responsabilidad del Contratista el notificar por escrito a la IM las fechas de inicio de fabricación de cada Partida, con al menos 5 (cinco) días hábiles de antelación (caso de fabricación dentro del Depto. de Montevideo).

En caso contrario (fabricación en el Interior o exterior del País), la antelación de ésta notificación deberá ser compatible con la ubicación de la o las fábricas.

Los niveles de calidad mínimos exigibles, se acordarán antes que el Contratista emita la Orden de compra.

El Contratista deberá comunicar por escrito a la Dirección de Obra, las fechas en las que se podrán realizar en fábrica las verificaciones de dichos niveles de calidad de las Partidas fabricadas.

La presencia y actuación de la Inspección (directa o delegada) de la IM, en nada disminuyen ni atenúan la responsabilidad única, integral y exclusiva del Contratista (solidaria a la del Fabricante), en lo que concierne a la fabricación, carga, transporte y almacenamiento de los materiales.

4.4.1.5.1.1 MUESTREO

El muestreo se hará siguiendo un plan específico, en base a las Partidas fabricadas, de acuerdo a lo establecido por la Norma de Inspección por Atributos “COPANT 327”.

De acuerdo a la misma, con cada Partida se formarán varios Lotes.

4.4.1.5.1.2 CONTROLES EN FÁBRICA

Antes de la salida de fábrica de los materiales a incorporar a la obra, se deberán realizar los controles pertinentes a fin de determinar la aceptabilidad o rechazo de los mismos, acorde a los niveles de calidad exigibles.

A esos efectos, se inspeccionarán los Lotes ya definidos.

Si como resultado de estas inspecciones, se rechaza un porcentaje mayor o igual al 20% de los elementos de cada Lote, entonces la Partida de la cual este Lote forma parte integrante, se considerará rechazada y por lo tanto no será admitida para su incorporación a la obra.

En caso que se rechace un porcentaje menor al 20% de los elementos de cada Lote, la Partida será aceptada, condicionada esta aceptación al hecho que el fabricante sustituya la totalidad de los elementos rechazados, por otros que cumplan con todas las exigencias que correspondan.

4.4.1.5.1.3 PRUEBA HIDRÁULICA EN FÁBRICA

Además de los controles precedentemente descriptos, la totalidad de los tubos deberán ser sometidos en fábrica a una prueba hidráulica, cuya presión deberá ser el doble de la presión nominal.

Esta prueba, forma parte de los controles tendientes a aceptar o rechazar un determinado Lote.

4.4.2 TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

Los tubos de PRFV deben cumplir con la norma IRAM13431 hasta al IRAM 13484.

4.4.3 CAÑOS PREFABRICADOS DE MORTERO Y HORMIGÓN

Los caños de mortero u hormigón deberán cumplir con las especificaciones y ensayos establecidos por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas en la Norma UNIT N° 16/92. La recepción en fábrica se hará siguiendo un plan de muestreo según la Norma de Inspección por Atributos COPANT 327 e ISO 2859

Estos caños podrán ser utilizados para las alcantarillas en entradas a viviendas.

Los caños deberán ser fabricados utilizando métodos de centrifugado, vibrado y curado que permitan asegurar su impermeabilidad, estanqueidad de las juntas y resistencia estructural, de acuerdo a las normas mencionadas.

Se ensayarán muestras de todas las partidas ingresadas a obra, rechazándose las mismas en caso de que los resultados no sean aceptables. Las muestras a ensayar podrán ser elegidas por el Director de Obra, estando a cargo del Contratista los gastos que se originen.

El Director de Obra podrá exigir que los caños sean depositados en la obra 1 (un) mes antes de su colocación, a fin de controlar el cumplimiento de las condiciones establecidas.

En el momento de ser colocados no deberán presentar fisuras, partes saltadas o rotas u otros defectos atribuibles al transporte, almacenamiento o manejo para colocación. Cualquiera de estos defectos podrá ser motivo de rechazo de la pieza afectada.

4.4.4 CAÑOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

Los mismos serán con unión con aro de goma apto para líquidos residuales. Deberán cumplir con la norma española UNE-EN 1916:2008 y su complemento 127916:2020, en función de las condiciones de colocación. La recepción en fábrica se hará siguiendo un plan de muestreo según la Norma de Inspección por Atributos COPANT 327 e ISO 2859.

Se realizarán inspecciones en fábrica para control dimensional, ensayo de compresión diametral y permeabilidad. Se podrá exigir control de materiales y de dosificación del hormigón.

4.5 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

4.5.1 ALCANCE

Esta especificación general incluye los trabajos relativos a la instalación de tuberías escurriendo por gravedad (colectores), tuberías a presión, cámaras de inspección, pozos de bajada y conexiones domiciliarias para redes de saneamiento y/o pluviales.

4.5.2 MANIPULEO DE LOS MATERIALES

Serán de cuenta del Contratista la totalidad de las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc., hasta su incorporación a la obra, proporcionando el personal y los equipos necesarios a tal fin.

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de las líneas (caños, piezas especiales, etc.) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación del material.

El oferente adjuntará a su oferta el o los procedimientos que se propone emplear para el manipuleo y almacenamiento de los elementos de las tuberías, así como el equipo que prevé utilizar. Si durante la ejecución de las obras, el Contratista estimara conveniente la adopción de otros procedimientos de trabajo que los presentados en la oferta, someterá a consideración de la Dirección de Obra los nuevos métodos, quedando a juicio exclusivo de ésta el autorizar su empleo.

No obstante, el uso de procedimientos distintos a los establecidos en la oferta, no altera o disminuye en absoluto la responsabilidad del Contratista, ni genera mayores costos para el Propietario.

El transporte del material se hará con vehículos adecuados a las dimensiones de los caños y piezas, a los que se asegurará un correcto apoyo, evitándose las partes en voladizo, choques de los elementos entre sí, etc.

Si no es posible disponer los caños a lo largo de la zanja, se deberá proceder a su almacenamiento en lugar situado tan cerca del sitio de instalación de los caños como sea posible, de modo de minimizar el manipuleo. En general los caños descansarán sobre terreno bien nivelado, limpio, libre de piedras u objetos salientes.

En caso de que la carencia de espacio lo exija, se admitirá la estiba, la que deberá ajustarse a las indicaciones del fabricante. El Contratista se encargará de proveer a la Dirección de Obra de copia de dichas indicaciones.

Los aros de goma se deberán proteger adecuadamente de los fenómenos climáticos naturales. Con este fin se deberán almacenar en sus envases originales con la mayor hermeticidad posible, en lugares oscuros, frescos y secos. Bajo ningún concepto se colocarán pesos sobre las bolsas a fin de evitar posibles deformaciones de los aros.

La carga y descarga de material en obra o en depósito, se hará con equipo mecánico evitándose en todos los casos maniobras bruscas.

De ser necesario mover los caños sobre el terreno, se colocarán maderos sobre los cuales puedan rodar. El empuje se hará con levas de madera. Durante la realización de la obra, se tendrán en cuenta todas las recomendaciones, generales y particulares que, respecto al manipuleo de los materiales, establecen los fabricantes.

4.5.3 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

4.5.3.1 Precauciones generales

Las tuberías, piezas especiales y accesorios, serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja o cámaras, siendo inspeccionadas cuidadosamente por el Director de la Obra, quien no permitirá la colocación de aquellos que hubieran sufrido algún deterioro. Se procederá a la limpieza cuidadosa del interior de las tuberías y luego serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Se tendrá especial cuidado en preservar los anillos de goma de suciedades, del calor del sol y de la luz del día.

El oferente presentará conjuntamente con su propuesta y formando parte de la misma una memoria descriptiva avalada por el fabricante, del procedimiento recomendado para la instalación de las tuberías, ejecución de las juntas y condiciones requeridas para la estiba y transporte de las tuberías, piezas especiales y aparatos. Asimismo, se deberá incluir las especificaciones que debe cumplir el lubricante a ser utilizado en la colocación de los caños.

4.5.3.2 Fundaciones

Vale lo expuesto en el capítulo 1.6

4.5.3.3 Subsuelo impropio para fundaciones

Vale lo expuesto en el capítulo 1.6.1

4.5.3.4 Montaje de la junta elástica

La cañería deberá instalarse, siempre que lo permitan las piezas especiales, de tal manera que el líquido entre por el extremo de la cabeza y salga por el de la espiga.

Para el montaje de las juntas a espiga y enchufe de las cañerías deberán seguirse las instrucciones del fabricante y ajustarse por lo menos a las indicaciones que se presentan a continuación.

4.5.4 MONTAJE DE LAS TUBERÍAS DE PVC

En caso en que el Contratista no siga dichas especificaciones deberá presentar al Director de Obra una Memoria de Cálculo, para cada diámetro y para la tubería especificada (UNIT/ ISO 4435 Serie 20), teniendo en cuenta el tipo de material de relleno que pretenda utilizar y a las condiciones particulares de la instalación a realizar.

Las cargas de tránsito a utilizar será la señalada por las normas AASHTO, según el tipo de vehículos H-20 (14 toneladas por eje).

4.5.4.1 Juntas de tuberías de PVC

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe, donde el sello hidráulico está dado por los aros de goma. El sistema de unión debe verificar lo requerido por la norma IRAM 13440/ASTMD 4161. Las juntas de goma a ser utilizadas en los caños de saneamiento deberán ser aptas para el uso con líquidos cloacales.

4.5.4.2 Ensamblado de tuberías de PVC

Se debe preparar la excavación para alojar el manguito y garantizar un adecuado apoyo del tubo y las juntas.

A continuación, se debe bajar el tubo a la zanja y limpiar el alojamiento del aro de goma, el aro de goma y la espiga, verificando el perfecto estado de estos. Luego se colocará el aro de goma en su alojamiento y se lubricará la parte libre del aro y la espiga. El lubricante debe ser igual o similar al aceptado por el fabricante.

Se debe alinear tanto horizontal como verticalmente los dos tubos a ser ensamblados y luego realizar la fuerza de montaje mediante elementos que permitan desarrollarla en forma gradual (tiracables, aparejos a palanca). No se permitirá realizar esta fuerza mediante el balde de la retroexcavadora o similar.

Una vez de terminado el ensamblado, se puede mover el tubo para generar un ángulo si es necesario, respetando los valores máximos de deflexión dados por el fabricante.

4.5.4.3 Zanja para tuberías de PVC

El ancho mínimo de la base de la zanja será de D+60cm para diámetros menores a 700mm y D+80cm para diámetros mayores o igual a 700 mm (D es el diámetro exterior de la tubería a instalar).

En caso de que sea requerido para facilitar las tareas de compactación y colocación de apuntamiento en los tramos que corresponda, se podrá aumentar el ancho de la zanja.

Las zanjas se harán preferentemente con paredes verticales. El Contratista deberá realizar los apuntalamientos y entibaciones necesarias tal como lo dispone la reglamentación del Banco de Seguros del Estado, sin perjuicio de lo cual deberá dar cumplimiento a las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, tendientes a garantizar la seguridad de los trabajos.

El fondo de la excavación se regularizará con una capa de material granular compactado de un alto no menor a 0,10m. De esta forma se podrá controlar con mayor precisión la cota de colocación de la generatriz inferior de la tubería y se logrará un correcto asiento de la misma.

4.5.4.4 Control Post-Instalación PVC

Se debe lograr, para asegurar la vida útil del tubo, una deflexión máxima a largo plazo del 5% o la indicada por el fabricante (si ésta es menor). Para ello la deformación inicial requerida es del 2,5%

Se define como deflexión la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original.

- Deflex = (Dorig – Dinst) / Dorig x 100
- Deflex: deflexión porcentual.
- Dorig: diámetro vertical del tubo original.
- Dinst: diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa.

Asimismo, para verificar la correcta instalación de la tubería se realizará la prueba de espejo entre dos registros consecutivos.

4.5.4.5 Unión de los caños de PVC con las cámaras

Al efectuar el pasaje de una tubería a través de una estructura rígida o el amure a la misma, se deberán tener una serie de precauciones, de manera de asegurar su estanqueidad, adherencia y la flexibilidad de la vinculación para el caso de movimientos diferenciales de cañería y estructura.

A tales efectos, se deberá utilizar un caño corto pasante o amurado a la estructura antes de colocar un caño de largo estándar. La longitud de este caño corto oscilará entre 1 y 1.5 m.

Las longitudes de los caños cortos serán establecidas por el Contratista en función del diámetro del caño, la tapada, las sobrecargas móviles y las recomendaciones del fabricante.

El tramo corto amurado a la estructura se puede sustituir por un manguito apropiado recomendado por el fabricante.

4.5.5 PRUEBA HIDRÁULICA

Las pruebas hidráulicas se efectuarán en el más breve lapso después de la ejecución del tramo de tubería. El agua y todos los elementos necesarios para las pruebas serán suministrados por el Contratista.

Las pruebas hidráulicas de los colectores circulares a gravedad se ejecutan con las respectivas conexiones domiciliarias utilizando preferentemente la prueba hidráulica con agua para diámetros pequeños y con aire para grandes diámetros:

<u>Prueba hidráulica con agua.</u>

Una vez terminado cada tramo de cañería, se le someterá a la prueba hidráulica especificada en el artículo 9 de la norma DIN 4033, con una carga hidráulica de 5 mca (cinco metros de columna de agua) en toda la tubería. Si el agua agregada durante los 15 minutos que insume el ensayo excede el valor establecido en la tabla correspondiente (tablas 1 a 9 de la referida norma) para ese tipo de tubo y diámetro, el tramo de colector será objeto de rechazo.

<u>Prueba hidráulica con aire (neumática).</u>

La prueba hidráulica deberá ejecutada de acuerdo a la norma UNE – EN 1610 (prueba neumática).

Primero se debe verificar que el manómetro disponible tenga una apreciación acorde al rango de presiones a utilizarse según la norma UNE EN 1610. Luego se procederá a llenar la tubería con aire comprimido en forma gradual, manteniéndose una presión inicial un 10% mayor de la presión de prueba (p0) indicada en la Tabla 3 de la norma, aproximadamente durante 5 minutos. Seguidamente la presión deberá ajustarse a la de prueba mostrada en la Tabla 3, durante el tiempo indicado en dicha tabla, en función del diámetro de la tubería y del método de prueba (LA, LB, LC, LD). Si la caída de presión, medida después del tiempo de prueba, es menor que el λp, dado en la tabla 3, entonces la tubería cumple. Por ejemplo, si se trata de un colector de 200mm de DN, la máxima presión de prueba admitida por la norma UNE-EN 1610, es para el método de prueba LD, de 20Kpa (200grs/cm²) y el tiempo de prueba indicado en la tabla 3 es de 1,5 minutos, si durante este tiempo, la caída de presión no es mayor a 15grs/cm², entonces la prueba es satisfactoria.

Tabla 3

Presión de prueba, indicador de presión y tiempo de prueba para las pruebas con aire

Material	Método de prueba	p_0* mbar (kPa)	Δp mbar (kPa)	Tiempo de prueba min. DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1 000
Tubería de hormigón seca	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	3	5	5	7	11	14	18
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Valores de k_p **				0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
Tubería de hormigón y de otros materiales, mojada	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Valores de k_p **				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

* Presiones relativas a la atmosférica.

** $t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta p}$

Para tuberías de hormigón secas, $K_p = \frac{16}{DN}$, con un máximo de 0,058

Para tuberías de hormigón mojadas y de otros materiales, $K_p = \frac{12}{DN}$, con un máximo de 0,058

Siendo t el tiempo de prueba, en minutos, redondeado al medio minuto más próximo cuando $t \leq 5$ min y al minuto más próximo cuando $t > 5$ min.

ln = $\log_e$

Se detalla a continuación lo indicado en la Fig. 6 de la norma UNE-EN 1610, en donde se dan los pasos a seguir en caso de que se realice una prueba con aire (neumática) y que la pérdida no se encuentre dentro de los límites aceptables (si el fallo es marginal, se deberá realizar la prueba con agua):

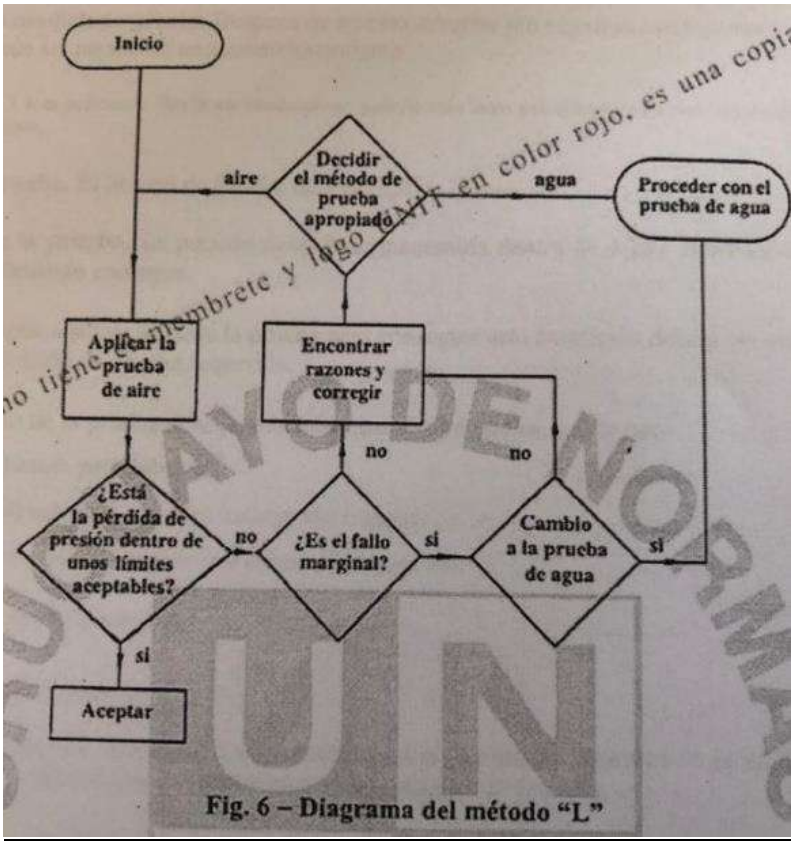


Fig. 6 – Diagrama del método "L"

Generalidades del procedimiento de las pruebas hidráulicas.

Esta prueba se realizará luego de efectuado el relleno inicial de la zanja. Para el caso de que la prueba no resulte aprobada y luego de corregidas las causas de la falla deberá repetirse tantas veces como sea necesaria, a costo exclusivo del Contratista.

La aprobación de parte de la Dirección de Obra deberá ser escrita y estar acompañada de los registros realizados durante la ejecución de la prueba y un esquema de ubicación del tramo cuya prueba se realizó.

En todos los casos (conductos prefabricados u hormigonados in situ, y para todas las dimensiones), se hará la prueba hidráulica de infiltración.

4.5.6 PRUEBA DE INFILTRACIÓN

La prueba de aforo del caudal de agua infiltrada será sistemática, pudiendo ordenarla el Director de Obra en tramos donde se haya dado término a todos los trabajos de construcción y como exigencia previa a la recepción provisoria del tramo.

Para la realización de la prueba se instalará un medidor de caudales, en la cámara aguas abajo del tramo elegido. En presencia del Director de Obra se efectuará el aforo del caudal de agua infiltrada, el cual no deberá superar a 0.02 l/s por cada kilómetro de extensión y centímetro de diámetro de los colectores que integran el tramo. La empresa deberá suministrar los equipos necesarios para tal tarea al inicio de las obras a la Dirección de Obra.

En caso que el caudal de infiltración supere ese límite, el Director de Obra podrá requerir la repetición de la prueba por tramos de menor extensión, con el fin de localizar los lugares de entrada del agua del subsuelo. Si no se pudiera reducir el caudal de agua infiltrada a los valores indicados, el Director de Obra rechazará el tramo construido.

4.5.7 RELLENO DE LA ZANJA

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica de las tuberías el relleno de la zanja se dividirá en dos etapas, que llamaremos relleno inicial y relleno final de la zanja.

Relleno Inicial de la zanja

A los efectos de poder realizar sin inconvenientes la primera prueba hidráulica, el relleno de la zanja se ejecutará en 2 etapas.

La primera etapa del relleno (en adelante “relleno inicial”) tiene como objetivo el evitar que la tubería se levante durante la realización de la prueba.

Las alturas y espesores a que se hace referencia en adelante, corresponden a aquellos que se alcanzan luego de realizada la compactación.

Para realizar este relleno, deberá necesariamente utilizarse arena sucia (en caso que el terreno natural sea arenoso, podrá utilizarse el mismo para este propósito).

La altura del relleno inicial deberá ser tal que supere en al menos 30 cm. al extradós superior de los tubos, debiéndose tener la precaución de dejar la totalidad de las juntas descubiertas (hasta la aprobación de la 1ra. prueba hidráulica).

El relleno inicial comenzará por la colocación de la arena a los costados de la tubería, hasta una altura de 2/3 del diámetro de los tubos. Este relleno lateral se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados, debiéndose tener especial cuidado en realizar una compactación óptima en la zona de los “riñones” de la tubería.

Luego se continúa rellenando hasta cubrir la tubería (excepto los enchufes) hasta un mínimo de 30 cm. por encima de la misma, en tongadas que no excedan los 15 cm. Estas capas se compactarán manualmente.

Relleno Final de la zanja

El relleno final consta de dos etapas, la primera consiste en el relleno con compactación manual de las zonas de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial.

El relleno en las zonas de las juntas, se realizará de acuerdo a lo ya indicado para el relleno inicial.

La segunda etapa consiste en completar el relleno de la zanja, el cual se realizará por tongadas de 30 cm. de espesor máximo, cada una de las cuales deberá ser compactada antes de colocar la siguiente. Se podrá emplear el material extraído en la excavación, siempre que al solo juicio del Ingeniero Director el mismo resulte apto, en caso contrario se utilizará arena sucia. Deberá tenerse la precaución que hasta un espesor de 60 cm. sobre el extradós superior de la tubería, la compactación deberá ser manual; recién después de alcanzados ésos 60 cm. se podrán emplear medios mecánicos para realizar la compactación (plancha vibradora, pisón mecánico tipo "pata-pata", etc.).

Todos los rellenos y compactaciones se harán cuidando de no dañar la tubería instalada, ni desplazarla de su correcta posición, utilizándose a esos fines las herramientas y procedimientos que indique el Ingeniero Director de Obra.

4.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLECTORES DE PRFV

Las especificaciones para la instalación de las tuberías son las establecidas en la norma IRAM 13780.

La prueba hidráulica se realizará según las especificaciones del punto 3.5.5 para colectores de PVC, y el relleno de zanja según el punto 3.5.6 para colectores de PVC.

4.6.1 TRANSICIONES TUBERÍA – ESTRUCTURAS RÍGIDAS

En virtud que la tubería es una estructura flexible, cuando ésta atraviesa estructuras rígidas como las paredes de los registros, puede modificarse localmente ésta característica de la tubería, por lo que deben adoptarse medidas especiales a efectos de absorber posibles descensos diferenciales entre ésta y la estructura rígida.

Para proveer estas articulaciones, debe:

- Al salir de paredes de cámara o de macizos de anclaje sobre tubería de PRFV, debe empotrarse un manquito corto.
- A partir de esta junta debe colocarse un tubo corto de oscilación, de longitud no mayor que la máxima entre 2,0 m o 2 DN, ni menor que la mayor entre 1,00 m y 1 DN.
- Este tubo corto, se conecta con la continuación de la tubería de PRFV mediante otro manguito

4.7 INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe, en ambos casos con sello hidráulico de aros de goma. El sistema de unión debe verificar lo requerido por norma UNIT 788-90 (aros de goma para juntas de tuberías para agua potable y de drenaje). Las juntas de goma a ser utilizada en los caños de saneamiento deberán ser aptas para uso con líquidos cloacales

Las condiciones en que se debe realizar el relleno alrededor de estas tuberías son totalmente similares al señalado para las tuberías de PVC.

4.8 TERMINALES DE COLECTOR

El terminal de colector consiste en una prolongación del colector en sentido vertical, realizada por intermedio de un codo a 90º y caños del mismo material y diámetro que el del colector respectivo.

Su extremo libre se cubre, al nivel del terreno natural o rasante establecido, con una tapa de hormigón y marco de fundición, construidos según detalle del plano 12 del Servicio de Estudios y Proyectos de Montevideo.

Tal como se indica en el plano Nº 9 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento, existen dos anillos tipo para la fijación del marco de las tapas de los terminales de colector; uno para ser utilizado en la acera y el restante en la calzada.

En ambos casos, el hormigón a emplear tendrá la siguiente dosificación:

Cemento: 300 kg

Arena: 0,500 m3

Pedregullo: 0,800 m3

El anillo será de la sección indicada en el plano, pudiendo ser ejecutado fuera de la obra o directamente en ella. Se asentará directamente sobre tosca cementada de espesores y características similares a las empleadas en sustitución del terreno y en el tramo vertical se procederá en forma similar a la construcción de los sifones en las cámaras.

Cuando el nivel definitivo que deba llevar una tapa de terminal de colector sea superior al de la rasante del terreno existente, se construirá el terminal de colector con la tapa a este último nivel quedando el Contratista obligado a ajustarlo si las rasantes definitivas fueran establecidas antes del vencimiento del período de conservación de la obra.

4.9 CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES IN-SITU

Comprende todos los trabajos y servicios requeridos para construir las canalizaciones de hormigón armado de acuerdo a los planos y Especificaciones Técnicas. Incluye los trabajos de excavación, relleno y compactación hasta la cota de terreno según proyecto, necesarios para la construcción de la sección.

4.10 COLOCACIÓN DE CIMBRAS Y MOLDES

Después de preparado el fondo de la excavación, se procederá a la colocación de los bolines, cimbras y moldes necesarios, para dar a las obras la forma y niveles correspondientes.

Las cimbras y moldes que se utilicen deberán estar dispuestos de manera tal que el hormigón tome la forma exacta que le corresponde y las superficies resulten perfectamente lisas, salvo las que han de ser revocadas.

Dichas cimbras y moldes serán lo suficientemente rígidos y fuertes como para sostener el hormigón en su lugar y resistir sin deformaciones perjudiciales los choques y cargas a que están expuestos durante el trabajo. La separación entre los moldes exteriores e interiores se mantendrá mediante la colocación de tacos de hormigón del mismo tipo al empleado en la obra correspondiente.

Las cimbras y moldes de madera, se mojarán antes de la colocación del hormigón.

El Contratista está obligado a presentar a consideración del Director de Obra detalles a escala 1/10, de todas las cimbras y moldes que ha de emplear en la construcción; aún después de aprobados, podrá el Director de Obra disponer que sean modificados si en el momento de su empleo se notara alguna deficiencia.

No se dará inicio a la colocación del hormigón sin previa autorización del Director de Obra o de quien lo represente. Si se constataran defectos en la disposición de los moldes, cimbras, o hierros, el Contratista deberá modificar las partes defectuosas hasta que sean aprobados por el Director de Obra.

4.11 DESCIMBRAMIENTO Y EXTRACCIÓN DE LOS MOLDES

El descimbramiento y la extracción de los moldes se harán sin golpes, por medio de esfuerzos graduales y no se efectuará hasta pasadas las 72 horas después de la colocación del hormigón en obra cuando se utilicen moldes metálicos y 96 horas si se utilizan moldes de madera. Los moldes de cuneta podrán ser extraídos a las 24 horas si son metálicos y a las 72 horas si son de madera. Estos plazos se fijan con la condición de que se emplee portland nacional y no se sobrecarguen los colectores hasta 7 (siete) días después de la colocación del hormigón en los perfiles abovedados y 10 (diez) días después en los adintelados. Los moldes de madera revestidos totalmente con chapas metálicas serán considerados (a efectos de los plazos) como moldes metálicos.

El Ingeniero Director podrá autorizar en forma excepcional el retiro de los moldes antes de estos plazos, a condición que en forma previa el Contratista presente la memoria de cálculo correspondiente, con el tiempo necesario para su análisis y posterior aprobación; asimismo podrá ordenar, cuando lo juzgue conveniente, que se demore más tiempo.

4.12 TAPAS DE SANEAMIENTO

Las tapas de la infraestructura de saneamiento (bocas de inspección, registro, y pozo de bajada) se deberán identificar con una marca en el hormigón previo fraguado de profundidad 0.5 cm. La marca se ubicará en el baricentro de la tapa de hormigón y será una "S" de unos 8 a 10 cm de alto que se puede instrumentar con una con varilla de hierro de 8 mm.

4.13 CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO

Para caños de diámetro inferior a 800mm las cámaras serán construidas en hormigón armado con fondo en mortero u hormigón pobre, en base al Plano N°7 y N°8 de Servicios y Estudios y Proyectos de Saneamiento IM. Para caños de diámetro mayor o igual a 800mm las cámaras serán según plano tipo incluido en este proyecto.

Para caños de diámetro igual o superior a 800 mm y hasta 1200 mm inclusive, se construirá la cámara de inspección de acuerdo al plano 2968 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento de la Intendencia de Montevideo.

Para diámetros mayores a 1200 mm las cámaras de inspección se construirán utilizando los diseños particulares presentados en los planos de obra a construir, o en su defecto de acuerdo al Plano Nº 3752 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento.

Las tapas serán de hormigón armado con aro de hierro fundido de acuerdo al Plano N°12 de Servicios y Estudios y Proyectos de Saneamiento IM.

El amure del marco de la tapa se realizará según el Plano General Nº16, donde el marco de la tapa se encuentra amurado en una losa de hormigón armado de 1.2mx1.2m y espesor 0.2m que se encuentra a nivel con el pavimento.

Las terminales de colector y cámaras con sifón se construirán de acuerdo al plano número 9 del Servicio mencionado.

El acceso al interior de la cámara se hará por medio de una escalera formada por escalones que podrán ser de material plástico (polipropileno o PEAD) con alma de acero (según normas ASTM C-478, ASTM D-4101, ASTM A-615) con aletas laterales y relieve antideslizante o de hierro galvanizado en caliente de diámetro 25mm, según se indica en los planos tipo del Servicio Estudios y Proyectos de Saneamiento de la IM.

Las cámaras realizadas en sitio se construirán con encofrado interior y exterior, salvo que la calidad del terreno permitiera prescindir de este último. En este último caso, se deberá recubrir la superficie el terreno con enlucido o adoptar otro procedimiento, aprobado por el Director de Obra, que evite que alguna porción del terreno se desprenda y se mezcle con el hormigón.

Las paredes y zampeados serán construidos con hormigón de la siguiente dosificación:

Cemento: 300 kg

Arena: 0,500 m3

Pedregullo: 0,800 m3

El piso y las paredes de las cámaras, hasta un mínimo de 0,20 m por encima del lomo del colector se deberán hormigonar en forma conjunta, debiéndose asegurar siempre la estanqueidad de los registros en dicha junta constructiva, en la unión de los colectores con sus paredes, etc. El Director de la Obra podrá incorporar nuevos ensayos a los ya indicados, a fin de verificar dicha estanqueidad y eventualmente admitir soluciones prefabricadas que cumplan los mismos criterios que las cámaras construidas in situ.

Las cámaras llevarán un revoque interior de 0,01 m de espesor, con un mortero de la siguiente dosificación:

1 parte de cal en pasta

4 partes de arena fina

1 parte de cemento portland

Antes de efectuarse el revoque deberá, lavarse cuidadosamente la superficie con agua abundante y rasquetear en caso necesario con cepillo de alambre, de manera de asegurar una buena adherencia del mortero.

En el caso que se utilice encofrado interior metálico y se logre una muy buena terminación superficial del hormigón (sin oquedades ni otros defectos), podrá no realizarse el revoque a condición que el Ingeniero Director así lo entienda. Lo mismo se aplica cuando se utilicen caños de hormigón prefabricados para las cámaras de inspección.

En caso de utilizar caños prefabricados de hormigón estos serán sin armar para profundidades menores a 4 m y armados clase 90 para profundidades mayores a 4 m.

En caso de utilizar caños prefabricados de hormigón, el caño inferior que se apoya sobre la losa de hormigón asentada en el terreno, deberá ser un caño de hormigón armado Clase 60 cuando la cámara sea de empalme de tres o cuatro colectores.

El zampeado de las cámaras se conformará de manera de facilitar la transición, para lo cual tendrá cunetas cuyas secciones transversales serán semicírculos de diámetros iguales a los de los colectores que empalmen (en caso que los colectores empalmados sean del mismo diámetro), o si los colectores empalmados son de diferente diámetro las transiciones serán de sección variable lográndose un correcto acordamiento entre las secciones empalmadas. Los semicírculos se prolongarán según sus dos tangentes verticales hasta llegar a una altura igual a los 2/3 del diámetro del mayor colector involucrado, determinándose así el nivel mínimo de la banquina de la cámara, la que tendrá caída hacia la cuneta.

En la construcción de las cunetas se emplearán únicamente cimbras rígidas construidas de madera o metal.

El revoque deberá ser alisado con llana metálica.

Todos los ángulos de la fábrica, en los colectores, cámaras, etc., deberán ser redondeados con el mortero que se utilice en el revoque o con el encofrado metálico según corresponda y con radio comprendido entre 3 (tres) y 5 (cinco) centímetros.

Cuando el nivel definitivo que deba llevar una tapa de una cámara sea superior al de la rasante del terreno existente, se construirá la cámara con la tapa a este último nivel, quedando el Contratista obligado a ajustarlo si las rasantes definitivas fueran modificadas antes del vencimiento del período de conservación de la obra.

La construcción de la cámara incluye la excavación, el suministro de materiales, la ejecución de la cámara de hormigón armado, la ejecución de las banquinas y las mediacañas que correspondan, el suministro y colocación de escalones de hierro galvanizado en caliente, el amure y sellado de tuberías de entrada y salida, la prueba de infiltración, el suministro y colocación de marcos y tapas reglamentarias de acuerdo a los planos tipo de la IM, y el relleno y compactación de la excavación, dejándola en condiciones de recibir la reposición del pavimento correspondiente.

La construcción para el pozo de bajada incluye el suministro de materiales, la ejecución del pozo de bajada de hormigón armado, el suministro y colocación de escalones de hierro galvanizado en caliente, la prueba de infiltración, el suministro y colocación de marcos y tapas reglamentarias de acuerdo a los planos tipo de la IM, y el relleno y compactación de la excavación dejándola en condiciones de recibir la losa de tapa y la reposición del pavimento correspondiente.

4.14 REACONDICIONAMIENTO DE CÁMARAS EXISTENTES.

El reacondicionamiento de cámaras existentes se realiza en aquellas cámaras existentes a las cuales se les vincula a colectores de las nuevas redes. Los trabajos pueden corresponder a su reconstrucción total o reacondicionamiento, por lo que se deben realizar las siguientes tareas:

1. Excavaciones externas a las cámaras
2. Eliminación del fondo existente, en caso de corresponder, y conformación de las banquinas

3. Excavación hasta la profundidad que asegure los niveles de zampeado del proyecto
4. Hormigonado de la base
5. Reparación de revoques y alisados
6. Retiro de los escalones en mal estado
7. Instalación de escalones
8. Colocación de marcos y tapas en condiciones
9. Rellenos y compactación necesarios

En los casos de cámaras a las que lleguen colectores secundarios, se incluirán en el precio del rubro "Cámaras" todos los trabajos necesarios de reacondicionamiento de los tramos de conexión a dicha cámara

4.15 CONEXIONES DOMICILIARIAS

El Contratista deberá efectuar a su costo el relevamiento de las viviendas para realizar el replanteo de las conexiones domiciliarias, lo cual será de su exclusiva responsabilidad (ubicación y zampeado).

Estará en un todo de acuerdo a los criterios de saneabilidad indicados en los planos, así como a las modificaciones indicadas por la Dirección de Obra en la ejecución de los trabajos.

Los trabajos incluyen la realización de las conexiones domiciliarias de todos los predios frentistas a los colectores a construir. Si el padrón cuenta con instalación sanitaria interna con "presente y futuro", es decir, que exista cámara final junto a la línea de propiedad a una distancia menor a 1,50 m (medida hasta el paramento interno de la cara más próxima a la acera), se construirá la conexión hasta ella, colocándose el sifón desconector y la ventilación correspondiente (en caso de corresponder). Si no cuenta con cámara final, se construirá la conexión hasta el sifón desconector. El cual se dejará tabicado.

Las conexiones se ejecutarán con caños de PVC de 160 mm de diámetro y una pendiente mayor o igual al 2% (dos por ciento) y menor al 5% (cinco por ciento). En caso de que la pendiente resultare mayor al 5%, se interpondrá en su unión con el colector un tramo vertical de diámetro 160 mm ("chimenea") que se unirá al tramo horizontal de la conexión con una curva y se le dará a la conexión una pendiente entre el 2 y el 5%. (Ver plano Nº 3642 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento de la IM).

Se ventilarán los colectores a través de las ventilaciones de las conexiones domiciliarias a razón de una ventilación por cada cuatro conexiones domiciliarias que se conecten al colector. Para realizar las ventilaciones a estas conexiones se colocará a la salida del sifón desconector un ramal 160-100 mm (en caso de no traerlo previsto el sifón desconector). La ventilación se realizará en 100 mm y se llevará a la línea de propiedad lateral más próxima, pero nunca tendrá una longitud mayor a 2 m (dos metros), medida horizontalmente. Su altura será de 2,70 m (debidamente fijada) y en su extremo superior se colocará un sombrerete de PVC. Su ubicación se realizará en el predio que tenga menor probabilidad de hurto y/o vandalismo.

Cuando se debe bajar la conexión en la vereda para salvar un obstáculo, se realizará mediante codos a 45º en diámetro de 160 mm, o en su defecto mediante curvas de 90º.

Las conexiones serán siempre normales al eje de la calle donde se implanta el colector, salvo en aquellos casos especiales en que, a solo juicio del Ingeniero Director, la única alternativa factible sea su ejecución oblicua.

En ningún caso el punto de intersección entre el colector y la conexión se ubicará fuera de la prolongación de los límites del predio.

La construcción de la conexión domiciliaria comprende la totalidad de los trabajos vinculados a las conexiones domiciliarias, incluyendo, plano de taller, la excavación, el suministro y colocación de la arena para la colocación de la tubería, el empalme con las conexiones existentes (si corresponde), el relleno y compactación de la zanja excavada dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente y el suministro y colocación de todos los materiales necesarios, incluidos los sifones desconectores y las ventilaciones que correspondieran.

<u>Sifón desconector.</u> En el punto de encuentro de la cañería principal con la conexión al saneamiento, se colocará un interceptor hidráulico de gases o sifón desconector de igual diámetro como mínimo 150 mm o igual que la

cañería principal si esta fuera mayor a 150 mm. Este sifón deberá estar provisto de una tapa hermética y fácil de extraer, que permita la inspección de la conexión externa. La conexión se unirá al sifón empleando un tubo acorde al tipo de sifón utilizado. El sifón desconector deberá ser de pieza única y unida a la pared de una cámara de inspección, denominada cámara Nº 1. El diámetro mínimo será de 150 milímetros en toda la pieza. Para diámetros superiores a 160 milímetros, el sifón desconector se podrá conformar dentro de la cámara Nº1, con tabique y elementos que permitan la desobstrucción de la conexión en forma adecuada. En este caso se deberá detallar su construcción en planos y cumplir los requisitos establecidos. La carga hidráulica de los sifones no será entre 50 a 100 milímetros. Las cargas mayores deberán ser autorizadas específicamente por la oficina competente.

La reconstrucción y/o sustitución de las conexiones domiciliarias afectadas por la sustitución de colectores, se realizará con caños de PVC de 160 mm, incluyéndose la sustitución del sifón desconector existente por uno de PVC con la correspondiente reconstrucción de la cámara Nº1. El Contratista debe realizar (y preverlo en su costo) la demolición de la conexión existente y todos los trabajos accesorios.

4.15.1.1 Unión de conexión domiciliaria con colectores de PVC

Para los colectores de PVC, la conexión domiciliaria deberá hacerse utilizando una Te con reducción, y en casos excepcionales mediante traba mecánica, que resista la prueba hidráulica (sistema tipo Clip Mecánico o similar).

Para lograr un buen apoyo (fondo y lateral) de la TE de la conexión del colector para profundidad de colector mayor o igual a 3,5 m (medidos desde el zampeado del colector) se colocará tosca-cemento a razón de 150 Kg/m3 alrededor de la Te (en un metro de longitud y en todo el ancho de la zanja, 15 cm por debajo del colector y 20 cm por encima del extradós del colector).

4.15.1.2 Unión de la conexión domiciliaria a ovoides de mampostería

La realización de la unión de la conexión con el ovoide se realizará con un trozo de caño con cabeza o tramo de caño ambos de 50 cm de longitud, según corresponda. La zona que queda dentro del espesor del ovoide se cementará y arenará con arena gruesa previamente a su instalación. El amure entre la conexión y el ovoide se realizará con mortero de arena y cemento en la relación 3 a 1 y deberá cubrir 50 cm de longitud desde la parte interna.

4.15.1.3 Unión de la conexión domiciliaria con colectores de PRFV

La realización de conexiones a tuberías de PRFV podrá realizarse de dos formas:

Por laminado

Por “ramales montura”

Además de estas formas se acepta también el procedimiento sugerido por el fabricante y proveedor.

El corte del caño donde pasará la conexión deberá realizarse con suma prolijidad sin dañar el caño y el borde de corte se “pintará” con resina.

Especificación de Laminado para Derivaciones

El Laminado será exterior y realizado en cinco (5) capas de un ancho total de 200 mm, de 1,0 mm de espesor cada una.

La cabeza del caño será de PVC y longitud mínima 30 cm para poder realizar la laminación.

La secuencia de capas a realizar desde el caño hacia afuera es la siguiente:

- Se aplica, primero un tejido de 450 g/m2 de forma circular (llamado “poncho” y sobre éste y alrededor de la derivación se aplica otro tejido de 450 g/m2 de forma rectangular (llamado “pollera”)
- Tejido bidireccional de 820 g/m2
- Se repite la operación 1)

- Tejido velo de terminación superficial de 30 g/m2
- Se repite la operación 1)

Entre las diferentes capas se aplicará Resina Ortoftálica o Resina Isoftálica

Para la realización de la laminación el Contratista deberá disponer en obra de personal capacitado por la empresa proveedora de las tuberías en las técnicas de laminación y realizar el trabajo de acuerdo a las instrucciones formuladas por el fabricante de los caños.

El Director de Obra podrá rechazar las conexiones que no sean realizadas por personal debidamente capacitado en técnicas de laminación en PRFV y solicitar se realicen en banco fuera de la zanja.

En este tipo de uniones, se deberá asegurar que la napa freática esté permanentemente por debajo de la conexión, a una distancia mínima de 1,0 m. En caso de constatarse que no se cumple con esta indicación, la conexión será objeto de rechazo sin más trámite.

Instructivo para instalación de "Ramales Montura"

Para la realización de este tipo de acometida se describe la secuencia de los trabajos, requerida para la materialización de este tipo de derivación:

Características del accesorio "ramal montura"

La base del ramal montura al PRFV se materializa con un tramo de caño de PRFV con un ancho igual al desarrollo de una curva con ángulo al centro de 90º y longitud igual al diámetro del ramal más 0,50 cm.

La longitud requerida en el eje del tubo de PRFV de derivación o ramal estará en función de la longitud requerida para laminado (aprox. 15-20cm), más el espacio requerido para generar el empalme con la tubería a la cual se unirá.

El ramal de montura tendrá una cabeza de PVC de 160 mm o cabeza de PRFV con diámetro interior correspondiente a la campana de un tubo de PVC de modo de unir este ramal montura con un caño de PVC de extremo "espiga" del diámetro requerido

Secuencia de tareas para colocar el ramal montura

- Posicionar / presentar in situ el ramal montura en su ubicación definitiva.
- Seguidamente marcar sobre el caño principal con las dimensiones ad-hoc, el diámetro requerido para el ramal, como asimismo los cuatro orificios necesarios para los bulones de la unión.
- Verificar posición, dimensiones, etc., para luego realizar los cortes / perforaciones que han sido marcadas previamente.
- Pintar con resina la superficie expuesta, ruta de las perforaciones realizadas en Obra.
- Colocar los bulones de acero inoxidable con su arandela plana de goma REKA.
- Colocar el aro de goma base, en el apoyo del ramal montura sobre el caño.
- Ajustar los bulones de acero inoxidable con el torque requerido.

Esta secuencia se deberá ajustar al procedimiento establecido por el fabricante.

4.16 CÁMARAS Nº1

La construcción de la cámara Nº1 se realiza dentro de la propiedad contra el límite de propiedad por lo que el contratista deberá contar la autorización del propietario para su construcción.

La construcción de las cámaras Nº1 deben cumplir las normas para instalaciones sanitarias internas de la IM.

Las cámaras hasta 1 m de profundidad hasta el asiento de la contratapa, serán de 60cmx60cm de sección horizontal. Para profundidades mayores a 1 m, su tapa de acceso será de 60x60 cm y la cámara tendrá una sección horizontal de 110cm x 60cm y cuando la profundidad sea mayor a 1,50 m, el ensanche tendrá una

altura mínima de 1.2m. Las cámaras de más de 1 m de profundidad estarán dotadas de escalones de hierro galvanizado de diámetro 19 mm cada 0,40 m.

La cámara será de hormigón armado o de ladrillo revocado y lustrado y sus medidas y componentes se ajustarán a planos y Ordenanzas. En caso de profundidades mayor a 1 m la cámara deberá construirse de hormigón armado.

Los pisos de las cámaras tendrán canaletas y banquetas destinadas a facilitar la evacuación de los líquidos. La parte inferior de la canaleta o cuneta será de forma semicircular y su altura será como mínimo la altura del caño de conexión a colector (generalmente 0.15m). La pendiente de la canaleta será del 5% y la pendiente transversal de las banquinas será del 20%. En casos especiales se puede admitir como pendiente mínima de la canaleta la misma pendiente de la tubería que llega.

La rejilla de aspiración consiste en una tubería para admisión de aire, de diámetro 100 mm que va desde la cámara Nº1 por debajo de la contratapa, en la forma más directa posible, hacia una rejilla colocada en el paramento de la edificación o muro divisorio sobre el retiro frontal a una altura entre 10 y 30 cm sobre el nivel del suelo. En caso de no existir muro se deberá proteger con un macizo de mampostería.

La construcción de la cámara Nº1 comprende la totalidad de los trabajos vinculados a ésta, incluyendo, relevamiento topográfico y plano de taller para determinar su profundidad, la excavación, el suministro y colocación de los materiales de construcción, el relleno y compactación entre la superficie exterior de la cámara y la excavación dejándola en condiciones de recibir la reposición del afirmado correspondiente. Incluye el amure del sifón desconector y la construcción de la rejilla de aspiración.

El marco, tapa y contratapa que se considera es para vereda o reforzado (tránsito vehicular) según corresponda.

Los componentes de las cámaras podrán ser prefabricado, pero previamente deberán presentar la memoria de cálculo, detalles y procedimiento constructivo para la aprobación por parte del Director de Obra de la IM

4.17 EMPALME DE COLECTORES NUEVOS CON LOS EXISTENTES

En todos los casos de unión de colectores existentes con los nuevos colectores, deberán tomarse las precauciones y medidas constructivas tales que se asegure el continuo y adecuado funcionamiento de los colectores.

4.18 COLECTORES A ABANDONAR

Los colectores que quedarán fuera de servicio, deberán sellarse con hormigón en la llegada y salida de las cámaras. En las cámaras deberá retirarse el cono y rellenar el espacio libre con material compactado.

4.19 CANALES, CUNETAS Y ALCANTARILLAS

4.19.1 CONFORMACIÓN GEOMÉTRICA DE CANALES Y CUNETAS

En términos generales, la conformación de las cunetas deberá acompañar la topografía del terreno.

El contratista deberá tomar las debidas precauciones a los efectos de no introducir modificaciones en las pendientes de fondo.

4.19.2 CANALES Y CUNETAS REVESTIDOS DE HORMIGÓN ARMADO

Se construirán siguiendo las especificaciones generales de construcción de obras de hormigón armado, con la preparación del terreno de fundación para estructuras que se especifican en el capítulo correspondiente a movimientos de suelos y las características indicadas en los planos de proyecto.

Se deberá tener especialmente en cuenta el requisito de realizar el curado químico del hormigón o mantener el paño entero húmedo por lo menos diez días luego del hormigonado.

4.19.3 CANALES Y CUNETAS REVESTIDOS CON TEPES DE PASTO

Una vez culminada la excavación o relleno del canal, el perfil respectivo deberá responder a lo establecido en los planos del proyecto. A partir de allí, se comenzará con la colocación de una capa de tierra de aproximadamente 5 cm de espesor, la que deberá ser extendida empleando medios mecánicos o manuales.

Una vez extendida la capa, el contratista procederá a la colocación de los tepes de césped.

Culminada la colocación de los tepes, el contratista habrá de regarlo periódicamente, preservando de esa forma la humedad del suelo. Este proceso se continuará hasta tener la certeza de que el césped ha prendido.

Si por cualquier causa, se produce un desprendimiento, el contratista deberá reponer el material, siguiendo el proceso descrito anteriormente.

En todos los casos en que se realice revestimiento con tepes de pasto se deberá tener en cuenta que no se admiten materiales pétreos o de tamaño tal que luego planteen problemas para el mantenimiento con equipo mecánico. La terminación deberá ser uniforme de manera de que la pastera se desplace sin dificultades

4.19.4 ALCANTARILLAS

En la reconstrucción de cunetas se deberá prever las entradas a las viviendas familiares, así como a locales industriales de diversas características. Se podrán utilizar las alcantarillas tipo, diseñadas para cruce de calle.

En el caso de acceso a predios (viviendas familiares o locales industriales) se podrá utilizar caños de hormigón de diámetro nominal 300mm, 400 mm o 500 mm según corresponda a cada caso particular, terminados con dos cabezales de hormigón de 15 cm de espesor y armado con malla de hierro tratado de diámetro 8 mm cada 15 cm en ambas direcciones, ubicados en dirección transversal al eje de la cuneta. Estos cabezales oficiarán de muros de contención del material de tapada de los caños. El ancho del cabezal será igual al diámetro del caño más 1,0 m para cunetas de profundidad mayores a 70 cm y de ancho el diámetro más 0,60 m para cunetas de profundidad menor a 70 cm. La tapada se ejecutará con material granular compactado y vereda de hormigón armado sobre tapada. Este hormigón deberá empalmar los niveles de la calzada y de la vereda, teniendo un espesor adecuado a las cargas que soportará. El contratista deberá presentar planos de taller a ser aprobado por el Director de Obra. Los caños de hormigón a utilizar en cada uno de los accesos vehiculares y peatonales tendrán la longitud del garaje o portón de acceso más un metro y en las entradas peatonales será de 1,30 metros.

Las alcantarillas de cruce de calles se construirán, siempre que sea posible, con caños de hormigón de diámetro mínimo 500mm, con la necesaria tapada de material granular compactado. En los pavimentos de balasto o carpeta asfáltica se cubrirán con una losa de hormigón de 1m de ancho centrada en el eje del caño, de 15cm de espesor sobre la tapada, armada con malla centrada de acero tratado de diámetro 8mm cada 15cm en ambas direcciones. Para ello deberá tener en cuenta principalmente las características de las cargas a soportar, así como la resistencia de los caños a los esfuerzos verticales. En cualquier caso, se deberán construir cabezales iguales a los citados en el párrafo anterior.

Para la construcción de alcantarillas y sus respectivos cabezales se utilizarán los siguientes planos tipo, cuando correspondan:

La construcción de las alcantarillas circulares y sus respectivos cabezales se realizarán siguiendo el plano tipo Alcantarilla Tipo Z – 1, 2 y 3 bocas. Lámina Tipo 251 – D.N.V. – M.T.O.P. o el plano tipo municipal Alcantarilla tipo con caños de hormigón 1, 2 y 3 bocas – Plano Nº 772/99 de Estudios y Proyectos Viales de la IM.

La construcción de alcantarilla tipo H se realizará siguiendo los planos Alcantarilla tipo H de 2 bocas – Lámina Tipo 198 – D.N.V. – M.T.O.P y Parapeto metálico cincado para protección de tránsito – Lámina Tipo 252 - D.N.V. – M.T.O.P. De este último plano se adopta el diseño con poste metálico cincado.

4.20 BOCAS DE TORMENTA.

Las bocas de tormenta se construirán de acuerdo a los planos tipo de bocas de tormenta del Servicio de Estudios y Proyecto de Saneamiento (planos número 10 y 11) de la IM, pero sin tabique. Las conexiones de las bocas de tormenta se realizarán en PVC Serie 20 con una pendiente comprendida entre el 5 y 10 %.

Su construcción incluye el suministro de materiales, la ejecución del depósito circular ("balde") de hormigón con el tabique de hormigón armado correspondiente, la prueba de infiltración, el tapado y compactación de la excavación dejándola en condiciones de recibir la llamada y la losa de tapa de la boca, la construcción de la llamada y la losa de tapa, el suministro y colocación de marco y tapa reglamentaria de acuerdo a los planos tipo de la IM.

Conexiones de Bocas de Tormenta

La construcción de las conexiones de bocas de tormenta se refiere a los colectores pluviales, tanto de las bocas de tormenta a construir, así como las de las bocas de tormenta existentes que se mantengan y transfieran a la nueva red pluvial. Su construcción incluye todos los trabajos necesarios como ser: excavación en tierra o arena; provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de zanja; suministro e instalación de tuberías, juntas y piezas especiales; conexión de tuberías con el balde de la boca de tormenta; relleno y compactación de la zanja excavada, dejándola en condiciones de recibir la reposición del pavimento correspondiente y todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

Los trabajos de remoción y reposición de pavimentos, de veredas y cordones y las excavaciones que se requieran en roca se certificarán de acuerdo al criterio de instalación de colectores

Cámara enterrada en conexión en boca de tormenta

En los casos que la conexión se realice a una tubería pluvial de diámetro igual o inmediatamente superior al de la tubería de conexión de la boca de tormenta, y si no se especifica en los planos una conexión a cámara, se construirá una cámara de inspección sin tapa de acceso. La tubería de conexión procedente de la boca de tormenta deberá tener un zampeado superior en al menos 20 cm respecto al zampeado del colector pluvial al cual se conecta.

4.21 PROTECCIONES PARA COLECTORES CIRCULARES

En el caso de colectores circulares de tapada menor a 1,0 m (un metro), y cuyo trazado se realice por calzada o entradas vehiculares, se realizará una protección consistente en:

- relleno de 40 cm en ambos lados del caño con tosca cemento (150 Kg/m3) hasta el lomo del colector.
- colocación de placa de poliestireno de alta densidad de 5 cm de espesor y ancho igual al diámetro del colector, apoyada sobre el relleno anterior
- losa de hormigón armado de espesor 20 cm y ancho el diámetro exterior del caño más 80 cm. El hormigón tipo C300 de la Norma Unit y armadura transversal de acero tratado ∅ 12 mm de diámetro cada 10 cm y longitudinal ∅ 8 mm de diámetro cada 20 cm.
- Relleno con arena sucia compactada hasta la cara inferior del pavimento

Cuando la tapada sea menor a 60 cm, la losa se ubicará debajo del pavimento y no se realizará el relleno con arena sucia.

4.22 DRENES

En los pluviales (canales o colectores rectangulares) de hormigón, cuando el nivel de la napa freática sea mayor que el nivel de zampeado, se colocarán drenes en toda su longitud durante la construcción de estos. Estos drenes se construirán según el plano de detalle, o en su defecto de sección 0.22 m2, conformados en su exterior con geotextil de 200gr/m2 y en su interior rellenos con pedregullo lavado o canto rodado de diámetro 25 mm, y tubería perforada de 160mm con conexión al pluvial. La ubicación de estos drenes y su longitud será determinada por la Dirección de Obra.

El costo de la colocación de drenes estará incluido en el rubro del pluvial correspondiente.

4.23 ENTRADAS A PREDIOS

Las cunetas se ejecutarán de acuerdo a los planos y deberán prever las entradas a las viviendas familiares, así como a locales comerciales e industriales de diversas características.

Con relación a los locales comerciales e industriales, la variedad de casos que pueden presentarse hace aconsejable que, en presencia de cada uno de ellos, el contratista someta a aprobación de la Dirección de Obra, la solución que estime más adecuada. Para ello deberá tener en cuenta principalmente las características de las cargas a soportar, así como la resistencia de los caños a los esfuerzos verticales.

Los caños de hormigón a utilizar en los accesos vehiculares tendrán la longitud del garaje o portón de acceso frente al que se encuentren más 1m.

Las entradas peatonales tendrán un ancho (luz libre) entre cabezales de 1.30m.

En el caso en que la proximidad entre acceso vehicular y peatonal no permita la ejecución de ambas construcciones, el Director de Obra ordenará la construcción de un único acceso con una longitud igual a la distancia entre extremos de entrada vehicular y peatonal, más 1m. A los efectos de la certificación, esta entrada especial se computará como la suma de un acceso vehicular más medio acceso peatonal.

En el caso de entradas a viviendas se podrán construir con caños de hormigón de diámetro nominal 400mm, terminados con dos cabezales de hormigón de 15 cm de espesor y armado con malla de ø8 cada 15cm, ubicados en el sentido transversal al de la cuneta.

Estos cabezales oficiaran de muros de contención del material de tapada y de los caños.

La tapada deberá empalmar los niveles de la calzada y de la vereda, teniendo un espesor adecuado a las cargas que soportará. El contratista deberá presentar planos de taller a ser aprobado por el Director de Obra.

5 REMOCION Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS (ACERAS Y CALZADAS)

5.1 NORMAS E INSTRUCCIONES GENERALES APLICABLES

La remoción y la reconstrucción de los pavimentos de calzadas y aceras se hará de acuerdo con lo estipulado en el Digesto Municipal, en los Títulos II y III, de las "Remociones en la Vía Pública", y en el Volumen VII, "De Las Obras".

Rigen además los Pliegos de Condiciones vigentes de la Intendencia de Montevideo para cada tipo de pavimento:

- Pliego General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos de Hormigón PGCCPH (año 2003)
- Pliego General de Condiciones para la Construcción de Emulsiones y Mezclas Asfálticas en Caliente (año 2003)
- Pliego General de Condiciones para la construcción de Veredas (año 2003)
- Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Firmes de Tosca
- Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Pavimentos Económicos con Base de Tosca y Carpeta con Pedregullo

Por otra parte, se deberán tener en consideración los siguientes criterios:

Antes de comenzar la construcción de los pavimentos, todas las instalaciones de cualquier tipo, existentes debajo del mismo serán terminadas y aprobadas por el Director de Obra.

En las calles y adyacencias a las estructuras, los terraplenes y rellenos serán compactados al 95 por ciento de densidad máxima; en los demás lugares, salvo que el Director de Obra indique otra cosa, se harán compactaciones de no más de 90 por ciento de la densidad máxima.

Todos los afirmados deberán ser repuestos manteniendo el nivel anterior a la remoción y en correspondencia con el de las superficies inmediatas. Para la reposición se utilizarán materiales aprobados por la Dirección de Obra, debidamente compactados.

Todos los materiales que deben reponer el Contratista por insuficiencia o deficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas y aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones que los que han sido extraídos, a fin de que no resulten diferencias con el afirmado no removido de las superficies inmediatas.

Los afirmados en general deben ser reconstruidos con la misma terminación de la superficie de rodadura del pavimento que había antes de la remoción. El paquete estructural a reponer es el indicado en el Digesto Municipal y Pliegos de la IM. Si los paquetes estructurales existentes fueran inferiores a los que figuran en dicha descripción, se utilizarán estos últimos. El precio unitario de reposición incluirá esta posibilidad, no generando derecho a reclamos por mayor costo. La reconstrucción de las aceras de baldosas, se efectuará siempre sobre contrapiso, que se ajustará a las Ordenanzas en vigor. Para el caso de que se trate de pavimento asfaltico sobre pavimento de adoquines se repondrá base cementada y carpeta asfáltica, debiéndose entregar los adoquines en la repartición municipal y horario donde indicado por el Director de Obra de la IM, debiendo el Contratista presentar el remito con la información correspondiente (kilaje y nombre de empresa y de la obra).

La reposición del pavimento de balasto se realizará en dos capas de 15 cm cada una, con CBR mayor a 60

Todos los pavimentos deberán reponerse en perfectas condiciones, incluyendo las entradas vehiculares o peatonales a propiedades, independientemente del estado en que se encontraba dicho pavimento.

La remoción de los afirmados, cualquiera sea su naturaleza, se efectuará cortándolos con disco en forma continua sin dejar tramos sin remover, en una línea exterior a mínimo de diez centímetros de la línea de excavación. En el caso de pavimentos rígidos, cuando en las zonas contiguas a las partes removidas hubiera juntas próximas y/o fisuras o defectos que pudieran entorpecer la futura conservación del pavimento, se autorizará la remoción de la parte afectada. Los lados de los cortes deben ser paralelos y perpendiculares a los

ejes de la calzada no aceptándose cortes oblicuos. Cuando se cruce un pavimento en muy buen estado la IM podrá indicar la reposición de medio paño o del paño entero.

Cuando las remociones efectuadas en pavimentos rígidos, de acuerdo a los valores de las tablas que se señalan en los Criterios de Certificación, dejaran sin renovar zonas de ancho menores de 0.80 m a partir del cero de los cordones, en caso de zanjas de más de 1,50 m. de profundidad, se deberá remover y reponer la totalidad de dichas zonas afectadas. En casos especiales, a juicio del Director de Obra, éste podrá autorizar el mantenimiento de dichas zonas sin renovar siempre que con ello considere que no se afectará la futura conservación del firme para lo cual se deberán tomar las debidas precauciones.

La arena extraída del contrapiso de los empedrados y adoquinados sólo podrá ser empleada en la reconstrucción de los mismos únicamente si estuviera limpia y exenta de tierra o materias extrañas, a juicio del Director de Obra.

En la reconstrucción del macadam, sólo podrá usarse la piedra extraída, si después de zarandeada o lavada, resulta perfectamente limpia de materias extrañas que puedan perjudicar la solidez del macadam.

Los materiales sobrantes provenientes de la demolición de los afirmados serán alejados por el Contratista en las mismas condiciones que los materiales sobrantes provenientes de las excavaciones.

En el caso de los cordones de granito, se deberán remover con los cuidados necesarios para evitar su deterioro de manera que sean repuestos con el mismo material existente

La remoción y reposición de pavimento comprende: todos los trabajos de demolición del afirmado existente; la extracción, apilamiento, transporte y disposición final del material sobrante; la reposición en perfectas condiciones del pavimento incluyendo la base granular, losa de hormigón, o base de arena según el caso; y el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

5.2 COMUNICACIONES A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO.

El Contratista tiene obligación de comunicar y tramitar en la Unidad de Coordinación y Control de Redes de Infraestructura Urbana (UCCRIU, Piso 7 y ½, Sector Santiago de Chile), la fecha de inicio de todos los trabajos que se realicen en la vía pública, sus características y duración prevista; debiendo cumplir estrictamente las indicaciones que dicho servicio entienda oportuno realizar.

Todos los trabajos de éstas características se regirán por lo establecido en el Digesto Municipal, sin perjuicio de lo cual el Contratista deberá seguir los siguientes lineamientos.

Frente a las entradas de las fincas por delante de las cuales pase la canalización, si ésta va en la acera, se colocarán elementos adecuados para facilitar el acceso a las viviendas, atendiendo a consideraciones de seguridad en la circulación de los peatones. El mismo procedimiento se adoptará frente a los garajes, para permitir el acceso de los vehículos. El Contratista está obligado a mantener en buen estado de conservación los accesos, así como limpios los tramos no removidos, a fin de no dificultar la circulación.

En los cruces de las calles se tratará de abrir las zanjas por mitades a fin de no interrumpir el tránsito. Se tratará de no remover los trozos de pavimentos adyacentes a las juntas de dilatación.

En todos los casos, la tierra proveniente de excavaciones deberá acondicionarse de modo de permitir un seguro desplazamiento vehicular y/o peatonal y de no producir obstrucciones en los sistemas de alejamiento de aguas servidas o pluviales.

En caso de que la tubería esté emplazada en la acera, la distancia mínima a la red de agua potable, si la hubiera, será de 30 cm al borde de la zanja, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Siempre que no sea necesaria la remoción total de los pavimentos de hormigón, se deberá efectuar una nivelación por el eje y los cordones de los mismos previo al inicio de la remoción, la que será puesta en conocimiento del Director de Obra, a fin de que éste pueda verificar los asentamientos producidos antes de la recepción definitiva de los afirmados. También se procederá en la misma forma en aquellos casos en que las excavaciones se practiquen en zonas adyacentes a pavimentos de hormigón, y su proximidad a éstos y/o la naturaleza del subsuelo, permitan suponer asentamientos futuros, a juicio del Director de Obra.

El Contratista será el único responsable de mantener señalamientos diurnos y nocturnos adecuados, para evitar todo tipo de accidentes. Los señalamientos luminosos (balizas eléctricas) deberán estar distanciados entre sí 20 m (veinte metros) como máximo.

5.3 REACONDICIONAMIENTO DE ACERAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LAS OBRAS

5.3.1 VEREDAS DE BALDOSAS DE PORTLAND

Las aceras a construir en la zona de ejecución de los colectores de servicio, serán de baldosas de portland de panes debiendo cumplir con el Pliego General de Condiciones para la Construcción de Veredas.

5.3.1.1 Baldosas de portland de panes

Deberán ajustarse a lo establecido por la Norma UNIT 7-42 pudiendo la Dirección de Obra exigir los análisis físicos y/o químicos que estime necesarios para la comprobación de tal hecho.

5.3.1.2 Contrapiso de veredas

El contrapiso se realizará con una mezcla de balasto natural con cemento portland, a razón de 150 (ciento cincuenta) kilogramos de cemento por metro cúbico de balasto como mínimo. El espesor será de no menos de 7 (siete) centímetros medidos después de compactados. La densidad en obra será de 90% (noventa por ciento) de la densidad máxima obtenida en laboratorio mediante el ensayo AASHTO T-180 (Proctor modificado). En las zonas de accesos vehiculares se colocará malla electrosoldada de 3,4 mm de diámetro (150x150).

La Dirección de la Obra podrá, cuando lo estime necesario, hacer los cateos o ensayos para comprobar estas características.

5.3.1.3 Colocación de baldosas

Se utilizará un mortero compuesto por 1 parte de cal en pastón y 3 de arena gruesa; una vez arreglada la superficie, se espolveará totalmente con portland seco y se asentarán las baldosas, las que habrán sido previamente sumergidas en agua. La colocación se hará a cordel dejando entre filas un espacio de 2 mm que será rejuntado con una mezcla de 1 parte de cemento y una parte de arena fina, a escoba y humedecida.

5.3.1.4 Juntas de dilatación

Las veredas de baldosas que se construyan, deberán tener juntas de dilatación de 1 cm de ancho por una profundidad igual al espesor de la baldosa cada 3 m de longitud.

Se rellenarán con asfalto en caliente, teniendo especial cuidado de no manchar las baldosas, debiendo ser su terminación impecable. Las juntas de dilatación se realizarán según las indicaciones siguientes:

En las veredas, se realizarán juntas de dilatación cada 3 m, en el sentido perpendicular al cordón de la vereda.

Serán ejecutadas preferentemente en los límites de las propiedades; y contra el cordón.

5.3.1.5 Cordonetas

Como elemento separador entre la vereda y los jardines se realizará una cordoneta de ladrillo u hormigón ajustándose a las siguientes especificaciones:

Cordonetas de ladrillo: se construirán utilizando ladrillo de prensa de primera calidad, asentado y rejuntado con mortero reforzado con Portland; 3 partes de arena, 1 parte de cal y 1/2 parte de portland. Las juntas serán rehundidas prolijamente realizadas y según el detalle indicado en los respectivos gráficos.

Cordonetas de hormigón: en los lugares indicados en los gráficos donde se deba colocar Cordonetas de hormigón, éstas serán prefabricadas y vibradas, debiendo tener 1.00 x 0.20 x 0.07 m las rectas y 0.50 x 0.20 x

0.07 m las curvas o poligonales. Se asentarán con mortero de arena y cal al 3 por 1, reforzado con 1 parte de portland y rejuntadas con arena y portland al 3 por 1.

5.3.2 VEREDAS DE HORMIGÓN

Todas las veredas de hormigón llevarán malla electrosoldada de 15 x 15 cm y diámetro mínimo 3 mm, y tendrán el mismo tipo de juntas de dilatación que para las veredas de baldosas.

5.3.3 REPOSICIÓN DE TEPES

Los tepes de césped se repondrán manteniendo los espesores y las calidades de los suelos removidos, de modo de evitar hundimientos y discontinuidades.

6 INFRAESTRUCTURA VIAL

Se deberán cumplir con lo indicado en el capítulo 5 de la Sección IV, Requisitos de las Obras, ETG.

6.1 MOVIMIENTOS DE SUELOS

6.1.1 LIMPIEZA DEL TERRENO

La limpieza del terreno consistirá en el arranque, corte y retiro de árboles, palos, cercos, troncos, raíces, arbustos, yuyos, pastos, etc. y de materiales de cualquier naturaleza que a juicio de la Dirección de la Obra no sea conveniente que permanezcan en el emplazamiento de la obra o próximo a ella.

6.1.2 TERRAPLENES Y DESMONTES

Sólo se podrá iniciar el movimiento de suelos en aquellos lugares donde previamente se haya efectuado la limpieza del terreno.

Las tierras obtenidas de los desmontes podrán emplearse en los terraplenes, siempre que sea un suelo apto para tales fines y sea bien desmenuzado, sin terrones ni materias extrañas.

Si del movimiento de suelos resulta sobrantes de suelos excavados, se deberá proceder como se indica en el punto1.4.4 - Materiales sobrantes.

Los terraplenes se construirán con material que se consolide rápidamente y adquiera una impermeabilidad y estabilidad satisfactorias. Prohíbase el empleo de tierra que contenga pasto y otros productos vegetales. Cualquiera sea el tipo de suelo empleado, se deberá compactar hasta obtener un mínimo de 90% del PSUM. En caso de que el material existente no fuese apto o no tuviera una densidad aceptable a juicio de la Dirección de obra, el Contratista corregirá o sustituirá el suelo de acuerdo a las instrucciones escritas que se le impartirán al respecto.

Los terraplenes se ejecutarán utilizando los materiales adecuados y se depositarán, extenderán y compactarán en capas horizontales, que no excedan de 20 (veinte) centímetros de espesor una vez compactada.

Las áreas excavadas deberán ser mantenidas bien drenadas y libres de agua estancadas.

Los taludes de los desmontes y terraplenes serán según se indica en los planos. En caso de no estar especificado los taludes tendrán una relación entre vertical y horizontal de 1/1,5 para desmontes y 1/1 para terraplenes.

Cuando existan árboles, postes de líneas telefónicas, de energía eléctrica, cables subterráneos, caños de saneamiento, conductos de agua, drenajes u otros elementos que deban permanecer en el sitio en que se encuentran, el Contratista deberá realizar las excavaciones y obras de suelos de forma de no perjudicarlos, debiendo reparar a su costo todos los perjuicios que pueda causarles, así como realizar a su costo barreras y defensas para protegerlos durante la ejecución de las obras.

6.2 PAQUETE ESTRUCTURAL

El paquete estructural está conformado por:

- Subrasante: es el material sobre el cual se apoya la Sub-base
- Sub-base granular: es la capa inmediata encima de la subrasante y que sirve de apoyo para la capa superior de rodadura.
- Base granular: es la capa de pavimento inmediatamente encima de la sub-base y que será la superficie de rodadura.

6.2.1 SUBRASANTE

La subrasante será conformada de acuerdo a los perfiles y secciones que se indican en los planos. Se eliminarán las irregularidades transversales como longitudinales para que la sub-base tenga un espesor constante y uniforme. Deberá proveer un CBR no inferior a 5. Caso contrario se sustituirán los 30 cm superiores por un material mejor que cumpla lo anterior.

6.2.2 SUB-BASE Y BASE GRANULAR

La sub-base granular tendrá un espesor mínimo de 25cm y la base granular 20cm compactados, según se indica en los planos correspondientes.

El perfil y sección será conforme a los planos del proyecto.

El material a emplear en la sub-base y en la base granular deberá proceder del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica será:

- La fracción cernida por el tamiz .074mm será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0.42mm en peso.
- El tamaño máximo no sobrepasará la mitad del espesor de la tongada compactada.
- la curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos indicados en la tabla 1 de la norma AASHTO m -14-65.
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a 35
- El material será no plástico, con un equivalente de arena no inferior de 30

6.3 PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

Una vez preparada la subrasante, se deberá comprobar que la superficie tiene la compactación debida y los niveles indicados en los planos.

Encima de la subrasante se irá esparciendo la tosca en forma de capa alomada, cuya superficie será igual y paralela a la del firme terminado. Si es preciso se procederá a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra en función de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Una vez extendido el material se rastrillará y luego se compactará con equipo adecuado. Las capas a compactar tendrán un espesor de 15 cm al finalizar la compactación.

Para que la compactación final sea la más conveniente, si aparecieran baches durante el transcurso de la obra se deberán corregir en forma adecuada apenas detectada.

Después de la ejecución del firme se harán los trabajos necesarios para que las superficies de las cunetas y taludes tengan después de asentadas las tierras, los niveles y forma indicados en los planos correspondientes. Los taludes de desmontes y terraplenes y cunetas después de refinados no tendrán depresiones, protuberancias o irregularidades en las rasantes y alineaciones.

7 ARBOLADO Y AREAS VERDES

7.1 GENERALIDADES

7.1.1 OBJETO

Comprende:

Realización de las Extracciones de árboles necesarias para llevar adelante las obras previstas.

Realización de podas, plantaciones, y trasplante de árboles, palmeras en aceras y espacios públicos.

Implantación de césped en los canteros de vereda y espacios públicos.

7.1.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de los trabajos relacionados con arbolado deberá ser compatible con el cronograma de las obras, quedando el período de estos trabajos dentro del plazo total del contrato.

El cronograma podrá presentar alteraciones posteriores a conveniencia de la Dirección de Obra, comunicando tal circunstancia con la debida antelación al Contratista.

7.1.3 CONDICIONES.

a) El Contratista deberá proveer mano de obra, herramientas, equipos, fletes, materiales y demás elementos necesarios. En todos los casos se incluye el retiro de los materiales resultantes de las obras, (ramas, troncos, hojas, escombros, etc.) y la limpieza de los lugares de trabajo, dejándolos en óptimas condiciones.

b) La empresa adjudicataria deberá proponer la empresa subcontratista que llevará cabo las tareas asociadas a Arbolado y Áreas Verdes. Se deberá presentar sus antecedentes y un responsable profesional de los trabajos que la misma vaya a realizar.

c) Dicha empresa deberá acreditar como mínimo experiencia de tres años en ejecución de trabajos de Arboricultura y Jardinería Urbana.

d) La empresa deberá contar obligatoriamente en obra y en forma permanente durante las podas de una máquina chipeadoras, para procesar ramas de hasta no menos de 20 centímetros. No se permitirán trabajos de poda de ninguna especie, de no contar con esta maquinaria en obra.

7.1.4 CLASES.

Las clases de árboles quedan referidas a la medida del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), de acuerdo a los siguientes rangos:

Clase 0 - es entre 1 y 20 cm de DAP

Clase 1 - es entre 21 y 40 cm de DAP

Clase 2 - es entre 41 y 80 cm de DAP

Clase 3 - es mayor de 80

7.2 DIRECTIVAS RELACIONADAS A LAS PLANTACIONES: POCEADO, ENMARCADO, APROVISIONAMIENTO DE TIERRA, ATUTORADO, FERTILIZACIÓN, MULCHING Y RIEGO DE ÁRBOLES - PALMERAS

7.2.1 POZOS

Los pozos a efectuar serán de un metro cúbico de volumen, con las dimensiones más comunes de 1 metro de profundidad, y 1 metro por 1 metro de lado. En los casos que por algún motivo justificado (instalaciones, etc.) se tenga que modificar las dimensiones del pozo será según las indicaciones de la Dirección de Obra. Se preverá la extensión o alteración de las dimensiones y forma del mismo con el fin de alcanzar el volumen de un metro cúbico especificado, según las indicaciones de la Dirección de Obra. La tierra extraída del pozo deberá ser retirada y no podrá ser reutilizada a no ser indicado expresamente por la DO (asesor técnico en la parte de Arbolado y áreas verdes)

7.2.2 MARCOS

En las áreas pavimentadas, las dimensiones más comunes de los marcos a colocar serán de 100cm x 100cm, 5 cm de profundidad y 10 cm de ancho y deberá ir apoyado sobre contrapiso. La construcción de marcos de plantación no aplica para aquellas plantaciones que se realicen en fajas o zonas empastadas.

7.2.3 TIPOLOGÍA DE LOS EJEMPLARES

La Plantación de cualquier árbol deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

3.1- El porte o tamaño de los árboles a plantar deberá tener las siguientes características:

- altura mínima de 2,0 (dos) metros
- diámetro mínimo de 0,03 m (3 cm) a 1 metro de altura desde el cuello de la planta, tanto en el caso de especies Latifoliadas, como Coníferas.

3.2. Plantas bien formadas, libres de daños mecánicos y de problemas sanitarios

3.3. Los ejemplares deberán tener conformado un terrón (no se admite ejemplares a raíz desnuda o recientemente extraído de campo) y con presencia de raíces jóvenes y funcionales. El tamaño de terrón en función del porte solicitado minino seria en el entorno de los 50 a 70 litros

En todos los casos, los ejemplares a plantarse deben ser aprobados previamente por la Dirección de Obra.

7.2.4 ESPECIES A SELECCIONAR PARA LAS PLANTACIONES

Las especies a ser seleccionadas para las plantaciones deberá corresponderse con las especies a retirar, tratando de mantener o incrementar el valor del arbolado afectado según el lugar de que se trate, por lo que será definido por la DO una vez conocido el arbolado afectado (en todo caso las especificaciones técnicas solicitadas en el punto anterior son independiente de la especie). Se recomienda elaborar una lista de especies posibles de ser seleccionadas de modo que actúen de forma equivalente.

En todos los casos, las especies a plantarse deben ser aprobados previamente por la Dirección de Obra.

7.2.5 PLANTACIÓN

La plantación resultante deberá lograr que el cuello de la planta quede a nivel de la superficie del suelo (luego de asentado el pozo), para ello resulta imprescindible que la colocación del ejemplar en la plantera sea colocando el cuello (zona de transición entre la raíz y el tallo) de la planta levemente superior al nivel del sustrato posterior al apisonado del sustrato (la planta no debe quedar hundida con respecto al nivel del suelo). La plantación Incluye una fertilización con 200 gramos de fertilizante con polímeros hidrogeles y conteniendo

macro y micronutrientes (producto TERRACOTEM o similares) que promuevan el crecimiento radicular al momento del agregado de la tierra de relleno.

Al momento de la plantación se deberá realizar la colocación de dos tutores previendo que queden sujetando al terrón (sin afectar el mismo) antes de la colocación de la planta. Y posteriormente a la colocación de la planta se sujetará la parte aérea del ejemplar a los mismos, en tres puntos, con atadura elástica (especificada más abajo).

El riego a realizar al momento de la plantación será de acuerdo a lo establecido en el artículo A10.

7.2.6 TIERRA DE RELLENO EN LA PLANTACIÓN

Se deberá llenar el pozo realizado con tierra mineral negra hasta que quede a nivel de la superficie después de que quede asentada en todos los casos. La tierra aportada deberá tener una estructura granular, textura franca a franco-arcillosa, PH neutro a algo ácido (5,5 a 7), contenido de Materia Orgánica no menor a 1,5%. Podrán utilizarse mezclas de suelo con arena y otros componentes, así como con enmiendas orgánicas. La adjudicataria presentará antes de iniciar los trabajos una muestra representativa de la tierra a incorporar para su aprobación por la DO, en caso de dudas, la DO podrá solicitar un análisis físico-químico a la tierra a utilizar para comprobar su calidad.

7.2.7 VALLAS PROTECTORAS EN POZOS REALIZADOS

En casos de extracciones o poceados en que el Director de Obra lo disponga, se deberá colocar vallas protectoras a efectos de salvaguardar la seguridad pública. Estas serán de 1 m de altura y cubrirán totalmente el área afectada por los trabajos; se podrá exigir también el balizamiento correspondiente.

7.2.8 TUTORES A INCOPORAR

Se colocarán dos por planta, las características de los mismos serán las siguientes:

1. altura: 2,40m (dos metros con cuarenta centímetros)
2. diámetro (o sección): deberá ser mínimo de 5 centímetros; se les debe realizar punta en uno de sus extremos para facilitar el clavado de los mismos
3. forma: podrán ser de sección circular o cuadrada, debiendo ser aprobados por la Dirección de Obra antes de su colocación.

La profundidad en la que el tutor debe encontrarse es de 40 centímetros en tierra firme luego de realizado el pozo (profundidad total a nivel de superficie 140 centímetros). Los mismos deben ubicarse a ambos lados del ejemplar previendo que queden sujetando al terrón (sin afectar el mismo), el clavado de los tutores debe realizarse antes (o en el momento) de la colocación de la tierra en el pozo, nunca posteriormente.

Es responsabilidad del adjudicatario la reposición de los tutores que fallaran por causas relacionadas a su colocación o incumplir las especificaciones técnicas.

7.2.9 MATERIAL PARA ATADURAS A LOS TUTORES

El material a utilizar para atar el árbol al tutor debe ser elástico, flexible con la suficiente resistencia para sostener un árbol de buen porte (material tipo “elastutor”). El mismo deberá ser atado y ajustado a los tutores en 3 puntos más o menos equidistantes del ejemplar plantado.

7.2.10 RIEGO DE LA PLANTACIÓN DE ARBOLES

El riego se realizará en diferentes etapas:

1. Al momento de la plantación

a) Luego de completado el llenado del alcorque con la tierra, colocada la planta y apisonada la tierra con el pie, se procederá a regar a capacidad de campo el alcorque, aplicando un caudal bajo, no mayor a 0,25litros por segundo hasta llegar por lo menos a la aplicación de 100 litros de agua por planta (para un pozo de un metro cubico).

2. Luego de la plantación:

El resto de los riegos serán dispuestos según un cronograma que seguirá las siguientes prescripciones; dependiendo del momento de plantación deberá seguir un esquema de aporte en función de las necesidades del cultivo

Para plantaciones realizadas en agosto - setiembre:

a) En los meses de setiembre y octubre se aplicará un riego quincenal de 50 litros por árbol plantado.

b) Desde noviembre a marzo se aplicará un riego semanal de 50 litro por árbol.

c) En los meses de abril y mayo se aplicará un riego quincenal de 50 litros por árbol.

d) En los meses de junio, julio y agosto en general no se regará.

e) En caso de que las plantaciones se realicen en otro momento del año la contratista deberá presentar un cronograma ajustado de riego siguiendo la pauta presentada.

f) De acuerdo a la eventos y volumen de lluvia que se produzcan se podrá modificar la frecuencia y el volumen de riego por el Director de Obra.

g) Cada riego a aplicar deberá ser comunicado al Director de Obra con 48 horas de antelación y mandar registro fotográfico al momento de realizarlo.

h) El caudal de cada riego deberá ser aproximado a la velocidad de infiltración del suelo, tomándose como referencia un caudal de 0,25 litros por segundo. Para lo cual deberá utilizarse un puntero que permita entregar el agua a dicho caudal.

7.2.11 DE LA COLOCACION DE MULCHING

Se colocarán 50 litros de mulch por árbol, acondicionándolo de manera tal que forme una “olla” alrededor del ejemplar, separado 10 centímetros del cuello del árbol y cuidando de no rebasar el nivel de la vereda. Se deberá dejar acondicionada y conformada la “olla”, desmalezada y con el mulch para que se pueda aplicar el riego correspondiente. El mulch será suministrado por el Servicio de Áreas Verdes de la I. de M. debiendo el Contratista retirarlo y transportarlo del lugar que indique el mencionado Servicio.

7.2.12 DE LA PROTECCIÓN PARA LA BASE DEL FUSTE DE LOS ARBOLES

Se colocará una protección en la base del fuste de los árboles. La misma deberá realizarse con caño de 110 de PVC (preferentemente color oscuro), cortado en una sección longitudinal con un espesor de 0.5 centímetros y apoyado en la tierra rodeando el árbol. Los cortes deben de ser netos, para evitar roces en caso de contacto con la corteza. Debe sobresalir 30 cm sobre el nivel del suelo. El material a utilizarse deberá ser aprobado por el director de obra.

Es responsabilidad del adjudicatario la reposición de los protectores que fallaran por causas relacionadas a su colocación.

7.2.13 DE LA PROTECCIÓN ANTI HORMIGAS.

Se incorporarán protecciones anti hormigas de tipo “guardamonte” de espuma de polietileno para proteger los árboles de hormigas. Las mismas serán aprobadas por el director de obra.

Los materiales deben ser de excelente calidad, fabricados con plástico robusto, rígido y muy duradero, en lo posible con protección UV.

Las protecciones deberán ser regulable y fácil de ajustar a los troncos de los árboles a un metro del piso y según la circunferencia del tronco. La protección deberá ser presionada, con el objetivo de que la espuma de polietileno quede lo suficientemente apretada evitando que no pasen las hormigas y que no se pueda deslizar hacia abajo. No se debe apretar en exceso para permitir que el aire circule por la espuma de polietileno. Sobre la parte superior de la superficie lisa, se colocará el pegote de tipo "temostick" el cual ira cubriendo toda el área por gravedad.

Es responsabilidad del adjudicatario la reposición de los protectores que fallaran por causas relacionadas a su colocación o vandalismo por el período de dos meses.

Se deberá controlar y reponer el pegote de hormiga tipo "temostick" una vez por mes, por el período de dos meses o según indicación de la dirección de obra.

7.2.14 LIMPIEZA

La Contratista está obligada a limpiar y retirar los materiales de deshecho, debiéndose dejar el área de trabajo en perfecto estado de limpieza, inmediatamente a la realización de los trabajos.

7.3 DIRECTIVAS RELACIONADAS AL TRASPLANTE DE ARBOLES

7.3.1 TRASPLANTES DE ÁRBOLES ADULTOS Y JÓVENES PARA TODAS LAS CLASES DIAMETRALES

Como criterio general de preparación (y traslado) de árboles para el trasplante, se aplicará el criterio de mínima poda, dejando la mayor cantidad de follaje y puntos de brotación natural en los árboles. Las podas a aplicar serán definidas por la dirección de obra para cada caso.

Los trasplantes de ejemplares adultos se realizarán con máquinas trasplantadoras, que constituyen el procedimiento más eficiente para realizarlo.

De no poder contar con máquinas trasplantadoras (lo cual deberá ser justificado ante el Director de Obra que podrá autorizar el uso de otro procedimiento) se realizará, según la clase del ejemplar, un terrón de uno a tres metros cúbicos en la zona radicular (según indicación de la Dirección de Obra). Para ello se deberá excavar una zanja en forma circular alrededor del ejemplar de 80 centímetros a un metro de profundidad y de 1 metro a 2 metros de diámetro (según indicación de la Dirección de Obra) tomando como eje de la circunferencia el fuste de árbol a trasplantar. A medida que se profundiza la zanja, se va reduciendo el diámetro para lograr la forma cónica o tronco-cónica del terrón. Esta tarea se realizará con herramientas de mano (pico, pala, pala de corte, motosierra o trozador), cuidando de no rasgar las raíces, sino realizándoles cortes netos. Se deben proveer materiales (malla de alambre, tejido de alambre, geotextil o similar) para evitar el desarme del terrón durante el retiro, el traslado y la plantación del ejemplar sin provocar daños en la corteza, que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra. De acuerdo al tiempo con que se cuente para la realización de los trasplantes se realizarán las zanjas y la poda o acondicionamiento aéreo en el momento indicado por la Dirección de Obra.

En todos los casos el procedimiento y la maquinaria a utilizar, así como los elementos para la elevación y traslados de los ejemplares deben ser aprobados por la Dirección de Obra.

7.3.2 DE LOS POZOS DE TRASPLANTE

El lugar de plantación definitivo será establecido por el Director de Obra y será excavado por la máquina trasplantadora antes de la plantación del ejemplar.

En el mismo antes del traslado se preparará un pozo con la misma profundidad que el terrón (del ejemplar a trasplantar) y por lo menos 0,5 metros de radio mayor. Este espacio será rellenado con una mezcla de tierra negra y compost similar a la utilizada en las plantaciones señaladas en el ítem 4.2.5. La textura deberá tender al franco con estructura granular. En cualquier momento de la obra la Intendencia de Montevideo se reserva el derecho a solicitar análisis de la tierra utilizada a costo del adjudicatario.

Además, se aplicará en esta zona un fertilizante con polímeros y micronutrientes (TERRACOTEM o similares) que promuevan el crecimiento radicular, a razón de 1kg por ejemplar.

El ejemplar deberá colocarse enrasando el nivel del sustrato al cuello de la planta (zona de transición entre la raíz y el tallo) y apisonado del sustrato. En los casos que por las instalaciones que se encuentren en el lugar a ser trasplantados u otros motivos no se pudieran respetar esa conformación del pozo, se preverá la extensión o alteración de las dimensiones y forma del mismo con el fin de que se adapte al terrón de la especie en cuestión, según las indicaciones de la Dirección de Obra.

También se incluye la aplicación de mulch orgánico, proporcionado por la Intendencia de Montevideo, cubriendo toda el área del alcorque o plantera (sin desarmar la "olla"), con una capa de 10 centímetros de espesor.

Se dejará nivelado el lugar en el cual se extrajo el ejemplar trasplantado y se deberá retirar todo el material sobrante, el cual deberá ser descartado en disposición final a no ser que la dirección de obra indique otro lugar de destino.

7.3.3 DEL RIEGO

Se realizará un riego a capacidad de saturación finalizada la plantación, debiendo prever una "olla" alrededor del ejemplar de hasta 20 cm de altura en su punto máximo y un ancho de 30 cm como máximo, para que el agua que se le aporte pueda drenar sin escurrirse.

El resto de los riegos a capacidad de saturación serán dispuestos según un cronograma que seguirá las siguientes prescripciones:

Clase 0 y 1:

En los meses de setiembre y octubre se aplicará un riego quincenal de 100 litros por ejemplar.

Desde noviembre a marzo se aplicará un riego semanal de 100 litros por ejemplar.

En abril y mayo se aplicará un riego quincenal de 100 litros por ejemplar.

En junio, julio y agosto no se regará a no ser que así lo disponga la Dirección de obra.

Clase 2 y 3:

En los meses de setiembre y octubre se aplicará un riego quincenal de 150 litros por ejemplar.

Desde noviembre a marzo se aplicará un riego semanal de 150 litros por ejemplar.

En abril y mayo se aplicará un riego quincenal de 150 litros por ejemplar.

En junio, julio y agosto no se regará a no ser que así lo disponga la Dirección de obra.

De acuerdo al volumen de lluvia que se registre en el correr de setiembre a abril podrá modificarse la frecuencia y el volumen de riego por el director de obra.

Cada riego a aplicar deberá ser comunicado al director de obra con 48 horas de antelación.

El caudal de cada riego deberá ser aproximado a la velocidad de infiltración del suelo, tomándose como referencia un caudal de 0,25 litros por segundo; para lo cual deberá utilizarse un puntero que permita entregar el agua a dicho caudal.

Estos riegos deberán ser presupuestados como parte de las tareas de trasplante.

7.3.4 DEL SISTEMA DE SOSTÉN

En caso de ser necesarios se implementará un sistema de sostén (o apuntalamiento) de los ejemplares con postes de hormigón y su "muerto" que asegure su correcta adaptación, estabilidad ante fuertes vientos y así como la seguridad necesaria, según indicación de la Dirección de Obra.

Los postes serán apoyados sobre el fuste (apoyados en superficie de cartón o goma) y a su vez deberán ser unidos con un alambre de alta resistencia de acuerdo a indicación de la Dirección de Obra.

7.3.5 DE LA CONFORMACIÓN DE LAS VALLAS

La protección deberá tener una altura de 1,2 metros y un radio de 2.40 metros con respecto al fuste del árbol.

7.3.6 DE LOS MATERIALES

Los materiales recomendados a utilizar en la conformación de la misma son postes y tablas clavadas, chapas (o similar) de tal manera de impedir los golpes de maquinaria pesada y la compactación de la zona de raíces.

También se incluye la aplicación de mulch orgánico cubriendo toda el área del alcorque o plantera (sin desarmar la "olla"), con una capa de 10 centímetros de espesor. Se incluye el trasplante mediante camiones, chatas, trasplantadoras adecuadas al tamaño de los árboles y que serán aprobados por la Dirección de Obra.

Se dejará nivelado el lugar en el cual se extrajo el ejemplar trasplantado.

En todos los casos el procedimiento y la maquinaria a utilizar, así como los elementos para la elevación y traslados de los árboles deben ser aprobados por la Dirección de Obra.

7.4 DIRECTIVAS RELACIONADAS AL TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE PALMERA

7.4.1 TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE PALMERA MAYOR Y MENOR A 8 METROS DE ALTURA.

Los trasplantes de ejemplares adultos se realizarán con máquinas trasplantadoras, que constituyen el procedimiento más eficiente para realizarlo.

De no poder contar con máquinas trasplantadoras (lo cual deberá ser justificado ante el Director de Obra que podrá autorizar el uso de otro procedimiento) se realizará un terrón de uno a dos metros cúbicos en la zona radicular (según indicación de la Dirección de Obra). Para ello se deberá excavar una zanja en forma circular alrededor del ejemplar de 80 centímetros a un metro de profundidad y de 1 metro a 2 metros de diámetro (según indicación de la Dirección de Obra) tomando como eje de la circunferencia el fuste de la palmera a trasplantar. A medida que se profundiza la zanja, se va reduciendo el diámetro para lograr la forma cónica o tronco-cónica del terrón. Esta tarea se realizará con herramientas de mano (pico, pala, pala de corte, motosierra o trozador), cuidando de no rasgar las raíces, sino realizándoles cortes netos. Se deben proveer materiales (malla de alambre, tejido de alambre, geotextil o similar) para evitar el desarme del terrón durante el retiro, el traslado y la plantación del ejemplar sin provocar daños en la corteza, que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra. De acuerdo al tiempo con que se cuente para la realización de los trasplantes se realizarán las zanjas y la poda de hojas o acondicionamiento aéreo en el momento indicado por la Dirección de Obra. A su vez, las hojas más viejas de las palmeras se deben cortar (de acuerdo a la instrucción del Director de Obra), envolviendo las que queden y atándolas para disminuir el riesgo de estrés hídrico hasta que la dirección de obra lo determine. El lugar de plantación definitivo será establecido por el Director de Obra y será excavado por la máquina trasplantadora antes de la plantación del ejemplar.

En todos los casos el procedimiento y la maquinaria a utilizar, así como los elementos para la elevación y traslados de los ejemplares deben ser aprobados por la Dirección de Obra.

7.4.2 DE LOS POZOS DE TRASPLANTE

El lugar de plantación definitivo será establecido por la Dirección de Obra. En el mismo antes del traslado se preparará un pozo con la misma profundidad que el terrón (del ejemplar a trasplantar) y por lo menos 0,5 metros de radio mayor. Este espacio será rellenado con una mezcla de tierra negra y compost similar a la utilizada en las plantaciones señaladas en el ítem 4.2.5.

La textura deberá tender al franco con estructura granular. En cualquier momento de la obra la Intendencia de Montevideo se reserva el derecho a solicitar análisis de la tierra utilizada a costo del adjudicatario.

Además, se aplicará en esta zona un fertilizante con polímeros y micronutrientes (TERRACOTEM o similares) que promuevan el crecimiento radicular, a razón de 1kg por ejemplar.

El ejemplar deberá colocarse enrasando el nivel del sustrato al cuello de la planta (zona de transición entre la raíz y el tallo) y apisonado del sustrato. En los casos que por las instalaciones que se encuentren en el lugar a ser trasplantados u otros motivos no se pudieran respetar esa conformación del pozo, se preverá la extensión o alteración de las dimensiones y forma del mismo con el fin de que se adapte al terrón de la especie en cuestión, según las indicaciones de la Dirección de Obra.

También se incluye la aplicación de mulch orgánico, proporcionado por la Intendencia de Montevideo, cubriendo toda el área del alcorque o plantera (sin desarmar la “olla”), con una capa de 10 centímetros de espesor.

Se dejará nivelado el lugar en el cual se extrajo el ejemplar trasplantado y se deberá retirar todo el material sobrante, el cual deberá ser descartado en disposición final a no ser que la dirección de obra indique otro lugar de destino.

7.4.3 DEL RIEGO:

Se realizará un riego a capacidad de saturación finalizada la plantación, debiendo prever una “olla” alrededor del ejemplar de hasta 20 cm de altura en su punto máximo y un ancho de 30 cm como máximo, para que el agua que se le aporte pueda drenar sin escurrirse.

El resto de los riegos a capacidad de saturación serán dispuestos según un cronograma que seguirá las siguientes prescripciones:

En los meses de setiembre y octubre se aplicará un riego quincenal de 200 litros por palmera.

Desde noviembre a marzo se aplicará un riego semanal de 200 litros por palmera.

En abril y mayo se aplicará un riego quincenal de 200 litros por palmera.

De acuerdo al volumen de lluvia que se registre en el correr de setiembre a abril podrá modificarse la frecuencia y el volumen de riego por el director de obra.

Cada riego a aplicar deberá ser comunicado al director de obra con 48 horas de antelación.

El caudal de cada riego deberá ser aproximado a la velocidad de infiltración del suelo, tomándose como referencia un caudal de 0,25 litros por segundo; para lo cual deberá utilizarse un puntero que permita entregar el agua a dicho caudal.

Estos riegos deberán ser presupuestados como parte de las tareas de trasplante.

7.4.4 DEL SISTEMA DE SOSTÉN:

En caso de ser indicado por la Dirección de Obra se implementará un sistema de sostén (o apuntalamiento) de los ejemplares: con postes de hormigón y su dado de hormigón correspondiente de 40 x 40 x 40 centímetros para el sostén de los ejemplares, o un método a proponer y ser aprobado por la Dirección de Obra, que asegure su correcta adaptación, estabilidad ante fuertes vientos y así como la seguridad necesaria. Los postes serán apoyados sobre el estípite y a su vez deberán ser unidos con un alambre de alta resistencia de acuerdo a indicación de la Dirección de Obra. Se incluye la aplicación de mulch orgánico cubriendo toda el área del

alcorque o plantera (sin desarmar la “olla”), con una capa de 10 centímetros de espesor. Este mulch debe ser aprobado por la dirección de obra municipal.

7.4.5 DE LA CONFORMACIÓN DE LAS VALLAS:

La protección deberá tener una altura de 1,2 metros y un radio de 2.40 metros con respecto al fuste del árbol.

7.4.6 DE LOS MATERIALES:

Los materiales recomendados a utilizar en la conformación de la misma son postes y tablas clavadas, chapas (o similar) de tal manera de impedir los golpes de maquinaria pesada y la compactación de la zona de raíces.

7.5 DIRECTIVAS RELACIONADAS A LAS EXTRACCIONES DE ARBOLES.

7.5.1 DE LA REPOSICIÓN DE POZO

Las extracciones a realizar podrán ser con o sin reposición de pozo para una futura plantación, según lo determine en cada caso la Dirección de Obra

7.5.2 DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVIO AL APEO

En todos los casos, previo al apeo, se deberá eliminar totalmente la copa para asegurar que la caída no provoque daños a los elementos edilicios próximos.

7.5.3 DE LAS HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

Los árboles serán extraídos con las herramientas y la maquinaria que aseguren la mayor efectividad en el trabajo y que la Contratista considere convenientes, siempre que su uso sea correcto y no signifique un riesgo para los operarios, ni para las personas que pudieran encontrarse próximas al lugar de trabajo.

El uso de máquinas excavadoras en las extracciones de árboles, cepas o tocones, solo se permitirá en los casos en que se asegure que no se dañarán instalaciones subterráneas.

7.5.4 DE LA EXTRACCIÓN

La extracción se realizará de cepa en todos los casos. Se entiende que se ha efectuado correctamente, cuando se haya extraído la masa radicular que contiene las raíces de primer orden y sus ramificaciones principales, ubicadas a continuación del fuste del árbol. Los árboles que hayan sido apeados sin una correcta extracción de la cepa cuando corresponda, no serán tenidos en cuenta para el pago. Será la Dirección de Obra quien establezca en cada caso si la cepa fue extraída correctamente.

7.5.5 DE LA TALA

Cuando corresponda realizar la tala del ejemplar a ras del suelo, se establecerá en forma expresa. En este caso, se excavará alrededor de la base del tronco lo necesario para permitir que, una vez eliminado el árbol, la parte superior de la cepa quede 10 cm por debajo del nivel de la vereda. A la vez en todos los casos en que el ejemplar tenga actividad vegetativa (salvo indicación en contrario del Director de Obra) se aplicará herbicida 2,4D+PICLORAM u otro con el mismo efecto de impedir el rebrote de la cepa que debe ser aprobado por el Director de Obra.

7.5.6 DE LAS INDICACIONES

Las operaciones de apeo, retiro de ramas o troncos, extracción y retiro de cepas, se ejecutarán de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra, el que indicará, en caso de ser necesario, las enmiendas que correspondan en los procedimientos a utilizar.

7.5.7 DE LOS RESIDUOS PRODUCTO DEL TRABAJO EN TAREAS DE ARBOLADO

Se debe tener en cuenta que los chips producto de la poda deben transportarse en todos los casos (salvo indicación expresa del Director de Obra) a la planta Municipal TRESOR para su compostaje, cita en Camino Toledo Chico 5852.

En cuanto a otros restos vegetales el oferente se deberá hacer cargo del destino de los mismos, salvo indicación expresa del Director de Obra Municipal. No pudiéndose realizar el depósito de los mismos en el relleno sanitario de residuos de la Intendencia de Montevideo. Se debe explicitar cual será el destino de este material para su evaluación.

7.5.8 DE LA NECESIDAD D USO DE LA CHIPEADORA

Será obligatorio para el contratista contar con una máquina chipeadora capaz de chipear ramas de hasta 20 cm de diámetro.

7.6 DIRECTIVAS RELACIONADAS A LOS TRATAMIENTOS AÉREOS

7.6.1 TRATAMIENTOS

a) Poda correctiva

Acondicionamiento aéreo de árbol, realizado sobre ramas de segundo o mayor orden en general desde su base. Incluye eliminación de ramas de cualquier entidad: secas, rotas, enfermas o atacadas por insectos que sean irrecuperables, muñones, sanas que interfieran fuertemente con edificios, cableado, aquellas ramas bajas que afecten la libre circulación del tránsito y/o peatones, según las indicaciones dadas por el técnico de Áreas Verdes Municipal. Especies a aplicar principalmente, Plátanos, Tipas, Fresnos (y otras por indicación del director de obras).

B) Poda de reducción de copa

Acortamiento en longitud de ramas primarias o secundarias de forma que se deje un brote o ramificación próxima al corte. Esta ramificación será de un diámetro aproximado a 1/3 del de la rama que se acorta. Esta rama que se deja actúa como tira-savia favoreciendo la cicatrización del corte y evitando la proliferación de rebrotes en las proximidades. Este tratamiento no implica la eliminación de la brotación de 2° o 3° orden en su totalidad, sino que se respetará aquella vegetación que no esté generando interferencias y se encuentre en un estado y composición adecuados. Se podrá aplicar a árboles jóvenes o maduros (Clase 1, 2). Especies a aplicar principalmente, Fresnos, Paraísos, (y otras por indicación del director de obras).

c) Corte de rama

Eliminación de ramas sanas importantes (primarias o secundarias) que se indiquen. Se cortarán, salvo orden contraria, desde la zona de inserción.

7.6.2 DE LA NECESIDAD DE UN SISTEMA DE ELEVADOR CON CANASTO

En todas las intervenciones se evitará alterar o desfigurar la forma de la copa, salvo lo imprescindible. De ser requerido, la empresa deberá contar con un canasto aéreo a efectos de encarar aquellas tareas que así lo exijan.

F-3 DEL ADECUADO USO DE HERRAMIENTAS

Los cortes se realizarán con serrucho, motosierra o tijera de podar, según las condiciones. Queda prohibido el uso de herramientas cuya acción sea por impacto (hachas, machetes, etc.) en cualquier intervención.

F-4 ACONDICIONAMIENTO DE RAMAS

Se deberá disponer de personal suficiente en el lugar de trabajo para que a medida que las ramas sean cortadas puedan chipearse y/o cargarse, en el menor tiempo posible a fin de librar la calzada, las aceras, las entradas de garajes y comercios, etc. al uso público (en el día).

F-5 LIMPIEZA

El levante de ramas y la limpieza del área no podrán extenderse más allá de las 20 horas; no deberán quedar residuos en la calle para el siguiente día.

F-6 MADERA

Quedan totalmente prohibidas la elaboración, la entrega y/o la comercialización en la vía pública de la madera producida, así como la aceptación de dinero por cualquier concepto por parte del personal de la empresa, infracción que, de constatarse, será severamente sancionada.

F-7 QUEMA

Se prohíbe expresamente la quema de ramas u hojas en la vía pública.

F-8 TRÁNSITO

Es obligación del contratista el tomar las providencias del caso para interrumpir o desviar el tránsito vehicular o el peatonal cuando las exigencias de los trabajos así lo requieran. Ello se hará durante el menor tiempo posible y con autorización previa del Sector Vigilancia de la División Tránsito y Transporte.

F-9 INTERFERENCIAS

Todo elemento ajeno al árbol (carteles, alambres, etc.) deberá eliminarse provocando la mínima lesión al ejemplar. Esto incluye también a los árboles que se les realice tratamiento subterráneo y a los que no reciben tratamiento alguno, pero que se encuentren en las calles de trabajo.

G) DIRECTIVAS RELACIONADAS A LA IMPLANTACIÓN DE CÉSPED

G-1 DE LA PREPARACIÓN DE LAS ÁREAS A INTERVENIR.

A las áreas verdes y canteros que se encuentren en el tramo comprendido en ésta licitación, se colocarán los tepes de pasto necesario según lo indique la dirección de obra. Se deberá limpiar y acondicionar el terreno extrayendo cualquier tipo de residuo, malezas y/u otro elemento que pueda entorpecer la realización de los trabajos. El acondicionamiento debe contemplar, en el caso que fuera necesario, los 10 cm de profundidad para aportar el sustrato (tierra) nuevo. Se procederá a aportar la tierra preparada en toda el área a intervenir

con el objetivo de conformar una capa de tierra de 10 cm de altura, sobre la que finalmente se realizará la colocación de los tepes de pasto.

Para comenzar con los trabajos, se deberá obtener la previa aceptación de la tierra por el Director de Obras.

7.6.3 DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS TEPES DE PASTO Y PRIMER RIEGO.

Los tepes de pasto deberán "tapizar" todas aquellas áreas que sean indicadas por la dirección de obras. El césped se implantará con "tepes" de Cynodon dactylon que deberán ser aprobados por la Dirección de obra. Luego de la colocación de los "tepes" se pasará rodillo para lograr compactación y la nivelación final del terreno. Finalmente se aplicará el riego en una lámina de 10 mm, en forma de aspersión.

Se colocará estacas, debidamente señalizadas, para evitar que se desplacen los tepes de pasto en el caso que existieran áreas de gran pendiente que así lo requirieran.

7.6.4 DE LOS OBSTÁCULOS EN LA COLOCACIÓN DE LOS TEPES DE PASTO.

En caso de presentarse obstáculos de cualquier tipo en la colocación de los tepes de pasto, el Director de Obras determinará qué hacer en cada caso concreto, para conformar el área homogénea de "verde" proyectada.

7.6.5 DE LOS RIEGOS DEL CÉSPED.

Luego de colocar los tepes de pasto, se aplicarán según las necesidades, por indicación de la Dirección de obra, láminas de 10 mm de agua, en forma de aspersión.

El resto de los riegos serán dispuestos según un cronograma que seguirá las siguientes prescripciones:

1. En los meses de octubre a marzo se aplicará 2 riegos semanales riego semanal de una lámina de 10 mm por m2.
2. En el mes de setiembre y abril se aplicará un riego semanal de 10 mm por m2.
3. En el mes de mayo y agosto se aplicará un riego mensual de 5 mm por m2.
4. En los meses de junio y julio no se regará, a no ser que se indique la aplicación de riego por la dirección de obra.
5. De acuerdo al volumen de lluvia que se registre en los meses posteriores al comienzo del cronograma de riego, se podrá modificarse la frecuencia y el volumen de riego por el Director de obras
6. Cada riego a aplicar deberá ser comunicado al Director de obras municipal con 48 horas de antelación.
7. El caudal de cada riego deberá ser aproximado a la velocidad de infiltración del suelo, tomándose como referencia un caudal de 0,25 litros por segundo. Para lo cual deberá utilizarse un puntero que permita entregar el agua a dicho caudal.

7.6.6 DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS.

Se deberán proteger las áreas donde se colocaron los tepes de pasto, inmediatamente de realizados los trabajos. La protección se realizará con vallados sencillos mediante fajas indicadoras usando como sostén varillas que sobresalgan 50 cm del suelo. Esta protección se dejará colocada hasta que la Dirección de Obra indique que puede ser retirada por el crecimiento suficiente del césped.

7.6.7 DE LA CONSERVACIÓN DEL CÉSPED

Será de cuenta del Contratista la conservación de todas las obras contratadas; esta conservación deberá ser continua y eficaz estableciéndose que se deberán realizar cortes para el mantenimiento del césped para mantenerlo entre los 4 y 8 cm en todo momento. Estos cortes se realizarán periódicamente y las veces que sea necesario a los efectos de evitar que el crecimiento del césped sea mayor a los 8 centímetros. En las zonas en que no se hubiera logrado implantar el césped por el motivo que fuere (excepto vandalismo), el mismo deberá ser vuelto a implantar por el contratista, a su costo.

7.6.8 DE LA LIMPIEZA Y RETIRO DE MATERIALES.

La empresa está obligada a limpiar y retirar los materiales de deshecho, debiéndose dejar el área de trabajo en perfecto estado de limpieza, en un plazo a determinar por el Director de Obras.

7.7 RECEPCIONES

7.7.1 PERÍODO DE CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Durante el plazo de conservación (hasta la recepción definitiva) será de cuenta del Contratista la conservación de todas las obras contratadas; esta conservación deberá ser continua y eficaz, si durante ese lapso ocurrieran problemas atribuibles a defectos de plantación, de las plantas provistas o de cualquier insumo que estuviera estipulado en el rubrado, el Director de Obras intimará a la Contratista las correcciones correspondientes. Asimismo, el contratista deberá reponer el 100% de las especies vegetales que se sequen o se rompan (a su costo hasta que se cumpla el plazo de mantenimiento de la obra). Este mantenimiento incluye el desmalezado de las plantas, -en caso de que hubiera crecimiento de malezas-, la reposición y colocación de tutores y protecciones dañadas, el atado a las plantas y la recolocación de mulch, en caso de que el mismo se disperse por el motivo que fuere.

De no haberse iniciado las correcciones y reposiciones de árboles dentro del plazo establecido en el párrafo anterior, la Dirección de Obra aplicará al Contratista, cada vez que esto ocurra, las multas correspondientes.

7.7.2 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Se realizará con un informe final donde se explicitará y documentara que los trabajos solicitados por la DO fueron cumplidos de manera efectiva y completa.

7.8 REGISTROS

El contratista deberá realizar un relevamiento previo al inicio de las obras, de los ejemplares afectados por los trabajos, indicando en cada caso si se propone una extracción, trasplante, poda, etc. No podrá comenzar estas tareas hasta contar con el aval de la Dirección de Obra.

El contratista deberá llevar durante todo el plazo del contrato un registro actualizado de los ejemplares afectados por la obra, indicando su ubicación planimétrica, fecha de extracción, plantación, trasplante, reparación de tutores, sustitución de ejemplar seco, etc. Y cada uno, acompañado de fotografías.

Se deberá presentar un informe final, que será incluido como anexo del informe ambiental final del contrato.

8 MEDIDAS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SEGURIDAD Y SALUD (ASSS) EN EL TRABAJO

8.1 GENERALIDADES

El Contratista deberá desarrollar los trabajos respetando las especificaciones técnicas ambientales, sociales y de higiene y seguridad incluidas en este Pliego de Condiciones, a fin de prevenir, mitigar, restaurar o compensar los impactos negativos que se puedan generar por la ejecución de las obras, cumpliendo siempre con la normativa vigente.

Forma parte de este Pliego el documento "Evaluación de Impacto Ambiental y Social, Programa de Saneamiento Urbano VI" el cual desarrolla las Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales que complementan a este capítulo.

ETAPA de la Obra	Medida ASSS	Referencia en el Pliego
Previo al inicio de Obra	Elaborar un Plan de Gestión Ambiental y Social de Construcción (PGAS-C).	8.6Plan de Gestión Ambiental y Social de Construcción (PGAS-C)
	Elaborar un Plan de Gestión de Residuos Sólidos (anexo del PGAS-C).	
	Contar con los permisos ambientales exigidos para la obra, entre ellos: Autorización para disposición final de residuos en el STDFR. Habilitación de canteras de áridos. Registro de transportistas de residuos. Permiso de recepción de rellenos. Si corresponde, cualquier otra autorización ambiental que deba tramitarse ante el Ministerio de Ambiente u otra Institución.	8.2Gestión Ambiental
	Elaborar un Estudio y Plan de Seguridad e Higiene (Decreto N°125/014).	8.4Seguridad e Higiene
	Plan de Gestión Ambiental del Obrador	8.7Plan de gestión del obrador
	Elaborar un Código de conducta que incluya temas de género y no discriminación.	8.22Código de conducta
Durante la Obra	Implementación, control y seguimiento de las medidas previstas en el PGAS-C y en el Plan de Seguridad e Higiene.	8.6Plan de Gestión Ambiental y Social de Construcción (PGAS-C)
	Informes mensuales ambientales y sociales incluyendo el reporte de indicadores.	8.25 Informes Mensuales 8.24 Indicadores de gestión ambiental y social
	Ejecución de las capacitaciones previstas en el	8.4Seguridad e Higiene

	PGAS-C y el Plan de Seguridad e Higiene.	8.6Plan de Gestión Ambiental y Social de Construcción (PGAS-C) 8.23Talleres de equidad de género y no discriminación
	Dictar talleres de equidad de género y no discriminación	8.23Talleres de equidad de género y no discriminación
Cierre de Obra	Elaboración de un informe final ambiental y social.	8.26Informe Final

Tabla de Medidas ASSS según etapa de la Obra

8.2 GESTIÓN AMBIENTAL

En todo momento el Contratista deberá cumplir con la normativa, disposiciones, reglamentaciones, leyes y ordenanzas vigentes al momento de la obra, a nivel departamental o nacional, para todos los trabajos. A modo de ejemplo, se enumeran:

- Ley N° 17.283/000, Protección General del Ambiente
- Ley 16.466/94, Evaluación del Impacto Ambiental
- Decreto 349/005 y modificativos, Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales
- Decreto-Ley Nº 14.859/978, Código de Aguas
- Decreto 253/79 y modificativos, Normas para prevenir la contaminación ambiental.
- Política Ambiental para el Departamento de Montevideo, Decreto Nº 25.657/992, reglamentado por Resolución Nº 13.240/993.
- Resolución 2036/21 Residuos de Obras Civiles.
- Decreto N° 38198 de la Junta Departamental de Montevideo, “Permiso de recepción de rellenos”.

El Contratista deberá designar un Especialista Ambiental, ver Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación, quien será el técnico responsable de la elaboración e implementación del PGAS-C. Durante el desarrollo de las obras deberá realizar las tareas de seguimiento asociadas, incluyendo inspecciones periódicas de obradores y frentes de obra y la elaboración de informes sobre la gestión ambiental llevada a cabo por el Contratista.

La IM podrá solicitar su participación en aquellas instancias donde se estime necesario, incluyendo visitas, reuniones o talleres asociados a las obras.

8.3 GESTIÓN SOCIAL

El relacionamiento con los/as vecinos/as será responsabilidad de la IM a través de la Unidad Socioambiental, según lo establecido en la Resolución Nº 2240/22. Para el cumplimiento de esta función, la Unidad Socioambiental establecerá los canales de contacto con la comunidad que permitan atender los reclamos y sugerencias de los afectados por las obras.

El Contratista deberá realizar las acciones pertinentes para que el personal a su cargo y los subcontratos eviten responder a las consultas de los vecinos/as, derivando al consultante a la Unidad Socioambiental.

El Contratista deberá dar respuesta y actuar, cuando sea necesario, frente a los reclamos que se realicen desde la Unidad Socioambiental y/o a través de la Dirección de Obra de la IM.

El Contratista brindará la información de los hitos de la obra que puedan ser de interés para los vecinos/as, a fin de que la Unidad Socioambiental y el Área Ambiental de la UE analicen su pertinencia y definan las vías de comunicación. El Contratista deberá imprimir la folletería, afiches, banners, cartelería, etc. necesarios para realizar la comunicación. En caso que se requiera, deberá participar de reuniones o charlas informativas con vecinos/as e instituciones de la zona.

8.4 SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista mantendrá el sitio y todas las áreas de trabajo en condiciones sanitarias adecuadas, debiendo cumplir en todas las cuestiones de salud, sanidad y seguridad e higiene laboral, con los requerimientos de la autoridad competente (al menos M.S.P. y M.T.S.S.), debiendo presentar antes del comienzo de los trabajos, en el período comprendido entre la firma del Contrato y la suscripción del Acta de Inicio de Obras una copia, con constancia de haber sido recibido, del Estudio y Plan de Seguridad e Higiene en cumplimiento de los Decretos 125/014 y 283/996 del Poder Ejecutivo.

Además, deberá bregar por la protección de toda persona y propiedad en forma permanente, debiendo tomar todas las medidas necesarias para prevenir accidentes (suministrar y mantener luces para la noche, empalizadas, guardianes, veredas, serenos, señales de peligro, mantenimiento permanente de la limpieza de la obra en especial de las calles, etc.). Dichas medidas serán sometidas a la aprobación del Director de Obra, quien habilitará entonces la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá cumplir con todos los reglamentos de seguridad en la construcción, en particular el Decreto Nº 125/014, y cualquier otra medida exigida por el Director de Obra.

El Contratista será plenamente responsable por la adecuada estabilidad y seguridad de las obras y los métodos constructivos.

Si en cualquier momento, a solo juicio del Director de Obra, los procedimientos empleados por el Contratista parecieran insuficientes para la seguridad de los trabajadores, podrá ordenar un aumento de la seguridad sin costos adicionales para la Administración y la presencia en obra del Técnico Prevencionista del Contratista para atender los requerimientos solicitados.

En ningún caso estará el Contratista exonerado de su obligación de garantizar la seguridad en el trabajo, de acuerdo a las exigencias del Banco de Seguros del Estado.

Será el responsable por la seguridad en las obras y por cualquier daño que resulte de la falta de la misma. En casos de urgencia el Director de Obra podrá disponer de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y cargar los gastos al Contratista. Los mismos serán descontados en el primer certificado presentado inmediato posterior al surgimiento de la urgencia.

El Contratista deberá levantar, mantener y remover un sistema provisorio de cercos apropiados y aprobado por el Director de Obra para circular por las áreas de trabajo. Cuando se coloquen al costado de calzada o sendas peatonales, se ajustarán a las normativas vigentes. Las excavaciones deberán ser adecuadamente protegidas para evitar lesiones a trabajadores y/o a terceros.

El Contratista dará detalle de las medidas de seguridad correspondientes a cada fase del avance de obra.

Cuando la naturaleza de las obras obligue al empleo de explosivos, el Contratista procederá con la previa autorización del Director de Obra y llevará a cabo tales tareas bajo la supervisión de personal debidamente calificado y con la anuencia de la autoridad que corresponda.

El Contratista se mantendrá informado y cumplirá estrictamente las leyes y disposiciones vigentes que reglamenten el transporte almacenaje y uso de explosivos, siendo totalmente responsable por cualquier y todo daño resultante de su uso. En cada caso de uso, se deberá contar con la aprobación y supervisión del Servicio de Instalaciones Mecánicas y Eléctricas de la IM y del Servicio de Material y Armamento del Ejército Nacional.

Las operaciones nocturnas en el sitio estarán sujetas a la aprobación del Director de Obra. Tal aprobación no se efectivizará, a menos que el Contratista haya hecho los preparativos para proveer suficiente alumbrado. La autorización se solicitará con suficiente anterioridad para que el Director de Obra pueda disponer representatividad en el lugar.

El personal desempeñará las tareas respetando las medidas de seguridad establecidas en el Decreto 125/014, Capítulo XI "Equipos de Protección Personal".

El Contratista deberá suministrar, a sus empleados, obreros y a todo el personal de la Dirección de Obra, la cobertura por un sistema de emergencia móvil de primer nivel para el caso de accidentes en el sitio.

8.5 PERSONAL

El Contratista deberá contar en su equipo de trabajo con dos roles asociados a las tareas de planificación, control y reporte de los aspectos ambientales y de seguridad laboral: un Especialista Ambiental Responsable y un Técnico Prevencionista.

8.6 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE CONSTRUCCIÓN (PGAS-C)

El Contratista deberá elaborar un Plan de Gestión Ambiental y Social de Construcción (PGAS-C) específico de las obras que se licitan, que tenga en cuenta las características de las actividades a ejecutar y el entorno en el cual se desarrollarán. Los programas y medidas que proponga deberán estar suficientemente desarrollados para permitir su pronta ejecución.

En su elaboración e implementación se deberán respetar las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones, así como la normativa nacional y departamental vigente. También se deberán contemplar los lineamientos establecidos por el Banco Interamericano de Desarrollo en el documento Evaluación de Impacto Ambiental y Social, Programa de Saneamiento Urbano de Montevideo Etapa VI (UR-L1183), agosto 2021.

El PGAS-C deberá ser presentado a la IM antes del inicio de las obras, no pudiendo iniciarse los trabajos hasta contar con la aprobación del Director de Obra, previa conformidad del Área Ambiental de la UE y la Unidad Socioambiental.

Una vez aprobado, el Contratista será responsable de su implementación, considerando que los costos correspondientes, no expresados en los rubros, se encuentran prorrateados entre los rubros de la oferta.

Todos los subcontratos deberán contar con una copia del PGAS-C aprobado y comprometerse por escrito a cumplirlo.

El PGAS deberá incluir:

- Descripción y cronograma de la obra.
- Organigrama de la empresa, indicando al personal responsable de la elaboración, implementación y seguimiento del PGAS.
- Características relevantes del medio donde se desarrollará la obra.
- Gestión de componentes en cada frente de obra.
- Ubicación del Obrador y descripción de las instalaciones.
- Gestión de acopios transitorios.
- Planes de contingencia.
- Instalaciones, equipamiento y cartelería asociada a la gestión ambiental.
- Autorizaciones ambientales (canteras proveedoras, rellenos a ejecutar, transportistas y gestores de residuos, etc.).
- Plan de capacitación ambiental del personal.
- Código de conducta
- Plan de actuación de los Talleres de equidad de género y no discriminación.
- Seguimiento y registros del desempeño ambiental.

- Indicadores de gestión ambiental, incluyendo como mínimo los especificados en la Instrucciones Técnicas.

Los planes de contingencia deberán considerar los siguientes aspectos mínimos:

- Área de alcance y limitaciones del plan, indicando en cartografía a escala adecuada la zona posiblemente afectada, identificando las áreas sensibles y críticas.
- Estructura organizacional prevista para cada tipo de evento, contemplando las atribuciones y responsabilidades de las instituciones/organismos involucrados.
- Acciones de respuesta para cada tipo de contingencia especificando éstas para los impactos previstos incluyendo los procedimientos de evaluación, control de emergencias (combate de incendios, aislamiento, evacuación, derrames, inundaciones motivada por la ejecución de las obras, etc..) y acciones de recuperación.
- Descripción y cuantificación de los recursos humanos y materiales necesarios para tornar operativo este Plan.
- Se deberá contemplar los equipos de protección individual, sistema de comunicación, sistema de señalización, etc.
- Garantizar el conocimiento de los planes a todo el personal afectado a la obra mediante sistemas de divulgación apropiados.
- Establecer cronograma y procedimientos de simulacro para aquellos casos que se consideren críticos.

Si durante el transcurso de las obras se detectaran impactos no previstos o diferentes de los considerados en el PGAS-C, el Contratista estará obligado a proponer y, una vez aprobadas por la Dirección de Obra, adoptar de inmediato las medidas que permitan mitigarlos.

En caso de necesidad, serán de aplicación las Órdenes de Servicio que entregará el Director de Obra al Contratista, y que éste deberá cumplir aun cuando las considere irregulares, improcedentes o inconvenientes. Cuando el Contratista se considere perjudicado deberá - no obstante - ejecutarlas, pudiendo presentar al Director de Obra su reclamo por escrito en un plazo no mayor de 5 (cinco) días hábiles. De no mediar este reclamo en tiempo y forma, se entenderá por aceptado lo resuelto por la Dirección de Obra sin reconocimiento de reclamación posterior. No se reconocerá prórroga de plazo alguna por la demora del Contratista en la implementación de las medidas indicadas o por la prohibición de trabajar por no haberlas implementado.

8.7 PLAN DE GESTIÓN DEL OBRADOR

El Contratista, en forma previa a la implantación del obrador, elaborará y presentará al Director de Obra de la IM un Plan de gestión de éste que comprenderá la evacuación de pluviales, la gestión de residuos sólidos, la gestión de efluentes, la ocupación del suelo (implantación de acopios, estacionamiento de maquinaria, etc.), el manejo de acopios, almacenamientos, entradas y salidas peatonales y vehiculares, la gestión de las emisiones atmosféricas (polvo, ruido), formas de abastecimiento de agua para los diferentes usos previstos, retiro del obrador y reacondicionamiento del predio, etc.

Asimismo, el Contratista deberá presentar un plano con la ubicación de los elementos de gestión ambiental como ser: canalizaciones y tratamiento de efluentes, planta de lavado de hormigones y tratamiento de aguas, vestuarios, baños químicos, pozo impermeable o punto de conexión al saneamiento existente, entradas y salidas del obrador, extintores, depósito de acopio de material peligroso, comedor, etc.

Deberá verificarse que bajo ninguna circunstancia se contaminen los cursos de agua ni los acuíferos. Se preservarán los patrones de drenaje superficial, mediante el empleo de medidas preventivas, de mitigación o de restauración según sea el caso.

En relación al consumo de agua, se verificará que las canillas no queden abiertas o tengan pérdidas y que se utilice el mínimo volumen de agua necesario para el lavado doméstico y sanitario. Si fuera necesario el riego de plantas y/o árboles, o bien la irrigación del suelo desnudo de los obradores o playas de materiales para evitar el levantamiento de polvo, se hará optimizando el método elegido, utilizando la menor cantidad de agua,

cumpliendo con los requisitos mínimos de la tarea a efectuar. Si para algún caso se usara agua subterránea como suministro, se realizarán los correspondientes análisis para verificar su potabilidad, en cumplimiento de la normativa existente. Estos análisis deberán repetirse al menos cada 6 meses.

La limpieza de los obradores será mantenida permanentemente en todas las instalaciones existentes incluyendo, entre otros, el correcto manejo de los residuos, la higiene en la totalidad de los ambientes de las edificaciones permanentes y temporarias y la disposición apropiada de los efluentes. Asimismo, la limpieza comprende el orden de todos los elementos de trabajo y de los efectos personales (ropa, elementos de aseo personal, etc.), facilitándose de esta manera, no sólo el trabajo diario, sino también la convivencia del personal. El cumplimiento de este procedimiento, también evitará la aparición de insectos y roedores (potenciales portadores de enfermedades tales como dengue y hantavirus).

El obrador deberá contar con gabinetes higiénicos y vestuarios para personas de ambos sexos, adecuadamente instalados y señalizados. Este requerimiento se deberá cumplir tanto para las instalaciones para el personal de la empresa como para los locales destinados para la Dirección de Obra.

Se controlará la circulación de maquinarias y vehículos dentro de los obradores, con el objeto de disminuir la producción de ruido molesto, la contaminación del aire y el riesgo de accidentes, ya que tanto las máquinas como los camiones usados en la obra son vehículos dotados de poca maniobrabilidad. Todas las disposiciones referentes a vehículos y maquinarias dentro de los obradores son aplicables en las inmediaciones de los mismos, en los frentes de obra y en el trayecto entre ambos.

En general, se colocarán señales a los efectos de atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que pudieran provocar accidentes u originar riesgos para la salud humana o el medio ambiente, así como para indicar el emplazamiento de elementos y/o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la prevención y auxilio. Tanto en el interior de obradores como en sus alrededores se seguirán las indicaciones dadas por el Técnico Prevencionista de la obra.

Una vez finalizada la obra, se desmontarán los obradores, procurando restablecer el sitio, lo máximo posible, a su estado original. Se eliminarán las losas de hormigón, cámaras y otras estructuras que eventualmente hubieran sido construidas como soporte de infraestructura o como sitio de actividades.

8.8 GESTIÓN DE ACOPIOS TRANSITORIOS

El Contratista incluirá en el PGAS-C un plan de gestión de uso del suelo durante la construcción, en el cual se preverán los sitios físicos y la forma de acopio transitorio. Tal plan deberá evitar la lixiviación. En caso de que exista la posibilidad de generación de lixiviado de algún tipo, se deberán dimensionar las instalaciones para ocasionar un impacto nulo ya sea en el suelo o en los cursos de agua.

El plan de acopios deberá abarcar todos los aspectos de las fases de la gestión: acopio transitorio, transporte y disposición final, señalando que un correcto plan permitirá reducir la generación de residuos innecesarios.

8.9 MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

El Contratista deberá determinar los procedimientos a seguir en la manipulación, uso y almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas.

Su acopio se realizará en un recinto ventilado, protegido de la lluvia y con cordón o bandejas de contención. Se deberán tener junto a él, en todo momento, las hojas de seguridad de las diferentes sustancias.

Dentro del Plan de contingencias, que formará parte del PGAS-C, el Contratista indicará las medidas que deberán tomarse en caso de vertido, descarga o derrame de cualquier combustible o producto químico que llegue o tenga el potencial de llegar al suelo, corrientes de agua o napa freática. Junto al sitio de acopio deberá tener en todo momento las hojas de seguridad de cada sustancia y los equipos y materiales a utilizar en caso de que ocurra dicha contingencia. En caso de ocurrir, deberá notificar inmediatamente a la Dirección de Obra y a todos los organismos jurisdiccionales competentes.

8.10 OPERACIÓN DE MAQUINARIA

La señalización del obrador y frentes de obra será clara y bien expuesta y se deberán fijar zonas de estacionamiento de maquinaria en el obrador.

El Contratista contará con procedimientos particulares para:

- realizar los abastecimientos y el mantenimiento de la maquinaria.
- el manejo de residuos sólidos provenientes de las tareas de mantenimiento (taller mecánico)
- cambios de combustibles y fluidos.

Será respetada toda normativa legal para la circulación de maquinarias y/o vehículos por rutas nacionales y/o departamentales, caminos municipales, vecinales y/o privados. En particular, se deberán tener en cuenta el Reglamento Nacional de Circulación Vial (Decreto 118/984), el Decreto 311/007 sobre límites de peso en Rutas Nacionales y la Resolución N°1260/008 de la Intendencia de Montevideo sobre limitaciones a vehículos de carga en el departamento de Montevideo. El Contratista se encargará de gestionar los trámites necesarios para obtener dichas autorizaciones o excepciones relacionadas a las disposiciones viales.

El Contratista deberá poner en práctica todos los medios razonables para limitar la circulación de maquinaria de construcción por la vía pública fuera del área de trabajo.

Se tomarán todos los recaudos para la seguridad pública en los momentos en que se realice la circulación por vías públicas y/o privadas. El tipo de maquinaria utilizada posee, por lo general, una baja maniobrabilidad, lo cual implica que los operarios deberán tomar mayores precauciones en su manejo y operación. La circulación de las máquinas no debe dañar los cordones y la superficie de rodadura del pavimento.

El transporte de cargas pesadas deberá respetar los límites de altura y peso máximos. La carga deberá tener una correcta fijación que impida cualquier tipo de desplazamiento.

Durante la construcción, se evaluará si los caminos son adecuados con respecto al tipo y peso de los equipos que deben ser transportados a cada sitio.

Con relación a aquellas maquinarias y equipos que deban ingresar a rutas, caminos o calles pavimentadas luego de haber trabajado con abundante barro en la pista de trabajo durante jornadas lluviosas, se tomarán todas las precauciones necesarias para que no trasladen el barro a ésas vías de circulación.

8.11 EMPLEO DE PLANTA ASFÁLTICA

En caso de emplear una planta asfáltica, el Contratista podrá instalarla en lugares planos, desprovistos de cobertura vegetal, de fácil acceso y no muy cercana a zonas pobladas. No se instalarán en predios particulares sin previa autorización por escrito de sus propietarios, copia de la cual será remitida al Director de Obra.

8.12 INTERVENCIONES EN LA ZONA DE LA OBRA

Se considerará que el Contratista ha inspeccionado y examinado el emplazamiento y sus alrededores.

A los efectos de mantener informados adecuadamente a los vecinos de la zona afectada por los trabajos, el Contratista acordará con la Dirección de Obra, la Unidad Socioambiental y el Área Ambiental de la UE los hitos fundamentales que deban ser comunicados a la población afectada por las obras, tarea que estará a cargo de la Unidad Socioambiental. Será responsabilidad del Contratista la impresión de folletería, afiches, banners y otros materiales necesarios para realizar la comunicación correspondiente.

El Contratista también deberá tomar las precauciones necesarias para evitar perjuicios o deterioros a personas, edificios, calles, carreteras, caminos, zanjas, represas, alcantarillas, cercos, árboles, postes, instalaciones de servicios y toda otra propiedad pública o privada, reparando los daños causados en forma inmediata o indemnizándolos si no pudiera repararlos.

Está terminantemente prohibido circular por dentro de predios privados sin el consentimiento escrito previo de los propietarios o poseedores, copia del cual se remitirá al Director de Obra.

8.13 MOVIMIENTOS DE SUELOS

Las operaciones necesarias para la apertura de zanjas, ejecución de terraplenes, etc., deberán llevarse a cabo de forma de no causar perturbaciones innecesarias o perjuicios a los servicios públicos o privados; siendo el Contratista único responsable respecto de reclamaciones, demandas, daños, costos y desembolsos de toda índole originados o correspondientes a dichas cuestiones.

Todos los materiales que resulten de las excavaciones y que no sean retirados de inmediato, serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo de manera de no crear obstáculos a los desagües, al tránsito por acera o calzada, a los accesos domiciliarios, etc., en la medida que resulte totalmente imprescindible para la ejecución de las obras. El Director de Obra podrá exigir, si lo entiende necesario, el depósito en contenedores para evitar los inconvenientes causados. Los materiales depositados en la vía pública deberán ser vigilados por el Contratista bajo su total responsabilidad.

El Contratista deberán tomar las medidas necesarias para minimizar los residuos provenientes del movimiento de suelos y excavaciones, priorizando su reutilización en la propia obra.

Los materiales sobrantes de las excavaciones deberán ser retirados dentro de las 48 horas de extraídos, en camiones cubiertos con lonas, dejando la vía pública libre de obstáculos o residuos, para ser gestionados según el PGRS.

El Contratista eliminará las aguas superficiales, aguas servidas, subterráneas o pluviales de una manera segura y satisfactoria por medio de bombeo, baldes o sistemas de conducción, y no permitirá que el agua se estanque en forma de perjudicar las tareas y la libre circulación de los pobladores de la zona. En caso de desaguar en la red de saneamiento o pluvial existente deberá asegurarse que el agua a desagotar no arrastre sólidos que puedan sedimentar dentro de la red y afectar su funcionamiento.

Se controlará que el material propio de la excavación no se coloque obstruyendo drenajes naturales o artificiales.

Las obras existentes que se obstruyan debido a los trabajos del Contratista deberán ser desobstruidas y reparadas a la brevedad a su propio costo.

8.14 ZANJAS

La apertura de la zanja requerirá de cuidados especiales. Se utilizará maquinaria de excavación apropiada para trabajar en áreas urbanas o suburbanas, según el caso. En tal sentido, se dará prioridad al uso de retroexcavadoras. Se tomarán medidas preventivas y de seguridad, para mitigar los impactos y evitar accidentes, en relación al tránsito de peatones y vehículos.

Si, por las características del lugar y para permitir que la excavación de la zanja y la instalación de tuberías se desarrollen con facilidad y en forma segura, fuera necesario deprimir la napa freática se verificarán las propiedades del suelo, a los efectos de prevenir desmoronamientos. En los casos en que la inestabilidad de las paredes de la zanja sea evidente, se colocará un sistema de tablestacado continuo.

8.14.1 CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

La apertura de la pista de trabajo (nivelación, desmalezado y desmonte) será lo más angosta posible, con el ancho mínimo indispensable para la ejecución de las obras. El tránsito de la maquinaria deberá limitarse a la pista de trabajo y las pasadas sobre el lecho fluvial se reducirán al mínimo posible.

Las obras de zanjeo se detendrán por lo menos a 10 m antes de alcanzar las riberas del curso de agua, dejándose un tapón de suelo que impedirá la introducción de barro a la corriente. El tapón se quitará una vez que se haya hecho la trinchera en el cauce y la tubería se haya colocado en posición.

Los tiempos de trabajo se minimizarán, para que las alteraciones al medio hídrico provoquen un impacto bajo a nulo. Los restos de vegetación, tanto herbácea, arbustiva como arbórea, no podrán quedar dentro de los cursos de agua. Las riberas se restaurarán lo máximo posible a su forma original.

Los materiales excavados se dispondrán alejados de las márgenes, en un punto no alcanzable por crecientes ordinarias (siempre que no se trate de una planicie de inundación), a fin de prevenir cualquier arrastre de

material, aumento de la turbiedad de las aguas y sedimentación aguas abajo. Se prohibirá expresamente arrojar material excavado o basura a los cursos de agua.

Se preverá que los vehículos no tengan pérdida alguna de combustible y lubricantes para prevenir cualquier posibilidad de derrame y contaminación de las aguas.

Si fuera indispensable el uso de combustibles en las proximidades de un curso de agua, los recipientes contenedores se ubicarán a una distancia mínima de 100 m de las márgenes.

El Contratista presentará para la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de cruce previsto para su aprobación. El mismo promoverá la mínima resuspensión de sedimentos producida por el proceso de construcción y deberá mantener un caudal básico que asegure la vida aguas abajo del cruce, el cual dependerá de las características de cada curso.

8.14.2 EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

El Contratista ejercerá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas transitorias y permanentes durante la duración del proyecto, para controlar la erosión y minimizar la sedimentación de cursos de agua.

Las medidas de control de sedimentación y erosión permanente serán aplicadas al material erosionable expuesto a cualquier actividad asociada con las obras, incluyendo fuentes de material local, acopio de materiales, áreas de desechos y caminos de servicio.

Después de cada lluvia y por lo menos diariamente cuando llueva en forma prolongada, el Contratista inspeccionará para verificar posibles deficiencias, las que serán corregidas de inmediato.

Asimismo, el Director de Obra podrá notificar al Contratista sobre deficiencias constatadas, las que deberán ser solucionadas dentro de las 24 horas de apercibidas.

De no mediar la solución, el Director de Obra podrá efectivizarla por terceros a cargo del Contratista, descontando su costo en el certificado inmediato al apercibimiento.

El Contratista deberá tomar medidas para proteger los cortes y terraplenes de la erosión, por ejemplo, con la siembra de gramíneas o plantas rastreras en los taludes y rellenos. Serán seleccionadas especies adaptadas a las condiciones ecológicas locales, que germinen rápidamente y posean un sistema de raíces profundas, a fin de fijar los suelos.

8.14.3 EXPLOTACIÓN DE CANTERAS Y PRÉSTAMOS

En caso que el Contratista emplee materiales directos de canteras, será de su responsabilidad comprobar que los dueños de las mismas posean los permisos o licencias correspondientes y que los mismos estén vigentes. No se explotará una cantera de materiales rocosos sin previa autorización del Director de Obra, además de cumplir los requisitos indicados anteriormente. El Contratista no extraerá cantos rodados, arena u otros materiales de construcción de los lechos de los cursos de agua, salvo en casos excepcionales y con la previa autorización del Director de Obra.

8.15 INTERFERENCIA CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

8.15.1 SERVICIOS PÚBLICOS

El Contratista deberá disponer de la información actualizada en cuanto a las redes de los distintos servicios en la zona: agua potable, energía eléctrica, gas, telefonía, TV cable, oleoductos, vías férreas, etc. En aquellos lugares donde no exista exactitud sobre la ubicación del servicio, se tomarán las precauciones que correspondan, realizando cateos previos para determinar la ubicación real de los servicios. En particular, durante la ejecución de las obras se disminuirá el ritmo de excavación procediéndose con extremo cuidado.

El Contratista deberá ajustarse a las exigencias de los proveedores de servicios públicos en lo que hace a modalidades de ejecución de las obras en las proximidades de sus instalaciones, por ejemplo, la exigencia de UTE de la presencia de un supervisor cuando se trabaja en las proximidades de los tendidos de alta tensión. A esos efectos, previo al inicio de las obras el Contratista deberá acordar con los prestatarios de los servicios la operativa frente a la necesidad de desvío de tuberías o cables, así como en caso de rotura o avería de los mismos, incluyendo sus conexiones domiciliarias.

Durante las obras se deberán tomar todas las providencias del caso para evitar accidentes, perjuicios o deterioros en las instalaciones de servicios públicos. Si el Contratista daña o altera alguna de estas instalaciones, deberá comunicarlo inmediatamente a la empresa prestadora y su reparación se realizará según la modalidad acordada previamente. Este arreglo se hará en el menor tiempo posible y todos los gastos generados serán de costo del Contratista.

Se mantendrán permanentemente en servicio las líneas de energía subterráneas, los cables de telecomunicaciones, las redes de saneamiento, drenaje y abastecimiento de agua potable, los postes y las líneas aéreas de energía eléctrica, las entradas y caminos públicos y privados y todo otro servicio que pudiera ser afectado por la construcción. Cuando la ejecución de la obra requiera el movimiento o la re-localización permanente o temporaria de algún servicio, se coordinarán todos los trabajos con los prestadores de dichos servicios con la anticipación suficiente (por lo menos 10 días antes de la salida de servicio).

8.15.2 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE COLUMNAS

Todas las columnas existentes que deban ser removidas y repuestas durante la ejecución de las obras deberán ser relevadas por los oferentes previos a la cotización. Todos los costos asociados estarán prorrateados en la oferta.

El Contratista deberá solicitar las autorizaciones necesarias para la remoción y reposición ante el organismo correspondiente con la antelación necesaria para no generar demoras en los trabajos.

8.15.3 CALZADAS Y ACERAS

La remoción de pavimentos en la vía pública deberá respetar el Digesto Municipal (Artículos D.2214 a D.2214.14 y R.931 a R.935.16). A esos efectos, para el corte transitorio y la rotura de calles y aceras, el Contratista deberá tramitar y obtener la autorización municipal correspondiente.

Si se afectara la totalidad o parte de las sendas peatonales o veredas, se preparará una senda para los peatones, considerando todas las medidas de seguridad necesarias para proteger a los mismos. Las protecciones incluirán redes plásticas para separar la senda de la zanja. La senda peatonal tendrá, en lo posible, como mínimo 1,00 m. de ancho.

Los materiales removidos, escombros y suelo sobrante serán retirados de la vía pública y gestionados de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGRS), incluido en el PGAS-C. Aquellos elementos que puedan recuperarse o reutilizarse serán acopiados ordenadamente a un costado de la zanja o en el obrador.

Los objetivos de limpieza y restauración se alcanzarán de forma inmediata a la finalización de las obras.

8.16 SEGURIDAD VIAL, PEATONAL Y TRÁNSITO

8.16.1 ACCESIBILIDAD

En todo momento, el Contratista deberá mantener un acceso cómodo y seguro (con barandas) a las viviendas particulares, entradas vehiculares, etc., mediante caminos o cruces provisorios provistos, mantenidos en buen estado. En las bocacalles, frente a entradas vehiculares y en todos los casos que ordene el Director de Obra, se colocarán pasarelas o se tomarán disposiciones para no cortar el tránsito transversalmente a la excavación.

En ningún caso y por ninguna causa podrá quedar algún predio sin la posibilidad de acceso seguro hasta su frente, de vehículos de emergencia.

8.17 TRÁNSITO

Si la ejecución de las obras interfiriera con el tránsito, el Contratista deberá adoptar las precauciones del caso e indefectiblemente solicitar aprobación por escrito a los servicios del Departamento de Movilidad de la IM, en lo que refiere a cortes o desvíos.

Toda ejecución de obras en la vía pública deberá contar con autorización de la Unidad de Control y Coordinación de las Redes de Infraestructura Urbana de la IM y dar cumplimiento a la normativa existente al respecto, así como la implementación de aquellas medidas tendientes a garantizar la circulación y la accesibilidad con seguridad para peatones, conductores y pasajeros de vehículos.

En particular, el Contratista deberá cumplir con las resoluciones N° 1821/12 de 7 de mayo de 2012, N°1423/13 de 8 de abril de 2013 y con las normas UNIT 1114, 1115 y 1125:

• La norma UNIT 1114 establece una definición de cada uno de los elementos de seguridad y a su vez establece cuáles son las condiciones técnicas de los mismos.

• La norma UNIT 1115 establece la manera de utilizar las señales y los dispositivos para el control del tránsito frente a eventos de carácter transitorio en la vía pública, como han sido definidos en la norma UNIT 1114.

• La norma UNIT 1125 tiene por objeto establecer los términos y definiciones referidos a las señales y dispositivos para señalización transitoria utilizados en la señalización vial.

Se encuentra disponible asimismo el Manual Práctico de Señalización Vial, elaborado por el Departamento de Movilidad de la IM, que plantea algunos criterios prácticos sobre este tema.

Dentro del PGAS-C se deberá incluir un Plan de Intervenciones en la Vía Pública, que comprenderá a todas las vías de circulación, esto es: calzadas, veredas pavimentadas o empastadas, banquinas, ciclovías, sendas peatonales, y cualquier otra infraestructura o espacio destinado a la circulación, así como a brindar servicios de transporte. Este Plan tendrá un cronograma compatible con el cronograma de ejecución de los trabajos de obra, salvaguardando que los tiempos de afectación de los elementos anteriormente mencionados sean mínimos. También se deberá cuidar que, finalizadas las obras, la restitución de las condiciones de uso normal de vías y otros elementos de transporte se realice lo más inmediato posible.

El Plan de Intervenciones detallará la vía que será afectada declarando a qué usuario se está afectando: peatón, usuario de automóvil, de transporte público o ciclista. También se deberá indicar si la afectación es total (impedimento de circulación) o parcial, describiendo el tipo de intervención que se realiza y que justifica el tipo de afectación adoptado. El Plan de Intervenciones y sus posibles modificaciones de cronograma deberán ser comunicados a la Unidad Socioambiental, a fin de evaluar la pertinencia de realizar acciones extras para mantener una buena comunicación con los afectados.

La identificación de la vía afectada se realizará según su identificación en el nomenclátor, identificando los extremos según los cruces de calles o números de puerta (extremos incluidos en la zona afectada). La vía afectada y todas las que la intersectan deberán ser calificadas de acuerdo a su importancia para el tránsito según sean vías arteriales, de uso intensivo por parte del transporte público, etc. Se deberá describir la vía de forma tal que la autoridad pueda identificar su condición de uso actual y su importancia para el tránsito.

A su vez se deberá identificar la longitud y ancho de la vía afectada y de todos los cruces con otras vías. En el caso de afectación de calzadas y veredas (o banquinas), esta descripción comprenderá a ambas infraestructuras.

Esto también se realizará cuando una senda peatonal o ciclovía se encuentre próxima a una arteria de alto tránsito de automotores, o de una zona de circulación o de maniobras de vehículos pesados (ómnibus y camiones). La descripción deberá comprender también la localización de sendas para el cruce de peatones, semáforos y todo tipo de elemento de señalización preventivo o reglamentario que se considere pertinente (por ejemplo: placas indicadoras de cruce de peatones).

Cuando la intervención es total para al menos uno de los usuarios, el Plan de Intervenciones deberá comprender también un mapa esquemático de la red vial con cada una de sus vías correctamente identificadas, donde se indicará la zona afectada delimitando sus extremos y su recorrido (o su área si correspondiere). En la vía afectada y las de cruce próximo a su intersección con la primera, se indicará la localización de todos aquellos elementos de señalización que fueron mencionados durante la descripción de las características de la

vía. Este mapa esquemático tendrá un grado de detalle tal que permita a la autoridad identificar claramente la zona y puntos intervenidos, así como todos los elementos afectados.

La autoridad podrá solicitar la realización de mapas esquemáticos de mayor detalle.

El Plan de Intervenciones deberá presentar también las medidas que serán implementadas para canalizar el flujo de vehículos y peatones por otras vías en caso de afectación total o para permitir el tránsito por la misma vía con seguridad en caso de afectación parcial.

Estas medidas deben comprender:

- Realización de desvíos de tránsito vehicular y/o peatonal.
- Construcción de infraestructuras provisorias para el tránsito vehicular y peatones, por ejemplo: veredas provisorias, canalizaciones de tránsito, etc.
- Implementación de señalización informativa y de canalización.
- Cambio de localización en forma provisoria de refugios del transporte público.
- Instalación o cambios de localización provisorios de sendas peatonales.
- Colocación de iluminación.
- Gestión de tránsito por parte de funcionarios de la autoridad.
- Otras medidas que se consideren necesarias.

La elaboración de estas medidas deberá tener como foco que las distorsiones generadas por las obras sean las menores posibles, tanto para peatones como para vehículos, así como que existan amplias condiciones de seguridad para la circulación. Respecto de los desvíos de tránsito, aquí se mencionan algunos aspectos a considerar:

- Menor longitud de recorridos en desvíos y evitar desvíos por zonas congestionadas. De ser necesario se adecuará la señalización vertical, horizontal y luminosa de las vías comprendidas en el desvío.
- Evitar desvíos por frente a centros de atracción de viajes peatonales o lugares de recreación, tales como: escuelas, liceos, plazas, áreas de espectáculos, interior de parques, etc.
- Prever que los desvíos presenten condiciones de circulación confortables y que no existan otros caminos alternativos. Existe el riesgo de que los conductores no utilicen el recorrido de desvío programado, sino otro alternativo que sea más eficiente para ellos pero que configure un mayor riesgo para terceros, por ejemplo, porque pase por frente a una escuela.

Es importante que la programación de los desvíos afecte lo menos posible a los recorridos del transporte público y a la localización de las paradas. De ser posible se observará que la distancia de caminata desde la parada afectada hasta su localización provisoria sea inferior a los 200 m. Las paradas provisorias deberán ser correctamente señalizadas.

Todos los desvíos deberán ser convenientemente señalizados, ya sea con cartelería vertical, pintura y señales luminosas, según corresponda acorde a la normativa vigente. Se colocarán placas de advertencia e informativas.

El Plan de Intervenciones y sus modificaciones deberán comunicarse a la Unidad Socioambiental para que la mencionada unidad analice como pueden afectar a los vecinos y al tránsito, en especial, cualquier modificación de paradas o recorridos de transporte público, cierre de calle, etc. e implementar las actividades de comunicación que entienda que corresponden.

8.18 GESTIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS

La disposición final de cualquier efluente líquido generado durante la obra deberá cumplir con la normativa nacional y departamental, en particular con el Decreto 253/79 y modificaciones.

8.18.1 EFLUENTES DOMÉSTICOS

En ningún caso se efectuará la disposición final de efluentes sanitarios y domésticos directamente sobre la superficie del suelo o en cursos de agua. Los mismos se evacuarán, tratarán y dispondrán de acuerdo a la normativa nacional y departamental, en particular la Ordenanza Sanitaria, el Decreto 253/979 y modificaciones, y el Decreto 125/014 (artículo 21).

En el caso de utilizar pozos impermeables, serán evacuados mediante camiones barométricos cuando su capacidad haya sido colmada. Los pozos serán monitoreados periódicamente a fin de evaluar su comportamiento. Estarán alejados de las viviendas y principalmente de los pozos de suministro de agua subterránea. El Contratista deberá mantener un archivo con los recibos correspondientes a los servicios de barométrica, en los cuales se indicará la ubicación del pozo que se ha vaciado en cada oportunidad.

En aquellos lugares donde sea materialmente imposible la instalación de servicios higiénicos conectados a la red de saneamiento o a sistemas individuales de evacuación de efluentes, se podrán utilizar baños químicos. El producto químico se cargará en los baños mediante camiones cisterna con equipo especial de bombeo. Los residuos generados en los baños químicos serán evacuados mediante transportes especiales cuando su capacidad haya sido colmada. El Contratista archivará los recibos de recepción de los líquidos residuales emitidos por el proveedor, quien será responsable de su correcta disposición final. Cuando se lleve adelante el transporte de los baños químicos desde una ubicación a otra, se comprobará que los recipientes contenedores estén perfectamente cerrados, a fin de no provocar ningún derrame accidental durante el recorrido.

Todos los frentes de obra, incluyendo los obradores, deberán contar con servicios higiénicos según la normativa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (Decreto 125/014). Todos los habitáculos sanitarios, cualquiera sea su tipo, serán higienizados todos los días, a fin de prevenir la generación de probables focos de enfermedades infecciosas.

8.18.2 HIDROCARBUROS LÍQUIDOS Y SEMISÓLIDOS

Se procurará que los cambios de aceites y filtros se realicen en estaciones de servicio. En los casos donde esto no fuese posible, se procederá en los talleres, obradores, depósitos y eventualmente en la propia pista de trabajo, de la siguiente forma:

- El hidrocarburo usado se recolectará en una batea o bandeja contenedora–protectora, metálica o plástica, de por lo menos 10 cm. de altura y tamaño suficiente como para recibir 2 (dos) veces el volumen total de hidrocarburos involucrados en la operación.
- El transporte de estos residuos líquidos desde la pista de trabajo al obrador, depósito o taller, se realizará en latas o tambores de cierre hermético, en un camión o camioneta tipo pick–up especialmente acondicionados especialmente para esta tarea. Estos contenedores deberán estar sujetos firmemente a la caja del vehículo, con sus tapas herméticamente cerradas, hacia arriba y en posición vertical. La velocidad de estos transportes nunca podrá superar los 15 km/hora en la pista de trabajo.
- En el lugar destinado para su almacenamiento, estos residuos se dispondrán en tambores metálicos de 200 litros, cerrados y con un tapón a rosca en su parte superior. Se ubicarán siempre con el tapón hacia arriba, sobre una superficie especial y serán llevados por una empresa autorizada para su tratamiento. Antes de proceder a su retiro, los tambores se encontrarán llenos en su totalidad. Se prohibirá expresamente encender fuego en ése sector y en sus inmediaciones.

De la misma manera, los hidrocarburos sin usar, es decir el gasoil y los aceites para los vehículos, maquinarias y equipos, se ubicarán en el mismo lugar que los hidrocarburos usados o en otro de similares características. La base o piso del espacio que los reciba deberá considerar la posible pérdida de los tanques, por lo cual será impermeable y contará con la previsión de la contención y la fácil limpieza en caso de pérdidas o derrames.

El espacio dedicado al almacenamiento de hidrocarburos, sean éstos usados o sin usar, estará cercado mediante un alambrado perimetral, la entrada será sólo permitida a personal mecánico o de Seguridad e Higiene de la obra y en el sector de ingreso se colocará un cartel con la leyenda “Peligro Combustibles”.

El Contratista deberá elaborar un Plan de contingencia en caso de derrames.

Está explícitamente prohibido disponer los efluentes de este ítem conjuntamente con los provenientes de los servicios higiénicos.

8.18.3 EFLUENTES PROVENIENTES DE LA LIMPIEZA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS

Se tratará de hacer la limpieza completa de vehículos y maquinarias en estaciones de servicio o lavaderos habilitados. Si ello, excepcionalmente, no fuese posible se deberán respetar las siguientes consideraciones.

El lavado de vehículos se realizará en un sitio destinado a tal fin, con piso de hormigón y canaleta perimetral con rejilla metálica para contener los líquidos. Estos líquidos serán dirigidos a una cámara separadora de agua–aceite, evitando la contaminación del suelo y/o de la napa freática. Los hidrocarburos sobrenadantes o "producto libre" serán bombeados a recipientes debidamente identificados. Los recipientes que hayan sido llenados serán llevados por empresas autorizadas para su tratamiento o reciclado. El efluente líquido final, luego de la cámara separadora, podrá ser dispuesto junto con los provenientes de los servicios higiénicos en cuanto cumpla la normativa vigente.

8.18.4 EFLUENTES PROVENIENTES DE LA ELABORACIÓN DE HORMIGÓN

El efluente proveniente del lavado de hormigoneras, camiones mixers o herramientas utilizadas para la elaboración de hormigón no podrá ser vertido directamente a cursos de agua, a la red de saneamiento o en el suelo. En todos los casos se deberá realizar el tratamiento necesario para cumplir con lo establecido en el Decreto 253/79 y modificaciones, para lo cual se deberán prever las instalaciones y equipos necesarios (pileta de sedimentación, elementos para medición de pH, productos químicos para ajuste de pH, etc.).

8.19 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Contratista deberá incluir un Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGRS) en el PGAS-C, teniendo en cuenta la normativa vigente al momento de su elaboración.

Se enumeran a continuación algunos de los documentos a considerar:

- Decreto 182/013 y RM 1708/013: Reglamentación para la gestión de los residuos sólidos industriales y asimilados
- Resolución Nº2036/21: Reglamentación departamental sobre Residuos de Obras Civiles.
- Decreto N°38198 JD: Permiso de Recepción de Rellenos.
- Guía general provisoria para elaborar un plan de gestión de residuos, Servicio SECCA, Departamento de Desarrollo Ambiental, Intendencia de Montevideo (abril 2013)
- Decreto 373/003: Reglamento de baterías de plomo y ácido, usadas o a ser desechadas.
- Decreto 586/009: Reglamentación de la gestión de los residuos sólidos hospitalarios.
- Digesto Municipal, Artículos D.1919, D.1920 y D.1922
- El PGRS deberá identificar para las distintas actividades previstas en la obra los residuos que se generarán, priorizando una separación selectiva, estimando su cantidad e indicando como se almacenarán y acondicionarán. También se deberá establecer el transportista y el destino final de cada residuo.

A partir del PGRS, el Contratista deberá adoptar las precauciones y contar con la infraestructura adecuada para la recolección, almacenamiento y disposición rutinaria de los residuos sólidos y semisólidos. Éstos incluyen, entre otros, residuos domésticos, material sobrante de excavación, escombros, madera, chatarra, neumáticos, residuos peligrosos (hidrocarburos, químicos, baterías, etc.) y residuos hospitalarios.

Los contenedores se identificarán de acuerdo al residuo a recibir, mediante un color característico, preferiblemente según Norma UNIT 1239:2017, y con leyenda y cartelería claramente visibles. Se deberán situar en lugares estratégicos según las actividades que generen cada tipo de residuo.

Se deberán implementar procedimientos y controles, acompañadas de capacitación al personal, a los efectos de evitar derrames, pérdidas y generación innecesaria de residuos.

Todos los vehículos que transporten residuos de la obra deberán estar registrados en el "Registro de empresas y vehículos transportistas de residuos", de la División Limpieza de la IM.

Se deberá tramitar, asimismo, frente al SECCA, a través de la UE, la solicitud para la disposición final de los residuos que tengan como destino el Sitio de Tratamiento y Disposición Final de Residuos (STDFR) de la IM.

El Contratista deberá mantener un archivo actualizado sobre la gestión de todos los residuos generados por la obra, en particular, los remitos de los residuos retirados y los tickets de los residuos ingresados en el STDFR.

8.19.1 RESIDUOS DE TIPO DOMÉSTICO

Los residuos de tipo doméstico, generados en comedor, cocina, baños, etc. deberán ser colocados en bolsas de polietileno dentro de contenedores de color gris con tapa, para evitar el ingreso de agua de lluvia y el acceso de roedores y otros animales. Aquellos elementos que puedan ser arrastrados por el viento serán recogidos en forma diaria.

Está absolutamente prohibido el enterramiento y/o quema de residuos. No está permitido tampoco su disposición en los contenedores ubicados en la vía pública correspondientes al sistema de recolección de residuos domiciliarios. El Contratista deberá gestionar su transporte al Sitio de Disposición Final de Residuos (STDFR) a través de empresas autorizadas.

8.19.2 RESIDUOS DE OBRAS CIVILES (ROCS)

El manejo de Residuos de Obras Civiles (ROCs) se deberá realizar de acuerdo a la normativa y, en particular, según lo establecido por la Resolución Nº2036/21. A esos efectos, se deberán generar tres líneas de residuos:

a) Horizonte A y B: capa superior formada por un suelo rico en materia orgánica, de color oscuro donde se pueden observar restos de animales, hojas, raíces, etc.

   De ser posible, este material se reutilizará dentro de la propia obra. En caso que se genere sobrante, su disposición final será coordinada a través del Área Ambiental de la UE con el Servicio de Áreas Verdes o con el municipio correspondiente.

b) Tierras de excavación: tierras libres de escombros y que no correspondan a Horizonte A y B.

   Su disposición final se realizará en el STDFR, en rellenos que cuenten con autorización de la IM o en otro lugar autorizado por la IM. En caso de rellenos, se deberá cumplir el Decreto N°38198 de la JD a efectos de obtener el Permiso de Recepción de Rellenos.

   Deberán acopiarse de manera que se permita su reutilización, para lo cual deberá evitarse su contaminación con otros tipos de residuos o agua en exceso. En caso de detectar mezcla con otros tipos de residuos, no podrá utilizarse como material de relleno.

   No se podrán iniciar tareas de acopio o relleno en un predio sin previa autorización de la IM, que deberá tramitarse de acuerdo a la reglamentación vigente. Se deberán tener en cuenta los siguientes lineamientos generales:

- La admisibilidad del relleno quedará sujeto a la caracterización del predio (por ej., no se podrá rellenar un predio rural productivo).
- El relleno generado no podrá generar afectaciones ambientales al propio predio, ni a los predios vecinos.
- El relleno no podrá alcanzar líneas de puntos bajos (cunetas, cañadas, etc.), manteniendo una distancia mínima que respete el curso de agua para un período de retorno de 50 años.
- El relleno podrá considerarse como suelo impermeable a los efectos del cumplimiento de los parámetros de edificación e impermeabilización correspondientes.

- El relleno deberá ser solicitado por el propietario del predio, por escrito, indicando dirección y número de padrón, presentando además documentación que acredite su titularidad (certificado notarial).
- Se deberá presentar la situación existente en el predio:
  - ✓ relevamiento planialtimétrico del predio y su entorno inmediato, incluyendo deslinde, calzadas, construcciones, árboles, etc.
  - ✓ uso del predio y de los predios linderos,
  - ✓ si corresponde, habilitaciones y viabilidades de uso gestionadas ante la IM.
- El proyecto del relleno se deberá presentar mediante documentos gráficos, presentando niveles y curvas de nivel, cortes transversales que incluyan edificaciones, calzadas y predios linderos, volumen total, etc.
- Luego de finalizado el relleno, se deberá presentar un informe en el cual se incluya el volumen efectivamente dispuesto y un croquis de la zona de trabajo, junto con fotografías que ilustren la situación del predio antes y después del relleno.

c) Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) residuos mayoritariamente inertes con posibles contenidos (aproximadamente 10%) de otros materiales no peligrosos usados en la construcción. Los RCDs se clasifican a su vez en dos fracciones:

1) RCDs mezcla: escombro con presencia de residuos sólidos asimilables a urbanos u otros residuos no valorizables, como pueden ser madera, vidrio, plástico, tierra, piedras y lodos de drenaje, materiales de aislamiento, materiales de construcción a base de yeso, así como otros residuos de construcción y demolición.

2) RCDs limpios: cuando no contienen los materiales listados en el ítem 1), aunque pueden contener metales incorporados en la estructura, como por ejemplo armadura. Es el caso de pavimentos y demolición de estructuras, que deberán acopiarse de manera de evitar su contaminación con otro tipo de residuos o materiales

En ambos casos los RCDs no deberán tener escombros con dimensiones mayores a 30 cm. Su disposición final se realizará en el STDFR o en otro lugar autorizado por la IM. El costo de disposición adecuada por reciclaje, si los hubiere, tanto para restos de pavimento asfaltico u hormigón serán de costo de la IM no asi el transporte desde el lugar de la obra a este sitio.

El Contratista deberá realizar todas las acciones necesarias y posibles para a) minimizar los residuos generados; b) clasificar los residuos con potencial de valorización; c) promover e incentivar el reciclaje y reúso de los residuos generados y d) minimizar especialmente el RCDs mezcla.

Cuando en un hormigonado se genere un excedente de hormigón fresco y no se identifique un uso alternativo, deberá ser vertido sobre una superficie impermeable, que impida que el componente líquido de la mezcla percole al suelo. En caso que el espacio disponible para hacerlo sea el suelo o un pavimento que necesite ser protegido, deberá utilizarse una barrera plástica o similar. Una vez fraguado, el material, se dispondrá como RCDs limpio.

8.19.3 MADERA Y CHATARRA

Los residuos de madera serán acopiados de forma separada en el obrador, en un sitio apropiado y con la cartelería correspondiente. Se priorizará su reúso o reciclado.

Para el acopio de chatarra (elementos metálicos descartables) también existirá un lugar apropiado dentro del obrador.

Preferentemente se elegirá un esquinero del predio en el que colocará un cartel indicativo. En él se dispondrán materiales tales como: hierro galvanizado, alambres y hierros de construcción, cables de acero, cables eléctricos, recortes de caños de acero, caños galvanizados, chapas, electrodos para soldaduras (dentro de tambores metálicos), flejes, juntas metálicas, cuñas, llaves, piezas metálicas de motores, latas libres de aceites, grasas y pinturas, escorias, zunchos, abrazaderas, discos abrasivos, cepillos de acero, etc.

En el caso específico de las latas de aceites, grasas y pinturas, el responsable de la limpieza del obrador deberá cerciorarse que dichos recipientes estén totalmente limpios, sin restos de hidrocarburos o pintura. Si tuviesen algún resto, serán limpiados con material absorbente, que al entrar en contacto con esos productos pasarán a formar parte de los residuos peligrosos. En caso que no fuera posible su limpieza, las latas serán depositadas en el depósito de residuos peligrosos.

El retiro de estos elementos deberá realizarse en forma periódica de forma que los depósitos sean mínimos, priorizándose su reciclado.

8.19.4 RESIDUOS PELIGROSOS

Se consideran residuos peligrosos a aquellos clasificados como Categoría I en el Decreto Nº182/13.

Se incluyen, entre ellos, los elementos contaminados usados, tales como filtros de aceites, y los materiales contaminados con hidrocarburos o con elementos de similar naturaleza, tales como guantes, trapos, estopas, almohadas absorbentes.

En el caso que los contenedores de hidrocarburos y pinturas no pudieran limpiarse y conserven residuos en su interior, se los considerará residuos peligrosos.

Los suelos contaminados con hidrocarburos provenientes de derrames accidentales se colocarán en bolsas de polietileno de espesor suficiente para que no se rompan y se almacenarán en el depósito de residuos peligrosos. Para facilitar su movilización, las bolsas llenas nunca podrán pesar más de 50 kilos.

Los residuos peligrosos serán acopiados de forma separada a los demás residuos, en un sitio definido, con cartelería acorde, que cumpla los requisitos que eviten la contaminación del medio circundante (contenedor estanco, techo, cordón de contención, etc.).

Este tipo de residuo no podrá disponerse directamente en el STDFR. Sólo podrá transportarse y gestionarse a través de empresas especializadas autorizadas.

8.19.5 BATERÍAS

Las baterías deberán gestionarse de acuerdo al Decreto 373/2003.

Si por algún motivo de fuerza mayor, las baterías tuvieran que permanecer almacenadas en un obrador, depósito, taller o en algún sitio de la obra, éstas se ubicarán siempre bajo techo cuidando que no derramen su contenido interno.

Su manipulación se llevará a cabo siempre con guantes que resistan el ataque de ácidos.

8.19.6 NEUMÁTICOS, CÁMARAS Y CORREAS

Para la entrega de cubiertas, cámaras, correas y amortiguadores nuevos, se exigirá al responsable del vehículo o máquina la devolución de las usadas.

Si por algún motivo de fuerza mayor, las cubiertas usadas debieran permanecer en un obrador, taller, depósito o en algún sitio de la obra, las mismas no podrán acumularse a la intemperie, ya que luego de una lluvia podrían contener agua y convertirse así en un sitio ideal para el desarrollo de agentes infecciosos, tales como el dengue.

8.19.7 RESIDUOS HOSPITALARIOS

La gestión de residuos hospitalarios se ajustará a la reglamentación vigente en Uruguay (Decreto 586/009).

El personal que retire los residuos hospitalarios estará capacitado acerca de sus riesgos y contará siempre con elementos de protección personal requeridos para dicha función.

Toda empresa que brinde servicios médicos en obra deberá contar con un plan de gestión de sus residuos enmarcado en el plan de gestión de residuos de la obra.

8.19.8 CONTROL DE RUIDOS, POLVOS Y VIBRACIONES

El Contratista conducirá sus operaciones y actividades de manera que se reduzca al mínimo la producción de polvo o barro.

Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros se realizarán cuidando provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. Como medida preventiva, los camiones que transportan ésos materiales se taparán con una lona u otra cobertura que no permita la dispersión de material particulado por el viento o por el volcado accidental.

Las emisiones de polvo producidas por el paso de vehículos en vías no pavimentadas están directamente relacionadas con el volumen de tránsito y su velocidad. Por lo tanto, el número de vehículos y la velocidad de tránsito por caminos no pavimentados serán reducidos al mínimo indispensable.

Otra medida accesoria tendiente a evitar el levantamiento de polvo por la circulación de maquinarias, es el riego de los suelos desnudos existentes en talleres, depósitos, playas de materiales y predios para instalaciones complementarias. A fin de evitar el derroche innecesario de agua, dicha disposición deberá ser controlada, para que el volumen irrigado sea el mínimo indispensable.

Todos los equipos utilizados se monitorearán y revisarán frecuentemente a los efectos de asegurar una eliminación de gases adecuada.

En caso que la Dirección de Obra conceda la autorización de trabajos en horario nocturno, el Contratista extremará las precauciones para reducir el nivel de ruido de manera de minimizar las molestias a los vecinos, no superando los límites establecidos en las ordenanzas vigentes. Esta situación deberá comunicarse a la Unidad Socioambiental con cinco días de antelación a fin que la misma pueda informar a los vecinos afectados.

El Contratista tendrá especial cuidado cuando realice tareas en zonas donde se desarrollen actividades sensibles al ruido. Se define como tal cualquier actividad para la cual los niveles bajos de ruido son esenciales e incluyen, sin estar limitadas, a aquellas asociadas con residencias, hospitales, asilos de ancianos, instituciones educativas y bibliotecas.

Las tareas de mantenimiento prevendrán asimismo emisiones sonoras superiores a los límites establecidos en la normativa vigente.

Dado que la maquinaria vial en operación genera emisiones sonoras importantes, como medida preventiva los vehículos y equipos motorizados (como, por ejemplo, grupos electrógenos) tendrán silenciadores incorporados en su salida de escape.

Los vehículos, equipos o maquinarias que expelan notoriamente humo por su escape, o mantengan emisiones sonoras importantes, deberán ser retirados de circulación o uso, hasta que se hayan adoptado las acciones correctivas correspondientes.

Las operaciones del Contratista se realizarán de forma que los niveles de vibración generados no superen los límites establecidos en la normativa vigente.

El Contratista tendrá especial cuidado cuando realice tareas en zonas donde haya construcciones y/o se desarrollen actividades sensibles a las vibraciones. Se define como tal cualquier actividad para la cual los niveles bajos de vibración son esenciales.

El Contratista extremará sus precauciones al excavar en roca, verificando los niveles de vibración si ésta se realiza con martillos neumáticos o hidráulicos.

El Director de Obra podrá vigilar el nivel de vibraciones vinculado a las obras como lo estime conveniente. En el caso que los niveles superen los admisibles el Contratista tomará las medidas necesarias para adecuarlos antes de proceder con los trabajos, siendo responsable de todos los costos que esta adecuación implique, así como los costos por los daños que los niveles de vibración superiores a los permitidos provoquen.

Los niveles de ruidos, polvo y vibraciones deberán ajustarse a lo dispuesto por el Servicio de Instalaciones Mecánicas y Eléctricas de la IM.

8.20 CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES

El Contratista deberá velar por los espacios naturales y áreas verdes que encuentre en el emplazamiento de las obras. Pondrá especial cuidado en: a) evitar la destrucción de la cobertura vegetal y la excavación de la misma fuera de la faja de dominio, b) preservar árboles de gran tamaño o de valor genético o paisajístico, c) acumular los suelos vegetales removidos para su utilización en la recomposición de la cobertura vegetal.

Se deberán contemplar especialmente los ejemplares vegetales declarados de interés municipal según Decreto Departamental Nº26.728. La eliminación, extracción o amputación de ejemplares vegetales de interés municipal o localizados dentro de Áreas Testimoniales serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el Decreto Departamental Nº29.884.

Cualquier tarea asociada a poda o retiro de ejemplares vegetales deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obras. En el caso de especies que interfieran, pero sea viable su trasplante (por ej. palmeras), se coordinará con el Servicio de Áreas Verdes de la Intendencia de Montevideo y/o municipio correspondiente su relocalización. En los demás casos, por cada ejemplar removido, se deberán plantar tres nuevos ejemplares. Todas estas tareas y las condiciones de los ejemplares que sean necesarios plantar deberán ser autorizadas y coordinadas a través de la Dirección de Obra con el Servicio de Áreas Verdes y/o el municipio correspondiente.

Será responsabilidad del Contratista, estando a su cargo, el cuidado y/o remoción de los ejemplares que interfieran con los trazados (incluyendo el corte de las raíces para realizar la excavación).

Será responsabilidad del Contratista el cuidado de los nuevos ejemplares que sean plantados hasta cuatro meses después de haber sido plantados.

El Contratista también deberá tener especial cuidado en el acopio o almacenamiento de tierra y materiales, de manera de no afectar los espacios verdes, aceras, etc. En caso contrario deberá reponer el mismo tipo de vegetación existente en el sitio previo al inicio de las tareas.

Pondrá especial cuidado en evitar anchos excesivos de zanjas, tratando de que sean lo más estrechas posibles y que el material proveniente de la excavación se disponga lo más cerca posible de éstas.

8.21 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO Y HALLAZGOS

El Contratista deberá salvaguardar todos los bienes con estatus patrimonial, ya sea éste nacional o departamental.

En caso de hallazgos el Contratista deberá dar aviso y entregar de inmediato al Director de Obra (en caso de haberlo retirado) todo objeto de valor material, científico o artístico que se haya encontrado en el emplazamiento de los trabajos, a los efectos de realizar la comunicación correspondiente a la Comisión del Patrimonio Cultural de la Nación, teniendo en cuenta la normativa vigente y el Código Civil.

Se considera también propiedad de la IM todo material de construcción que se extraiga con arreglo a lo dispuesto en el Apartado 27, Art. 226, Decreto Nº 15076 del 31/07/72.

El Contratista estará obligado al cumplimiento del Decreto del 03/04/35 reglamentario de los artículos 6 y 7 de la Ley Nº 8158 del 20/12/27 referente a la intervención de la Dirección Nacional de Minería y Geología, en la obtención de muestras y testigos de las excavaciones, en el hallazgo de fósiles en las mismas y en los casos de alumbramiento de aguas.

8.22 CÓDIGO DE CONDUCTA

El Contratista deberá elaborar e implementar un Código de Conducta del Personal de obra que se incluirá en los contratos de trabajo (Contratista y Subcontratistas). El Contratista deberá tomar las medidas y precauciones necesarias a fin de evitar la generación de conflictos de género, sociales, políticos, culturales o raciales, y para prevenir tumultos o desórdenes por parte del personal de obra y empleados contratados por ellos o por sus Subcontratistas.

Este Código, prohíbe el acoso, la violencia o la explotación, y el racismo. Deberá incluir el relacionamiento con la comunidad, teniendo en cuenta una actitud respetuosa y considerando temas de género y acoso laboral y/o callejero.

El código, deberá ser aplicado durante la jornada laboral y fuera de la misma, por todas las personas involucradas en el proyecto. Se podrán aplicar sanciones, multas o retiro de la obra del personal por el incumplimiento o infracción de las normas de conducta establecidas, según su grado de gravedad. Todo el personal de obra, sin importar su nivel de jerarquía deberá asistir a las charlas y capacitaciones sobre el Código.

8.23 TALLERES DE EQUIDAD DE GÉNERO Y NO DISCRIMINACIÓN

El Contratista deberá instrumentar durante el desarrollo de la obra, para la totalidad del personal afectado a los trabajos (personal del Contratista y personal de la Dirección de Obra) al menos dos actividades sobre no discriminación y equidad de género centradas en las siguientes temáticas:

1) Explotación sexual de niños/as y adolescentes con inclusión de consecuencias laborales y penales;
2) Relacionamiento entre hombres y mujeres a nivel laboral;

Para las actividades mencionadas se deberá presentar el plan de actuación correspondiente en el PGAS-C, indicando los responsables de su implementación, forma de trabajo y cronograma tentativo. La Unidad Socioambiental será quien evalúe la información presentada, a los efectos de su aprobación por la Dirección de Obra.

La ejecución de los talleres será coordinada con la Unidad Socioambiental, quien podrá asignar personal para participar de las actividades. Luego de realizadas, el Contratista deberá presentar un informe sobre la implementación y la evaluación de los talleres.

8.24 INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Los indicadores de la gestión ambiental y social de la obra deberán reflejar el consumo de recursos naturales, la generación de residuos, la seguridad de los trabajadores, etc. La recopilación de la información necesaria para calcularlos será de cargo y responsabilidad del Contratista. Se deberán presentar, por lo menos, los indicadores establecidos en el documento de *Evaluación de Impacto Ambiental y Social del PSU VI*:

- Indicadores de Gestión Legal.
- Indicadores de Gestión Ambiental.
- Indicadores de Gestión SySO.
- Indicadores de Gestión Social.
- Otros Indicadores.

Indicador por proyecto	Meta	Frecuencia de monitoreo	Proyecto 1	Proyecto 2 ...	Responsable
Indicadores de la Gestión Legal					
Permisos ambientales obtenidos / Permisos ambientales totales requeridos	100%	Mensual			OE
Número de trabajadores-as con Seguro Médico y Laboral / Número de trabajadores-as total del proyecto.	100%	Mensual			Contratista
Indicadores de la Gestión Ambiental					
Gestión de Residuos Sólidos Asimilables a Domésticos: Volumen de residuos sólidos asimilables a domésticos gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos sólidos asimilables a domésticos generados por el Proyecto	100%	Mensual			Contratista
Gestión de Residuos Sólidos Peligrosos: Volumen de residuos sólidos peligrosos gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos sólidos peligrosos generados por el proyecto	100%	Mensual			Contratista
Gestión de Residuos Áridos y Excedentes de Construcción: Volumen de residuos áridos y excedentes de construcción gestionados conforme a estándares definidos / Volumen total de residuos áridos y excedentes de construcción generados por el proyecto	100%	Mensual			Contratista
Gestión de Efluentes: Número de tipos de efluentes gestionados conforme a los estándares definidos / Número total de tipos de efluentes generados por el proyecto	100%	Mensual			Contratista
Gestión de Sustancias Químicas: Porcentaje de cumplimiento de inspecciones de instalaciones y procedimientos de gestión de sustancias químicas	100%	Mensual			Contratista

Indicador por proyecto	Meta	Frecuencia de monitoreo	Proyecto 1	Proyecto 2 ...	Responsable
Gestión de Ejemplares Arbóreos: (Número de árboles removidos = x), (Número de árboles trasladados sobrevivientes al cuarto mes =x_1), (Número de árboles nuevos sembrados sobrevivientes al cuarto mes= x_2) Indicador: ($x-x_1=0$), y si ($x-x_1>0$), entonces $x_2 = 3\Sigma (x-x1)$	0 o $3\Sigma (x-x1)$	Mensual			Contratista
Control de Plagas y Vectores: • Número de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores realizadas / Número total de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores previstos en el Programa	100%	Mensual			Contratista
Accidentes ambientales: Número de accidentes ambientales y de salud gestionados de acuerdo con Plan de Contingencias / Número total de accidentes ambientales y de salud ocurridos en el proyecto	100%	Mensual			Contratista
Indicadores de la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional					
Señalización de Proyecto: Número de frentes de obras que cuentan con la señalización y accesos peatonales y vehiculares necesarios para prevenir los riesgos ambientales, viales y de salud y seguridad / Número de frentes de obras operativos en el proyecto.	≥90%	Mensual			Contratista
Capacitaciones de ESHS del personal: Número de trabajadores-as capacitado en materia ambiental, social y de higiene y seguridad / Número total de trabajadores-as del proyecto en el mes.	≥ 90%	Mensual			Contratista
Capacitaciones dictadas: Porcentaje de capacitaciones dictadas del total de capacitaciones requeridas de acuerdo con el Programa de capacitación	≥ 90%	Mensual			Contratista

Indicador por proyecto	Meta	Frecuencia de monitoreo	Proyecto 1	Proyecto 2 ...	Responsable
Índice de frecuencia de accidentes (IF): Número de accidentes ocurridos por mes en el proyecto por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas en el proyecto en el mes.	≤ 4	Mensual			Contratista
Índice de accidentes graves (IG): Número de accidentes graves ocurridos por mes en el proyecto por 200,000 / Número total de horas hombres trabajadas en el proyecto en el mes.	≤ 1	Mensual			Contratista
Índice de accidentes mortales (IM): Número de accidentes mortales ocurrido por mes en el proyecto por 200,000 / Número de total de horas hombres trabajadas en el proyecto en el mes	0	Mensual			Contratista
Utilización de Equipo de Protección Personal (EPP): Número de personal que utiliza los EPP de acuerdo con el riesgo de la actividad / número total de empleados-as que realiza actividades en el Proyecto.	≥95%	Mensual			Contratista
COVID-19: Número de trabajadores-as COVID-19 positivos por contacto estrecho en entorno laboral[27]/Número total de trabajadores-as	0	Mensual			Contratista
Indicadores de la Gestión Social					
Gestión de quejas y reclamos: Número de quejas gestionadas adecuadamente durante el mes según el mecanismo definido / Número de quejas generadas durante el mes por la construcción de las obras	100%	Mensual			Unidad Socioambiental de la IdM

Indicador por proyecto	Meta	Frecuencia de monitoreo	Proyecto 1	Proyecto 2 ...	Responsable
Consultas: Porcentaje de consultas públicas realizadas y actividades de difusión sobre el total de consultas públicas/campañas requeridas.	100%	Mensual			Unidad Socioambiental de la IdM
Interferencias: Número de cortes de servicios por red generados por actividades de obra con interferencias no documentadas	0	Mensual			Contratista
Gestión de la Protección a recursos arqueológicos y culturales: Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto y gestionados conforme a los procedimientos definidos / Número de recursos arqueológicos y culturales encontrados en el proyecto.	100%	Mensual			OE / Contratista
Otros Indicadores					
Inspecciones planeadas de ESHS: Número de inspecciones de ESHS realizadas al mes / Número de inspecciones programadas para el mes.	100%	Mensual			Contratista
Gestión de No conformidades de ESHS: Número de No Conformidades de ESHS cerradas en tiempo, definido según Plan de Acción Correctivo / Número de No Conformidades de ESHS identificadas en el mes mediante inspecciones, visitas, observaciones y otros mecanismos empleados.	100%	Mensual			Contratista

También se deberá llevar registro de los siguientes indicadores de consumo:

Consumos	Unidad	Valor
Agua	m^3 /mes	
Energía eléctrica	KWh/mes	
Gasoil	l/mes	
Nafta	l/mes	
Productos químicos (listado)	l/mes	
Áridos (listado)	m^3 /mes	
Hormigón	m^3 /mes	

8.25 INFORMES MENSUALES

El Contratista deberá presentar informes mensuales sobre el desempeño ambiental y social, que deberán estar firmados por el Especialista Ambiental y deberán incluir al menos:

- Resumen de las tareas de construcción realizadas en el mes.
- Información sobre materias primas (áridos, hormigón premezclado, sustancias químicas, etc.).
- Información sobre emisiones (aguas residuales, pluviales, residuos sólidos, ruido, polvo, explosivos, etc.).
- Evolución de los indicadores de gestión ambiental y seguridad e higiene.
- Ficha de control de las acciones previstas en el PGAS-C.
- Contingencias ocurridas en el mes.
- Identificación de dificultades o problemas ambientales no previstos en el PGAS-C. Medidas correctivas aplicadas y medidas preventivas a aplicar.
- Propuesta de modificación o ampliación del PGAS-C.
- Capacitación impartida en el mes.
- Solicitudes que el equipo de la Unidad Ambiental de la UE haya planteado en los informes de las visitas de obra y la respuesta o solución que el Contratista ha dado como respuesta, adjuntando fotografía o remito como comprobante, según sea el caso.

Este informe mensual deberá presentarse dentro de los primeros cinco días hábiles del mes. La presentación de este informe constituye un requisito fundamental para la tramitación de la certificación correspondiente a ese mes, vale decir que el trámite de pago quedará suspendido (sin generación de intereses por mora) hasta la presentación del informe ambiental mensual.

8.26 INFORME FINAL

Al finalizar las obras, el Contratista deberá presentar un informe ambiental final, firmado por el Responsable Ambiental, donde se realice una síntesis de los informes mensuales y una evaluación de la gestión ambiental y social del contrato. También se deberá presentar un resumen y la evaluación correspondiente a la limpieza final de obra.

Deberá incluir:

- El cumplimiento de las medidas de mitigación y gestión ambiental.
- La identificación y resolución de dificultades o problemas ambientales no previstos.
- Evolución mensual de todos los indicadores de gestión ambiental y seguridad e higiene durante todo el plazo de obra.
- Información sobre la disposición final de residuos sólidos. En el caso de relleno de predios, se deberá incluir datos de cada predio, volumen y tipo de material vertido, relevamiento planialtimétrico final, registro fotográfico final, etc.
- Información sobre las condiciones en las que quedan los sitios utilizados durante la obra, acompañada de registro fotográfico, en particular sobre el emplazamiento de obradores.
- Una evaluación de la gestión ambiental y social llevada a cabo durante el transcurso de la obra, identificando las acciones que aportaron a una buena gestión y aquellas que deben ser mejoradas para futuras obras. Este insumo es un valioso aporte para la Unidad Ambiental de la UE para su consideración en futuras obras.

Se deberá entregar en formato digital todos los documentos correspondientes a la gestión ambiental y social generados durante el contrato.

“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

Sección VI – Requisitos de las Obras

Parte B: Especificaciones Técnicas

Capítulo III: INSTRUCCIONES TÉCNICAS

INDICE

1 DOCUMENTOS DEL CONTRATO 4

2 ACTIVIDADES PREVIAS AL ACTA DE INICIO 4

2.1 CRONOGRAMA 4
2.2 DURACIÓN MÁXIMA DE LOS TRABAJOS 5
2.2.1 Extensión Mínima y Duración Máxima de los Trabajos. 6
2.3 PERSONAL 6
2.3.1 Conformación del equipo técnico 6
2.3.2 Presencia en obra 7
2.4 REUNIONES DE COORDINACIÓN 7
2.5 RELEVAMIENTO DE LA ZONA DE OBRAS 7
2.6 PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD 7
2.6.1 Organización del Control de Calidad en la Obra 7
2.6.2 Componentes del Plan y obligaciones del Contratista 8
2.7 EQUIPO PARA LA PROMOCIÓN A LA CONEXIÓN AL SANEAMIENTO 9
2.7.1 Alcance 9
2.7.2 Conformación del Equipo Mínimo 9
2.7.3 Relacionamiento con la IM 9
2.7.4 Relacionamiento con los vecinos/as 9
2.7.5 Descripción de los perfiles: 10
2.7.6 Descripción de las tareas que debe realizar este equipo: 10
2.8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 14
2.9 PLAN DE EJECUCIÓN Y APUNTALAMIENTO DE ZANJAS 14
2.10 DEFINICIÓN DE LOS SUB-CONTRATISTAS 14

3 PREPARACIÓN DE LAS OBRAS 14

4 DURANTE LA EJECUCIÓN 15

4.1 CUMPLIMIENTO DE PARTE DEL CONTRATISTA DE LAS LEYES Nº 18.098 Y 18.099 15
4.2 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD 16
4.2.1 Normas, ORIGEN Y control de calidad de LOS MATERIALES 16
4.2.2 Recepción de materiales – Ensayos 16
4.2.3 Control de Obra 17
4.3 PROCEDIMIENTOS PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES Y MONTAJES 18

5 TRÁMITES 21

6 CARTELES DE OBRA 21

7 OBRADORES 21

7.1 OBRADORES PARA LA INSPECCIÓN (IM) 21
7.2 OBRADORES PARA USO DEL CONTRATISTA 23

8 ELEMENTOS PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN 23

8.1 EQUIPAMIENTO PARA REPLANTEOS PLANIALTIMÉTRICOS 24
8.2 CÁMARA FOTOGRÁFICA DIGITAL 24
8.3 EQUIPAMIENTO PARA PROCESAMIENTO Y COMUNICACIÓN DE DATOS 24
8.3.1 Consideraciones Generales 24
8.3.2 Computador Personal de escritorio 25
8.3.3 Medios de almacenamiento extraíbles 25

8.3.4 Equipo Multifunción ... 26
8.3.5 Comunicaciones ... 26
8.3.6 UPS ... 27
8.4 OTROS ELEMENTOS ... 27
8.4.1 Calculadoras científicas ... 27
8.4.2 Mobiliario y equipamiento para el Local destinado a Oficinas de Inspección de la IM 27
8.4.3 Mobiliario, equipamiento y servicios para los Locales destinados a Cocina/Comedor y Vestuario de la Inspección de la IM ... 27
8.4.4 Mobiliario y equipamiento para el Local destinado a recepción de reclamos y equipo de trabajo Intradomiciliarias de la IM ... 28
8.4.5 Elementos de Seguridad ... 28
8.4.6 Sellos de goma ... 28

9 TRASLADO DEL PERSONAL DE INSPECCIÓN ... 28

10 INFORMACIÓN CONFORME A OBRA ... 29

10.1 GENERALIDADES ... 29
10.2 PROCEDIMIENTO ... 29
10.2.1 Plan de manejo de la documentación ... 30
10.2.2 Entregas para la certificación ... 30
10.2.3 Entregas para la recepción provisoria de las obras ... 31
10.2.4 Correcciones durante el período de garantía ... 31
10.2.5 Entregas a solicitud expresa de la dirección de obra ... 31
10.3 TIPOS DE DOCUMENTOS ... 32
10.3.1 Historial de ejecución ... 32
10.3.2 Documentación técnica elaborada por el contratista ... 32
10.3.3 Información técnica del fabricante ... 33
10.3.4 Archivo de imágenes de la obra ... 33
10.4 FORMATOS Y CANTIDADES ... 34
10.4.1 Edición ... 34
10.4.2 Publicación ... 35

11 VIGILANCIA ... 36

12 CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN ... 36

12.1 ALCANCE GENERAL DE TODOS LOS PRECIOS ... 36
12.2 FORMA DE CERTIFICACIÓN ... 37
12.3 PROCEDIMIENTO ... 38
12.4 CONTROL DEL GASTO MENSUAL DE LOS APORTES SOCIALES AL BANCO DE PREVISIÓN SOCIAL 38
12.5 CRITERIOS PARA LA CERTIFICACIÓN ... 39
12.5.1 Rubros Generales ... 39
12.5.2 Remoción y Reposición de Pavimentos: ... 41
Rubros 2.1.1 a 2.1.6 y 2.1.14 a 2.1.15 ... *41*
Rubros 2.1.7 a 2.1.12 ... *42*
Rubro 2.1.13 Construcción de badén acceso vehicular a vivienda en hormigón con malla (e= 0,20m). ... *42*
Rubros 2.2.1 a 2.2.2 Remoción de árboles ... *42*
Rubro 2.2.3 Reposición de árboles ... *42*
Rubro 2.3.1 a 2.3.3 Remoción y reposición de bocas de tormenta. ... *42*
Rubro 2.3.4 Reconstrucción de cunetas. ... *42*
12.5.3 Rubro 3 Saneamiento (suministro e instalación) ... 44

Rubro 3.1 a 3.5 Colectores circulares y "Rubro 5.1" Interceptor Nuevo Capra a EB..... *44*
Rubro 3.6 Cámaras de inspección convencionales, colectores de Diámetro<800mm y "Rubro 5.2" Cámaras de inspección. *44*
Rubro 3.7 Sobreprecio por sifones en cámara de salto..... *44*
Rubro 3.8 Cámaras terminales..... *44*
Rubro 3.9 Terminal de colector *44*
Rubro 3.10 Losa de protección *44*
Rubro 3.11 Aliviaderos..... *44*
Rubro 3.12 Conexiones domiciliarias y cámaras Nº1 ..... *45*
12.5.4 Redes de Drenaje Pluvial *45*
Rubro 4.12 Cunetas y captación de cunetas..... *47*
Rubro 4.13 Losa de protección *47*
Rubro 4.14.1 y 4.14.2 Varios drenaje..... *47*
Rubro 4.15 Espacio Público..... *47*
Rubro 4.16 Sistema de monitoreo..... *48*

13 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 48

14 LIMPIEZA FINAL DE OBRA 48

15 MANTENIMIENTO ENTRE EL PERIODO DE RECEPCION PROVISORIA Y RECEPCIÒN DEFINITIVA 49

1 DOCUMENTOS DEL CONTRATO

El Contratista será el responsable de custodiar y mantener actualizado el archivo documental de toda la obra, desde la firma del Contrato hasta su Recepción Definitiva. El Contratante (la IM, mediante sus representantes) tendrá acceso a la información de este archivo en cualquier momento que lo solicite al Contratista.

A la firma del Contrato se entregará al Contratista un juego con todos los documentos que regirán en el Contrato.

En caso de existir contradicciones y/o discrepancias de cualquier naturaleza entre los Planos de Proyecto respecto de las Memorias y texto de los Recaudos, el Contratista será responsable de comunicarlas por escrito a la Dirección de Obra, en todas las oportunidades que ello acontezca, siendo ésta (Dirección de Obra) la única que tendrá competencia a fin de determinar cuál de ellos será el que prevalecerá.

En caso que, existiendo discrepancia(s) o contradicción(es), el Contratista no proceda de acuerdo a lo indicado, y ejecute cualquier parte de la obra o provea cualquier suministro, conforme a alguno de los criterios contradictorios y/o discrepantes (sin haber informado previamente), la IM tendrá la potestad de rechazar la obra y/o suministro ya realizado, no pagando estos trabajos o suministros. Asimismo, serán de cuenta y cargo del Contratista el ejecutar nuevamente la obra en cuestión y/o proveer los suministros correspondientes, conforme al criterio prevaleciente.

El mero hecho de haber presentado los Planos de Taller previo a la ejecución de las obras (y haber finalizado la ejecución de cualquier parte de ellas), y que éstos hubieran sido aprobados por parte de la Dirección de Obra, no exime al Contratista de la responsabilidad que le cabe en relación a este asunto. En consecuencia, la presentación y aprobación de los Planos de Taller, no podrá ser esgrimido por parte del contratista como argumento en su defensa, debido a su eventual incumplimiento en lo que hace a su responsabilidad de informar acerca de las contradicciones y/o discrepancias en cuestión.

En caso de que algún detalle o detalles estén omitidos en los dibujos y especificaciones y sean esenciales para el fin propuesto, entonces será responsabilidad del Contratista proveer y colocar tal detalle, a fin de que, a la terminación del trabajo propuesto, el trabajo resulte aceptable y pronto para el uso y/o puesta en funcionamiento.

2 ACTIVIDADES PREVIAS AL ACTA DE INICIO

2.1 CRONOGRAMA

A los efectos del manejo de la obra se manejarán los siguientes documentos:

Cronograma inicial:

El Contratista deberá presentar y someter a consideración de la Dirección de Obra de la IM - antes de la firma del Acta de Inicio - un Cronograma (denominado: “Cronograma Inicial”) detallado de la obra, referente a las tareas a desarrollar, con indicación de las cuadrillas o frentes de obra y su correspondiente Cronograma Financiero. En este Cronograma se indicará el Camino Crítico.

El grado de detalle y el orden de las tareas se coordinará con la Dirección de Obra. Estará basado en el cronograma de la licitación, en particular por el plazo de las obras.

Cronograma de actualización:

El Contratista deberá presentar cada dos meses el cronograma actualizado con el estado real de los trabajos para ser tomado como referencia.

Cronograma de ajuste:

Toda vez que sea necesario una modificación de las tareas para cumplir con la fecha de terminación, el Contratista deberá presentar un nuevo cronograma denominado cronograma de ajuste. Las modificaciones deberán ser tratadas con la Dirección de Obra de manera pertinente.

La IM tendrá la potestad de aceptar o rechazar estos Cronogramas, sin que ello dé derecho al Contratista a reclamación alguna, debiendo éste modificar el (los) Cronograma(s) rechazado(s), presentando nueva(s) versión(es) de los mismos.

Estos cronogramas son esenciales para el control de la obra y la planificación financiera del Propietario. La demora en su presentación o cronogramas que no se ajusten a los rendimientos usuales de obras y no sean aceptados por parte de la IM, podrán generar sanciones sobre el Contratista, como, por ejemplo, la retención de pago de los certificados de obra.

2.2 DURACIÓN MÁXIMA DE LOS TRABAJOS

A efectos de determinar la duración máxima de los trabajos y su consiguiente reflejo en los Cronogramas (Inicial o de Ajuste) el Contratista debe indicar a la IM los rendimientos asumidos en la ejecución de los principales tipos de trabajo y la cantidad de frentes de obra. Es de hacer notar que, en la confección de los Cronogramas de Ajuste, el Contratista deberá tener especial cuidado a fin de que los mismos no impliquen una extensión del Plazo Total Contractual de las obras (definido - entre otros - en el Cronograma Inicial).

A simple título ilustrativo, se pone como ejemplo el hecho de encontrarse con presencia de roca, lo cual podría variar los rendimientos y plazos previstos ya sea en el Cronograma Inicial, así como en los Cronogramas de Ajuste. La IM no aceptará bajo ningún concepto una extensión o prórroga del Plazo Total Contractual. En estos casos, el Contratista deberá gestionar la obra y sus recursos propios o sus subcontratistas, de manera de respetar el Plazo de marras.

En síntesis, ante la aparición de dificultades en el transcurso del desarrollo de las obras, que eventualmente pudieran generar atrasos en la culminación en tiempo y forma de las obras contratadas por la IM, el Contratista no tendrá derecho a solicitar ningún tipo de prórroga en el Plazo Total Contractual ni tendrá derecho a indemnización alguna. Por el contrario, estará obligado a la presentación de Cronogramas de Ajuste que sean compatibles con el Plazo Total Contractual.

En consecuencia, en estos casos, deberá el Contratista, por ejemplo: abrir nuevos frentes de obra, sub-contratar tareas que tenía inicialmente planificado realizarlas con sus propios recursos, contratar más personal o maquinaria, reconfigurar la obra y recursos, etc.

En caso que el Ingeniero Director (representante de la IM) no acepte los Cronogramas propuestos por el Contratista, se lo comunicará formalmente por escrito, indicándole explícitamente los rendimientos que se aplicarán a efectos de la definición de los mismos, no teniendo derecho el Contratista a reclamación de especie alguna.

Si como consecuencia de la elaboración del cronograma aplicable (ya sea por haber sido aceptada la propuesta de rendimientos del Contratista o por haber determinado de oficio la IM los rendimientos a ser aplicados), el Contratista incurriera en incumplimientos del Plazo

Total Contractual, será pasible de la aplicación de las penalidades y multas estipuladas en los recaudos, sin derecho a apelación alguna por este concepto.

2.2.1 EXTENSIÓN MÍNIMA Y DURACIÓN MÁXIMA DE LOS TRABAJOS.

- *EXTENSIÓN MÍNIMA*

La construcción de colectores circulares, se realizará siempre en tramos cuya longitud mínima deberá ser la comprendida entre las cámaras extremas o colector existente que lo limita. No se podrá interrumpir la construcción de un tramo para pasar a realizar cualquier otra tarea (salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero Director de Obra de la IM).

- *DURACIÓN MÁXIMA*

A efectos de determinar la duración máxima de los trabajos y su consiguiente reflejo en los Cronogramas (Inicial o de Ajuste) que el contratista debe someter a consideración de la IM (ya sea antes del comienzo de las obras y/o durante la ejecución de las mismas en forma periódica cada dos meses), se deberán considerar los siguientes rendimientos mínimos en la construcción de las impulsiones y colectores (incluyéndose las cámaras y demás elementos y tareas inherentes a las mismas, excepto la reposición de los pavimentos afectados directa o indirectamente), siempre para las longitudes definidas líneas arriba :

a) Colectores circulares de diámetro < 800 mm:

- Diámetro entre 200 mm y 450 mm (incl.):8 días hábiles laborables / 100 metros
- Diámetro entre 500 mm y 800 mm (incl.):10 días hábiles laborables /100 metros

b) colectores circulares >800 mm, rectangulares y canales:

- 15 días hábiles laborables / 100 m

Estos rendimientos corresponden a terreno arcilloso y profundidades menores o iguales a 3 metros. En casos contrarios se establecen las siguientes modificaciones:

- Terreno arenoso sin presencia de agua y profundidad menor a 3 m: se agregan 2 días hábiles laborables por tramo (independientemente del tipo de colector).
- Terreno arenoso en presencia de agua freática y profundidad menor a 3m: se agregan 4 días hábiles laborables por tramo (independientemente del tipo de colector).
- Terreno arenoso sin presencia de agua y profundidad mayor a 3 m: se agregan 3 días hábiles laborables por tramo (independientemente del tipo de colector).
- Terreno arenoso en presencia de agua freática y profundidad mayor a 3m: se agregan 5 días hábiles laborables por tramo (independientemente del tipo de colector).
- Terreno total o parcialmente rocoso (roca descompuesta o no descompuesta): de acuerdo a la cantidad y tipo de roca a excavar, el Contratista deberá estimar y proponer (por escrito, fundamentando debidamente su propuesta) sometiendo a consideración de la IM los rendimientos mínimos exigibles.

2.3 PERSONAL

2.3.1 CONFORMACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

El Contratista deberá conformar un Equipo Técnico asignado a la obra, con al menos el personal indicado en la tabla de personal de la Sección III. Además, se deberá contar en obra con un Encargado de elaborar y realizar el seguimiento de la documentación conforme a obra.

A los 5 (cinco) días hábiles de haber formalizado el Contrato, el Contratista deberá presentar formalmente la plantilla del personal técnico, que trabajará en la planificación y ejecución de las obras.

A su vez, el Contratante (la IM) comunicará oficialmente quién será el Director de Obra.

2.3.2 PRESENCIA EN OBRA

El Ingeniero Jefe de Obra deberá tener una presencia en obra que permita llevar adelante la obra sin inconvenientes, debiendo concurrir a la Obra en forma inmediata cuando sea requerido por la Dirección de Obra de la IM. El personal señalado en la Sección III como de dedicación exclusiva deberá estar presente en la Obra en forma permanente.

Tanto el Ingeniero Jefe de Obra, así como los demás técnicos mencionados líneas arriba, deberán concurrir a obra toda vez que el Ingeniero Director de la IM (o quien lo represente) así lo exija; no pudiendo transcurrir más de 2 horas entre el momento que se lo convoque (telefónicamente, o por cualquier otro medio) hasta su llegada a la obra. En caso contrario, el Ingeniero Director tendrá facultades suficientes para detener en su totalidad los trabajos en curso, sin que ello dé lugar a reclamación por parte del Contratista, sea ésta pecuniaria, de plazos, o de cualquier otro tipo.

2.4 REUNIONES DE COORDINACIÓN.

Entre el Director de Obra de la IM y el Personal (del Contratista) del equipo técnico que corresponda y los Técnicos Asesores del Contratista, se realizarán reuniones semanales de coordinación para verificar el avance y acordar las tareas que debe realizar el Contratista antes del inicio de las obras propiamente dichas. De las reuniones de coordinación se deberá emitir acta de lo actuado, las que deberán ser firmadas por todos los asistentes a las reuniones.

El medio de entrega y recepción de documentos entre el Contratista y la Dirección de Obra se podrá realiza mediante correo electrónico con firma digital certificada, procedimiento que se definirá en la primera reunión de coordinación

2.5 RELEVAMIENTO DE LA ZONA DE OBRAS

Antes del inicio de las obras, el Contratista deberá suministrar, en video, el relevamiento referente al estado de las franjas de terreno en que se desarrollarán las obras. Se deberán incluir todos los sectores que son susceptibles de ser afectados por la ejecución de las obras, en particular veredas, frentes de las casas y otras infraestructuras cercanas existentes. La ejecución de las obras en cada sector no podrá iniciarse sin este relevamiento.

Este relevamiento se realizará conjuntamente con personal de la Dirección de Obra y se deberá entregar la filmación indexada con identificación de la zona y sectores en los formatos de la documentación conforme a obra. Se deberá entregar la filmación en soporte digital con copia.

2.6 PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD

2.6.1 ORGANIZACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA OBRA

El Contratista deberá establecer un sistema de control interno de ejecución que alcance la totalidad de la cadena de producción integrada a la obra; las modalidades de funcionamiento de este control serán definidas en un Plan de Mantenimiento de la Calidad (PMC), que establecerá el Contratista y elevará a consideración del Director de Obra.

El Plan de Mantenimiento de Calidad será desarrollado y plasmado en un documento por parte del Contratista y deberá estar operativo previo al Acta de Inicio de las obras contratadas.

2.6.2 COMPONENTES DEL PLAN Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

En el cuadro adjunto se indican las fichas que deberán ser confeccionadas respondiendo a la estructura mínima que deberá poseer el Plan y los avances que serán exigidos al Contratista en las diferentes etapas. El esquema organizativo del Plan se debe basar en el concepto de control interno.

El PMC deberá también indicar cómo se organizará la coordinación del componente calidad con los subcontratos, los que a estos efectos se considerarán en la misma situación que el Contratista.

FICHAS	TÍTULO	Períodos de establecimiento de las fichas del PMC	
		PREPARACIÓN DEL OBRADOR	EJECUCIÓN DE TRABAJOS
F1	Organización de la empresa		
F2	Personal y medios técnicos	Terminada	
F3	Tareas tercerizadas	Terminada	
F4	Gestión de documentos	Terminada	
F5	Plan de prevención	Terminada	
F6	Gestión de interfaces	Preliminar	Terminada
F7	Plan de control	Preliminar	Terminada
F8.1	Validación de suministros	Preliminar	Terminada
F8.2	Gestión de pedidos	Preliminar	Terminada
F9	Gestión de las modificaciones	Preliminar	Terminada
F10	Gestión de inadecuaciones	Preliminar	Terminada

"**Terminada**": La ficha incluye todos los elementos necesarios que definen el objeto que le da origen. No se prevén modificaciones.

"**Preliminar**": La ficha identifica todos los elementos necesarios que definen el objeto que le da origen, no obstante, existen aspectos sujetos a modificación o ajuste, o que no se pueden definir totalmente en la etapa correspondiente.

En el Período de Preparación el Contratista deberá ajustar el programa de ensayos y controles durante la ejecución de las obras de la oferta y ponerlo a consideración de la Dirección de Obra, como parte de los documentos del P.M.C. La conformidad por parte de éste último (Director de Obra de la IM) será un requisito imprescindible.

En esta etapa, deberán identificarse claramente los procedimientos que se pretende aplicar y los laboratorios que se contratarán para el control de los materiales. Estos ensayos y controles serán de cargo del Contratista.

Todos los ensayos de conveniencia o validación serán realizados antes del comienzo de los trabajos, durante el Período de Preparación.

Toma de muestras: durante el Período de Preparación, el Contratista ajustará y pondrá a consideración del Director de Obra la cantidad y frecuencia que entienda conveniente para la toma de muestras. No se admitirá ninguna reclamación por parte del Contratista en caso de que las exigencias del Director de Obra impliquen una cantidad y/o frecuencia que – a juicio del Contratista - sean demasiado altas.

Las tareas rechazadas por la Dirección de Obra de IM deberán ingresar en el sistema de Gestiones de inadecuaciones y proceder al procedimiento para su corrección, indicando al responsable, de manera de evitar su repetición.

2.7 EQUIPO PARA LA PROMOCIÓN A LA CONEXIÓN AL SANEAMIENTO

2.7.1 ALCANCE

Con el objetivo de fomentar las conexiones de las viviendas a la red de saneamiento que se construye, el Contratista debe disponer de un equipo técnico denominado "Equipo para la Promoción a la Conexión al Saneamiento" en adelante EPCS y su finalidad será determinar la profundidad de la cámara Nº1 de conexión al saneamiento y realizar el esquema funcional de la sanitaria interna de las viviendas del padrón que permita su desagüe a la cámara Nº1.

2.7.2 CONFORMACIÓN DEL EQUIPO MÍNIMO

El equipo necesariamente de deberá estar conformado por:

- Una Coordinadora de profesión Arquitecta, con 5 años de experiencia en trabajos similares.
- Dos ayudantes, mujeres, de preferencia profesión técnico sanitario o estudiantes avanzados de arquitectura.
- Una trabajadora social, con tres años de experiencia laboral

Si existiera necesidad de acelerar los relevamientos o confección de los esquemas funcionales se puede ampliar este equipo, siempre con personal femenino, los que contarán con el apoyo de la infraestructura del Contratista: equipo de topografía, personal y otros cuando así lo requieran.

2.7.3 RELACIONAMIENTO CON LA IM

El EPCS coordinará los trabajos con la Unidad Socio Ambiental del Departamento de Desarrollo Ambiental de la IM y con la Dirección de obra, quienes supervisarán los trabajos. La Dirección de obra de la Unidad Ejecutora del Plan de Saneamiento Urbano (UEPSU) será la encargada de la aprobación de la profundidad de cámara Nº1 y de los esquemas funcionales.

2.7.4 RELACIONAMIENTO CON LOS VECINOS/AS

El EPCS deberá utilizar un uniforme perfectamente identificado y deberá presentarse al vecino/a con la debida autorización de la IM para informar sobre el trabajo a realizar y para la ejecución del relevamiento.

Antes del ingreso del personal del EPCS al padrón se deberá contar con autorización escrita por parte del propietario/inquilino/ocupante quienes deberán firmar con aclaración de firma, indicando su cédula de identidad y en qué calidad se encuentran en la vivienda (propietario, titular de derecho real, arrendatario-inquilino, poseedor, ocupante). En caso de no ser propietario del inmueble, se le solicitará indicar quién es el propietario del mismo o que desconoce la identidad o paradero del mismo.

En caso de no poder acceder a la vivienda del ocupante o titular, se deberá dejar constancia del día, hora y motivo por el cual no se pudo realizar el trabajo. Asimismo, se dejará cedulón

bajo puerta o en lugar visible del inmueble, hasta en dos oportunidades, con un intervalo de tiempo no menor a 10 días, informando que debe comunicarse al teléfono/WhatsApp XXXX para coordinar una visita por el tema de la ubicación de la cámara Nº1 y elaboración del esquema funcional.

En caso que no se pueda ingresar al padrón por negativa del vecino/a se le solicitará una firma que dé cuenta de ello y se le notificará que conforme la legislación nacional, una vez habilitado el colector al funcionamiento es obligación de todo tenedor de inmueble permitir el acceso al mismo para las obras de conexión al saneamiento, según lo establecido en el artículo 7 bis de la Ley 18840, en redacción dada por la Ley 18996 se establece:

"La negativa injustificada del inquilino, poseedor u ocupante a permitir el acceso de los técnicos u obreros al inmueble, habilitará a la OSE o a la Intendencia de Montevideo en su caso, a imponerle una multa de hasta 10 UR (diez unidades reajustables). En caso de reiterarse la negativa, el propietario o promitente comprador podrá solicitar el desalojo del inquilino, poseedor u ocupante con plazo de treinta días.

2.7.5 DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES:

Se busca que la coordinación del Equipo lo realice una mujer, de profesión Arquitecta, con 5 años de experiencia, preferentemente en trabajos como los solicitados. No se exige que tenga presencia diaria en obra.

Los asesores deben ser un equipo de dos mujeres, de profesión técnicos sanitarios o estudiantes avanzados de arquitectura, en ambos casos con 2 años de experiencia laboral en tareas similares. Se les solicita presencia diaria en obra.

2.7.6 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE DEBE REALIZAR ESTE EQUIPO:

- Planificación de los trabajos y ajuste de los criterios a utilizar con la IM
- Confección y entrega de volantes informativos a los vecinos previo a los relevamientos
- Para cada padrón, deberán coordinar con los ocupantes el día y horario en que se realizarán las tareas de relevamiento dentro del padrón.
- Identificar el punto del terreno más alejado desde el cual se calculará la profundidad de la cámara 1 (punto A) para dar saneamiento al padrón.
- Definir ubicación de la cámara 1.
- Medir desnivel del terreno entre el punto A y la ubicación de la cámara 1.
- Determinar la profundidad de la cámara 1 considerando desnivel del terreno, distancia al punto A y aspectos normativos de sanitaria interna.
- Realizar un esquema funcional de conexión de efluentes domésticos (primarios y secundarios) de aguas servidas. Los esquemas deberán elaborarse en Autocad o Qgis y ser elaborados a partir de la cota real del colector construido.
- Detallar la lista de materiales que implica el esquema funcional y estimar el costo tomando como referencia los precios que le suministrará la IM.
- Impresión del esquema funcional con la firma de la arquitecta, la lista de materiales y su costo estimado.
- Participación en instancias informativas, individuales o grupales, sobre la conexión al saneamiento que realizará la Unidad Socio Ambiental.

- **Entregables:**

Para cada padrón se deberá elaborar un documento con la siguiente información:

1) Esquema funcional de sanitaria interna desde el punto A hasta la cámara 1 que deberá contener:
   a) Límite del padrón.

b) Registro fotográfico
c) Ubicación geográfica (Norte)
d) Borde de la o las viviendas, calle frentista hacia la cual se conecta, referencias de elementos in situ que ayuden a la orientación y comprensión del esquema.
e) Identificación del punto A y de los elementos como ser:
   - piletas de patio, caja sifonada y cañerías de desagüe secundario
   - cámaras de inspección indicando sección y profundidad
   - cañerías de desagüe primario indicando: material diámetro, pendiente y longitud, pendiente y diámetro, profundidad)
   - ventilaciones
   - Profundidad de la cámara Nº1
f) En caso de que se necesario realizar el bombeo interno hacia la cámara Nº1 deberá realizar el proyecto de instalación (dos bombas en la modalidad 1+1, cámara de llaves, impulsión y tablero eléctrico con su acometida)

2) Un relevamiento fotográfico de existente en el predio.

3) Lista de materiales.

4) Costo estimado de la lista de materiales, en planilla Excel donde en una pestaña figure el metraje y precio y en otra pestaña los precios unitarios referenciados para el cálculo del precio.

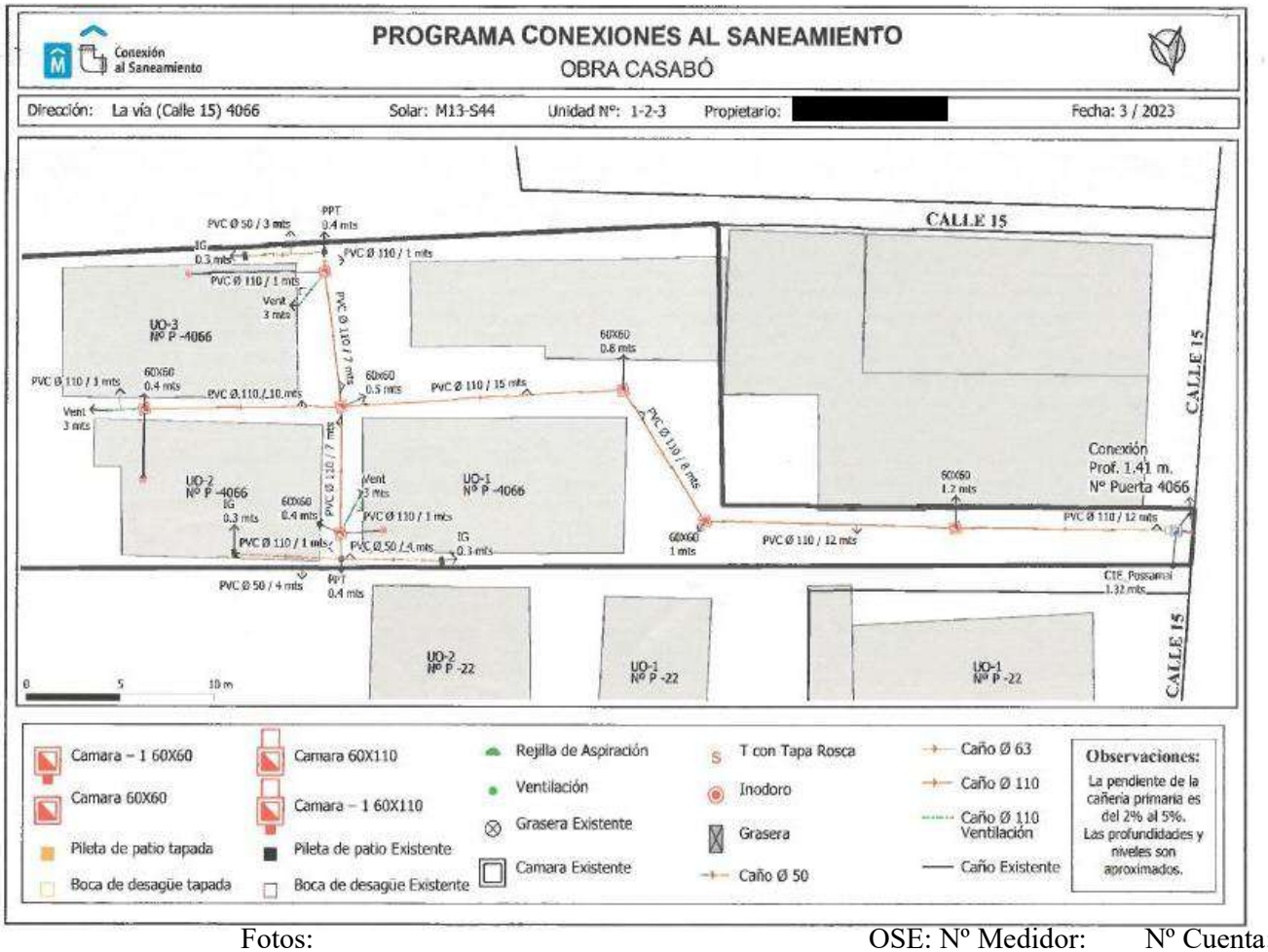
5) Profundidad de la cámara 1 que servirá de insumo para su construcción.

Cada documento deberá estar identificado claramente con fecha, dirección (calle y número de puerta), número de padrón y estar firmado por la coordinadora.

Se deberá entregar en formato papel 3 copias, en pdf y un archivo cad o Qgis. Al Contratista se le devolverá una copia firmada con sello de aprobado o se devolverá para su corrección.

Al final de la obra el Contratista deberá presentar la información compilada en un documento en formato digital (editable y pdf).

A modo de ejemplo, se presenta el siguiente esquema funcional y lista de materiales:



Fotos: OSE: Nº Medidor: Nº Cuenta:

Nota: Las aguas pluviales de techos y patios NO deben desaguarse en la sanitaria interna.

Agregar croquis de ubicación de conexión respecto a la esquina y profundidad

Fecha: Arquitecta: Firma:

Fecha: Aprobado por : Firma:

A modo de ejemplo, se presenta el siguiente esquema funcional y lista de materiales:

Conexión al Saneamiento

PROGRAMA CONEXIÓN AL SANEAMIENTO

OBRA CASABÓ

Dirección: La vía (Calle 15) 4066	Solar: M13-S44
Unidad Nº: 1-2-3	Id - Encuesta:

Listado de Materiales

Materiales	Cantidad	Unidad	Costo $
Caño PVC Ø 50	4	UNIDAD/ES	1588.6
Bolsas de Portland	3	BOLSA/AS	588
Grasera	3	UNIDAD/ES	7145
Codo Ø 110	3	UNIDAD/ES	647
Marco intergral 60	7	UNIDAD/ES	11572
Caño PVC Ø 110	30	UNIDAD/ES	23269.2
Ladrillos	82	UNIDAD/ES	757
Sombrerete	3	UNIDAD/ES	592
Pileta de Patio	2	UNIDAD/ES	1440
Bolsas de Arena	11	BOLSA/AS	586
Dado de hormigón 60x60x20	9	UNIDAD/ES	9636
Tapa y marco de 20x20	2	UNIDAD/ES	476
Fondo 3 entradas 110	7	UNIDAD/ES	13913

OSE: Nº Medidor: Nº Cuenta:

TOTAL + IVA $ 72209.8

Propietario: [redacted]	Teléfono / Celular: [redacted]
Documento Nº:	Fecha: 3 / 2023

Firma del Propietario:

Los esquemas funcionales aprobados se certificarán mensualmente conjuntamente con el certificado de obra y las cámaras Nº1 no se podrán construir sin estos planos aprobados con excepción de aquellos padrones donde los ocupantes no hayan permitido el ingreso para el relevamiento.

2.8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Contratista deberá elaborar el Plan de Gestión Ambiental y Social de Construcción (PGAS-C) de acuerdo a lo establecido en el Tomo II, Sección Vi – ETG en el capítulo "MEDIDAS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SEGURIDAD Y SALUD (ASSS) EN EL TRABAJO" y deberá contemplar indicadores de monitoreo de la gestión,

Para cada uno de estos indicadores se deberá definir: su nombre, su objetivo, fuente de datos, metodología de cálculo y meta y la recopilación de los datos e información relevante para calcular los indicadores, durante el transcurso de las obras, será de cargo y responsabilidad del Contratista. El Contratista deberá presentar informes mensuales ambientales un informe ambiental final firmados por el Responsable

Este informe ambiental final será una síntesis de los informes mensuales y una evaluación de la gestión ambiental del contrato.

2.9 PLAN DE EJECUCIÓN Y APUNTALAMIENTO DE ZANJAS

En la etapa de preparación de las obras, se deberá presentar el plan de ejecución y apuntalamiento de las excavaciones de acuerdo a lo indicado en las ETG, el que deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

2.10 DEFINICIÓN DE LOS SUB-CONTRATISTAS

El Contratista deberá proponer a la IM los sub-contratistas que pretende contratar para la ejecución de determinados trabajos (los cuales deberá expresamente detallar), debiendo suministrar toda la información y antecedentes técnico-económicos de éstos. En caso que la información presentada resulte insuficiente (al solo juicio de la IM), deberá ampliar la misma en los ítems y detalles que la IM establezca.

La IM tendrá plenas facultades para rechazar a cualquiera de ellos, sin estar obligada a expresarle al Contratista principal los motivos del rechazo, ni generándole al Contratista derecho a reclamación de especie alguna.

El o los sub-contratistas no rechazados por la IM, y que por ende se encuentren trabajando (contratados por el Contratista principal en las obras objeto de esta licitación); tendrán el carácter de tales en forma precaria, provisoria y revocable, en función de su desempeño en la calidad de los trabajos que realicen.

En consecuencia, si al solo juicio del Ingeniero Director de Obra de la IM, su desempeño no es satisfactorio, éste se lo comunicará formalmente por escrito al Contratista principal, debiendo éste último prescindir en forma inmediata y sin más trámite de los servicios del sub-contratista en cuestión. Debiendo entonces proponer un nuevo sub-contratista, sujeto a la aprobación o rechazo de la IM, en idénticas condiciones a las expresadas líneas arriba. En este último caso, tampoco le cabrá al Contratista derecho a reclamaciones de cualquier naturaleza.

3 PREPARACIÓN DE LAS OBRAS

Se define un período de dos (2) meses a partir de la firma del Acta de Inicio para organizar las principales tareas y suministros y coordinar las diferentes áreas técnicas de manera de atender los requisitos particulares de la ejecución propiamente dicha.

El Equipo Técnico del Contratista y de los Subcontratistas, así como eventuales asesores técnicos (por ej. de los proveedores) que sean necesarios, se reunirán con la Dirección de Obra para procesar los detalles conjuntamente.

Dentro de los asuntos a considerar se encuentran:

- plan de manejo de la documentación según lo establecido en "Documentación conforme a obra"
- cronograma físico-financiero, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra

- tareas del camino crítico
- trámites ante entes públicos
- actualizar las definiciones y procedimientos del Plan de Mantenimiento de la Calidad
- definición de los principales suministros: contacto con proveedores, análisis de alternativas y accesorios y plazos de entrega.
- Planificación de la ingeniería de detalle de las instalaciones

4 DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista deberá proporcionar asistencia total al Director de obra de la IM y al personal de Inspección, en todo aquello que le sea requerido por éste (o por quien lo represente), de manera tal de facilitar sus tareas y obligaciones inherentes a sus funciones.

La extensión del plazo de la obra por concepto de imprevistos o ampliaciones será determinada por el monto de estos sobre el monto total del contrato (básico llevado a pesos más el monto de LLSS) y multiplicada por el plazo original de contrato.

La sucesión y acumulación de los trabajos adicionales (imprevistos) no dará lugar a ningún tipo de reclamo por mayores costos, más que lo establecido en el propio adicional.

El incumplimiento de las órdenes de Servicio dará lugar a las multas establecidas en este Pliego

4.1 CUMPLIMIENTO DE PARTE DEL CONTRATISTA DE LAS LEYES Nº 18.098 Y 18.099

El Contratista deberá cumplir durante todo el transcurso de la obra, de acuerdo a las Leyes Nos. 18.098 y 18.099, las siguientes disposiciones:

La retribución de los trabajadores de la empresa adjudicataria, asignados al cumplimiento de los servicios a contratar, deberá respetar los laudos salariales establecidos por los Consejos de Salarios correspondientes. El incumplimiento por parte de la empresa adjudicataria del pago de las retribuciones antes mencionadas será causal de rescisión del contrato por responsabilidad imputable al adjudicatario.

El Contratante se reserva el derecho de exigir a la empresa contratada la documentación que acredite el pago de salarios y demás rubros emergentes de la relación laboral, así como los recaudos que justifiquen que está al día en el pago de la póliza contra accidentes de trabajo y también con las contribuciones a la seguridad social, como condición previa al pago de las obras y servicios prestados. La empresa adjudicataria estará obligada a comunicar al Contratante, bajo la forma de declaración jurada, los datos personales de los trabajadores afectados a la prestación del servicio contratado, a efectos de que se puedan realizar los controles pertinentes, incluyendo los sucesivos cambios que pudieren realizarse en la respectiva nómina.

El Contratante tendrá la potestad de retener de los pagos debidos en virtud del contrato, los créditos laborales a los que tengan derecho los trabajadores de la empresa contratada.

La empresa adjudicataria será única responsable por las obligaciones laborales qué asuma ante sus propios dependientes así como ante los trabajadores contratados por sus subcontratistas, intermediarios o suministradores de mano de obra, incluyendo también - en ambos casos - el pago de las contribuciones a la seguridad social a la entidad previsional que corresponda, de la prima de accidente de trabajo y enfermedad profesional y de las sanciones y recuperos que se adeuden al Banco de Seguros del Estado en relación a todos esos trabajadores. En los casos en que decisiones jurisdiccionales dispongan que el Contratante es codeudor solidario de las obligaciones emanadas de cualquiera de las relaciones antedichas, este tendrá la potestad de retener de la empresa adjudicataria los haberes necesarios para reembolsarse de los dineros abonados o a pagar, sin otro trámite que una simple comunicación a la contratista. De no

existir fondos suficientes a retener, El Contratante recurrirá a cualquiera de las garantías constituidas por la empresa adjudicataria con motivo de la contratación celebrada.

4.2 CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD

4.2.1 NORMAS, ORIGEN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

4.2.1.1 Conformidad a las normas

Las calidades, características, tipos, dimensiones, pesos, procedimientos de fabricación, modalidades de ensayo, marcado, control y recepción de materiales y productos prefabricados cumplirán las normas UNIT correspondientes y/o las que sean identificadas en los documentos de esta licitación, y/o aquellas internacionalmente aceptadas que sean propuestas por el Oferente y/o el Contratista y aceptadas por la I.M. Lo mismo se aplicará para el suministro de los materiales de construcción, tales como áridos, cementos, aceros, agua para mezclas, etc.

El control de calidad de los hormigones, así como sus componentes, se realizará de acuerdo a lo establecido en las ETG, Estructuras de Hormigón Armado.

El Contratista no podrá colocar en obra ningún material que no haya sido previamente aceptado por la Dirección de la Obra.

En todo lo que corresponda se atenderá a lo establecido en las especificaciones técnicas para estructuras y obras accesorias de la IM.

4.2.2 RECEPCIÓN DE MATERIALES – ENSAYOS

Se entiende por "materiales" todo componente (material básico, equipo, sistema, instalación, etc.) que se incorpore a la obra ya sea por especificación en el proyecto ejecutivo o porque es necesario para la correcta concreción de las obras.

4.2.2.1 Recepción de materiales

Todos los materiales recibidos en la obra deben estar acompañados de un remito que indique su lugar de procedencia y el nombre del proveedor. En cada recepción se labrará un acta firmada por el Contratista y el Director de Obra de la IM (o quien lo represente).

Siempre que lo entienda necesario, el Director de Obra podrá exigir ensayos de recepción.

Cuando - a sugerencia del Contratista - el Director de Obra admitiese la no-realización de un ensayo de recepción, se tomarán muestras que se conservarán y que serán posteriormente analizadas, si el Director de Obra lo indicare.

Cuando los ensayos se prescriban como resultado de una incertidumbre sobre la calidad de los materiales almacenados, todo el lote permanecerá provisoriamente sin utilizarse, a la espera de los resultados de los ensayos. El Contratista no podrá elevar ningún reclamo, en particular en lo relativo a los plazos, o pretender indemnización alguna por este hecho.

4.2.2.2 Materiales con marca de calidad

Los materiales que se controlan regularmente mediante controles de marca de calidad o servicios (aceros homologados, aditivos, etc.) podrán ser dispensados de ensayos de recepción, cuando vengan acompañados de certificación de proveedor. La Dirección de Obra, sin embargo, se reserva la aplicación del párrafo 2 del punto anterior.

Llegado el caso, el Contratista deberá aportar la prueba de que él mismo o sus proveedores han verificado la adecuación a las normas y homologaciones de los materiales que utilizan, mediante ensayos periódicamente ejecutados.

4.2.2.3 Materiales no comunes

Cuando el Contratista deseare utilizar materiales no comunes o nuevos, para los cuales el presente pliego de condiciones no dé prescripciones de calidad o empleo, o éstas no hayan sido definidas en la Oferta o etapas posteriores (por ej. P.M.C.), deberá solicitar la autorización previa al Director de Obra y elevará los materiales a su aprobación.

A tales efectos, deberá entregar al Director de Obra, antes de cualquier uso o ensayo, un memorándum con los resultados de los ensayos a los que haya sido sometido el material en cuestión, en laboratorios acreditados en el país de origen.

El Director de Obra podrá exigir que, antes de pronunciarse, se realicen todos los ensayos complementarios que considere necesarios, y en función de éstos aceptará o no la utilización del material considerado, en caso afirmativo fijará los valores de aceptación.

El Contratista ejecutará todos los ensayos que el Director de Obra prescriba para asegurarse que las condiciones que éste ha fijado se cumplan. Estos ensayos se realizarán según las modalidades fijadas por el Director de Obra y bajo su control (o de quien lo represente).

4.2.2.4 Retiro de la autorización

El Director de Obra tiene, en todo momento, el derecho a retirar la autorización dada si la calidad de un material no se confirmase, o si su utilización no se adaptase al empleo previsto (al solo juicio del mismo).

4.2.2.5 Toma de muestras

Las muestras testigo y las destinadas a los ensayos y control de recepción de materiales, se toman en presencia de las partes, en las condiciones fijadas por las normas de aplicación y los artículos del presente pliego de condiciones.

Las muestras tomadas deben ser colocadas de inmediato en embalajes cerrados y transportadas por parte del Contratista al laboratorio.

4.2.3 CONTROL DE OBRA

4.2.3.1 Ensayos de control de las características del hormigón

Los hormigones testigos serán elaborados y colocados por el personal encargado de la obra, con los materiales y equipos previstos para la ejecución de los trabajos por parte del Contratista.

Se realizarán los ensayos indicados en las ETG, que a juicio de la Dirección de Obra sean aplicables a la obra ejecutada.

4.2.3.2 Control de las instalaciones

Por otra parte, el Director de Obra tendrá acceso permanente a la obra, lugares de producción e instalaciones en general, y podrá proceder a realizar los controles que entienda pertinentes, sin que el Contratista pudiere iniciar reclamación de clase alguna por estos motivos. El Director de Obra podrá incluso proceder a realizar ensayos sobre muestras tomadas durante esos controles.

Si luego de dichos controles o ensayos, el Director de Obra constatare que las instalaciones de producción o transformación no responden a las especificaciones que permitieron la autorización, podrá advertir de esto al Contratista o suspender, e incluso retirar, la autorización.

4.2.3.3 Otros ensayos

El Director de Obra se reserva el derecho de encomendar la realización de ensayos y controles suplementarios a los definidos y acordados en el marco del P.M.C. Éstos serán realizados en un laboratorio seleccionado por el Director de Obra. Si los mismos confirmaran las características y calidades exigidas en estas especificaciones u ofrecidas por el Contratista, según corresponda, su costo será de cuenta de la IM; en caso contrario serán de cuenta del Contratista.

El Contratista deberá contar y poner a disposición de la Dirección de Obra, todos los recursos materiales y humanos necesarios (materiales, técnicos, económicos, técnicos especializados, etc.) para la realización de los ensayos y controles (toma de muestras, transporte, ensayos propiamente dichos).

Todos los ensayos y controles serán ejecutados en presencia de los representantes del Director de Obra y los resultados se inscribirán en actas, que serán luego utilizadas por el Director de Obra para aceptar o rechazar los materiales.

La empresa Contratista deberá comunicar al Director de Obra por escrito, con al menos 48 hrs. de anticipación, la fecha propuesta para los ensayos y controles previstos para las obras.

4.3 PROCEDIMIENTOS PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES Y MONTAJES

Antes del comienzo de las obras se deberán analizar las previsiones de montaje e instalaciones, pues es muy importante determinar en qué zonas de éstas, existen interferencias con las instalaciones futuras y con los montajes a realizar.

El Contratista deberá presentar para aprobación del Director de Obra y antes de la correspondiente ejecución (de la obra propiamente dicha), la documentación técnica para realizar la obra (instalaciones o montajes), y todo otro documento indicado en la especificación técnica o solicitada por la Dirección de la Obra.

4.3.1.1 Definición de Procedimiento

Es la descripción ordenada y detallada de la secuencia de operaciones destinadas a la realización de una tarea como, por ejemplo, el montaje de un equipo.

Deberá acompañarse de todos los planos, dibujos, documentación de fabricantes, que aclare y fundamente la corrección del procedimiento propuesto.

4.3.1.2 Trabajos en la vía pública

Se realizarán las gestiones ante los organismos públicos en particular con el Servicio de Transito y la Unidad de Control y Coordinación de Redes de Infraestructura Urbana dando cumplimiento a los Titulos II y III "Remociones en la Vía Pública"

4.3.1.3 Definición de Planos de taller

Se denominan como tales a los presentados por el Contratista, confeccionados por el mismo o por un Sub-contratista, para mostrar el detalle técnico necesario para la correcta ejecución de un componente de la obra (hormigonado, instalación de caños y tuberías de cualquier tipo, canalizaciones en general, montaje, anclaje o fijación de elementos o equipos, etc.) y en particular demostrando como, en la solución planteada de una operación concreta, se han tenido en cuenta todas las instalaciones y equipos, movimiento de materiales, etc. que tengan posibilidad de interferir con la operación proyectada.

En el caso que los Planos de Taller sean confeccionados por un Sub-contratista (aprobado previamente por la IM), las responsabilidades emergentes de su elaboración y de la ejecución de las obras respectivas (sean

técnicas, económicas, civiles, penales y de cualquier otra índole), serán exclusivamente de cargo y cuenta del Contratista principal (adjudicatario de las obras licitadas).

Los planos de taller deberán indicar y acotar exclusivamente lo que se pretende mostrar, por lo que siempre serán de simple manejo y formato (A4 o A3), salvo casos excepcionales en los que podrán ser de tamaño mayor.

Los planos de taller deberán estar rotulados y contendrán como mínimo objeto, fecha y firma responsable. Se numerarán en forma secuencial, indicando el número de revisión, y deberán entregarse tres juegos completos.

4.3.1.4 Mecanismo de presentación y aprobación de la documentación técnica

Previo a la ejecución en la obra de cualquier tarea, el Contratista deberá presentar el procedimiento, memoria descriptiva y planos de taller necesarios para explicitar las tareas a desarrollar.

En caso de existir interferencias o incompatibilidades, se deberán identificar y plantear la forma de resolución de las mismas, para consideración por parte de la Dirección de Obra.

La aprobación de los mencionados documentos tiene por finalidad verificar si las informaciones presentadas son compatibles con las exigencias de la obra y de los proveedores de los materiales, si son suficientes y completas para la ejecución de las obras y si los plazos de entrega de los suministros son compatibles con el cronograma aprobado por la Dirección de Obra.

Esta aprobación no exime a la Contratista de sus responsabilidades legales y contractuales.

El Contratista deberá presentar los procedimientos y planos de taller que correspondan, con una antelación mínima de 5 (cinco) días hábiles, respecto al comienzo previsto de las tareas incluidas. El Director de Obra deberá contestar dentro del plazo de 3 (tres) días hábiles de la presentación si aprueba lo presentado, o realiza observaciones, en cuyo caso deberán levantarse éstas antes de la ejecución de las tareas incluidas, las que se verán postergadas hasta la aprobación de la revisión correspondiente.

Toda la documentación que requiera aprobación deberá ser presentada en 3 copias, con registro documentado de su entrega.

De no existir observaciones, o aclaradas en caso de ser menores, el Director de Obra los aprobará para su construcción.

En caso de existir observaciones por parte del Director de Obra, se procurará resolver rápidamente las mismas mediante una reunión de trabajo, después de la cual se presentará por parte del Contratista la revisión del procedimiento y planos según lo acordado, los que, de encontrarse en condiciones, serán aprobados de inmediato para su construcción. Si las observaciones planteadas no pudieran ser resueltas rápidamente se efectuarán las consultas correspondientes a los fabricantes de equipos, proyectistas, o técnicos especializados en el tema controvertido.

La Dirección indicará el resultado del análisis de la documentación a través de la devolución de 1 copia de cada documento sobre la cual será colocado un sello con alguna de las indicaciones a seguir, firmada y fechada:

- "APROBADO": El documento está considerado totalmente adecuado para sus finalidades de ejecución de obra, suministro y/o montaje. El Contratista podrá iniciar los trabajos sin necesidad de nueva presentación del documento.
- "APROBADO CON COMENTARIOS": El documento presenta ciertos desvíos de las especificaciones o de los plazos, o informaciones insuficientes para su utilización en la obra. La Dirección de Obra indicará los comentarios de forma clara, de manera de permitir al Contratista completar las informaciones y/o subsanar los defectos. El documento deberá ser presentado nuevamente para su aprobación, no siendo posible su utilización en la obra. Al solo criterio de la Dirección de Obra, si las

correcciones solicitadas no invalidan totalmente su utilización en la obra, podrá ser autorizada la utilización parcial de las informaciones, debiendo ser claramente informado el límite de esta liberación. Esto no invalida la necesidad de presentar nuevamente el documento para su aprobación.

- "NO APROBADO": El documento requiere correcciones de importancia, o no está de acuerdo con las especificaciones contractuales, o con los documentos de fabricantes, o no contiene todas las informaciones necesarias para su ejecución en obra. El documento deberá presentarse nuevamente para aprobación. En cuanto no exista aprobación del documento, estará prohibida su utilización en obra. En consecuencia, no se podrá dar inicio a las obras objeto de ese documento.

4.3.1.5 Previsiones en obras civiles

El Contratista deberá presentar en todos los planos de taller de obra civil que corresponda, las previsiones de canalizaciones incluidas, orificios de pasaje, espacios para la instalación de equipos, anclajes, etc., los que deberán ser aprobados por el Director de Obra antes de su ejecución.

4.3.1.6 Casos excepcionales.

El Director de Obra podrá, excepcionalmente, autorizar la realización de alguna tarea sin la aprobación previa del procedimiento y planos de taller correspondientes, lo que no exime al Contratista de su cumplimiento posterior. En este caso el Director de Obra podrá efectuar una retención del pago en el rubro correspondiente hasta la presentación del procedimiento y planos de taller de la tarea efectuada.

4.3.1.7 Incumplimientos.

En casos de demoras en la presentación de procedimientos y planos de taller, los retrasos que se produzcan en la obra serán de responsabilidad del Contratista.

Las tareas que tengan interferencia con equipos o instalaciones, y eventualmente sean realizadas sin la autorización de la Dirección de Obra de la IM, no serán reconocidas por la misma, la que podrá ordenar rehacer lo ya efectuado - si fuera necesario - para asegurar la corrección del procedimiento. Este hecho constituirá un incumplimiento grave, el que podrá dar lugar a la aplicación de una multa del dos por diez mil del Monto Total del Contrato, por cada día de no-acatamiento a lo ordenado por el Director de Obra.

En caso de reiteración del incumplimiento mencionado en el párrafo anterior, el Director de Obra podrá suspender la continuación de las tareas en infracción, y en ese caso la IM se reserva el derecho de contratar con un tercero calificado para la continuación de las tareas suspendidas y de descontar de los siguientes certificados de obra los montos correspondientes. En tal caso la responsabilidad de presentación de procedimientos y planos recaerá sobre el tercero contratado, el que además deberá recabar la aprobación del fabricante correspondiente, para mantener la garantía de éste respecto al equipo instalado, y mantener asimismo la garantía del Contratista sobre el equipo en cuestión.

4.3.1.8 Identificación de las revisiones

Hasta su aprobación, las versiones de los documentos serán identificadas con número de revisión y fecha.

La última revisión aprobada será rotulada con "LIBERADO PARA EJECUCIÓN", con fecha y número de revisión 0.

4.3.1.9 Modificación de un documento aprobado

Si posteriormente a su aprobación, fuera necesario introducir modificaciones, el Contratista entregará todas las copias en su poder y reiniciará el procedimiento de aprobación descripto anteriormente con los nuevos documentos.

5 TRÁMITES

El Contratista deberá realizar y gestionar a su costo las autorizaciones y trámites necesarios, ante Organismos del Estado, Empresas públicas o privadas, particulares, etc., para la ejecución de las obras en tiempo y forma.

Corresponde señalar que, para la realización de voladura de roca con explosivos, el Contratista deberá realizar los trámites en el SIME (Servicio de Instalaciones Mecánicas de la IM, piso 9), para lo cual deberá pagar el costo del trámite y las horas extra del Inspector de ese Servicio. Deberá asimismo proveerle al Inspector la locomoción y un vibrador de impulso, de acuerdo a las especificaciones que el citado Servicio solicite.

La omisión por parte del Contratista de estas gestiones y trámites, y la consecuente falta de las correspondientes autorizaciones, lo hará pasible de la aplicación de las penalidades y multas, así como del traslado al Contratista de todas las responsabilidades y demandas civiles y/o penales que se realicen por parte de los involucrados directa o indirectamente en los perjuicios ocasionados.

6 CARTELES DE OBRA

El Contratista deberá suministrar los carteles de obra, instalarlos (inicialmente y eventualmente durante el desarrollo de las obras), mantenerlos en sus ubicaciones y en forma adecuada (repintado, reparaciones, etc.) hasta la última Recepción Provisoria, luego de la cual deberá retirarlos de manera inmediata.

El Contratista presentará por escrito el diseño de la estructura soporte de los mismos, siendo el único responsable (técnicamente, civilmente y penalmente) de los eventuales perjuicios que pudiera ocasionarse a la propiedad y a personas físicas o jurídicas por cualquier motivo (colapso parcial o total, desprendimientos por vientos, etc.).

Se instalarán en total dos (2) carteles distribuidos en el área del Proyecto, en las ubicaciones que oportunamente indicará el Ingeniero Director de Obra de la IM.

Los carteles tendrán las dimensiones siguientes (ancho x altura): 5m x 7m. La leyenda, diseño y colores serán los que indicará la Dirección de Obra.

A su vez en cada frente de obra se colocará un cartel de obra de 0.8m x1.5 m.

7 OBRADORES

7.1 OBRADORES PARA LA INSPECCIÓN (IM)

El Contratista deberá proporcionar asistencia total al Director de Obra y su personal para llevar a cabo sus actividades, disponiendo de obradores a tales efectos en los lugares de implantación de las obras

Los rubros correspondientes se denominan “Instalación del Obrador IM” y “Mantenimiento del Obrador IM”, y se refieren exclusivamente a los Obradores para la Inspección de la IM.

Es de hacer notar que el Contratista no podrá desmantelarlos o retirarlos antes de la última Recepción Provisoria, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero Director de la IM. En caso que lo hiciere sin la debida autorización, será pasible de la aplicación de las penalidades y multas que se indican en los recaudos, y/o del descuento correspondiente del rubro “Mantenimiento del Obrador”.

Los rubros "Instalación del Obrador" y "Mantenimiento del Obrador", incluyen entre otros (pero no únicamente) las tareas, materiales, mobiliario, equipamiento, mantenimiento, servicios, suministros correspondientes y demás elementos detallados a continuación:

- Costos emergentes de los servicios públicos o privados, necesarios para un correcto funcionamiento de los Obradores destinados a la Inspección y Dirección de obra de la IM. (tales como: agua potable, energía eléctrica, grupo electrógeno, teléfono, gas, comunicaciones en general, etc., etc.).
- Los acondicionamientos térmicos, lumínicos, de ventilación, etc., en un todo de acuerdo con las normativas municipales vigentes a la fecha del presente llamado a licitación.
- El acondicionamiento general, mantenimiento y limpieza (inicial y periódica) de los predios en los que se ubicarán los obradores, así como de todos los locales que en él se encuentren (oficinas, servicios higiénicos, cocina, comedor, vestuario, etc.). En el caso de la limpieza de los locales, ésta deberá ser diaria. Todas estas tareas se deberán realizar hasta la última Recepción Provisoria.
- Fabricación, traslado, instalación y retiro (después de la última Recepción Provisoria) de los cerramientos necesarios para dotar al Obrador de la seguridad necesaria e imprescindible (portones, puertas de seguridad, cercos y alambrados c/alambre de púas, muros, rejas de seguridad en las ventanas de los locales, cerraduras de seguridad, y todo otro elemento que haga posible minimizar los robos, daños, vandalismos, etc.).
- Vigilancia las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- Sistema de alarma por sensores infrarrojos.
- Iluminación exterior adecuada, que posibilite tanto una correcta vigilancia nocturna, así como la realización de tareas que eventualmente tuvieran que realizarse en el exterior de los locales durante la noche.
- Seguro contra robo, incendio y demás riesgos, de los bienes de propiedad y/o en custodia de la IM.
- Fabricación, traslados, colocación, mantenimiento permanente y retiro de los carteles de señalización vehicular/peatonal y balizas eléctricas en la vía pública, tendientes a evitar accidentes y minimizar las interferencias con la circulación de vehículos y peatones. Estos elementos deberán respetar en todos sus términos las normativas departamentales y nacionales vigentes a la fecha del presente llamado a licitación, y las posibles modificaciones que se introduzcan con posterioridad a esa fecha.
- construcción, instalación, mantenimiento, limpieza diaria y retiro o desmantelamiento final de cada obrador con:
    - dos oficinas de Inspección y Dirección de Obra de la IM, de área mínima 14 m2 cada una, con un SHH completo.
    - local destinado a Cocina y Comedor de la Inspección y Dirección de Obra de la IM, con un área mínima de 28 m2,
    - local destinado a SSHH, duchas y vestuario de la Inspección y Dirección de Obra de la IM, con un área mínima de 14 m2 con suministro de agua caliente y fría

El piso estará revestido con baldosas. La ventilación y los acondicionamientos térmico y lumínico serán óptimos, cumpliendo con la normativa vigente. Se deberá asegurar en forma permanente una presión mínima de 1 Kg/cm2. El Contratista presentará la propuesta de instalaciones para su aprobación. Una vez acordada entre las partes la conformidad con las instalaciones ofrecidas, la Dirección de Obra expresará su conformidad por escrito.

El monto obtenido de la sumatoria de los precios totales de todos los rubros de la Planilla de Actividades, Cantidades y Precios denominados "Implantación", "Instalación del Obrador de IM" y "Mantenimiento del

Obrador" no podrá superar el 1% (uno por ciento) del Precio Total ofertado por el Contratista. Este tope del 1 % no incluye al rubro "Traslado de Personal de Inspección".

Corresponde realizar las siguientes puntualizaciones:

- Lo expresado líneas arriba se refiere a los Obradores que el Contratista construirá para la IM (en adelante "Obradores Principales").
- Toda otra Instalación o Infraestructura provisoria (en adelante "Obradores Provisorios") que el Contratista construya para sí a pie de obra y/o en cualquier ubicación, para la ejecución de las obras contratadas, podrá ser utilizado por la Dirección de Obra de la IM, así como por parte de su personal de Inspección; sin que ello genere derecho al Contratista de solicitar pago alguno por concepto de derecho de uso, arrendamiento, mantenimiento, o cualquier otro concepto.
- El mobiliario y equipamiento de los locales descriptos precedentemente, se considerarán de propiedad exclusiva del Contratista, volviendo a su dominio una vez otorgada la última Recepción Provisoria.

La obra dispondrá de un (1) Obrador Principal.

7.2 OBRADORES PARA USO DEL CONTRATISTA

En cuanto a los Obradores para uso del Contratista, los costos derivados de la construcción, instalaciones, equipamiento, mantenimiento, servicios, etc.; no serán certificables, por lo tanto, se considerarán incluidos en el precio Total de la Obra, debiendo estar comprendidos y/o prorrateados en los rubros de la Planilla de Actividades, Cantidades y Precios.

8 ELEMENTOS PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra de la IM los elementos que se detallan a continuación, correspondiendo aclarar que la IM hará uso de ellos durante el desarrollo de las obras, siendo en todo momento el Contratista el exclusivo propietario de ellos. Los mismos requerirán la aprobación del Ingeniero y le serán devueltos a más tardar después de la última recepción provisoria, en el estado de conservación en que se encuentren en éste último momento.

Todos los elementos detallados en los sub-ítems siguientes serán para uso exclusivo del Personal de Inspección de la IM durante el desarrollo de las Obras, y estarán en las oficinas destinadas a la Unidad Ejecutora dentro del Obrador.

Será de cargo y cuenta del Contratista el mantenimiento general por parte de empresas especializadas de todos estos elementos, en particular el Equipamiento para procesamiento y comunicación de datos, el Nivel Óptico (el cual deberá ser calibrado cada 3 meses por parte de una entidad o empresa especializada, por ejemplo, LATU, etc.), las Cámaras fotográficas, las Linternas, etc.

Deberá asimismo el Contratista reemplazar cualesquiera de estos elementos en forma inmediata, en caso de falla, rotura o siniestro (robo, incendio, vandalismo, etc.).

En cuanto a los insumos necesarios para la operación de estos equipos, por ejemplo, del Computador Personal y la Impresora, sólo se le devolverán aquellos que no hubieran sido utilizados hasta ese momento.

En todo momento, y para su utilización en tareas específicas, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de Obra una Estación Total. Esto no será un elemento que el Contratista deba entregar a la IM para que ésta disponga de él en forma permanente (tal como se indica para los demás elementos señalados líneas arriba), sino que la disposición del mismo será eventual y temporal (1 o 2 días cada vez, cuando la IM lo solicite).

En los sub-ítems que se indican a continuación, se brinda un detalle exhaustivo de los elementos que deberá entregar el Contratista a la IM.

8.1 EQUIPAMIENTO PARA REPLANTEOS PLANIALTIMÉTRICOS

El Contratista suministrará 1 nivel óptico automático nuevo de marca reconocida existente en plaza, 14 jalones, 2 cintas métricas largas (1 de 30 metros y otra de 50 metros) y 6 cintas métricas cortas (de metal) de 5 metros.

El nivel tendrá las siguientes características técnicas:

- Aumento 24X
- Desviación Standard 2.0 mm por Km. en nivelación doble
- Protección para agua y polvo
- Compensador y precisión de calado acorde a la desviación Standard solicitada
- Trípode de madera
- 2 miras telescópicas de aluminio: 5 metros de longitud, 4 o 5 secciones, graduación frontal y graduación posterior en milímetros, directa. Nivel esférico adosado y funda de lona para protección en obra.

8.2 CÁMARA FOTOGRÁFICA DIGITAL

El Contratista suministrará 2 (dos) cámaras fotográficas digitales con las siguientes características mínimas:

- resolución de 12 megapíxeles
- grabación de vídeo a 1080p
- flash
- memoria XC 64GB, clase U1 o superior
- batería recargable de litio

Se deberán incluir los siguientes accesorios:

- batería de repuesto
- cargador de batería para carga independiente de la cámara
- estuche protector, con correa de colgar, para un fácil transporte.
- cables para conexión a PC

Las cámaras fotográficas podrán sustituirse por celulares (smartphone) que cumplan la misma función

8.3 EQUIPAMIENTO PARA PROCESAMIENTO Y COMUNICACIÓN DE DATOS

8.3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Estas especificaciones podrán ser ajustadas en el momento de instalación de los equipos en función de los avances de la tecnología y de la disponibilidad en plaza de equipos y programas de nueva generación, para mantener el mismo nivel de prestaciones.

Se instalarán los equipos solicitados en el lugar definido por la Dirección de Obra, cumpliendo las especificaciones del proveedor.

El Contratista será responsable del seguro por robo e incendio y repondrá el equipo en caso de robo o daño en un plazo máximo de 48 horas.

El mantenimiento y servicio serán de cargo y cuenta del Contratista y tendrá un tiempo máximo de respuesta de 24 horas.

En caso de roturas sustituirá el equipo dañado por uno igual o superior.

La empresa proveerá todos los insumos necesarios hasta la última recepción provisoria (por ejemplo: 500 hojas A3 y 2.000 hojas formato A4 por mes, 1 cartucho de tóner cada tres meses, pendrives, etc.)

8.3.2 COMPUTADOR PERSONAL DE ESCRITORIO

Se suministrarán 3 (tres) computadores personales de escritorio

Características mínimas

- de marca reconocida (HP, IBM, DELL o similar)
- gabinete tipo TOWER, con llave de chasis.
- procesador: seis núcleos, seis subprocesos, bus del sistema a 8 GT/s, reloj 3GHz, 12 MB caché .
- memoria: 16 GB DDR 4 2666 MHz, en configuración dual channel, con capacidad de expansión de al menos 100%.
- disco duro: dos unidades internas SSD (500 GB, SATA 6 Gb/s), funcionando en modo RAID-1 (incluye controladora), conteniendo el sistema operativo y una de 2TB SATA III.
- tarjeta aceleradora de video, con 2GB RAM GDDR5, doble salida HDMI o DP, una salida VGA. Compatible con DirectX 12, OpenGL 4.5.
- ranura de PCIe altura total, mínimo 2
- puertos USB: 2 tipo 3.2, 4 tipo 2.0 mínimo, al menos dos frontales
- puerto Gigabit Ethernet
- monitor: color 24”, IPS LED, 5ms, 2560 x 1440 a 60 Hz (WQHD), conexión HDMI o DP y VGA
- teclado 101/102 teclas, español.
- mouse óptico USB, 1000 DPI, de dos botones, con rueda de desplazamiento y botón; mousepad.
- conectable directamente a la red de 230 V, 50 Hz sin modificaciones de adaptación. Fichas de conexión tipo Schuko.
- todos los accesorios para instalación in situ (drivers, cables, adaptadores, etc.)
- software: Microsoft Windows 10 Pro (64 bits) o posterior en el mismo nivel de versión, Microsoft Office 2016 Profesional o posterior en el mismo nivel de versión, Microsoft Project 2016 Profesional o posterior en el mismo nivel de versión; todos estos programas deberán ser en español, AutoCAD® 2021 o posterior. Software para gestión y respaldo de fotos y videos.

El lugar de instalación se definirá con el director de obra.

8.3.3 MEDIOS DE ALMACENAMIENTO EXTRAÍBLES

- Disco duro externo

  Capacidad mínima 3 TB
  USB 3.0
  Se incluirán todos los accesorios necesarios para su conexión (cables, conectores, fuentes, etc.)
  Cantidad: 2

- Pendrive

  Capacidad mínima 32 GB
  USB 3.0
  Cantidad: 5

8.3.4 EQUIPO MULTIFUNCIÓN

- Impresora Láser:

  Velocidad: mínimo 22 páginas por minuto.
  Resolución: mínimo 1200 x 1200 DPI.
  Memoria RAM: mínimo 128MB.
  Lenguaje PCL6 nivel 3 como mínimo.
- Scanner

  Resolución óptica mínimo 3200 dpi, color en 48 bits
- Fax

  Módem mínimo 33.6 Kbps.
  Memoria hasta 250 páginas.

Tamaños de papel, A3, A4, Oficio, Carta y Personalizado con un mínimo de dos bandejas de entrada.

Se incluirán todos los accesorios de conexión a la red eléctrica y de datos.

8.3.5 COMUNICACIONES

Se proveerá el equipamiento y los servicios de comunicaciones para uso exclusivo del personal de la IM a los efectos de contar con:

- dos canales de voz con acceso directo (sin operadora) a comunicaciones telefónicas urbanas. Uno de ellos contará con acceso controlado a celulares.
- envío y recepción de faxes
- red de área local que permita la interconexión de los equipos mencionados en 8.3 y trabajo en grupo de todos los usuarios. Se dispondrá además de un mínimo de dos conexiones de red de reserva. La velocidad será como mínimo 1000 Mbps en Ethernet, 300 Mbps en wi-fi.
- un canal para comunicación de datos segura con servidores de la IM (mínimo 10 Mbps, duplex).
- un canal para conexión a Internet (mínimo 20 Mbps). Se implementarán funciones de router y firewall para conexión segura de la red de área local del obrador.
- servicio de comunicaciones móviles (incluyendo equipamiento asociado) que permita resolver en forma eficiente (agilidad, disponibilidad, alcance, etc.) y segura la comunicación entre los integrantes de los equipos técnicos de obra, tanto del Contratista como de la IM, así como la comunicación las oficinas de la IM. El suministro incluirá además del equipamiento necesario, todos los accesorios e insumos necesarios para que el servicio esté disponible en el horario de obra (bolsos, fundas protectoras, baterías, cargadores, etc.) Los equipos necesarios se instalarán y distribuirán a criterio de la Dirección de Obra.
- todos los equipos de comunicaciones serán aptos para acceder completamente a los servicios solicitados.

En caso de ser celulares, deberán ser Smartphone con memoria interna mínima de 128 Gb y memoria mínima RAM 8 Gb

La empresa será responsable de que todos los servicios de comunicaciones solo estén habilitados para su uso en las condiciones mencionadas

8.3.6 UPS

La alimentación de energía eléctrica del equipamiento asociado a 8.3.2 y de 8.3.5 contará con UPS con filtro de línea y autonomía para 10 min. Dicho equipo se conectará a la(s) computadora(s) de escritorio para monitoreo de estado y apagado controlado y automático de la misma ante fallas de energía. Se incluirán todos los accesorios de hardware y software necesarios.

8.4 OTROS ELEMENTOS

8.4.1 CALCULADORAS CIENTÍFICAS

El Contratista deberá suministrar tres (3) calculadoras científicas marca CASIO o similar.

8.4.2 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO PARA EL LOCAL DESTINADO A OFICINAS DE INSPECCIÓN DE LA IM

El mobiliario y equipamiento destinado a las Oficinas de Inspección y Dirección de Obra de la IM consistirá en: 2 escritorios nuevos, 3 mesas para Computador e Impresora (con su correspondiente silla), 1 mesa (inclinación regulable) de largo 2 m. por 0,80 m de ancho para desplegar planos, 2 taburetes altos, 9 sillas ergonómicas, "perchero" para colgar carpetas de planos (capacidad mínima: 10 carpetas y diseño a convenir), 2 armarios metálicos (mínimo 2.00m. altura x 0.90m. ancho x 0.50m. profundidad c/u) con cerradura y 3 llaves cada uno y 6 artefactos de iluminación de escritorio, con sus correspondientes lámparas incandescentes tipo "luz solar".

EL local estará compartimentado en dos oficinas, debiendo el Contratista suministrar dos equipos frío/calor (tipo Split, con cambio de filtros y mantenimiento periódico) uno para cada oficina. Cada oficina debe contar con una puerta con cerradura de seguridad tipo "STAR", con 2 pernos (giratorios) como mínimo, debiéndose suministrar 8 (ocho) llaves de cada una de las puertas.

El Contratista presentará la propuesta de amueblamiento y equipamiento para su aprobación.

Una vez finalizada la obra, nunca antes de la última Recepción Provisoria, el Contratista deberá retirar el mobiliario de las Oficinas de la Dirección de Obra y procederá a demoler, en caso que corresponda, las construcciones indicadas, retirando los materiales y dejando el terreno nivelado, libre de escombros, y cegando pozos que hubiese construido. Tanto el mobiliario y los equipos como los materiales de las construcciones provisorias, volverán a su propiedad.

8.4.3 MOBILIARIO, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS PARA LOS LOCALES DESTINADOS A COCINA/COMEDOR Y VESTUARIO DE LA INSPECCIÓN DE LA IM

El mobiliario y equipamiento para el Local destinado a **Cocina/Comedor** consistirá en: un microondas, jarra eléctrica), 1 heladera (capacidad mínima 250 litros), mesa para 5 personas y 5 sillas y dispensador de agua potable.
El mobiliario para el Local destinado a **Vestuario** consistirá en: 2 Armarios metálicos standard conteniendo 14 gabinetes individuales ("lockers") de altura mínima 1,10 m. y ancho mínimo 0,50 m. cada uno de los gabinetes, con porta-candados y 12 candados de calidad reconocida; 2 bancos de madera, de longitud igual o mayor a la del armario metálico; y 2 percheros de amure con capacidad mínima de 4 perchas por perchero
El Contratista deberá prestar el servicio de lavado de ropa de trabajo del personal de Inspección de la IM, toda vez que le sea requerido por el Ingeniero Director de Obra (o de quien lo represente). El costo de este

servicio no será certificable, y deberá por lo tanto estar incluido en los demás rubros de la Planilla de Actividades, Cantidades y Precios.

Las puertas de estos dos Locales deberán contar con cerraduras de seguridad tipo "STAR", con 2 pernos (giratorios) como mínimo, debiéndose suministrar 8 (ocho) llaves para cada una de las cerraduras.

8.4.4 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO PARA EL LOCAL DESTINADO A RECEPCIÓN DE RECLAMOS Y EQUIPO DE TRABAJO INTRADOMICILIARIAS DE LA IM

El mobiliario y equipamiento destinado a las **Oficinas** de recepción de reclamos Inspección y equipo de trabajo Intradomiciliarias de la IM Dirección de Obra de la IM consistirá en: 2 escritorios nuevos, 6 sillas ergonómicas, un armario metálico (mínimo 2.00m. altura x 0.90m. ancho x 0.50m. profundidad c/u) con cerradura y 3 llaves cada uno y 2 artefactos de iluminación de escritorio, con sus correspondientes lámparas incandescentes tipo "luz solar".
EL local estará compartimentado en dos oficinas, debiendo el Contratista suministrar un equipo frío/calor (tipo Split, con cambio de filtros y mantenimiento periódico) uno para cada oficina. Cada oficina debe contar con una puerta con cerradura de seguridad tipo "STAR", con 2 pernos (giratorios) como mínimo, debiéndose suministrar 8 (ocho) llaves de cada una de las puertas.

El Contratista presentará la propuesta de amueblamiento y equipamiento para su aprobación.

Una vez finalizada la obra, nunca antes de la última Recepción Provisoria, el Contratista deberá retirar el mobiliario de las Oficinas de la Dirección de Obra y procederá a demoler, en caso que corresponda, las construcciones indicadas, retirando los materiales y dejando el terreno nivelado, libre de escombros, y cegando pozos que hubiese construido. Tanto el mobiliario y los equipos como los materiales de las construcciones provisorias, volverán a su propiedad.

8.4.5 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Será de cargo y cuenta del Contratista el suministro de todos los elementos de seguridad e higiene laboral necesarios para el Personal de Inspección de la IM afectado a la obra; tales como: guantes apropiados, antiparras, tapabocas, máscaras, cinturones de seguridad, arneses, escaleras, cascos, y todo otro elemento que se requiera – a solo juicio del Ingeniero Director de la IM – para cumplir con las reglas básicas de seguridad e higiene, así como con las disposiciones legales vigentes en esta materia.

8.4.6 SELLOS DE GOMA

El Contratista deberá suministrar a su costo los sellos de goma (con tinta incorporada), necesarios para cumplir con las formalidades de la obra.

9 TRASLADO DEL PERSONAL DE INSPECCIÓN

Comprende el suministro de cuatro (3) vehículos con chofer, con teléfono celular, cuyos gastos (celular, empadronamiento, patente, funcionamiento y mantenimiento, seguro completo o de todo riesgo, sueldos, viáticos y aportes sociales del chofer) serán de cuenta y cargo del Contratista.

Cada uno de los vehículos tendrán las siguientes características: nuevo (cero km), sedan 4 puertas, capacidad 5 personas, cilindrada mínima 1.600 cm3, con ABS, con airbag frontal y con valija para transporte de equipos y herramientas.

El mantenimiento deberá ser realizado por el service oficial de la marca, en tiempo y forma.

Una vez finalizada la obra, los vehículos no pasarán a ser de propiedad de la IM.

Para el traslado de personal de inspección de obra se suministrarán dos autos. La utilización promedio semanal de cada uno de ellos será de 60 horas, dentro del horario comprendido entre las 6:30 y 18:00 hrs, ajustable a las necesidades de la obra, inclusive en el período de licencia de la construcción y días laborables.

Para el traslado de personal del equipo social se suministrará un auto que deberá cumplir 8 horas diarias, con horario ajustable según las necesidades del trabajo. No necesariamente trabajará en días consecutivos.

10 INFORMACIÓN CONFORME A OBRA

10.1 GENERALIDADES

El presente capítulo describe las condiciones para la preparación y entrega de toda la información conforme a obra que le corresponde suministrar al Contratista.

En términos generales, el concepto de información conforme a obra abarca toda aquella información, independientemente del formato en que se estipule presentar, que proporcione una descripción técnica ordenada, completa y detallada de todos los componentes de las obras ejecutadas bajo el presente Contrato a nivel de: los emplazamientos, los sistemas e instalaciones componentes, la forma en que fueron construidos, y las condiciones para la operación y mantenimiento.

En tal sentido, el Contratista deberá elaborar la documentación que permita acceder a dicha información, ajustándose al tipo de documento, contenido, formato y la cantidad, así como los procedimientos, indicados en el presente capítulo.

El Contratista deberá llevar un registro minucioso, durante la ejecución de la obra, de todas las diferencias de cualquier tipo y naturaleza que existan entre la obra realmente ejecutada y los documentos del contrato. Inclusive registrando la presencia de redes, instalaciones, interferencias o cualquier otra información de interés que haya sido identificada durante la ejecución de la obra con la finalidad de facilitar el mantenimiento, la operación y eventualmente la expansión de las obras ejecutadas.

Antes de comenzar la puesta en marcha y periodo de ajustes operativos el Contratista deberá presentar una carpeta conteniendo los planos conforme a obra, los que tendrán que estar aprobados para solicitar la recepción provisoria de la obra, su no cumplimiento determinará que no están cumplidas las condiciones para tramitar la recepción solicitada de las obras.

10.2 PROCEDIMIENTO

En cumplimiento de lo establecido en las Condiciones Generales, **el Contratista es responsable de custodiar toda la documentación requerida en la ejecución de las obras, así como de la entrega de la información conforme a obra**. Puesto que esta última estará contenida en documentos, de diversos formatos y en diferentes medios, se exigirá al Contratista un plan que contemple el manejo adecuado de todos estos elementos de información mencionados a lo largo de la obra y hasta la recepción definitiva de la misma.

Asimismo, si bien el Contratista deberá coordinar con la Dirección de Obra la forma de elaboración de los documentos, en cuanto a su contenido, el formato y medio de presentación, **las entregas estarán vinculadas indefectiblemente a ciertos hitos de la ejecución**.

10.2.1 PLAN DE MANEJO DE LA DOCUMENTACIÓN

En el período de preparación de las obras, y luego de recibir los documentos del Contrato en custodia, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para aprobación, un plan para identificación, control de versión y archivo de toda la información asociada a la ejecución que contemple como mínimo:

- partes diarios
- fotografías y filmaciones
- actas de reunión
- notas y comunicaciones cursadas con la Dirección de Obra
- planos de taller
- procedimientos de montaje e instalaciones
- relevamientos y replanteos
- inspecciones y pruebas
- recepción de suministros
- cronograma
- órdenes de servicio
- documentación cursada con los proveedores de los equipos
- planos y manuales del fabricante
- trámites
- informes exigidos por el Pliego y/o solicitados por la Dirección de Obra
- registro de todas las diferencias de cualquier tipo y naturaleza que existan entre la obra realmente ejecutada y los documentos del contrato
- registro de la presencia de redes, instalaciones, interferencias o cualquier otra información de interés que haya sido identificada durante la ejecución de la obra

Además de los documentos mencionados, el plan contemplará cada una de las entregas de documentación.

Durante la ejecución, el Contratista deberá mantener un archivo en el obrador, acorde a lo establecido y en condiciones de ser consultado en todo momento.

10.2.2 ENTREGAS PARA LA CERTIFICACIÓN

No obstante, a lo establecido en las Instrucciones Técnicas como criterios de certificación, parte de los documentos que componen la información conforme a obra deberán estar aprobados por la Dirección de Obra para que se proceda a la certificación de los trabajos asociados.

Esto aplica a todos los tipos de documentos detallados en 10.3, a menos que en la descripción de los mismos se indique expresamente lo contrario.

Todos estos casos admitirán entregas parciales a criterio de la Dirección de Obra cuando, en función del formato exigido para la entrega y de los trabajos realizados, no se esté en condiciones de completar la elaboración. En tal caso, las entregas se considerarán como preliminares hasta completar una entrega completa definitiva.

El plan de manejo de la documentación presentado por el Contratista deberá contemplar estas situaciones, a los efectos de lograr la entrega en tiempo y forma y llevar un estricto control de las versiones.

A exclusivo criterio de la Dirección de Obra, ésta podrá eximir eventualmente al Contratista de la entrega de material impreso.

La documentación será presentada a la Dirección de Obra luego de terminados los trabajos y con por lo menos 72 horas (en los días hábiles de labor) de anticipación a la fecha para el acta de metraje, en las condiciones establecidas para cada tipo de documento. El no cumplimiento de las mismas será motivo de rechazo inmediato.

De constatarse errores u omisiones graves en el contenido, se considerará incompleto el trabajo asociado y no se procederá a la certificación del mismo hasta que no se hayan resuelto adecuadamente.

En caso de observaciones menores, deberán ser subsanadas inmediatamente para que las correcciones sean aprobadas antes de dar trámite al certificado.

10.2.3 ENTREGAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE LAS OBRAS

Al momento de solicitar la recepción provisoria, el Contratista deberá haber completado la entrega de documentación con la información conforme a obra.

Será una entrega total y completa, cuyos detalles se coordinarán previamente con la Dirección de Obra. No se admitirán entregas parciales.

Sin perjuicio de las demás condiciones para la recepción provisoria de las obras, la misma no se realizará sin la documentación conforme a obra aprobada.

Una vez que se haya efectuado la entrega, la Dirección de Obra contará con un plazo de 10 días hábiles, para analizar la documentación.

De constatarse errores u omisiones graves en la documentación, la misma será devuelta en su conjunto inmediatamente y se considerará que el tema continúa pendiente. Ello incluye faltantes en el número de documentos previsto, de índices, de originales y/o copias, y la constatación de notorio desajuste con lo ejecutado. La entrega de la versión corregida se efectuará bajo las mismas condiciones que la entrega inicial.

Los errores menores podrán ser considerados como observaciones para la recepción, y deberán ser subsanados por parte del Contratista en el plazo que se establezca en el acta de recepción, o en su defecto como máximo en 15 días hábiles. En tal caso, el Contratista procederá a realizar la compaginación de documentos en las oficinas de la IM.

10.2.4 CORRECCIONES DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

Para cada ajuste, modificación o corrección que se realice a los sistemas e instalaciones de las obras durante el plazo de garantía, el Contratista deberá realizar los ajustes correspondientes en los documentos entregados, ya sea como adendas o por sustitución de parte o la totalidad de los documentos. En cada caso se coordinará con la Dirección de Obra la forma en que se efectuará dicha corrección.

Para proceder a la recepción definitiva de las obras, el Contratista deberá haber corregido todos los documentos afectados y contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

10.2.5 ENTREGAS A SOLICITUD EXPRESA DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Sin perjuicio de las entregas establecidas anteriormente, la Dirección de Obra podrá solicitar la elaboración y/o entrega de documentación cuando lo considere pertinente. Los plazos serán establecidos al momento de la solicitud. En cuanto a la calidad de la entrega, aplican las condiciones establecidas en los ítems anteriores.

10.3 TIPOS DE DOCUMENTOS

10.3.1 HISTORIAL DE EJECUCIÓN

Atento a lo establecido en 10.2.1para el plan de manejo de la documentación, se irá conformando un archivo gestionado por el Contratista, cuya copia deberá ser entregada a la Dirección de Obra en las condiciones de 10.2.4.

10.3.1.1 Planos de catastro

Se incluirá una representación de la planimetría general de la obra a escala 1:1000, indicando el trazado de las tuberías y obras accesorias.

Se indicarán las distancias entre cámaras, las secciones, las cotas de zampeado y tapa respecto al cero Wharton de todos los tramos y cámaras, las coordenadas UTM 21S y el balizado planimétrico de dichos registros y puntos notables, mostrando distancias a líneas de propiedad, columnas de alumbrado público o UTE, árboles, etc. Se indicarán todas las reconexiones de tramos existentes, los tramos que se tabiquen y los tramos que se demuelan y remuevan.

Los datos que se incluirán para los distintos tipos de elementos serán por lo menos:

- Tramos: cotas de zampeado arriba y abajo, tipo de tramo, tipo de sección, dimensiones.
- Puntos singulares: cota de terreno, cota de zampeado, tipo de punto.
- Captaciones pluviales: tipo de punto, tipo de boca.
- Conexiones: número de conexión, padrón, distancia de medianera izquierda y derecha, progresiva del punto de conexión en el tramo de colector medida desde la cámara aguas abajo, profundidad, diámetro, cota de zampeado del inicio aguas arriba referido al cero Wharton.

10.3.1.2 Mantenimiento del Catastro Técnico

Se realizarán todas las altas, bajas y modificaciones necesarias para representar los distintos elementos de la red en el Catastro Técnico de saneamiento.

Para ello se utilizará el aplicativo desarrollado por la Intendencia.

Se cargarán en este aplicativo las fotografías, videos y documentos que se acuerden con la Dirección de Obra.

En caso de que existan problemas de funcionamiento del aplicativo, la Intendencia podrá indicar que se registren estas altas, bajas y modificaciones en archivos de tipo shape descargados del catastro de la Intendencia, para lo que se utilizarán herramientas tipo QGis. Se seguirán los lineamientos del documento “Requerimientos de importación”.

10.3.2 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ELABORADA POR EL CONTRATISTA

10.3.2.1 Planilla con la lista de toda la información técnica de la obra

Se detallarán todos y cada uno de los documentos disponibles, sobre qué parte de los sistemas y/o elementos aplican, el tipo de documento, su identificador, la versión, el formato, si es original o copia, etc.

Con la entrega en formato digital se adjuntará una planilla índice a la cual se le asignarán hipervínculos para abrir automáticamente los documentos.

10.3.2.2 Planilla con el detalle del equipamiento instalado

Para cada equipo suministrado en la obra se detallará la ubicación, el sector o sistema al que pertenece, la marca, el modelo, el número de serie, el identificador asignado en la obra, las especificaciones resumidas, así como los detalles significativos de la instalación (materiales, acceso de conductores, interferencias con otras instalaciones, datos de operación, etc.).

10.3.2.3 Planos de catastro

Se incluirá una representación de la planimetría general de la obra a escala 1:1000, indicando el trazado de las tuberías y obras accesorias.

Se indicarán las distancias entre cámaras, las secciones, las cotas de zampeado y tapa de todas las cámaras, el balizado planimétrico de dichos registros y puntos notables, mostrando distancias a líneas de propiedad, columnas de alumbrado público o UTE, árboles, etc.

10.3.2.4 Planos de las instalaciones eléctricas, de control y comunicaciones

Como norma general, en los planos y diagramas eléctricos y de control se incluirá como mínimo: equipos y tableros, protecciones e instrumentos; cajas de conexión, borneras, relés, adaptadores, comandos y señalizaciones; tipos de alimentación eléctrica, fases, tensiones y corrientes de servicio, corriente de cortocircuito de diseño, secciones y longitudes de conductores, tipos de aislación, secciones y longitudes de conductores de puesta a tierra; identificadores, etc. Todo el equipamiento mostrará los valores nominales, rangos y valores asignados de servicio. Todos los grupos de diagramas incluirán una carátula con un índice, la lista de materiales y todas las referencias para interpretar la simbología utilizada.

10.3.3 INFORMACIÓN TÉCNICA DEL FABRICANTE

Se trata de toda información que acompañe de origen a los suministros, como, por ejemplo: instrucciones de instalación, de configuración, de ajuste, de operación y mantenimiento, lista de partes, planos, adendas, etc. Al momento de la recepción de los equipos, se tomará nota de toda la documentación entregada por el fabricante. El Contratista será responsable de custodiarla conservando su integridad. Deberá estar disponible para consulta durante la ejecución. Se llevará un registro de toda modificación o ajuste que fuera necesaria a instancias del fabricante.

10.3.4 ARCHIVO DE IMÁGENES DE LA OBRA

Cada etapa de ejecución deberá ser debidamente documentada con fotografías y videos a los efectos del archivo. Para ello el Contratista aportará los equipos de fotografía y filmación, así como el personal necesario para realizar en tiempo y forma los registros.

Las entregas de los registros estarán asociadas a la certificación de los trabajos. Ante la falta de previsión o descuido por parte del Contratista podrán aplicarse retenciones o multas por incumplimiento.

Las tomas estáticas serán de calidad fotográfica equivalente a cámara de 35mm, ASA 100, con lente de 28 a 85mm. Las tomas de video serán de calidad full HD con audio (H265).

Como mínimo se deberá contar con fotografías y videos de las siguientes situaciones de obra:

- Remociones de materiales, movimientos de tierra y excavaciones.
- Encofrados y apuntalamientos
- Hormigonados
- Colocación de tuberías
- Pruebas Hidráulicas (para tuberías y otros elementos)
- Pruebas de Espejo (para tuberías)

- Reposición de pavimentos
- Recepciones de equipamiento
- Pruebas y ensayos de recepción
- Relevamientos

Cada evento de estas características contará con un mínimo de fotografías que sean representativas de la secuencia de acciones y los emplazamientos. En cuanto a los videos, salvo en los casos de visitas de instrucción o relevamientos que deberán registrarse en su totalidad, se podrán realizar tomas cortas de un minuto de duración mínima.

El Contratista deberá llevar una base de datos con todos los registros, de modo que se pueda vincular cada toma con la fecha, el lugar de ejecución, el sector de la obra involucrado, el personal del Contratista y de la IM presente, etc.

Las entregas incluirán, además de los registros, un resumen del conjunto y un índice con vínculos, tal como se establece en 10.3.3.

10.4 FORMATOS Y CANTIDADES

10.4.1 EDICIÓN

Para la elaboración de los planos se utilizará una herramienta CAD compatible con la adoptada por la IM. Ello significa que los archivos generados se deberán poder abrir y procesar directamente, sin conversiones o procesamientos adicionales.

Los planos de saneamiento y pluviales deberán cumplir con el formato utilizado por los sistemas de información geográfica de la IM.

El resto de los planos se realizarán en base al formato de los planos de la licitación.

Los documentos de texto se elaborarán en formato MS Word, compatible con la versión disponible en la IM. La configuración de los documentos será uniforme, por lo cual se deberán generar plantillas para cada tipo de documento. Se deberá contemplar como mínimo: tamaño de hoja A4 y A3, esquema de márgenes uniforme, estructura de títulos con esquema numerado, referencias cruzadas basadas en campos, tabla de contenido basada en el esquema numerado de títulos, control de versión. En cada hoja deberá figurar en el encabezado o al pie: el número de página y de sección, el total de páginas, la fecha de impresión, el nombre del documento, su versión, etc.

Las planillas, tablas y gráficas se elaborarán en formato MS Excel, compatible con la versión disponible en la IM. La configuración de los documentos deberá ser uniforme. Como mínimo se deberá contemplar: tamaño de hoja A4 y A3, hojas con denominación, control de versión, fecha de impresión, nombre del documento, numeración de páginas, total de páginas, etc.

En todos los casos, la inserción de objetos (imágenes, videos, planillas, documentos, etc.) será por referencia relativa (no por incrustación). Dichos elementos se incluirán en un subdirectorio un nivel por debajo del que contiene al documento. Cada copia de distribución del documento incluirá copia del mismo y de este subdirectorio.

Para las fotografías se usará el formato JPEG de alta calidad, mínimo 2200 x 1400 pixeles

Basado en una herramienta informática, se construirá una base de datos de los registros fotográficos que permita visualizar las imágenes, construir agrupaciones temáticas, incluir denominaciones, fechas, comentarios, realizar búsquedas, etc., así como incorporar nuevos elementos al conjunto. Las fotografías se almacenarán en una estructura de directorios a definir con la Dirección de Obra. En la raíz de esta estructura se encontrará la base de datos de fotografías, la cual no contendrá las mismas, sino que hará referencia a su ubicación.

Todos los videos serán en formato full HD M, con audio.

Para el registro cronológico y temático se seguirán los mismos criterios que para las fotografías, rigiendo por lo tanto las exigencias detalladas en párrafos anteriores.

10.4.2 PUBLICACIÓN

A continuación, se describe la forma en que se espera recibir la información conforme a obra

10.4.2.1 Archivos informáticos

Se entregará copia en formato de archivo informático de TODOS los elementos de información utilizados para la generación de los documentos requeridos en los puntos anteriores, así como de éstos, en el formato utilizado para su edición.

Además, se entregará copia en formato PDF (en calidad a coordinar con la Dirección de Obra), de todos los documentos, a los efectos de facilitar la distribución y reimpresión de los mismos.

Los archivos con planos, se entregarán con todos los elementos para su visualización, edición e impresión (por Ej.: configuración de puntas).

En el caso de las fotografías y videos, las entregas incluirán los directorios con los archivos originales, la base de datos y la licencia del software necesario para construirla y utilizarla. Además de la copia en medio magnético de lo anterior, se entregará una copia equivalente a una impresión completa y en orden temático-cronológico, en formato PDF (de alta calidad, tamaño A3) y en formato DVD video incluyendo menús que faciliten la navegación e identificación de componentes de manera sencilla.

Los medios admisibles serán archivos ISO en pendrive o nube con código de verificación SHA-256. Cualquier otro medio y/o vía se considerará a título informativo (borrador), y por lo tanto no tendrá carácter vinculante. Todos los medios utilizados deberán ser debidamente identificados, incluyendo el nombre de la obra, la versión, la fecha y los datos de la vía utilizada para la entrega.

Los CDs/DVDs de datos contendrán en la raíz un índice en formato HTML, con la identificación y descripción de la estructura de directorios y archivos incluidos, así como un vínculo para la apertura automática del documento. En un directorio se incluirán todos los “plug-in” necesarios para ello.

En cuanto a las cantidades, se entregarán todos los originales de los fabricantes más tres copias de respaldo de los mismos, y cuatro copias de todos los medios generados por el Contratista a los efectos de lo establecido en este capítulo.

10.4.2.2 Carpeta de planos

Se construirá una carpeta con planos en formato A1, encuadernados.

Los detalles del contenido se coordinarán con la Dirección de Obra, no obstante, como mínimo incluirá: tapa protectora con todos los datos identificatorios de la obra, lámina índice al inicio, láminas de la obra ejecutada al estilo de las presentadas en la licitación pero incluyendo los ajustes y detalles derivados de la ejecución de las obras, todas ellas con rotulación adecuada, y contratapa.

Para cada plano se deberá incluir la información vinculante al archivo informático correspondiente.

Se entregarán tres copias en papel (bond opaco mínimo) firmadas y la original con los timbres profesionales correspondientes.

10.4.2.3 Biblioratos

Se conformará un archivo encuadernado en biblioratos conteniendo:

- Copia en papel de la carpeta de 10.4.2.2 con las láminas dobladas en A4 según norma.

- Copia impresa de la base de datos de fotografías y videos
- Copia impresa de toda la documentación conforme a obra, en su versión definitiva aprobada.

Como anexo, se encuadernará en bibliorato una copia de 10.3.1.

Los biblioratos serán de tipo A4, con herrajes metálicos, para dos perforaciones, tapas rígidas de cubierta plástica, con protección de las puntas, y que permita incorporar elementos de identificación en la tapa y el lomo (tipo sobre). En la identificación se incluirá como mínimo la denominación de la obra, el número de secuencia y el total de biblioratos.

Se entregará original y tres copias del conjunto de biblioratos y una copia del anexo.

10.4.2.4 Cajas de originales

Los originales de los paquetes de software, manuales y planos suministrados por los fabricantes, se entregarán en cajas de cartonplast con tapa, en formato a definir por la Dirección de Obra. Las mismas deberán ser identificadas de forma clara e indeleble, siguiendo los criterios de 10.4.2.3

El contenido de cada caja se describirá en una planilla. La misma se entregará conjuntamente con 10.4.2.1, 10.4.2.3, y dentro de cada caja.

11 VIGILANCIA

El Contratista será el responsable de la seguridad y vigilancia de los obradores y frentes de obra y de un plan de contingencia que permita disuadir cualquier tipo de actividades violentas ante el personal propio del Contratista y de la Dirección de Obra que vayan en detrimento de la obra, ya sea mediante guardia privada y/o policial.

La modalidad de vigilancia para cada caso y etapa deberá ser propuesta a la Dirección de Obra y aprobada por ésta. No se contemplarán costos adicionales por este concepto.

Estos costos deben ser considerados y prorrateados en los rubros de la obra y no se reconocerán mayores costos ni mayor extensión de plazo por situaciones de violencia.

12 CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN

12.1 ALCANCE GENERAL DE TODOS LOS PRECIOS

Solamente serán certificados los servicios, suministros y obras que estuvieren expresamente previstos en el contrato, en la Planilla de Actividades, Cantidades y Precios o expresamente autorizados y aprobados por el Director de Obra.

Todos las tareas, obras y suministros que, no estando explícitamente incluidos en la citada Planilla, pero que por razones técnicas fueran necesarios – al solo juicio del Ingeniero Director de Obra de la IM – a efectos de la correcta ejecución y culminación de las obras (entendidas éstas en su globalidad), deberá el Contratista prorratear sus correspondientes precios en los demás rubros explícitamente indicados, por lo que éstos trabajos no serán certificables en ningún caso.

Se deberá tener en cuenta, además lo especificado en la Sección II, IAO, 14.1

El Rubrado mencionado es pues una simple enumeración de elementos que no necesariamente incluye todos y cada uno de los componentes de las obras en su conjunto; pero el monto total que surge del mismo

sí incluye a todos y cada uno de los componentes de las obras, estén éstos indicados o no en la Planilla de marras.

La IM será quien tendrá la potestad exclusiva de determinar cuándo un trabajo o suministro sea considerado Imprevisto. En consecuencia, la iniciativa en estos casos será facultad de la IM, y el Director de Obra le comunicará por escrito al Contratista acerca de la ocurrencia de tal Imprevisto, solicitándole que presente por escrito el correspondiente presupuesto. La IM podrá aceptar o rechazar el presupuesto. En caso de rechazo, la IM podrá adquirir el suministro o realizar la obra contratando a un tercero a fin de proteger sus propios intereses.

Todos los precios, unitarios o globales de las Planillas, incluyen en su composición la totalidad de los costos (directos e indirectos) y beneficios para la ejecución de las tareas, tales (pero no exclusivamente) como:

- Materiales: suministro, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manipulación y custodia de los materiales a ser incorporados a las obras.
- Mano de Obra: personal, equipos de protección, tales como guantes, botas, cascos, máscaras y cualquier otro necesario a la seguridad personal.
- Tuberías, válvulas, piezas especiales y accesorios: suministro, carga, transporte, descarga, almacenamiento, manipulación y custodia, despacho aduanero, montaje, ensayos, inspecciones y puesta en marcha.
- Vehículos y Equipos: operación y mantenimiento de todos los equipos de su propiedad o de terceros, necesarios para la ejecución de las obras, incluyendo los vehículos colocados a disposición de la Dirección de Obra.
- Herramientas, Aparatos e Instrumentos: operación y mantenimiento de todas las herramientas, etc. de su propiedad o de terceros, necesarios para la ejecución de las obras.
- Materiales de Consumo para equipos, vehículos o herramientas: combustibles, grasas, lubricantes y materiales de uso general.
- Agua, Saneamiento, Telefonía y Energía Eléctrica: conexión, suministro, instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución, tanto en el obrador como para la ejecución de las obras, incluyendo el pago de las cuentas de consumo.
- Seguridad y Vigilancia: suministro, instalación, operación y mantenimiento de los equipos de combate al fuego y todos los demás destinados a la prevención de accidentes, así como el personal habilitado para la vigilancia de las obras y los predios donde estas se desarrollen., obrador, acopios, etc.
- Gastos Directos e Indirectos: cargas sociales y administrativas, impuestos, tasas, amortizaciones, seguros, intereses, y riesgos, horas improductivas de la mano de obra o de los equipos y cualquier otro costo, directo o indirecto, relativo del pasaje de costo a precio.
- Beneficios

12.2 FORMA DE CERTIFICACIÓN

La certificación será mensual y serán incluidas exclusivamente las partes de los servicios, suministros y obras que hayan sido íntegramente concluidos y aprobados por la Dirección de Obra en el período comprendido entre el primer y último día hábil correspondiente a ese mes. Por servicios, suministros y obras concluidas, se entiende con todas las pruebas, ensayos y otras exigencias establecidas en los Requisitos de las Obras.

12.3 PROCEDIMIENTO

En la elaboración del certificado mensual, el Jefe de Obra del contratista presentará (antes del 5° (quinto) día hábil del mes siguiente de la certificación), un Acta de Medición correspondiente a los metrajes que pretende certificar. Esta Acta se presentará con el formato establecido oportunamente por la Dirección de Obra de la IM y será revisada y corregida, en caso de corresponder, por la Dirección de Obra de la IM. Una vez definida y aceptada por el Director de Obra el acta de medición, la empresa estará en condiciones de presentar la factura correspondiente a esa acta de metrajes antes del plazo estipulado en las Condiciones del Contrato.

Mensualmente y en forma conjunta con el Certificado de Obra, el Contratista deberá presentar una planilla de rubrado detallada en la que se indique claramente lo siguiente:

- Monto básico mes actual, desglosado en: Suministros + Complemento
- Monto básico acumulado al mes anterior, desglosado en: Suministros + Complemento
- Monto básico acumulado al mes actual, desglosado en: Suministros + Complemento

Conjuntamente con la factura se presentará el ajuste paramétrico de los certificados de “Pesos” calculado con la paramétrica de ajuste indicada para cada uno de los rubros.

Las facturas se presentarán en Dólares, Euros y Pesos, y para las facturas en Pesos los correspondientes ajustes paramétricos.

12.4 CONTROL DEL GASTO MENSUAL DE LOS APORTES SOCIALES AL BANCO DE PREVISIÓN SOCIAL

De acuerdo a la legislación vigente, la IM en su calidad de propietario de la obra, pagará los aportes a la Seguridad Social. Estos pagos tendrán como tope el monto (básico) declarado por parte del Contratista en su Oferta (ajustado por los aumentos de salarios que correspondieren).

Se deberá cumplir con lo establecido en la Sección VII, Art. 6.2.2. de las Condiciones Especiales del Contrato.

Se entiende que tiene que haber una correlación entre el avance físico de la obra, el cual se ve parcialmente reflejado en la certificación acumulada y el avance en el “consumo” de las “Leyes Sociales”, de forma tal que estas últimas no tengan un avance mayor al de la certificación acumulada (en términos relativos).

En caso que el Contratista durante el transcurso de la obra, sin haber llegado al 100 % de la Certificación de los rubros de obra descontando los Suministros (antes del último certificado de obra), hubiere alcanzado el 100 % del monto Total de Leyes Sociales declarado en su Oferta, los pagos de las Leyes Sociales serán de cargo del contratista. El procedimiento a seguir será el siguiente:

- El Contratista presentará mensualmente – tal como lo hace habitualmente – la planilla de personal afectado a la obra, con indicación de toda la información requerida por el BPS (ATYR) y del monto total de aportes de ese mes.
- La IM fiscalizará y aprobará (si así correspondiere) el monto en cuestión; haciendo efectivo el pago al BPS.
- Paralelamente, la IM retendrá del Certificado de obra de ese mes el monto señalado en último término. Si el monto del certificado resultare insuficiente para realizar esta retención, la IM ejecutará los documentos y/o garantías que entienda convenientes para salvaguardar sus intereses.

12.5 CRITERIOS PARA LA CERTIFICACIÓN

Se presenta a continuación una descripción de los rubros o grupos de rubros, de cómo se miden y certifican.

Los rubros de construcción se certificarán en función de lo realmente ejecutado en el mes en cuestión, supeditado a las condiciones de certificación.

12.5.1 RUBROS GENERALES

El total de la suma de los rubros generales no debe superar el 2% del valor del Contrato (monto totales más leyes sociales).

Rubro 1.1 Implantación

La implantación incluye el suministro e instalación de los carteles de Obra.

Se certifica una vez implantado el obrador principal.

El costo de los elementos y suministros que debe entregar el Contratista antes de la firma del Acta de Inicio a la Dirección de Obra, así como los seguros que se deban contratar, se encuentran incluidos dentro de este rubro.

Rubro 1.2 Instalación del Obrador de IM

Se certifica una vez que el Contratista haya finalizado con la instalación y la entrega de todos los suministros y servicios que corresponden a dichas instalaciones.

El costo del relevamiento de la zona de las obras se considera incluido dentro de este rubro.

Rubro 1.3 Mantenimiento del Obrador IM

Se certifica mensualmente (a mes vencido). Se consideran 2 meses adicionales al plazo total de obra, por la posible extensión del plazo originado por paros y lluvias. Si habiendo finalizado el plazo contractual el Contratista no hubiera obtenido la aprobación de la última Recepción Provisoria, deberá proveer el servicio en cuestión a su costo, hasta la aprobación de la última Recepción Provisoria, sin derecho al cobro del rubro correspondiente.

En caso de incumplimiento de los servicios que debe brindar el Contratista, le será descontado o retenido este último valor.

Rubro 1.4 Traslado de personal de inspección

Se certifica mensualmente de acuerdo a los días trabajados, sumándose a esos efectos los días trabajados por cada uno de los autos en dicho mes, dentro del plazo contractual de obra a partir del Acta de Inicio y hasta la última Recepción Provisoria. Se considera día trabajado a una jornada de 11 horas de trabajo.

Si habiendo finalizado el plazo contractual el Contratista no hubiera obtenido la aprobación de la última Recepción Provisoria, deberá proveer el servicio en cuestión a su costo, hasta la aprobación de la última Recepción Provisoria, sin derecho al cobro del rubro correspondiente.

Rubro 1.5 Traslado de personal del equipo social de la IM

Se certifica mensualmente de acuerdo a los días trabajados, dentro del plazo contractual de obra a partir del Acta de Inicio y hasta la última Recepción Provisoria. Se considera a esos efectos que un día trabajado corresponde a una jornada de 8 horas de trabajo.

Si habiendo finalizado el plazo contractual el Contratista no hubiera obtenido la aprobación de la última Recepción Provisoria, deberá proveer el servicio en cuestión a su costo, hasta la aprobación de la última Recepción Provisoria, sin derecho al cobro del rubro correspondiente.

Rubro 1.6 Plan de Gestión Ambiental y Social: elaboración e implementación

Se certificará este rubro una vez aprobado el PGAS por parte de la Dirección de Obra y verificado que se cuenta en obra con la totalidad de la infraestructura necesaria para llevar a cabo las actividades correspondientes a la gestión ambiental y social que dicho plan determine.

Rubro 1.7 Plan de Gestión Ambiental y Social: seguimiento

Se certificará mensualmente. Se consideran 2 meses adicionales al plazo total de obra, por la posible extensión del plazo originado por paros y lluvias. Para poder tramitar el certificado mensual, el Contratista debe haber presentado el informe ambiental de ese mes y tener aprobado el informe ambiental del mes anterior.

Rubro 1.8 Cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos de Obras Civiles

Este rubro no podrá ser mayor al 1.1% del monto de la oferta y se certificará siempre y cuando se haya cumplido con el plan de gestión de ROCs, el cual debe estar en concordancia con la Resolución 2036/21 de la IM (EXPED 2021-6302-98-000060). Se evaluará mensualmente el cumplimiento del PGROCs.

Rubro 1.9 Esquemas funcionales sanitaria interna para conexión a cámara Nº1 y a colector

Se certifican mensualmente la cantidad de esquemas funcionales entregados (incluyendo relevamiento fotográfico, lista de materiales, costo estimado, profundidad de la cámara 1, etc.) y aprobados por la IM.

Rubro 1.10 Planos y documentación conforme a obra

Se certifica cuando hayan sido aprobados por el Director de Obra la totalidad de los documentos elaborados por el Contratista. A criterio de la Dirección de Obra este monto podrá ser certificado en forma parcial con base en el listado total de documentos a ser emitidos y el cronograma de aplicación en obra.

Los costos de todos estos documentos y tareas relacionadas se consideran incluidos en el precio de este rubro y por consiguiente no será reconocido ningún costo adicional por la elaboración, copias, entrega, actualización y archivo de la documentación.

En redes de Saneamiento y Pluviales los planos conforme a obra parciales de los trabajos ejecutados en el mes que se certifican, deberán ser entregados al Director de Obra conjuntamente con la certificación

Rubro 1.11 Desmovilización de obra y Limpieza final de obra

La limpieza final de obra comprende las siguientes actividades:

- La limpieza total de los predios (privados o públicos) o construcciones preexistentes ocupados tanto por el Obrador Principal, así como de los eventuales Obradores Secundarios (o provisorios), una vez finalizadas las obras y otorgada por la IM la última Recepción Provisoria. Incluye asimismo el retiro o desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras que se hubieran incorporado a estos obradores.
- La limpieza total de los tramos de tuberías (de todos los tipos y dimensiones) para la posterior e inmediata verificación de la calidad de la construcción de los tramos ejecutados. Todos los defectos que surjan en la inspección final deberán ser corregidos por el Contratista sin costo adicional para la IM. En caso de discrepancia del Contratista con la IM, el Contratista podrá realizar una inspección televisada a su costo para dilucidar dicha discrepancia.
- La limpieza final de las tuberías antes de la única y total Recepción Provisoria.
- La limpieza de calles (aceras y calzadas) luego de finalizada la obra.
- Desmontaje de carteles de obra.

El Contratista podrá certificar el rubro "Limpieza final de Obra" mensualmente de acuerdo al porcentaje mensual de avance hasta un máximo del 60% de este rubro. El saldo del 40% se podrá certificar previo a la solicitud de la Recepción Provisoria y haya finalizado la desmovilización de equipos y obrador.

12.5.2 REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS:

Rubros 2.1.1 a 2.1.6 y 2.1.14 a 2.1.15

Estos rubros corresponden exclusivamente a la remoción y reposición de pavimentos sobre zanja hecha para la instalación de tuberías e incluyen la totalidad de los trabajos, materiales, equipos, mano de obra y cualquier otro costo necesario para su ejecución de acuerdo a lo especificado en los Pliegos de Condiciones. El metraje de las áreas a certificar surge de considerar el ancho ficto indicado en los párrafos siguientes.

El Director de Obra podrá indicar que se repongan áreas próximas a la reposición sobre zanja, que a su juicio ameriten una reposición adicional, cuya certificación se realizará al mismo precio unitario, considerándose en este último caso las áreas reales repuestas.

Para la medición de los afirmados repuestos, no se considerarán los huecos correspondientes al arbolado, ni las tapas de cámaras de servicios públicos u otros obstáculos de área mayor a 4 dm2. Sí se considerarán computadas las áreas de cordonetas y de tapas de cámaras u obstáculos hasta 4 dm2 de superficie, que se considerarán y certificarán como si fueran del mismo tipo de pavimento repuesto.

Estos trabajos se certifican por metro cuadrado para el caso de pavimentos y veredas y por metro lineal para el caso de cordones.

La IM abonará el importe de la superficie levantada y/o repavimentada siempre que la misma sea igual o menor que el producto de la longitud respectiva por el coeficiente "m" que corresponda a cada perfil circular de acuerdo con el Cuadro siguiente. Para las canalizaciones rectangulares se toma al coeficiente m como el ancho exterior más 1,20 m.

Cuadro - Valores del coeficiente m para canalizaciones circulares

Diámetro (m)	Coeficiente m
0,15	1,00
0,20	1,05
0,25	1,10
0,30	1,15

0,35	1,20
0,40	1,25
0,50	1,50
0,60	1,70
> 0,70	∅ext + 1,0

Estos coeficientes serán disminuidos en 0,30 m cuando se trate de aplicarlos a los pavimentos de hormigón y/o carpeta asfáltica para los diámetros entre 0,15 y 0,40m.

Rubros 2.1.7 a 2.1.12

Se certifican mensualmente por unidad una vez finalizados los trabajos.

En el caso de las entradas vehiculares o peatonales se incluye la remoción de la alcantarilla existente y el asiento de la cañería, suministro y colocación de balasto compactado hasta la cota de zampeado correspondiente, el suministro e instalación de la tubería y cabezales y la tapada con balasto compactado hasta la subrasante. Las reposiciones del pavimento se certifican con los rubros 2.1.1 a 2.1.6

Rubro 2.1.13 Construcción de badén acceso vehicular a vivienda en hormigón con malla (e= 0,20m).

Se certifica por metro cuadrado, de acuerdo al área total de hormigón armado de cada badén, incluyendo la totalidad de los trabajos, materiales, equipos, mano de obra y cualquier otro costo necesario para su ejecución de acuerdo a lo especificado en los Pliegos de Condiciones.

Rubros 2.2.1 a 2.2.2 Remoción de árboles

Se certifican mensualmente por unidad una vez finalizados los trabajos. Incluye la disposición final adecuada de los residuos orgánicos generados.

Rubro 2.2.3 Reposición de árboles

Se certifican mensualmente, por unidad. Se pagará el 50% una vez plantado el ejemplar y el restante 50% cuatro meses más tarde, previa constatación de que el árbol no se haya secado.

Rubro 2.3.1 a 2.3.3 Remoción y reposición de bocas de tormenta.

Se certifican mensualmente por unidad una vez finalizados los trabajos. Las bocas de tormenta serán sin tabique y el precio incluye la construcción de la depresión (llamada) y la conexión al pluvial. La remoción y reposición de pavimento se paga por el rubro correspondiente.

Rubro 2.3.4 Reconstrucción de cunetas.

Se certifican por metro lineal una vez ejecutados.

Rubro 2.4 Sobreprecio por excavación en roca

Estos rubros corresponden al sobreprecio a pagar por realizarse una excavación en roca en lugar de tierra, de acuerdo a la definición de roca que se presenta en las Especificaciones Técnicas Generales- Movimiento de Tierra - Sección VI acápite "Excavación en Roca". Se mide por el volumen de roca excavada de acuerdo a los criterios que siguen.

El volumen de excavación en roca (m3) se calculará, en cada caso, como se indica a continuación:

- Para las canalizaciones en general se procederá de esta forma: se formulará el perfil longitudinal de la excavación, con la indicación de la rasante del fondo (determinada por las profundidades que correspondan en cada punto) y la rasante de la roca antes de la excavación ("techo" de roca).
- Se determinará, para cada cambio de pendiente de las rasantes, la superficie de la parte de sección transversal de la excavación en roca comprendida dentro de la sección normal (definida como se indicará más adelante) y se calculará el volumen de cada sólido comprendido entre dos secciones transversales consecutivas de la siguiente manera.
- Llamando A1 y A2 a las áreas de las secciones mencionadas y L a la distancia entre las mismas, el volumen V será: (A1+A2)/2*L.

a) La sección normal para las canalizaciones circulares, tiene la forma de un rectángulo, cuya base (b) al nivel del zampeado, es la que se indica en el cuadro siguiente, y cuyos lados son líneas rectas verticales simétricas con relación a la vertical que pasa por el eje de la canalización.

Diámetro (m)	**b (m)**
< 0,15	0,60
0,20	0,60
0,25	0,65
0,30	0,70
0,35	0,75
0,40	0,80
0,50	1,00
0,60	1,10
entre 0,70 y 0,90	∅ext + 0,5
>0,90	∅ext + 0,6

b) Para las canalizaciones rectangulares, el valor b se establece como el ancho exterior más 0,60 m.

Para una altura o profundidad de roca H a contar del zampeado, el área de la sección normal será A = b x H.

c) Para las cámaras en general, se calculará el volumen comprendido dentro del sólido limitado por la forma que debe tener la excavación de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales - Movimiento de Tierra - Sección VI "Excavación para Cámaras" e inferiormente por un plano horizontal que pase por el nivel del zampeado de la tubería de salida.

d) En los demás casos se procederá en forma análoga a lo expresado en los incisos anteriores.

Se entiende que todas las excavaciones, ya sean en tierra, arena, tosca y roca, etc., que excedan los límites fijados en los artículos respectivos, así como las que deban hacerse bajo el nivel del zampeado, serán de cuenta del Contratista, quien no podrá exigir compensación de ninguna clase por ese concepto.

12.5.3 RUBRO 3 SANEAMIENTO (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)

Rubro 3.1 a 3.5 Colectores circulares y "Rubro 5.1" Interceptor Nuevo Capra a EB

Los rubros correspondientes se certifican por metro lineal de tuberías y por tramo de tubería, que es el comprendido entre 2 cámaras terminadas con el relleno de zanja colocado y compactado. Para que pueda ser certificado se deben haber ejecutado: la prueba de linealidad (que consiste en ver la sección en su totalidad), la prueba hidráulica con conexiones aprobada cuando corresponda, las cámaras de inspección que delimitan el tramo terminado, y el plano conforme a obra aprobado (con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico).

En este precio se considera incluido aquellos tramos en que sea necesaria a la sustitución de suelo.

Los trabajos de remoción y reposición de pavimentos (aceras y calzadas) y cordones, y el mayor costo por las excavaciones que se requieran en roca, se certifican de acuerdo a los rubros correspondientes.

Rubro 3.6 Cámaras de inspección convencionales, colectores de Diámetro<800mm y "Rubro 5.2" Cámaras de inspección.

Se certifican por unidad una vez terminadas en su totalidad, de acuerdo a su profundidad con independencia a la cantidad de colectores que empalma y a su ubicación en acera o calzada.

Rubro 3.7 Sobreprecio por sifones en cámara de salto

Se certifican por unidad una vez finalizada la cámara de inspección y de acuerdo a la profundidad de la cámara que tiene el salto.

Rubro 3.8 Cámaras terminales

Se certifican por unidad una vez finalizadas, de acuerdo a su diámetro, a su profundidad y a su ubicación (acera o calzada).

Rubro 3.9 Terminal de colector

Se certifican por unidad una vez finalizadas, de acuerdo a su profundidad y a su ubicación (acera o calzada).

Rubro 3.10 Losa de protección

Se certifica por metro cúbico, de acuerdo al volumen total de hormigón armado de cada losa de protección.

Rubro 3.11 Aliviaderos

Se certifica por unidad una vez construida en su totalidad

Rubro 3.12 Conexiones domiciliarias y cámaras Nº1

Rubro 3.12.1 Conexiones tipo A (con sifón y ventilación 1 de c/4)

Se certifican por unidad de acuerdo a su profundidad, independientemente de la longitud de la conexión. El precio incluye el suministro y colocación del sifón desconector, el prorrateo de la totalidad de las ventilaciones del colector y el macizo de apoyo en tosca cementada (para aquellas conexiones de más de 3.50 m de profundidad). Como requisito para la certificación de las conexiones de un tramo de tubería, deben entregarse: la planilla de balizamiento, la prueba hidráulica en el tramo de tubería (con las conexiones incluidas) y el suministro y la colocación de las ventilaciones que correspondan al tramo (una ventilación cada 4 conexiones).

En este rubro se consideran incluidas la reconstrucción de conexiones domiciliarias existentes.

Rubro 3.12.2.1 a 3.12.2.4 Cámara Nº1

Las cámaras Nº1 se certifican por unidad de acuerdo a su profundidad, una vez finalizado el lustrado interior de la cámara y con la conexión al saneamiento realizada.

Rubro 3.13.2.5 Suministro y colocación de válvula clapeta de PVC100 mm en cámara Nº1

Se certifican por unidad e incluye el suministro e instalación de la válvula de retención de clapleta que se coloca en de la cámara Nº1, antes del ingreso al sifón desconector.

Rubro 3.13.2.6 Sobreprecio por colocación de marco y tapa reforzada en lugar de vereda en cámara Nº1

Se certifican por unidad e incluye el suministro e instalación de tapa 60x60 de hormigón reforzada (circulación vehicular) e incluye el marco y contratapa en sustitución de la tapa de 60x60 de hormigón para vereda.

12.5.4 Redes de Drenaje Pluvial

Rubro 4.1 Bocas de tormenta

Se certifican por unidad, de acuerdo al tipo de boca de tormenta pero sin tabique, una vez totalmente terminada. El precio unitario incluye el pavimento de la depresión (llamada). En este rubro están incluidas las conexiones a los colectores pluviales de las bocas de tormenta a construir. Se certifican únicamente una vez realizada la reposición de pavimento. El precio no incluye la remoción y reposición del pavimento afectado (acera o calzada); no considerándose como pavimento afectado al de la "llamada" de la boca de tormenta, la cual forma parte del precio de la boca de tormenta.

Rubro 4.2 Cámaras de inspección en calzada

Se certifican por unidad una vez terminada en su totalidad, de acuerdo a la profundidad.

Rubro 4.3 Cámaras especiales

Se certifican por unidad e incluye todos los trabajos y materiales para su construcción: excavación, compactación de subbase, hormigonado, escalones, tapas y todo tipo de obra accesoria.

Rubro 4.4 Colectores circulares de hormigón armado

Los rubros correspondientes se certifican por metro lineal de tuberías y por tramo de tubería, que es el comprendido entre 2 cámaras terminadas con el relleno de zanja colocado y compactado. Para que pueda ser certificado se debe haber ejecutado: la prueba de linealidad (que consiste en ver la sección en su totalidad), la prueba hidráulica con conexiones aprobada (cuando corresponda), las cámaras de inspección que delimitan el tramo terminadas, y el plano conforme a obra aprobado (con el correspondiente balizamiento y relevamiento topográfico).

Los trabajos de remoción y reposición de pavimentos (aceras y calzadas) y cordones, y el mayor costo por las excavaciones que se requieran en roca, se certifican de acuerdo a los rubros correspondientes.

En este precio se considera incluido aquellos tramos en que sea necesaria a la sustitución de suelo.

Rubro 4.5 Secciones rectangulares

Este rubro se mide y se paga por metro lineal de sección rectangular construida en perfectas condiciones sin filtraciones y limpia (sin restos de obra y sin sedimentos) incluyendo la excavación y relleno hasta la cota de proyecto. Los pozos de bajada, tramos escalonados, transiciones entre secciones rectangulares y canales se pagan con otros rubros.

El rubro 4.5.2 colector rectangular del Tramo 3.2 incluye el suministro e instalación del dren y el suministro y colocación del material de relleno de la excavación hasta la subbase en las condiciones establecidas en la especiaciones técnicas y planos.

Rubro 4.6 Otros rubros asociados a las obras de macrodrenaje

Se certifican por unidad una vez ejecutado el trabajo.

El rubro 4.6.4 “Acondicionamiento de ambas márgenes del espacio público luego de construir el canal” incluye todo el movimiento de suelos y aportes para dejar el espacio público en condiciones: retiro de la vegetación y su disposición, retiro de la tierra vegetal para la cobertura posterior, desmonte y terraplenado, incluyendo el aporte de material si fuera necesario, y cobertura vegetal. Este rubro se paga por metro lineal de canal una vez acondicionado el espacio públcio.

Rubro 4.7 Pozos de bajada

Se certifican por unidad una vez terminada en su totalidad, de acuerdo a la profundidad.

Rubro 4.8 Secciones trapezoidales

Estos rubros se certificarán por metro lineal por cada tipo de canal, una vez ejecutado el tramo entre calles. Incluye la excavación para la conformación de la sección, revestimiento de la sección trapezoidal, su mantenimiento y corte de césped del canal (manteniendo una altura menor a 10 cm) así como el mantenimiento de áreas adyacentes (espacio público) desde su construcción hasta la recepción definitiva. En este precio se considera incluido aquellos tramos en que sea necesaria a la sustitución de suelo para la conformación del canal.

El movimiento de suelo que sea necesario para que el acondicionamiento del espacio público una vez construido el canal de manera que tenga desagüe superficial hacia el canal se paga por el rubro 4.6.4

Rubro 4.9 Transición de canal abierto a entubado o viceversa

Se certifican por unidad una vez terminada en su totalidad.

En este precio incluye excavación, suministro y colocación de hormigón y relleno compactad. Se considera incluido aquellos tramos en que sea necesaria a la sustitución de suelo y la conformación del terreno en el espacio público.

Rubro 4.10 Alcantarillas

Se certifican por unidad una vez terminada en su totalidad.

En este precio se considera incluido aquellos tramos en que sea necesaria a la sustitución de suelo.

Rubro 4.11.1 Calle nueva pavimento de carpeta asfáltica (espesor 0,06m)

Este rubro se certifica por metro lineal de eje de bocacalle a eje de bocacalle y según el tipo de senda o calle e incluye todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución de la caja (incluyendo la remoción del pavimento existente), la construcción de subbase, base, pavimento y los cordones cuneta de hormigón según corresponda.

Rubros 4.11.2 a 4.11.8

Se certifican de acuerdo al metraje ejecutado

Rubro 4.12 Cunetas y captación de cunetas

Se certifica por metro

lineal o unidad construida según corresponda.

Rubro 4.13 Losa de protección

Se certifica por metro cúbico, de acuerdo al volumen total de hormigón armado de cada losa de protección.

Rubro 4.14.1 y 4.14.2 Varios drenaje

Se certifican de acuerdo al metraje ejecutado

Rubro 4.14.3 Jardines de lluvia

Se certifican por unidad terminada e incluye todos los trabajos y materiales para su construcción, incluyendo la vegetación a plantar. Una vez finalizada la obra civil, se certificará un 50 % al plantar y el otro 50 % a los cuatro meses previa verificación del buen estado de las plantas.

Rubro 4.15 Espacio Público

Se certifican de acuerdo al metraje ejecutado

Rubro 4.16 Sistema de monitoreo

Se certifica por unidad una vez instalado y operativo (con trasmisión y registro de datos de los niveles medidos)

13 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

La Recepción Provisoria estará a cargo de la Unidad Ejecutora de Saneamiento y podrá llevarse a cabo para cada cuenca a criterio del Director de Obra.

En todos los casos se llevarán a cabo en forma de una **única recepción**. **No se harán recepciones parciales.**

El Contratista solicitará por escrito a la DO de la IM, la recepción de las obras cuando haya finalizado completamente todas las actividades previstas en el presente pliego y cuando haya presentado toda la documentación conforme a obra y ésta haya sido aprobada y cumplido con cualquier otro requisito exigido por los documentos del contrato

La DO de la IM deberá verificar el cumplimiento de los requisitos para la recepción provisoria y en caso de resultar aceptable, en un plazo no mayor a 5 días hábiles se labrará un Acta de Recepción Provisoria.

En caso contrario emitirá un informe y fijará un plazo al Contratista para corregir observaciones o dar cumplimiento a obligaciones pendientes.

Si el Contratista no da cumplimiento a lo ordenado por la Dirección de Obra dentro del plazo fijado, la IM podrá ejecutar los trabajos, actos u obligaciones por cuenta del Contratista, contratando con terceros su ejecución, con cargo a retenciones o garantías habidas en el Contrato, sin perjuicio de aplicar las multas pertinentes.

Si el Contratista corrige las observaciones dentro de un plazo determinado, la fecha de término de la obra, será aquella en que se reciban subsanadas las observaciones aprobadas por la DO de la IM.

Si las obras, son recibidas sin observaciones, la fecha de término de la obra será la informada por la DO de la IM en la solicitud de recepción.

14 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

La limpieza final de obra comprende las siguientes actividades:

- La limpieza total de los predios (privados o públicos), construcciones preexistentes ocupados tanto por el Obrador Principal, así como de los eventuales Obradores Secundarios (o provisorios), una vez finalizadas las obras y otorgada por la IM la última Recepción Provisoria. Incluye asimismo el retiro o desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras que se hubieran incorporado a estos obradores.
- La limpieza total de la obra civil para la posterior e inmediata verificación de la calidad de la construcción. Todos los defectos que surjan en la inspección final deberán ser corregidos por el Contratista sin costo adicional para la I.M. En caso de discrepancia del Contratista con la IM, el Contratista podrá realizar una inspección televisada a su costo para dilucidar dicha discrepancia.
- La limpieza total de las instalaciones electromecánicas.
- La limpieza de calles (aceras y calzadas) luego de finalizada la obra.
- Desmontaje de carteles de obra.

El Contratista no podrá certificar el rubro “Limpieza final de Obra” hasta haber cumplido a satisfacción en su totalidad todas las tareas indicadas anteriormente.

15 MANTENIMIENTO ENTRE EL PERIODO DE RECEPCION PROVISORIA Y RECEPCIÒN DEFINITIVA

El Contratista entre el periodo de la recepción provisoria y la recepción definitiva deberá realizar el mantenimiento de los espacios generados:

- áreas verdes de canales y veredas
- asegurar el adecuado escurrimiento de los componentes del drenaje (captaciones de cunetas, cunetas principales, bocas de tormenta, canales, etc..)

“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

TOMO II – Parte 2

Sección VI – Requisitos de las Obras

Parte C: PLANOS

Índice de Planos

SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO BOLA DE NIEVE	
GENERALES	
BDN-PE-INDICE	ÍNDICE DE LÁMINAS
BDN-PE-GE-GE01	LÁMINA GENERAL - SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
BDN-PE-GE-MO01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PUNTOS DE MONITOREO
SANEAMIENTO	
BDN-PE-SA-PL01	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 1 DE 8
BDN-PE-SA-PL02	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 2 DE 8
BDN-PE-SA-PL03	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 3 DE 8
BDN-PE-SA-PL04	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 4 DE 8
BDN-PE-SA-PL05	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 5 DE 8
BDN-PE-SA-PL06	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 6 DE 8
BDN-PE-SA-PL07	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 7 DE 8
BDN-PE-SA-PL08	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 8 DE 8
BDN-PE-SA-TC01	PROYECTO SANEAMIENTO - TABLA DE COORDENADAS DE CÁMARAS
BDN-PE-SA-PE01	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S01 - LÁMINA 1 DE 6
BDN-PE-SA-PE02	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S02 - LÁMINA 2 DE 6
BDN-PE-SA-PE03	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S02 - LÁMINA 3 DE 6
BDN-PE-SA-PE04	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S03 - LÁMINA 4 DE 6
BDN-PE-SA-PE05	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S03 - LÁMINA 5 DE 6
BDN-PE-SA-PE06	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S66 - LÁMINA 6 DE 6
BDN-PE-SA-DE01	DETALLES SANEAMIENTO
BDN-PE-SA-SA01	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA DE SANEABILIDAD 1 DE 3
BDN-PE-SA-SA02	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA DE SANEABILIDAD 2 DE 3
BDN-PE-SA-SA03	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA DE SANEABILIDAD 3 DE 3
DRENAJE	
BDN-PE-DR-GE01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - CUENCAS DE APORTE PLUVIAL
BDN-PE-DR-PL01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL – PLANIMETRÍA
BDN-PE-DR-PL02	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL – PLANIMETRÍA ESCALA 1:1000 LÁMINA 1 de 3
BDN-PE-DR-PL03	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL – PLANIMETRÍA ESCALA 1:1000 LÁMINA 2 de 3
BDN-PE-DR-PL04	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL – PLANIMETRÍA ESCALA 1:1000 LÁMINA 3 de 3
BDN-PE-DR-PE01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 1 DE 4
BDN-PE-DR-PE02	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 2 DE 4
BDN-PE-DR-PE03	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 3 DE 4
BDN-PE-DR-PE04	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 4 DE 4

BDN-PE-DR-DE01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: CÁMARAS CALLE ANACAHUITA - LOSA DE PROTECCIÓN
BDN-PE-DR-DE02	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: CÁMARA CE01 CARLOS A. LÓPEZ Y ANACAHUITA - CONEXIÓN CON DRENAJE EXISTENTE
BDN-PE-DR-DE03	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: ALCANTARILLA AE01 CRUCE CARLOS A. LÓPEZ
BDN-PE-DR-DE04	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: TRAMO 3.2 EN CRUCE CNO. PASO DE LA ESPAÑOLA
BDN-PE-DR-DE05	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: EXTENSIÓN HACIA AGUAS ARRIBA ALCANTARILLA AE02 CRUCE CARLOS A. LÓPEZ
BDN-PE-DR-DE06	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: TRAMO 3.4 Y TRANSISIONES AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO
BDN-PE-DR-DE07	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: ALCANTARILLA CON. CRUZ DEL SUR
BDN-PE-DR-DE08	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - DETALLES CAPTACIONES DE CUNETA
BDN-PE-DR-DE09	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - DETALLES VARIOS
BDN-PE-DR-DE10	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - DETALLES VARIOS
BDN-PE-DR-IN01	Plano de inundabilidad TR10 SIN OBRAS
BDN-PE-DR-IN02	Plano de inundabilidad TR100 CON Y SIN OBRAS
VIALIDAD-ESPACIO PUBLCIO	
BDN-PE-VI-PA01	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA - PLANIALTIMETRÍA
BDN-PE-VI-ST01	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA – SECCIONES TRANSVERSALES
BDN-PE-VI-ST02	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA – PERFIL LONGITUDINAL
BDN-PE-VI-DE01	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA - DETALLES
BDN-PE-VI-PG01	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA - SEÑALIZACIÓN
BDN-PE-VI-LU01	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA -LUMINARIAS
L04 / L05 / BR0705U_KLED	PLANOS DE UTAP
BDN-PE-EP-PL01	ESPACIO PÚBLICO
AFECTACIONES	
BDN-PE-AF-PL01	AFECTACIONES PRIMERA ETAPA
SERVICIOS EXISTENTES	
BDN-PE-IN-PL01	SERVICIOS EXISTENTES - UTE
BDN-PE-IN-PL02	SERVICIOS EXISTENTES - TELEFONÍA Y DATOS
BDN-PE-IN-PL03	SERVICIOS EXISTENTES - OSE
BDN-PE-IN-PL04	SERVICIOS EXISTENTES - SANEAMIENTO Y DRENAJE

PLANOS GENERALES DE LA IM

Nº7: CÁMARA DE INSPECCIÓN EN CALZADA

Nº9: CÁMARA CON SIFÓN

Nº10A Y 10B: BOCAS DE TORMENTA TIPO 1 Y 2 CON LLAMADA REDUCIDA

Nº11A Y 11B: BOCAS DE TORMENTA TIPO 3 Y 4 CON LLAMADA REDUCIDA

Nº12: TAPAS DE HORMIGÓN PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN, POZOS DE BAJADA Y TERMINALES DE COLECTOR

Nº14: CÁMARA DE INSPECCIÓN ESPECIAL

Nº15: CÁMARA DE INSPECCIÓN GRANDES DIÁMETROS

Nº16: ARO, MARCO Y TAPA

Nº17: CONEXIONES DOMICILIARIAS A COLECTOR

N° 594/96: PERFIL TRANSVERSAL TIPO - PAVIMENTOS CON CORDÓN CUNETA

4733-01 y 02: PLANOS GENERALES JARDIN DE LLUVIA

4420: CARTEL JARDIN DE LLUVIA

ÍNDICE DE LÁMINAS

GENERALES

BDN-PE-GE-GE01	LÁMINA GENERAL - SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL
BDN-PE-GE-MO01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PUNTOS DE MONITOREO

SANEAMIENTO

BDN-PE-SA-PL01	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 1 DE 8
BDN-PE-SA-PL02	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 2 DE 8
BDN-PE-SA-PL03	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 3 DE 8
BDN-PE-SA-PL04	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 4 DE 8
BDN-PE-SA-PL05	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 5 DE 8
BDN-PE-SA-PL06	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 6 DE 8
BDN-PE-SA-PL07	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 7 DE 8
BDN-PE-SA-PL08	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÍA 8 DE 8
BDN-PE-SA-TC01	PROYECTO SANEAMIENTO - TABLA DE COORDENADAS DE CÁMARAS
BDN-PE-SA-PE01	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S01 - LÁMINA 1 DE 6
BDN-PE-SA-PE02	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S02 - LÁMINA 2 DE 6
BDN-PE-SA-PE03	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S02 - LÁMINA 3 DE 6
BDN-PE-SA-PE04	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S03 - LÁMINA 4 DE 6
BDN-PE-SA-PE05	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S03 - LÁMINA 5 DE 6
BDN-PE-SA-PE06	PERFILES SANEAMIENTO - COLECTOR S66 - LÁMINA 6 DE 6
BDN-PE-SA-DE01	DETALLES SANEAMIENTO
BDN-PE-SA-SA01	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÌA DE SANEABILIDAD 1 DE 3
BDN-PE-SA-SA02	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÌA DE SANEABILIDAD 2 DE 3
BDN-PE-SA-SA03	PROYECTO SANEAMIENTO - PLANIMETRÌA DE SANEABILIDAD 3 DE 3

DRENAJE

BDN-PE-DR-GE01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - CUENCAS DE APORTE PLUVIAL
BDN-PE-DR-PL01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PLANIMETRÍA GENERAL - LÁMINA 1 DE 1
BDN-PE-DR-PL02	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PLANIMETRÍA 1 DE 3
BDN-PE-DR-PL03	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PLANIMETRÍA 2 DE 3
BDN-PE-DR-PL04	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PLANIMETRÍA 3 DE 3
BDN-PE-DR-PE01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 1 DE 4
BDN-PE-DR-PE02	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 2 DE 4
BDN-PE-DR-PE03	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 3 DE 4
BDN-PE-DR-PE04	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES - LÁMINA 4 DE 4
BDN-PE-DR-DE01	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: CÁMARAS CALLE ANACAHUITA - LOSA DE PROTECCIÓN
BDN-PE-DR-DE02	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: CÁMARA CE01 CARLOS A. LÓPEZ Y ANACAHUITA - CONEXIÓN CON DRENAJE EXISTENTE
BDN-PE-DR-DE03	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: ALCANTARILLA AE01 CRUCE CARLOS A. LÓPEZ
BDN-PE-DR-DE04	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: TRAMO 3.2 EN CRUCE CNO. PASO DE LA ESPAÑOLA
BDN-PE-DR-DE05	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: EXTENSIÓN HACIA AGUAS ARRIBA ALCANTARILLA AE02 CRUCE CARLOS A. LÓPEZ
BDN-PE-DR-DE06	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: TRAMO 3.4 Y TRANSISIONES AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO
BDN-PE-DR-DE07	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - IMPLANTACIÓN Y DETALLE: ALCANTARILLA CON. CRUZ DEL SUR
BDN-PE-DR-DE08	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - DETALLES CAPTACIONES DE CUNETA
BDN-PE-DR-DE09	PROYECTO DRENAJE PLUVIAL - DETALLES CAPTACIÓN DE CUNETA Y PROTECCIÓN DE TALUDES
BDN-PE-DR-IN01	PLANO DE INUNDABILIDAD TR10 SIN OBRAS
BDN-PE-DR-IN02	PLANO DE INUNDABILIDAD TR100 CON Y SIN OBRAS

VIALIDAD

BDN-PE-VI-PA01	PROYECTO VIAL CALLE NUEVA - PLANIALTIMETRÍA

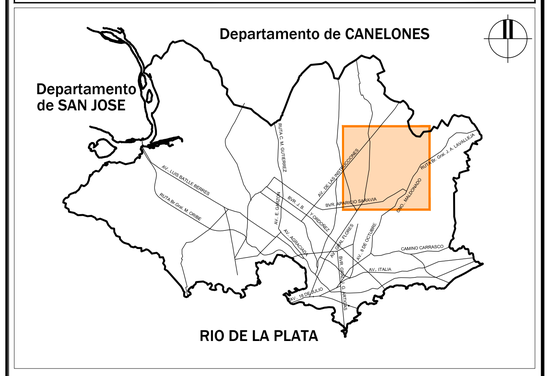
AFECTACIONES

BDN-PE-AF-PL01	AFECTACIONES PRIMERA ETAPA

SERVICIOS EXISTENTES

BDN-PE-IN-PL01	SERVICIOS EXISTENTES - UTE
BDN-PE-IN-PL02	SERVICIOS EXISTENTES - TELEFONÍA Y DATOS
BDN-PE-IN-PL03	SERVICIOS EXISTENTES - OSE
BDN-PE-IN-PL04	SERVICIOS EXISTENTES - SANEAMIENTO Y DRENAJE

UBICACIÓN



CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

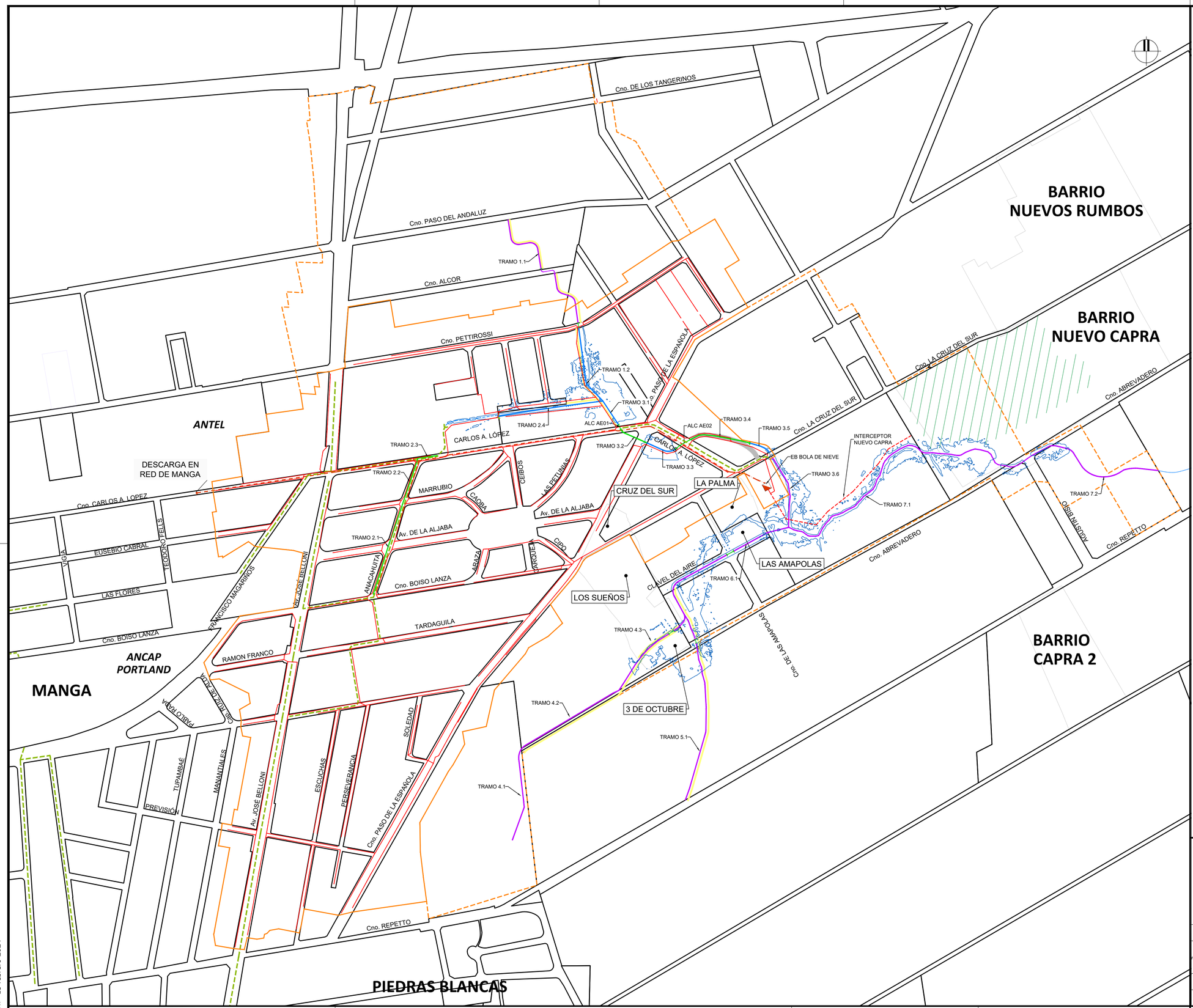
ESCALAS: S/E
EXPEDIENTE: N/A
ARCHIVO DIGITAL: AS2309-BDN-PE-INDICE.dwg

BOLA DE NIEVE
ÍNDICE DE LÁMINAS

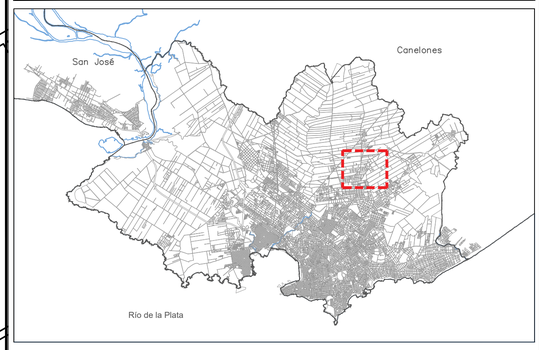
FECHA: 31/01/2024
N° PROY: 4720
REV.: 1
PLANO N°: ÍNDICE

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	ÁREA SANEADA - REDES COLECTORAS EXISTENTES
	ÁREA A SANEAR PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA OBRAS COMPLEMENTARIAS
	MANCHA DE INUNDACIÓN TR100 CON OBRAS
	ÁREA POTENCIALMENTE SANEABLE NUEVO CAPRA
	CAÑADA EXISTENTE SIN INTERVENCIÓN
	COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	IMPULSIÓN DE SANEAMIENTO PROYECTADA POR UESU
	ESTACIÓN DE BOMBEO PROYECTADA POR UESU
	CANAL DE MACRO DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL PROYECTADO
	ALCANTARILLA PROYECTADA
	ALCANTARILLA EXISTENTE A MANTENER
	OBRAS DE MACRO DRENAJE ANTEPROYECTADAS DE EJECUCIÓN FUTURA
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD)
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	CAMINO DE ACCESO PARA MANTENIMIENTO
	CALLE NUEVA
	ASENTAMIENTOS

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

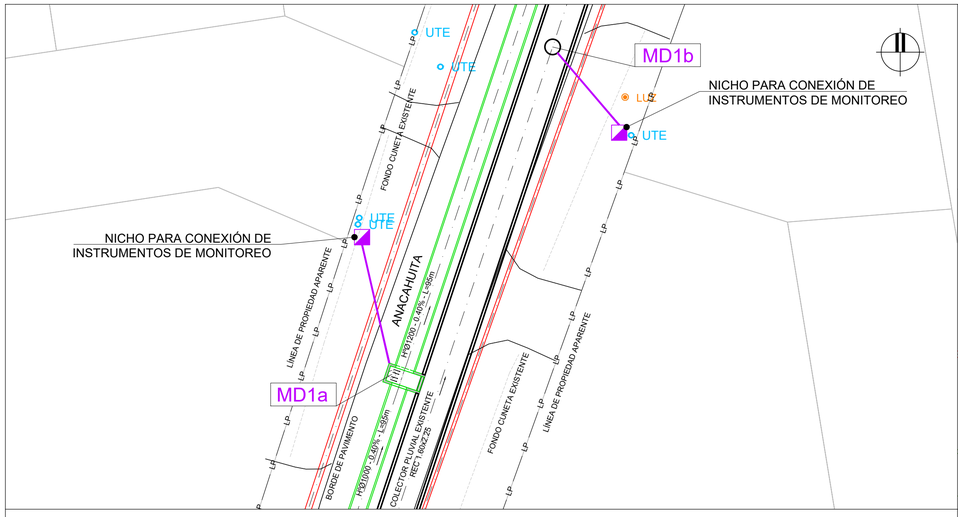
ESCALAS: 1/5000
EXPEDIENTE: N/A
ARCHIVO DIGITAL: AS2309-BDN-PE-GE-GE01.dwg

BOLA DE NIEVE
Lámina General
Saneamiento y Drenaje Pluvial
Lámina 1 de 1

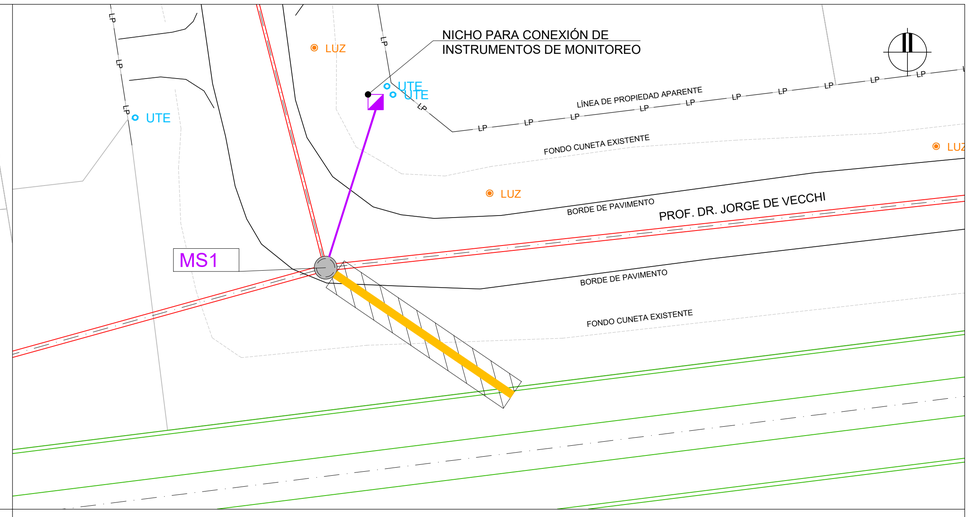
FECHA: 31/01/2024
N° PROY: 4720
REV.: 1
PLANO N°: BDN-PE-GE-GE01

FECHA DE IMPRESIÓN: 15 febrero 2024

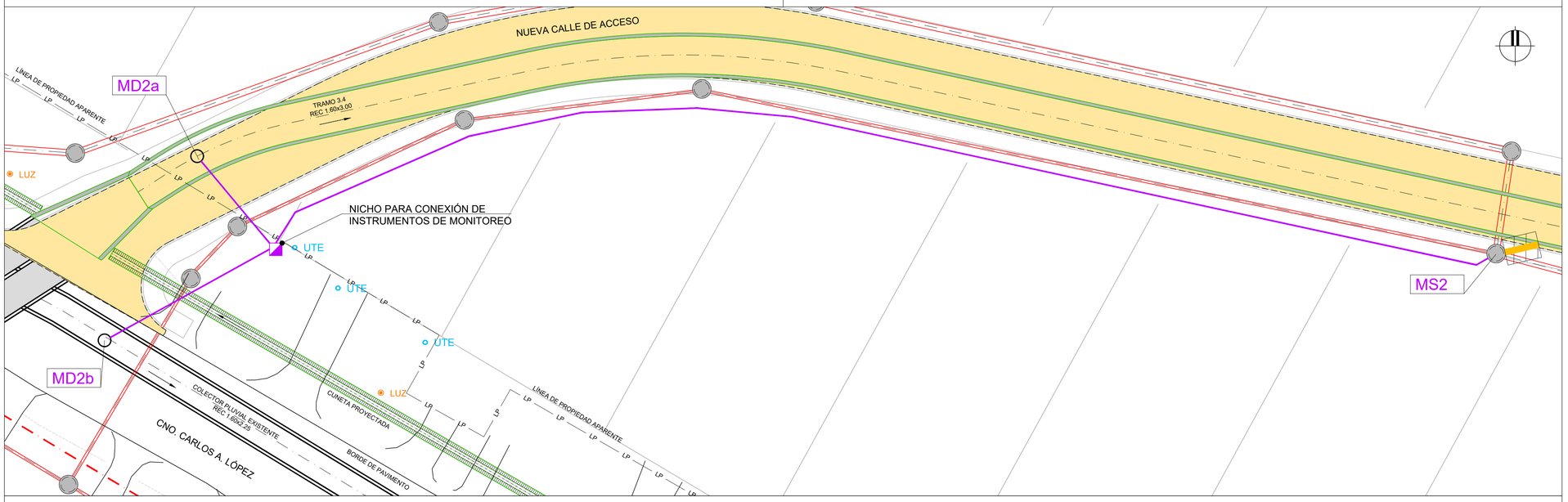
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



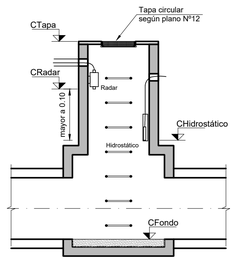
IMPLANTACIÓN PUNTO DE MONITOREO MD1a Y MD1b
ESCALA 1 : 200



IMPLANTACIÓN PUNTO DE MONITOREO MS1
ESCALA 1 : 200



IMPLANTACIÓN PUNTO DE MONITOREO MD2a, MD2b Y MS2
ESCALA 1 : 200

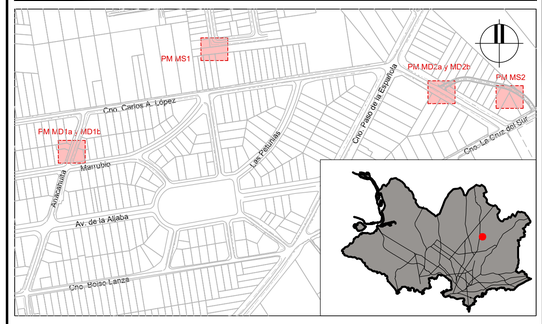


PUNTO DE MONITOREO TIPO - CORTE
ESCALA 1 : 50

RESUMEN DE COTAS

PUNTO MONITOREO	CTapa	CRadar	CHidr.	CFondo
MD1a	+38.51	+38.11	+38.01	+36.40
MD1b	+38.39	+37.99	+37.84	+36.24
MS1	+35.00	+34.60	+33.80	+31.79
MD2a	+32.31	+31.91	+31.76	+30.16
MD2b	+32.94	+32.54	+31.74	+29.71
MS2	+31.05	+30.65	+29.85	+27.73

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	CANALIZACIONES PARA EQUIPOS DE MONITOREO
	NICHO PARA CONEXIÓN DE INSTRUMENTOS DE MONITOREO
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	ALIVIO DE SANEAMIENTO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTICO PROVISORIO (EX WHARTON)
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULRES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H X B)
- LOS NICHOS DEBERÁN UBICARSE PRÓXIMO A COLUMNAS DE UTE PARA FACILITAR LA CONEXIÓN DEL SERVICIO. DEBERÁ EJECUTARSE CON PAREDES DE LADRILLO Y TECHO DE HORMIGÓN A DOS AGUAS. SUS DIMENSIONES SERÁN DE 1.80 METROS DE ANCHO, 1.25 METROS DE ALTO Y 0.60 M DE PROFUNDIDAD.
- EMBUTIDO EN EL NICHO DEBERÁ INCORPORARSE EL CONTADOR DE UTE Y EL GABINETE ELÉCTRICO DE CHAPA PINTADA, CON CERRADURA TIPO "STAR" Y HERRAJES ANTI VANDÁLICOS.
- LAS CANALIZACIONES SE REALIZARÁN EN PVC DE PARED GRUESA Y 50 MM DE DIÁMETRO. DEBERÁN INSTALARSE A UNA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 40 CM CON CÁMARAS DE REGISTRO DE AL MENOS 20X20 CM, CADA 20 METROS Y EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

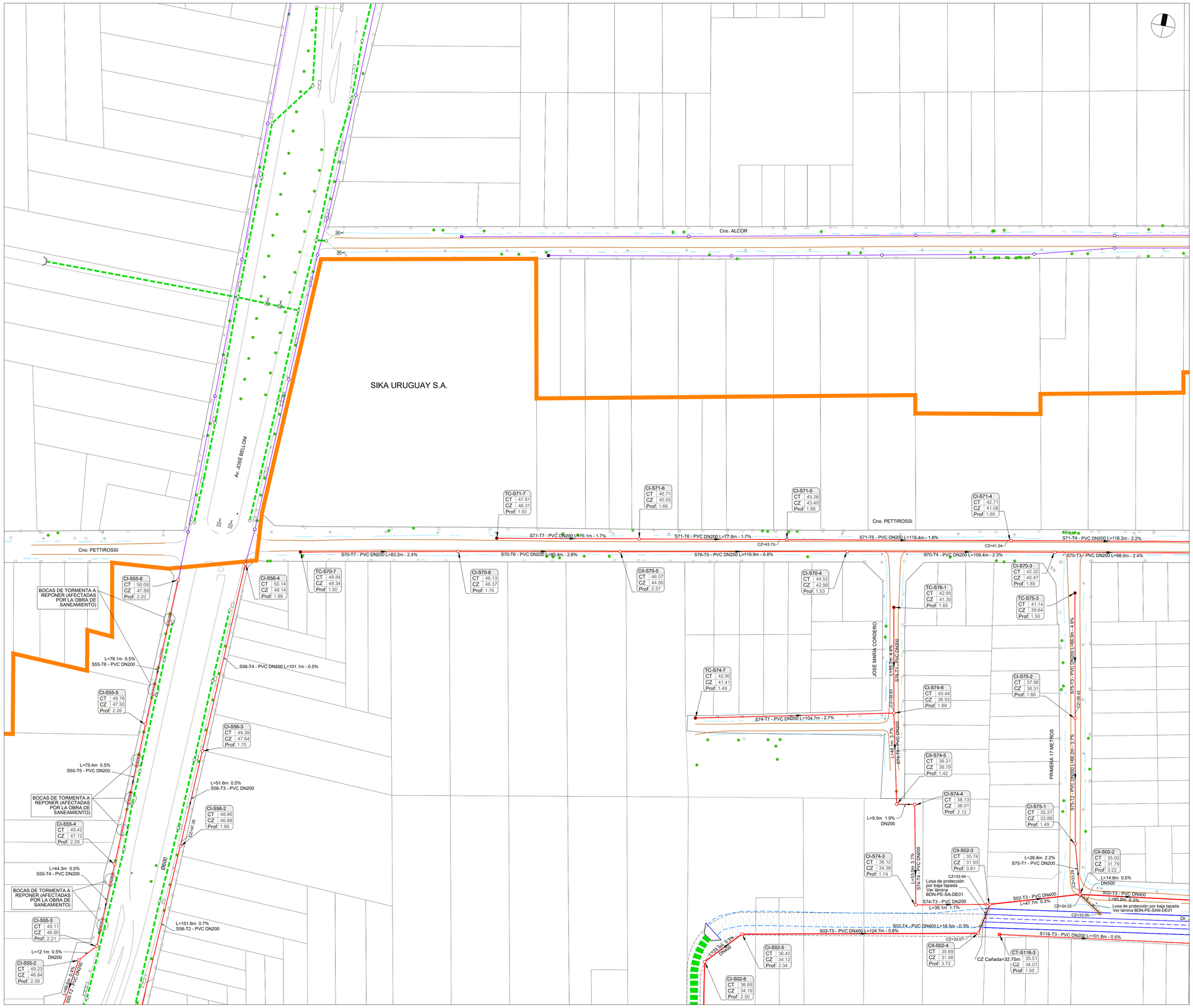
ESCALAS
INDICADAS
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-GE-MO01.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Puntos de Monitoreo
Lámina 1 de 1

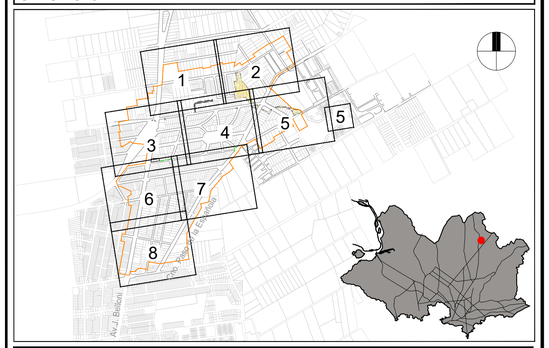
FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-GE-MO01	

FECHA DE IMPRESIÓN: 9 noviembre 2023

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof. 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1.20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0.80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

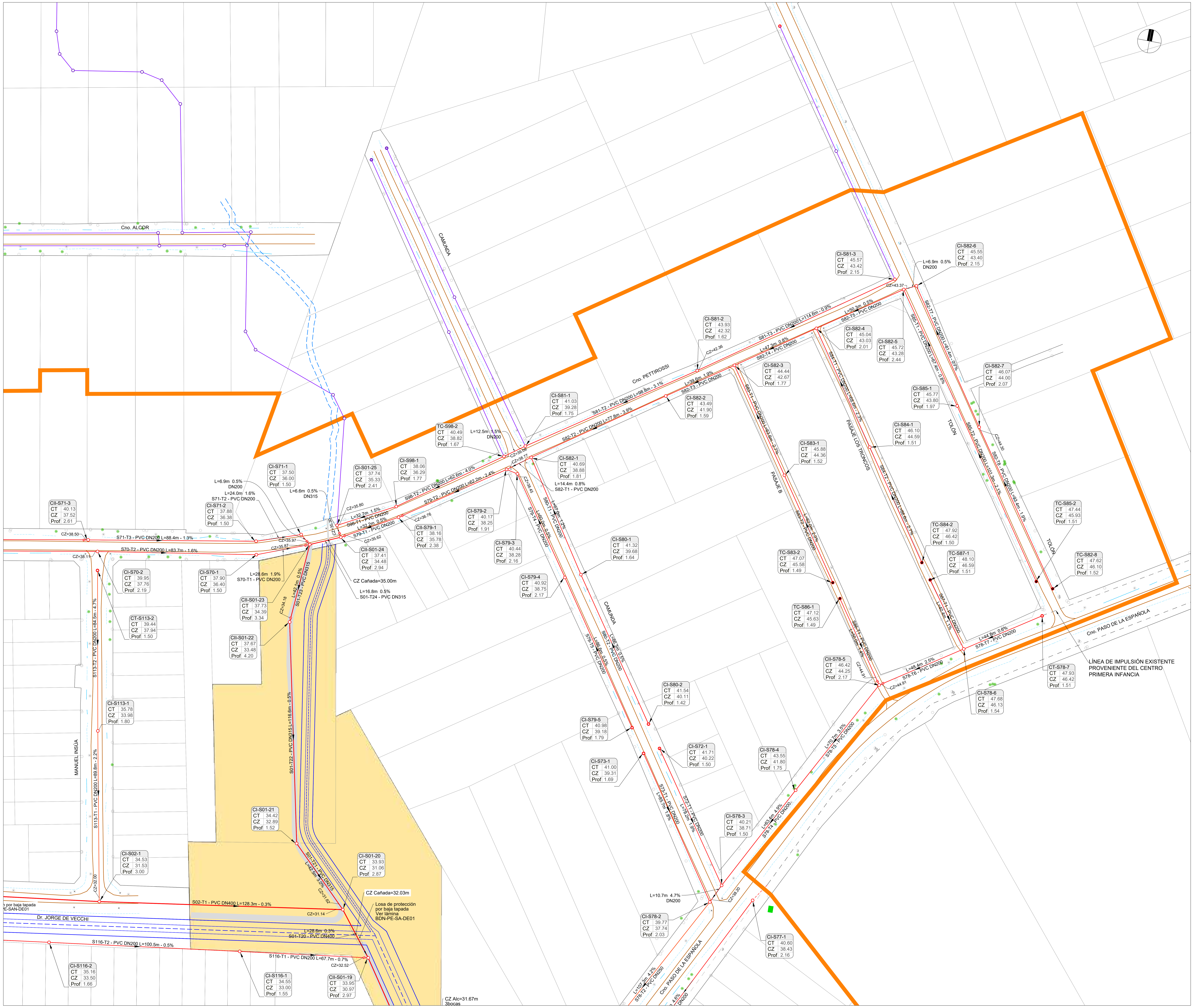
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS 1/1000
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 1 de 8

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-SA-PL01

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN

REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

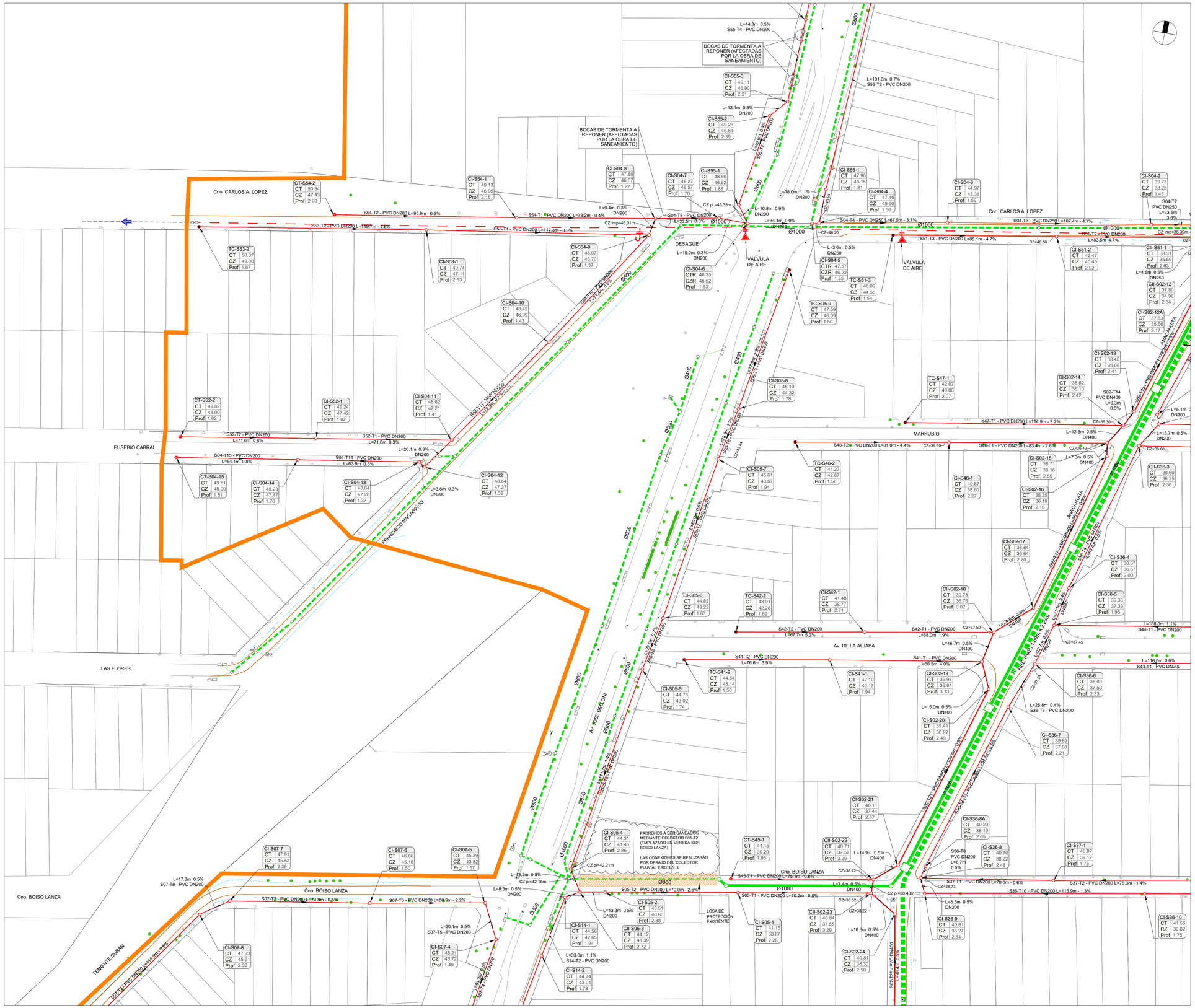
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS 1/1000
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

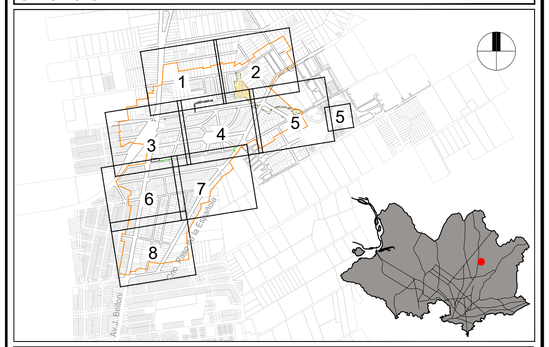
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 2 de 8

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-SA-PL02

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof. 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4.0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4.0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1.20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0.80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERISTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/1000

EXPEDIENTE
N/A

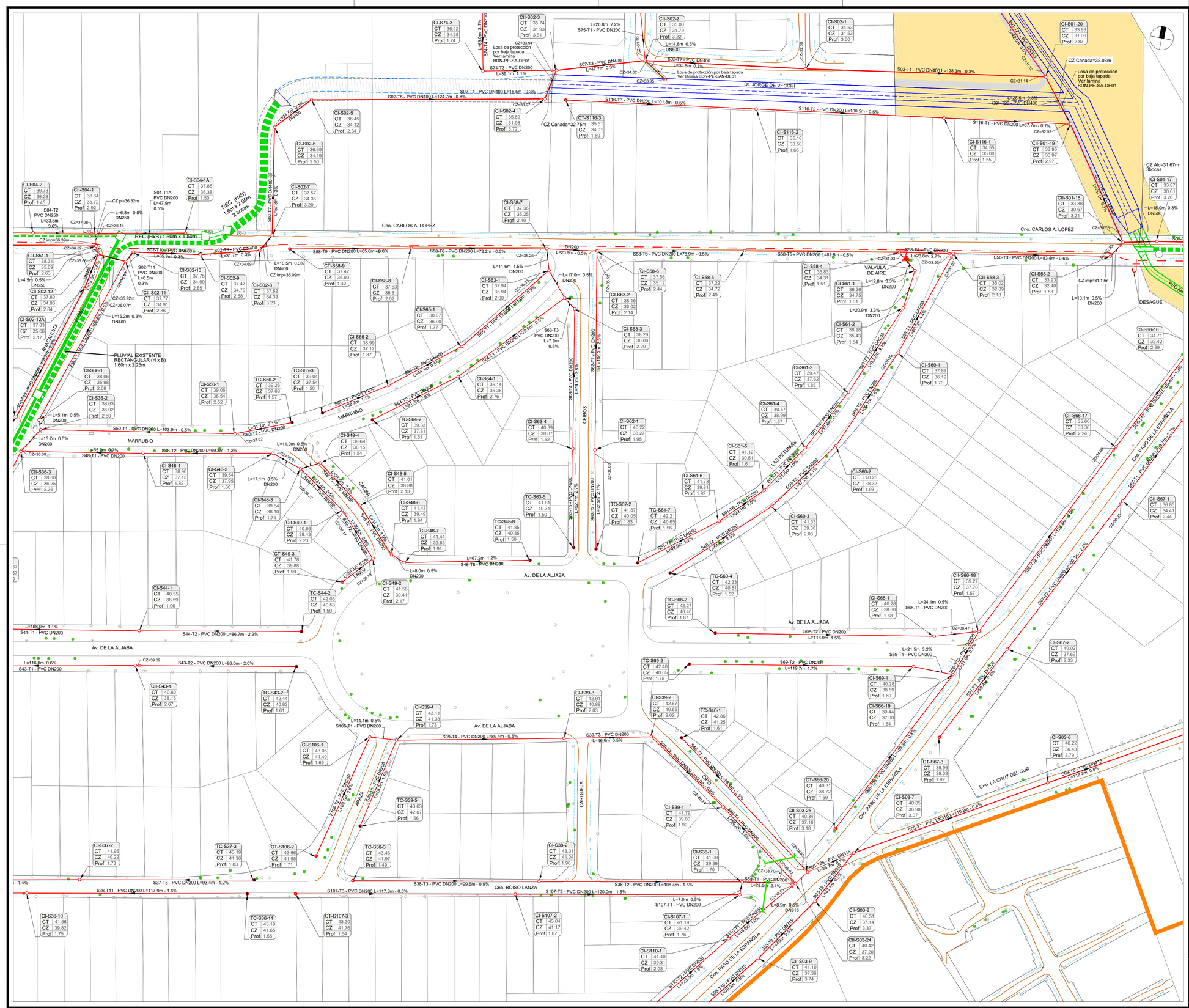
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 3 de 8

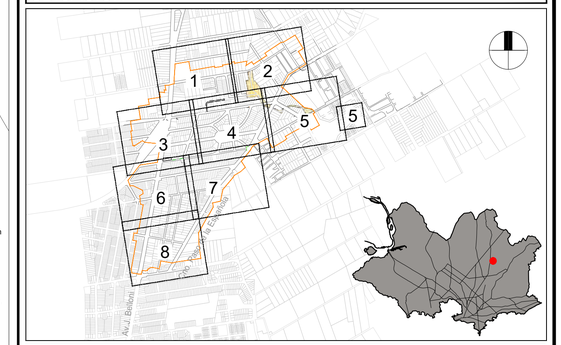
FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PL03	

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof. 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4.0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4.0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1.20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0.80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 5 marzo 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/1000

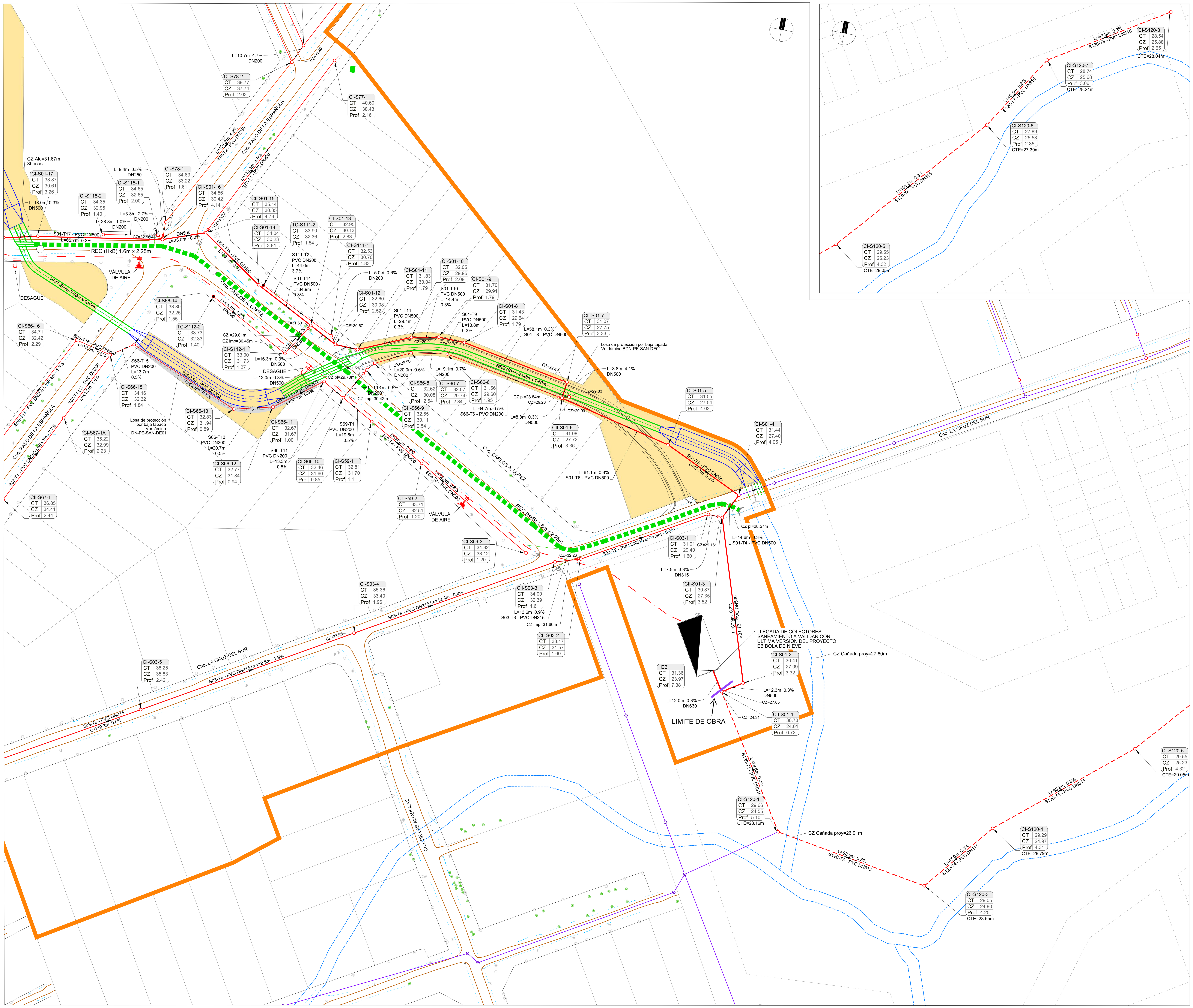
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

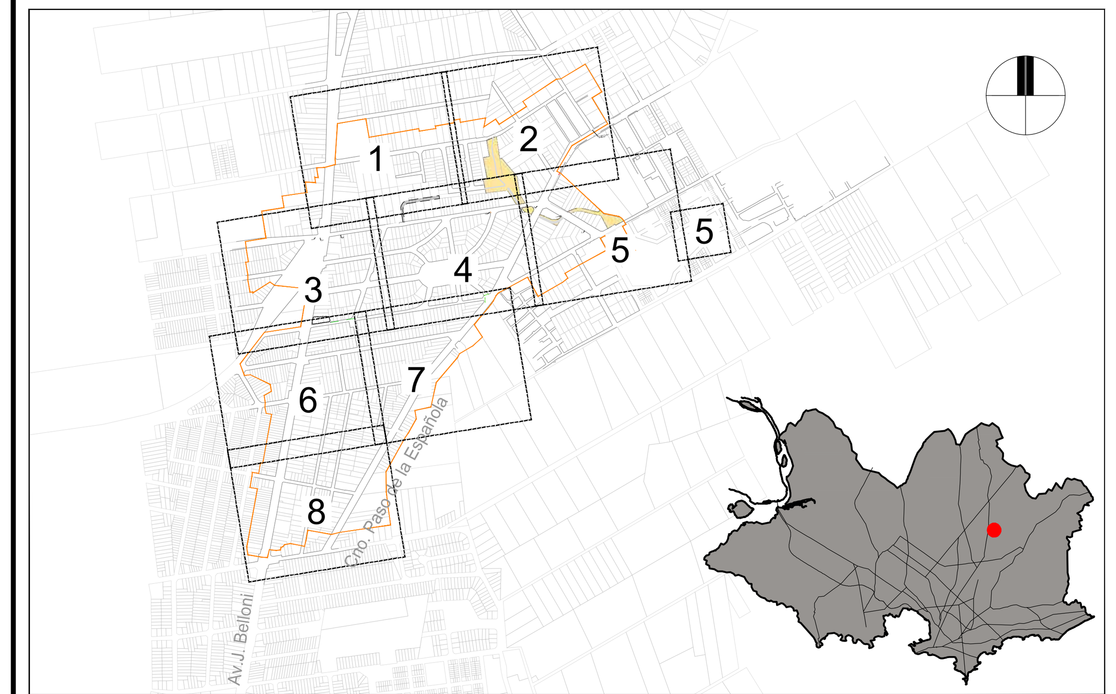
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 4 de 8

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PL04	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 5 marzo 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

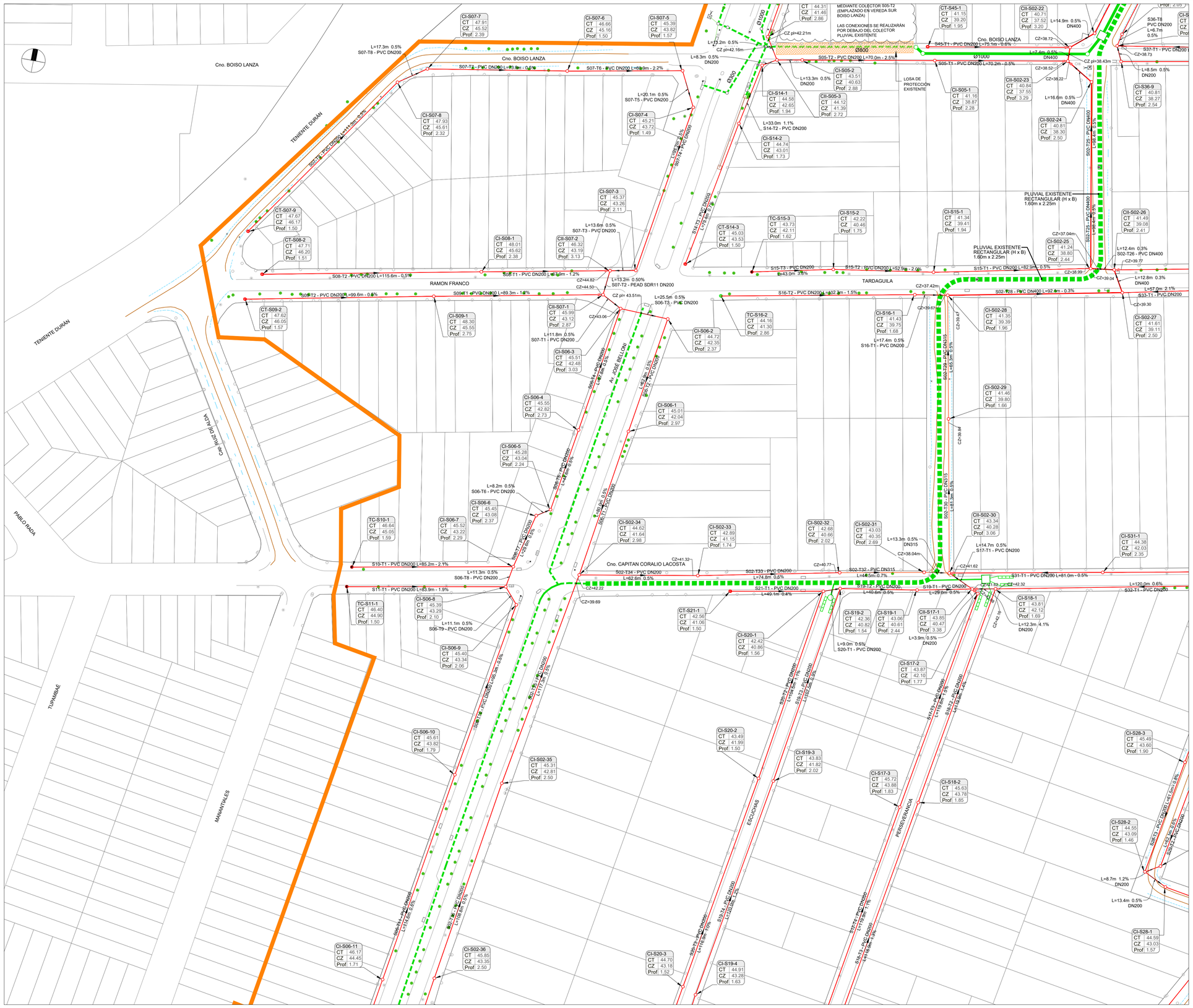
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS: 1/1000
EXPEDIENTE: N/A
ARCHIVO DIGITAL: AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

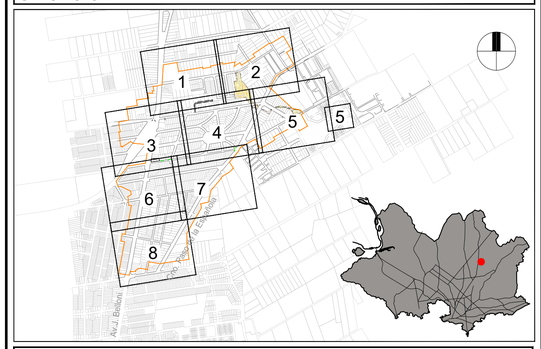
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 5 de 8

FECHA: 31/01/2024
N° PROY: 4720 REV.: 1
PLANO N°: BDN-PE-SA-PL05

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof. 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4.0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4.0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1.20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0.80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04**.
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01**.
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

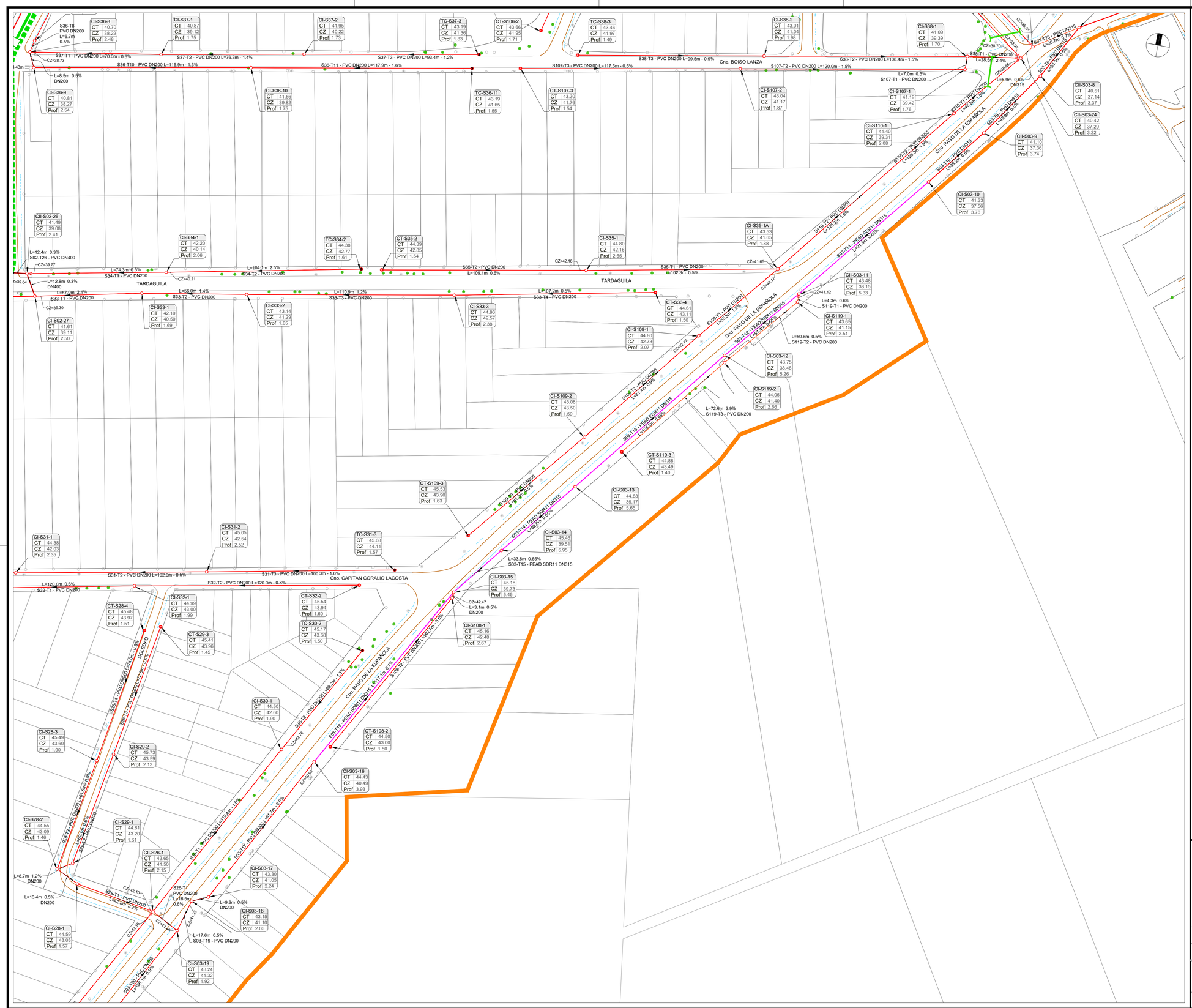
ESCALAS: 1/1000
EXPEDIENTE: N/A
ARCHIVO DIGITAL: AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 6 de 8

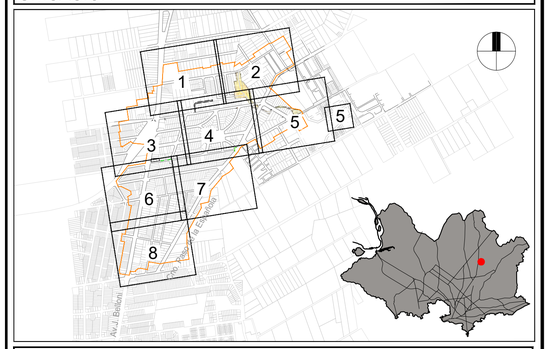
FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PL06	

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof. 0.00	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA
CTE=XX.XXm	COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4.0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4.0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1.20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO	✓	PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO		CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

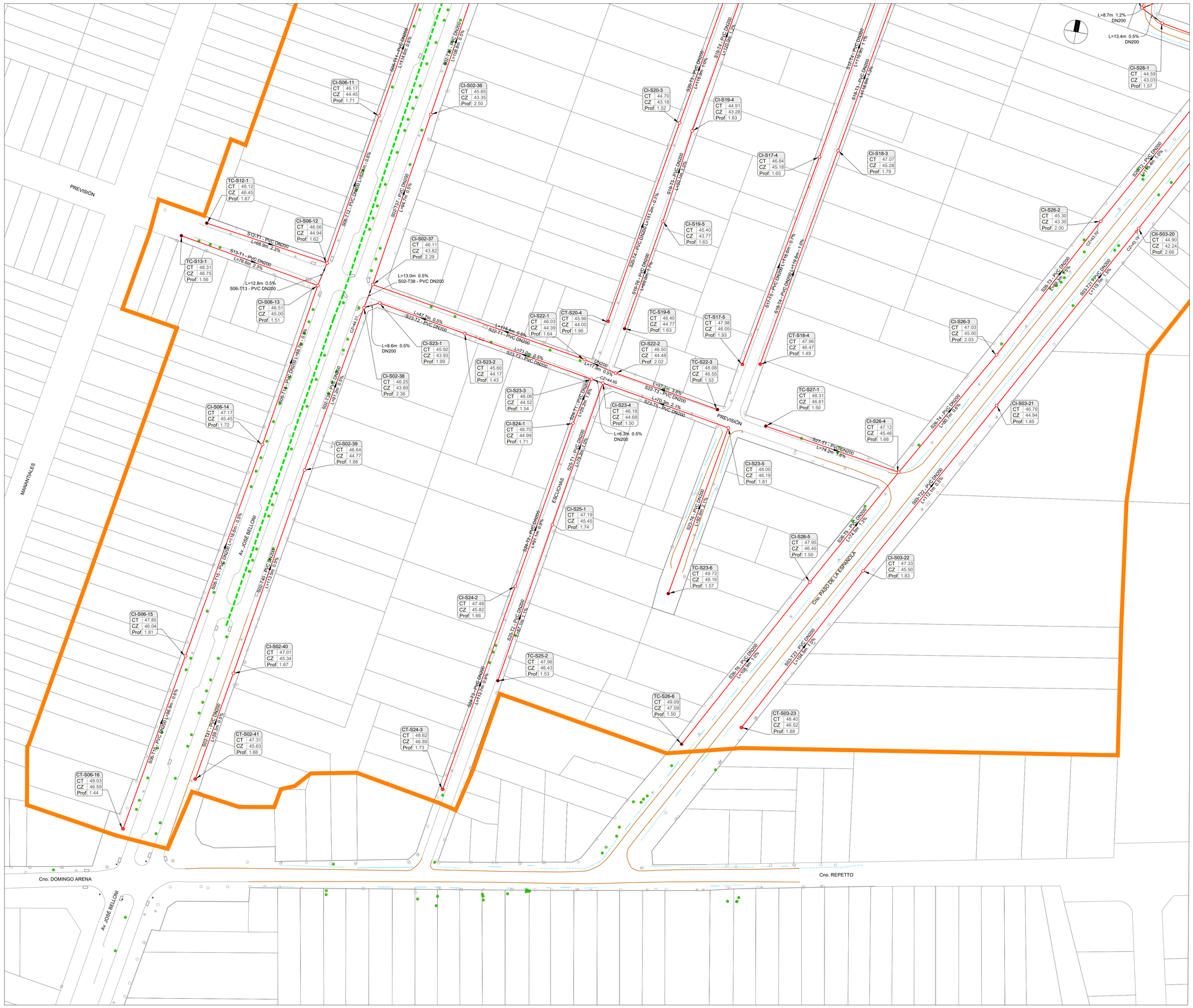
ESCALAS 1/1000
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 7 de 8

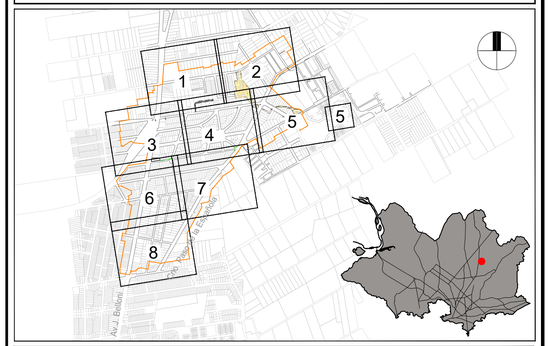
FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-SA-PL07

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		CAÑADA/CANAL EXISTENTE
	BORDE PAVIMENTO PERFIL RURAL		BOCA DE TORMENTA EXISTENTE
	CORDÓN VEREDA		CABEZAL ALCANTARILLA EXISTENTE
	IMPULSIÓN EXISTENTE		TOMA DE CUNETA EXISTENTE
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU		COLUMNA DE ALUMBRADO
	FONDO DE CUNETA EXISTENTE		COLUMNA DE UTE BT / UTE 30kv
	ARBOL		TAPA DE CÁMARA

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	APERTURA VIAL PROYECTADA
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL COLECTOR COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD) - TUNELERA TELEDIRIGIDA LONGITUD DEL COLECTOR - PENDIENTE DEL COLECTOR
XX-TXX - MAT ØXXX L=XX.Xm - P=X.X%	Nº DE COLECTOR - N° DE TRAMO - MATERIAL Y DIÁMETRO DEL ALIVIO ALIVIO PROYECTADO DE LA RED DE SANEAMIENTO LONGITUD DEL ALIVIO - PENDIENTE DEL ALIVIO
	INTERCEPTOR NUEVO CAPRA (EJECUCIÓN FUTURA)
	COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
XX-Sxx-x CT 0.00 CZ 0.00 Prof. 0.00 CTE=XX.XXm	TIPO DE CÁMARA - N° DE COLECTOR - N° DE CÁMARA COTA DE TAPA (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) COTA DE ZAMPEADO (EN EXISTENTES: R = RELEVADO, NR= NO RELEVADO) PROFUNDIDAD DE CÁMARA COTA DE TERRENO (TAPA SOBREELEVADA)
	CÁMARA DE INSPECCIÓN SEPARATIVA PROYECTADA
	CÁMARA TERMINAL SEPARATIVA PROYECTADA
	TERMINAL DE COLECTOR SEPARATIVA PROYECTADA
	SALTO CON SIFÓN EN COLECTOR SEPARATIVO PROYECTADO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR PLUVIAL CIRCULAR PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**
- LOS LÍMITES DE PROPIEDAD SON UNA COMPOSICIÓN ENTRE LÍMITES DE CATASTRO (LÍMITES INTERIORES) Y LÍMITES MATERIALIZADOS RELEVADOS (FRENTES DE PADRONES)
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERÍA NUNCA PODRÁ TENER UN RADIO DE CURVATURA MENOR A 40 DIÁMETROS NOMINALES DE CAÑO. LA TENSIÓN DE ARRASTRE DURANTE LA INSTALACIÓN NO DEBERÁ SUPERAR, EN NINGÚN PUNTO, A LA TENSIÓN ADMISIBLE DE LA TUBERÍA.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/1000
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PL01 a 08.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Lámina 8 de 8

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PL08	

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
EB	580138.97	6148169.67
S01-1	580145.09	6148159.34
S01-2	580155.62	6148165.71
S01-3	580130.87	6148250.03
S01-4	580137.62	6148263.01
S01-5	580096.67	6148283.35
S01-6	580037.55	6148298.67
S01-7	580038.81	6148307.34
S01-8	579982.03	6148319.47
S01-9	579968.24	6148320.12
S01-10	579954.08	6148317.68
S01-11	579927.08	6148306.89
S01-12	579915.09	6148307.64
S01-13	579900.80	6148315.47
S01-14	579870.20	6148332.24
S01-15	579838.31	6148354.90
S01-16	579816.45	6148347.76
S01-17	579751.36	6148338.91
S01-18	579733.68	6148335.45
S01-19	579695.95	6148393.29
S01-20	579678.76	6148416.20
S01-21	579649.22	6148446.75
S01-22	579627.04	6148561.20
S01-23	579630.99	6148603.15
S01-24	579646.49	6148609.53
S01-25	579643.56	6148615.41
S01-AL	580041.14	6148299.97
S02-1	579551.50	6148399.99
S02-2	579466.17	6148390.72
S02-3	579420.20	6148378.01
S02-4	579416.56	6148361.95
S02-5	579293.56	6148341.67
S02-6	579276.41	6148324.15
S02-7	579284.39	6148266.89
S02-8	579279.07	6148257.83
S02-9	579248.16	6148250.64
S02-10	579212.52	6148246.26
S02-11	579209.28	6148240.62
S02-12	579194.16	6148242.19
S02-12A	579190.08	6148223.28
S02-13	579164.82	6148149.24
S02-14	579160.36	6148141.07
S02-15	579153.47	6148130.52
S02-16	579154.34	6148123.59
S02-17	579128.96	6148038.59
S02-18	579110.30	6148022.67
S02-19	579106.65	6148006.41
S02-20	579112.46	6147992.59
S02-21	579080.08	6147893.36
S02-22	579068.44	6147883.98
S02-23	579068.45	6147876.62
S02-24	579082.54	6147867.75
S02-25	579097.75	6147770.54
S02-26	579110.10	6147771.82
S02-27	579116.23	6147760.61
S02-28	579025.51	6147744.61
S02-29	579036.31	6147680.26
S02-30	579049.65	6147600.09
S02-31	579036.48	6147598.32
S02-32	578992.53	6147591.05
S02-33	578918.89	6147577.64
S02-34	578857.03	6147568.03
S02-35	578834.21	6147452.98
S02-36	578815.41	6147345.80
S02-37	578799.45	6147252.41
S02-38	578796.86	6147239.65
S02-39	578779.51	6147150.10
S02-40	578759.50	6147038.36
S02-41	578748.49	6146980.12
S02-AL	579478.38	6148382.40
S03-1	580123.41	6148250.52
S03-1C	580097.40	6148138.97
S03-2	580060.74	6148216.57
S03-3	580047.63	6148212.95
S03-4	579949.05	6148159.07
S03-5	579844.47	6148101.33
S03-6	579739.81	6148044.15
S03-7	579643.49	6147990.70
S03-8	579627.18	6147961.89
S03-9	579602.16	6147927.06
S03-10	579577.28	6147896.69
S03-11	579518.47	6147826.60
S03-12	579484.54	6147787.96
S03-13	579416.90	6147706.10
S03-14	579383.52	6147666.26
S03-15	579361.94	6147640.28
S03-16	579302.82	6147539.25
S03-17	579258.60	6147458.90
S03-18	579250.11	6147455.38
S03-19	579245.03	6147438.56

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S03-20	579193.46	6147345.86
S03-21	579134.36	6147241.79
S03-22	579078.71	6147144.49
S03-23	579028.56	6147052.79
S03-24	579615.29	6147969.66
S03-25	579620.77	6147976.70
S04-1	579191.19	6148253.03
S04-1A	579238.51	6148260.71
S04-2	579158.08	6148247.91
S04-3	579051.88	6148231.85
S04-4	578985.24	6148220.90
S04-5	578981.69	6148220.03
S04-6	578947.97	6148214.66
S04-7	578932.76	6148215.06
S04-8	578899.68	6148209.52
S04-9	578897.72	6148200.35
S04-10	578854.55	6148136.16
S04-11	578812.41	6148077.14
S04-12	578800.42	6148060.96
S04-13	578797.31	6148063.05
S04-14	578734.02	6148054.08
S04-15	578670.55	6148045.08
S05-1	578999.10	6147865.75
S05-2	578929.97	6147854.92
S05-3	578916.81	6147852.81
S05-4	578910.10	6147864.14
S05-5	578930.64	6147973.96
S05-6	578937.08	6148002.24
S05-7	578952.60	6148089.83
S05-8	578958.81	6148117.48
S05-9	578973.64	6148193.96
S06-1	578870.63	6147646.85
S06-2	578881.69	6147708.75
S06-3	578856.25	6147710.21
S06-4	578844.53	6147643.45
S06-5	578836.63	6147599.60
S06-6	578829.65	6147595.31
S06-7	578822.00	6147566.77
S06-8	578819.77	6147555.72
S06-9	578826.80	6147547.19
S06-10	578809.05	6147453.53
S06-11	578788.60	6147340.82
S06-12	578773.88	6147259.72
S06-13	578770.92	6147247.26
S06-14	578755.44	6147159.90
S06-15	578733.14	6147043.42
S06-16	578715.12	6146948.16
S07-1	578845.93	6147715.96
S07-2	578847.57	6147729.04
S07-3	578861.01	6147731.33
S07-4	578877.19	6147821.09
S07-5	578868.57	6147839.27
S07-6	578808.49	6147829.42
S07-7	578735.49	6147818.80
S07-8	578721.02	6147809.33
S07-9	578655.70	6147719.20
S08-1	578780.60	6147717.65
S08-2	578666.68	6147698.01
S09-1	578757.89	6147700.92
S09-2	578659.83	6147683.59
S10-1	578737.94	6147553.04
S11-1	578736.93	6147542.43
S12-1	578707.86	6147270.43
S13-1	578695.70	6147261.78
S14-1	578909.55	6147848.75
S14-2	578902.30	6147816.53
S14-3	578886.22	6147738.83
S15-1	579016.20	6147755.41
S15-2	578963.75	6147748.47
S15-3	578921.53	6147740.32
S16-1	579008.33	6147742.12
S16-2	578907.46	6147725.21
S17-1	579062.93	6147593.68
S17-2	579066.26	6147591.72
S17-3	579043.51	6147474.08
S17-4	579021.31	6147356.29
S17-5	578998.62	6147241.88
S18-1	579075.06	6147595.71
S18-2	579052.73	6147477.95
S18-3	579030.48	6147361.15
S18-4	579007.84	6147243.46
S19-1	579034.34	6147588.52
S19-2	578994.14	6147582.83
S19-3	578975.43	6147476.96
S19-4	578952.86	6147359.15
S19-5	578945.17	6147309.60
S19-6	578934.24	6147250.59
S20-1	578985.57	6147580.00
S20-2	578967.52	6147477.11
S20-3	578945.65	6147362.29

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S20-4	578925.09	6147253.00
S21-1	578937.10	6147572.23
S22-1	578915.93	6147231.15
S22-2	578933.29	6147226.71
S22-3	578989.39	6147216.24
S23-1	578804.62	6147243.36
S23-2	578851.47	6147234.58
S23-3	578921.25	6147221.49
S23-4	578927.52	6147220.46
S23-5	578996.62	6147207.61
S23-6	578979.23	6147116.38
S24-1	578915.34	6147196.98
S24-2	578898.99	6147107.33
S24-3	578878.20	6146995.54
S25-1	578913.13	6147142.48
S25-2	578897.81	6147056.69
S26-1	579230.65	6147446.60
S26-2	579173.21	6147346.46
S26-3	579130.15	6147268.23
S26-4	579089.05	6147198.83
S26-5	579052.01	6147134.16
S26-6	578998.79	6147039.12
S27-1	579015.95	6147211.72
S28-1	579188.59	6147454.72
S28-2	579176.65	6147460.89
S28-3	579188.26	6147521.33
S28-4	579202.23	6147593.97
S29-1	579184.27	6147465.15
S29-2	579196.55	6147525.99
S29-3	579210.56	6147597.22
S30-1	579284.58	6147542.91
S30-2	579318.88	6147601.83
S31-1	579129.53	6147613.27
S31-2	579230.14	6147630.03
S31-3	579329.01	6147646.95
S32-1	579193.24	6147616.49
S32-2	579311.62	6147635.90
S33-1	579172.26	6147771.23
S33-2	579227.62	6147779.48
S33-3	579337.16	6147796.76
S33-4	579442.75	6147815.24
S34-1	579183.34	6147784.35
S34-2	579285.87	6147802.55
S35-1	579404.44	6147821.02
S35-1A	579505.32	6147838.00
S35-2	579296.71	6147803.91
S36-1	579176.98	6148149.56
S36-2	579178.78	6148144.80
S36-3	579170.22	6148131.66
S36-4	579145.58	6148051.97
S36-5	579141.06	6148031.38
S36-6	579134.32	6148009.72
S36-7	579124.09	6147984.91
S36-8	579092.83	6147888.70
S36-8A	579094.40	6147895.17
S36-9	579096.23	6147880.87
S36-10	579210.69	6147899.25
S36-11	579327.16	6147917.61
S37-1	579162.17	6147898.55
S37-2	579237.50	6147910.81
S37-3	579329.72	6147925.48
S38-1	579587.06	6147965.99
S38-2	579479.96	6147948.93
S38-3	579381.70	6147933.55
S39-1	579570.72	6148003.81
S39-2	579526.88	6148034.72
S39-3	579480.97	6148026.49
S39-4	579392.86	6148011.32
S39-5	579380.94	6147962.92
S40-1	579542.93	6148036.81
S41-1	579027.26	6147994.50
S41-2	578951.59	6147982.44
S42-1	579043.14	6148011.91
S42-2	578976.25	6148001.19
S43-1	579248.75	6148028.46
S43-2	579333.78	6148041.59
S44-1	579247.88	6148047.10
S44-2	579333.50	6148060.45
S45-1	578994.23	6147872.33
S46-1	579071.08	6148117.60
S46-2	578991.11	6148104.93
S47-1	579046.68	6148124.36
S48-1	579234.76	6148140.96
S48-2	579303.17	6148152.07
S48-3	579319.22	6148146.19
S48-4	579329.06	6148151.00
S48-5	579353.54	6148132.01
S48-6	579374.41	6148108.66
S48-7	579381.85	6148105.63
S48-8	579447.95	6148117.49

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S49-1	579344.82	6148127.94
S49-2	579364.91	6148104.93
S49-3	579350.85	6148090.08
S50-1	579281.68	6148159.13
S50-2	579310.82	6148169.91
S51-1	579192.31	6148246.31
S51-2	579109.74	6148233.68
S51-3	579024.65	6148220.73
S52-1	578741.62	6148066.64
S52-2	578670.84	6148056.13
S53-1	578781.48	6148184.34
S53-2	578663.00	6148166.97
S54-1	578827.36	6148198.24
S54-2	578732.47	6148184.60
S55-1	578941.88	6148223.61
S55-2	578950.42	6148272.51
S55-3	578958.64	6148281.35
S55-4	578961.12	6148325.56
S55-5	578965.45	6148400.88
S55-6	578970.32	6148478.78
S55-7	578971.39	6148504.50
S55-8	578973.98	6148577.44
S55-9	578976.59	6148650.84
S55-10	578978.61	6148723.75
S55-11	578980.79	6148802.76
S55-12	578975.61	6148845.47
S55-13	578979.61	6148916.71
S55-14	578982.80	6148988.77
S55-15	578986.19	6149044.72
S55-16	578991.96	6149096.17
S55-17	578986.89	6149109.69
S55-18	578989.25	6149169.92
S55-19	578990.13	6149222.43
S56-1	578985.90	6148238.93
S56-2	578993.74	6148340.26
S56-3	578997.23	6148391.72
S56-4	579003.98	6148492.58
S56-5	579006.00	6148511.52
S56-6	579011.09	6148592.37
S56-7	579015.59	6148659.57
S56-8	579017.87	6148679.60
S56-9	579022.16	6148745.96
S56-10	579026.11	6148820.05
S56-11	579047.58	6148909.61
S56-12	579007.48	6148923.37
S56-13	579009.60	6149005.11
S56-14	579013.40	6149086.60
S56-15	579016.94	6149120.61
S56-16	579022.19	6149189.88
S56-17	579025.77	6149194.71
S56-18	579029.00	6149239.25
S57-1	579070.83	6149006.55
S57-2	579096.06	6149100.06
S58-2	579728.07	6148327.09
S58-3	579645.09	6148315.16
S58-4	579616.54	6148311.16
S58-5	579534.85	6148298.88
S58-6	579457.02	6148286.22
S58-7	579430.28	6148283.10
S58-8	579358.89	6148272.04
S58-9	579294.84	6148261.25
S59-1	579940.57	6148270.58
S59-2	579969.99	6148253.04
S59-3	580031.79	6148215.14
S60-1	579624.42	6148258.18
S60-2	579599.58	6148203.90
S60-3	579570.84	6148166.49
S60-4	579522.93	6148122.75
S61-1	579626.34	6148302.90
S61-2	579623.30	6148282.26
S61-3	579601.64	6148233.15
S61-4	579583.57	6148200.21
S61-5	579565.48	6148174.29
S61-6	579544.37	6148154.25
S61-7	579504.91	6148125.27
S62-1	579472.81	6148181.20
S62-2	579481.80	6148129.06
S63-1	579433.32	6148271.94
S63-2	579443.96	6148258.71
S63-3	579450.16	6148253.82
S63-4	579461.04	6148179.92
S63-5	579469.90	6148127.95
S64-1	579394.41	6148208.20
S64-2	579352.90	6148178.17
S65-1	579393.75	6148224.39
S65-2	579358.59	6148197.70
S65-3	579326.01	6148177.54
S66-6	579974.25	6148312.04
S66-7	579955.33	6148309.67
S66-8	579937.23	6148301.18

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S66-9	579933.52	6148297.03
S66-10	579923.77	6148280.60
S66-11	579912.36	6148287.43
S66-12	579887.95	6148269.88
S66-13	579867.66	6148265.52
S66-14	579810.47	6148290.74
S66-15	579798.93	6148283.40
S66-16	579780.23	6148288.26
S66-17	579747.34	6148227.16
S66-18	579690.71	6148118.14
S66-19	579680.65	6148093.10
S66-20	579631.75	6148001.90
S67-1	579755.39	6148199.08
S67-1A	579780.03	6148246.79
S67-2	579707.12	6148111.17
S67-3	579678.84	6148058.94
S68-1	579667.51	6148111.74
S68-2	579551.84	6148094.82
S69-1	579659.12	6148094.03
S69-2	579540.77	6148076.26
S70-1	579604.09	6148593.38
S70-2	579521.25	6148581.76
S70-3	579424.46	6148566.69
S70-4	579316.37	6148549.68
S70-5	579198.06	6148530.50
S70-6	579113.73	6148517.05
S70-7	579031.63	6148503.52
S71-1	579625.68	6148607.62
S71-2	579602.82	6148600.37
S71-3	579515.43	6148587.00
S71-4	579400.66	6148569.05
S71-5	579283.73	6148550.75
S71-6	579206.82	6148538.74
S71-7	579132.66	6148527.17
S72-1	579829.82	6148526.50
S73-1	579821.94	6148522.59
S74-3	579381.61	6148371.49
S74-4	579372.63	6148423.69
S74-5	579363.19	6148422.25
S74-6	579354.08	6148469.44
S74-7	579251.17	6148450.24
S75-1	579459.50	6148416.70
S75-2	579448.88	6148482.02
S75-3	579438.30	6148547.17
S76-1	579345.22	6148524.46
S77-1	579890.93	6148455.34
S78-1	579816.64	6148357.19
S78-2	579868.83	6148450.89
S78-3	579873.57	6148460.53
S78-4	579904.05	6148516.16
S78-5	579938.65	6148577.82
S78-6	579979.59	6148603.66
S78-7	580017.54	6148627.43
S79-1	579674.84	6148624.75
S79-2	579726.99	6148658.64
S79-3	579732.97	6148657.27
S79-4	579766.35	6148607.40
S79-5	579813.83	6148534.95
S80-1	579774.40	6148610.22
S80-2	579822.05	6148538.22
S80-5	579685.46	6148743.79
S80-6	579637.77	6148815.55
S81-1	579734.78	6148672.33
S81-2	579817.74	6148725.99
S81-3	579912.85	6148789.96
S81-4	579871.63	6148851.68
S81-5	579831.86	6148911.88
S82-1	579738.76	6148666.96
S82-2	579803.53	6148710.14
S82-3	579836.67	6148731.83
S82-4	579876.13	6148757.90
S82-5	579918.30	6148785.41
S82-6	579924.55	6148788.39
S82-7	579969.01	6148720.19
S82-8	580020.72	6148642.39
S83-1	579871.83	6148678.87
S83-2	579905.97	6148627.17
S84-1	579913.85	6148700.62
S84-2	579950.57	6148645.02
S85-1	579955.82	6148729.38
S85-2	580011.60	6148644.80
S86-1	579911.04	6148619.49
S87-1	579956.34	6148636.71
S88-4	580155.07	6148272.35
S88-5	580213.99	6148303.22
S88-6	580278.46	6148338.33
S88-7	580337.95	6148368.52
S88-8	580393.77	6148402.48
S88-9	580398.68	6148405.17
S88-10	580457.79	6148435.68

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S88-11	580401.02	6148536.39
S88-12	580353.40	6148620.46
S88-13	580323.99	6148605.59
S88-14	580291.40	6148662.43
S88-15	580262.95	6148712.04
S89-1	580273.78	6148346.50
S89-2	580219.66	6148441.15
S89-3	580161.26	6148543.87
S89-4	580102.60	6148645.26
S90-1	580331.35	6148380.09
S90-2	580277.22	6148474.99
S90-3	580219.13	6148577.23
S90-4	580158.39	6148683.90
S91-1	580346.92	6148486.55
S91-2	580299.40	6148570.62
S92-1	580372.79	6148450.11
S92-2	580347.50	6148495.67
S93-1	580366.89	6148516.28
S94-1	580318.54	6148602.87
S94-2	580265.15	6148572.89
S95-1	580259.68	6148705.76
S96-1	580375.92	6148633.65
S97-2	579638.42	6148671.54
S97-3	579630.56	6148682.89
S97-4	579586.48	6148699.84
S97-5	579579.73	6148708.49
S97-6	579573.30	6148753.35
S97-7	579574.18	6148760.58
S97-8	579538.60	6148754.52
S97-9	579526.82	6148821.24
S97-10	579515.14	6148832.07
S97-11	579504.22	6148834.67
S97-12	579468.24	6148829.65
S97-13	579459.92	6148837.12
S97-14	579456.40	6148848.65
S97-15	579449.48	6148896.04
S97-16	579561.25	6148914.98
S97-17	579640.98	6148926.95
S97-18	579713.71	6148931.62
S97-19	579806.25	6148934.55
S97-20	579808.05	6148948.23
S97-21	579763.86	6149022.26
S97-22	579701.59	6149124.64
S97-23	579689.35	6149161.41
S97-24	579682.54	6149203.56
S97-25	579680.63	6149213.20
S97-26	579582.06	6149196.88
S97-27	579472.25	6149178.88
S97-28	579357.81	6149159.92
S97-29	579242.99	6149141.11
S97-30	579135.58	6149124.11
S98-1	579672.71	6148630.16
S98-2	579724.53	6148665.20
S98-3	579685.45	6148725.18
S98-4	579630.80	6148808.23
S99-1	579597.23	6149189.46
S99-2	579484.61	6149171.08
S99-3	579417.00	6149160.39
S99-4	579362.37	6149150.64
S99-5	579248.43	6149131.85
S99-6	579130.20	6149112.61
S100-2	580186.66	6147983.51
S100-3	580210.89	6147931.94
S101-1	579439.47	6148891.62
S101-2	579380.46	6148882.19
S101-3	579281.36	6148865.76
S101-4	579165.17	6148847.61
S101-5	579051.03	6148828.71
S102-1	579444.74	6148902.26
S102-2	579433.30	6148900.43
S102-3	579316.17	6148881.80
S102-4	579199.25	6148862.83
S102-5	579080.85	6148843.99
S103-1	579526.01	6148915.32
S103-2	579643.53	6148934.18
S103-3	579757.73	6148940.84
S104-1	579561.54	6148751.32
S104-2	579527.80	6148745.79
S104-3	579526.07	6148752.40
S104-4	579428.96	6148736.56
S104-5	579325.31	6148719.98
S104-6	579207.18	6148700.33
S104-7	579089.12	6148681.15
S105-1	579429.88	6148730.02
S105-2	579388.60	6148720.14
S105-3	579309.49	6148706.87
S105-4	579231.03	6148693.72
S105-5	579135.91	6148678.62
S106-1	579378.52	6148010.70
S106-2	579360.29	6147943.42

NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S107-1	579586.97	6147958.99
S107-2	579468.49	6147940.19
S107-3	579352.68	6147921.74
S108-1	579361.64	6147637.22
S108-2	579310.06	6147548.44
S109-1	579469.23	6147796.10
S109-2	579417.65	6147733.07
S109-3	579364.80	6147671.28
S110-1	579584.84	6147934.85
S111-1	579912.30	6148311.83
S111-2	579872.73	6148332.40
S112-1	579889.67	6148298.69
S112-2	579847.76	6148322.37
S113-1	579536.46	6148488.55
S113-2	579522.86	6148571.92
S115-1	579813.69	6148349.62
S115-2	579785.22	6148345.37
S116-1	579628.64	6148385.86
S116-2	579528.81	6148374.60
S116-3	579427.67	6148363.15
S119-1	579518.42	6147822.33
S119-2	579485.16	6147784.17
S119-3	579438.59	6147728.43
S120-1	580186.33	6148091.20
S120-3	580266.84	6148075.38
S120-4	580297.50	6148111.00
S120-5	580364.75	6148164.30
S120-6	580433.08	6148238.95
S120-7	580459.13	6148277.86
S120-8	580519.35	6148313.20
S121-1	580126.85	6148086.77
S121-2	580062.13	6148203.36
S122-1	580141.22	6148061.29
S122-2	580137.13	6148051.01
S122-3	580041.20	6147998.02
S122-4	580034.98	6148001.95
S122-5	579943.36	6147959.11
S122-6	579941.80	6147921.12
S122-7	579920.67	6147886.61
S122-8	579934.80	6147863.49
S122-9	579925.47	6147843.15
S122-10	579873.60	6147795.99
S122-11	579793.02	6147725.83
Structure - (131)	578924.85	6147865.73
Structure - (132)	578955.13	6147871.80
Structure - (133)	578969.01	6147873.14
Structure - (134)	578983.85	6147875.02

UBICACIÓN

NOTAS:

- LAS COORDENADAS ESTAN EN EL SISTEMA DE PROYECCIÓN UTM 21S.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
N/A

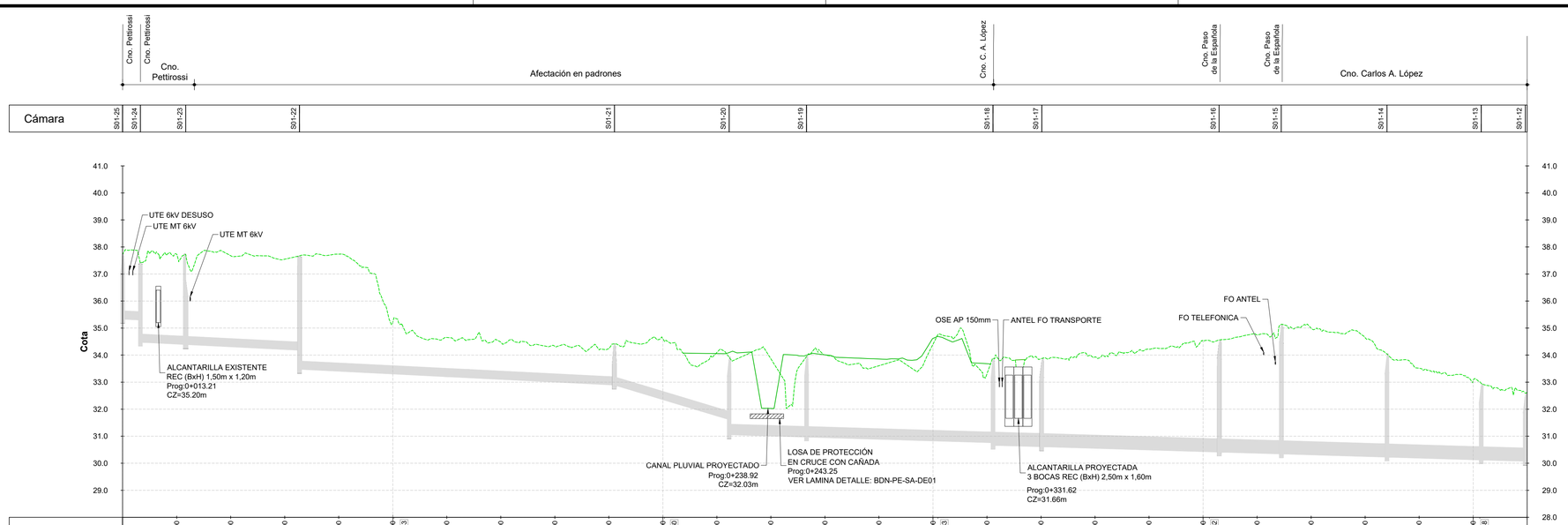
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-TC01.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
TABLA COORDENADAS SANEAMIENTO
Lámina 1 de 1

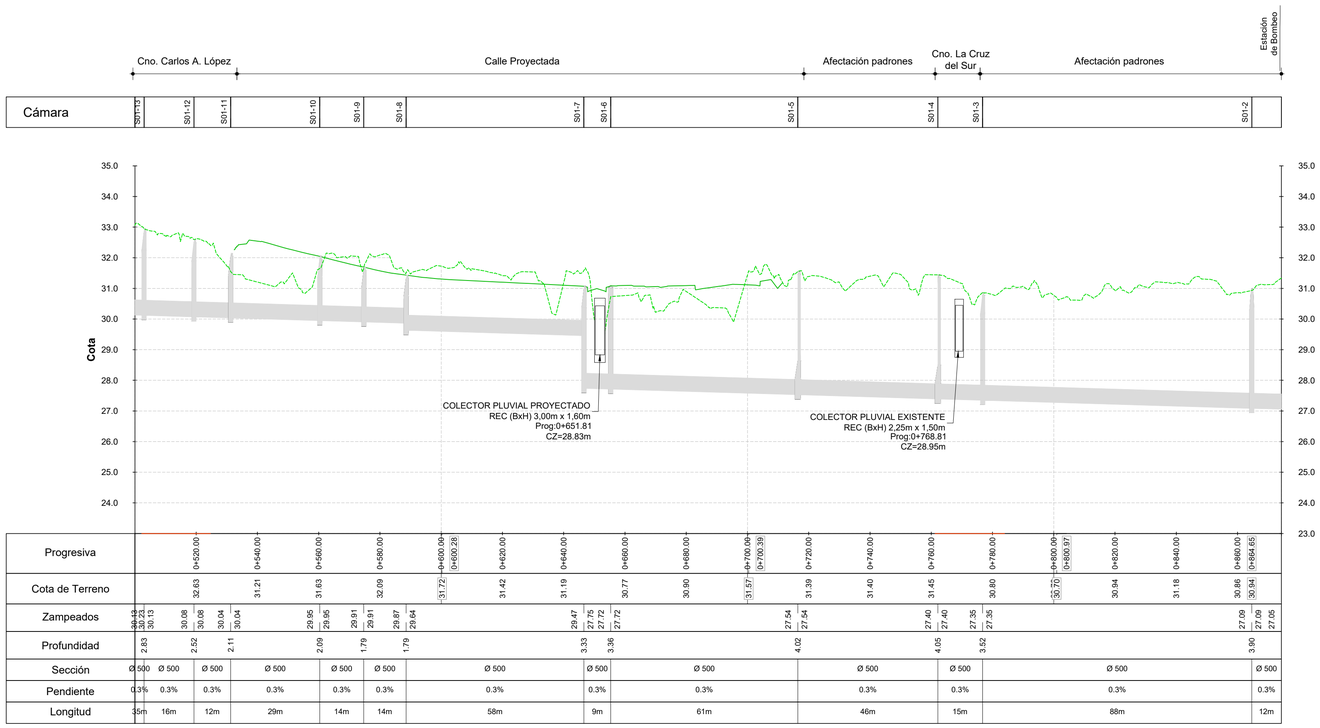
FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-TC01	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



Progresiva		0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00 / 0+100.43	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00 / 0+200.60	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00 / 0+301.63	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00 / 0+402.32	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00	0+500.00 / 0+502.48	
Cota de Terreno		37.74	37.68	37.55	37.74	35.38	34.65	34.48	34.33	34.24	34.50	34.10	33.86	34.00	33.61	34.46 / 34.77	33.31	33.87	33.93	34.22	34.55 / 34.54	34.75	35.00	34.65	33.52	33.06 / 33.01	
Zampeados	35.33 / 35.30	34.48	34.39	34.39		34.18	33.48			32.89	32.89	31.62	31.06	30.97	30.97		30.76	30.67	30.61	30.61	30.42	30.42	30.35	30.35	30.23	30.23	30.13	30.13	30.08 / 30.08	30.08
Profundidad	2.41	2.94	3.34			4.20				1.52		2.87		2.97			3.21		3.26			4.14		4.79		3.81		2.83		2.92
Sección	Ø 315	Ø 315	Ø 315			Ø 315					Ø 315		Ø 400		Ø 400			Ø 500		Ø 500			Ø 500		Ø 500			Ø 500	Ø 500
Pendiente	0.5%	0.5%	0.5%			0.5%					3.0%		0.3%		0.3%			0.3%		0.3%			0.3%		0.3%			0.3%	0.3%
Longitud	7m	17m	42m			117m					42m		29m		69m			18m		66m			23m		39m			35m	16m	12m

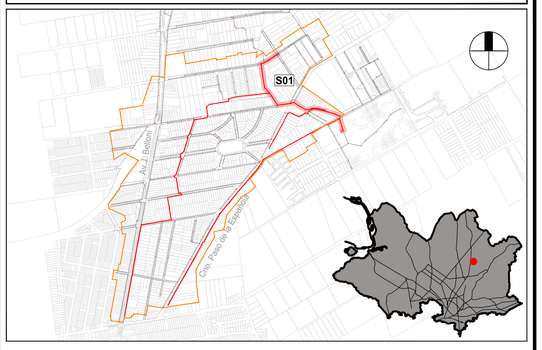
PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S01
TRAMO PK 0+000.00 a PK 0+520.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100



Progresiva		0+520.00	0+540.00	0+560.00	0+580.00	0+600.00 / 0+600.28	0+620.00	0+640.00	0+660.00	0+680.00	0+700.00 / 0+700.39	0+720.00	0+740.00	0+760.00	0+780.00	0+800.00 / 0+800.97	0+820.00	0+840.00	0+860.00 / 0+864.65	
Cota de Terreno		32.63	31.21	31.63	32.09	31.72	31.42	31.19	30.77	30.90	31.57	31.39	31.40	31.45	30.80	30.70	30.94	31.18	30.86 / 30.94	
Zampeados	30.13 / 30.13	30.08	30.04	30.04		29.95	29.95	29.91	29.87	29.64		27.54	27.54	27.40	27.40	27.35	27.35		27.09	27.09 / 27.05
Profundidad	2.83	2.52	2.11			2.09	1.79	1.79				4.02		4.05		3.52			3.90	
Sección	Ø 500	Ø 500	Ø 500	Ø 500		Ø 500	Ø 500				Ø 500		Ø 500			Ø 500				Ø 500
Pendiente	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%		0.3%	0.3%				0.3%		0.3%			0.3%				0.3%
Longitud	35m	16m	12m	29m		14m	14m				58m		9m		61m			46m	15m	88m	12m

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S01
TRAMO PK 0+520.00 a PK 1+030.47
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL DE TERRENO PROYECTADO
	TUBERÍA SANEAMIENTO
	CÁMARA SANEAMIENTO
	ZONA A RELLENAR
	ZONA A DESMONTAR

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA DENSIFICANDO LOS CATEOS DE SUELOS PARA DESCARTAR LA PRESENCIA DE ROCA (NO DETECTADA EN LOS CATEOS REALIZADOS EN PROYECTO).
- SOLO SE PRESENTAN EN ESTAS LÁMINAS LOS PERFILES DE LOS COLECTORES S01, S02, S03 Y S66.
- LAS INTERFERENCIAS DE SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS EN LOS PERFILES SE ESTIMAN EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRAFICA RECIBIDA POR LOS ORGANISMOS. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA SOLICITAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE INTERFERENCIAS Y REALIZAR LOS CATEOS NECESARIOS DE LOS SERVICIOS EN FORMA ANTICIPADA.
- SE REPRESENTAN EN LOS PERFILES ÚNICAMENTE LOS SERVICIOS MÁS IMPORTANTES. NO SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS FIBRA ÓPTICA DE DISTRIBUCION, TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA NI CONEXIONES DOMICILIARIAS DE NINGÚN TIPO.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**

CONSULTOR:
DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu
PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera
DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 19 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

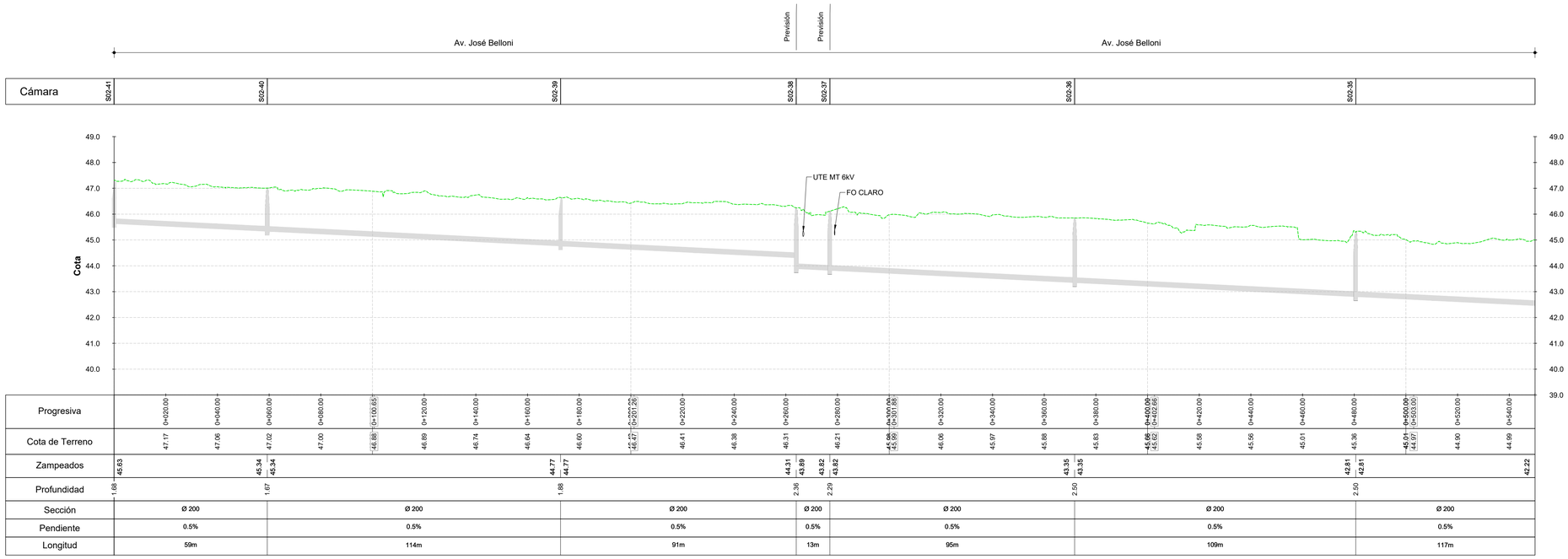
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
Indicadas
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PE01 a 06.dwg

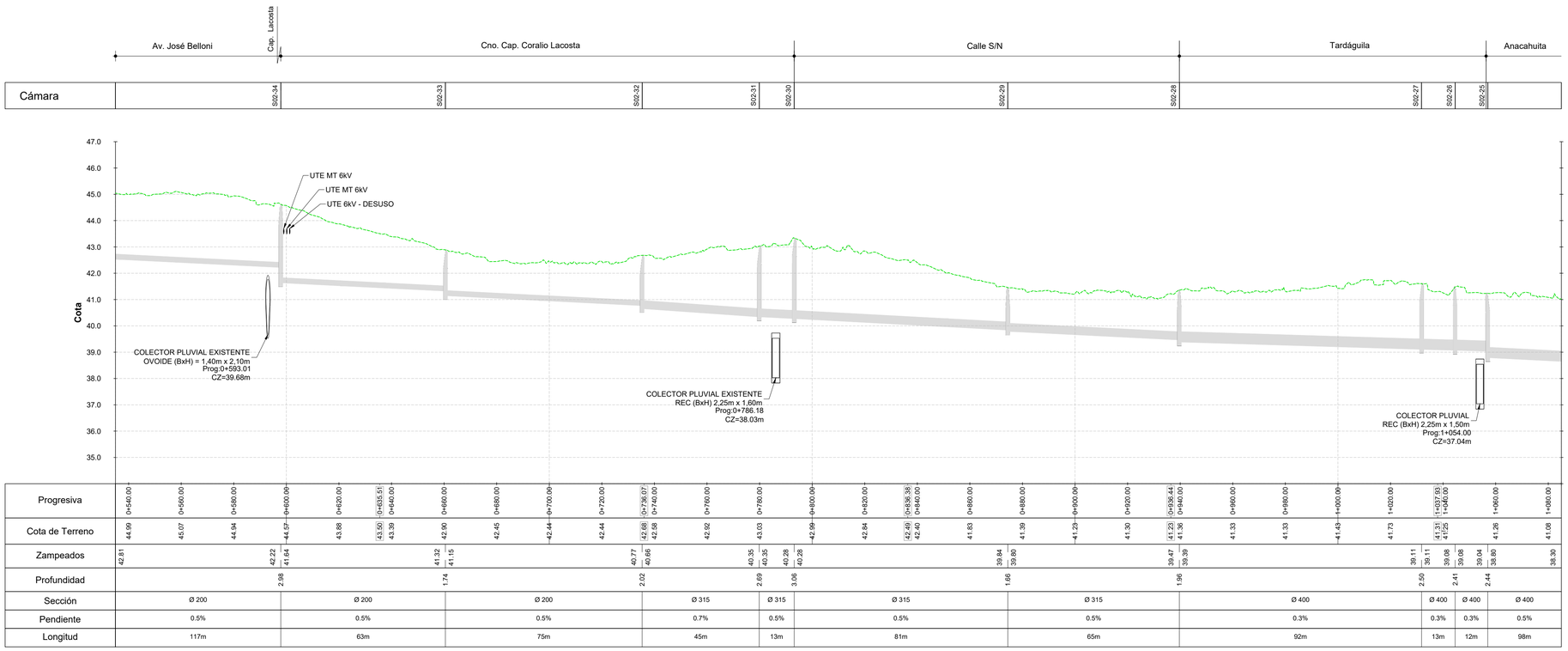
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Perfiles Saneamiento - Colector S01
Lámina 1 de 6

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PE01	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

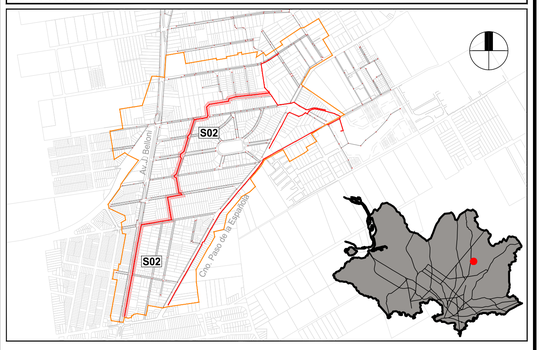


PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S02
TRAMO PK 0+000.00 a PK 0+540.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100



PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S02
TRAMO PK 0+540.00 a PK 1+080.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL DE TERRENO PROYECTADO
	TUBERÍA SANEAMIENTO
	CÁMARA SANEAMIENTO
	ZONA A RELLENAR
	ZONA A DESMONTAR

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA DENSIFICANDO LOS CATEOS DE SUELOS PARA DESCARTAR LA PRESENCIA DE ROCA (NO DETECTADA EN LOS CATEOS REALIZADOS EN PROYECTO).
- SOLO SE PRESENTAN EN ESTAS LÁMINAS LOS PERFILES DE LOS COLECTORES S01, S02, S03 Y S66.
- LAS INTERFERENCIAS DE SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS EN LOS PERFILES SE ESTIMAN EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRAFICA RECIBIDA POR LOS ORGANISMOS. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA SOLICITAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE INTERFERENCIAS Y REALIZAR LOS CATEOS NECESARIOS DE LOS SERVICIOS EN FORMA ANTICIPADA.
- SE REPRESENTAN EN LOS PERFILES ÚNICAMENTE LOS SERVICIOS MÁS IMPORTANTES. NO SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS FIBRA ÓPTICA DE DISTRIBUCION, TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA NI CONEXIONES DOMICILIARIAS DE NINGÚN TIPO.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

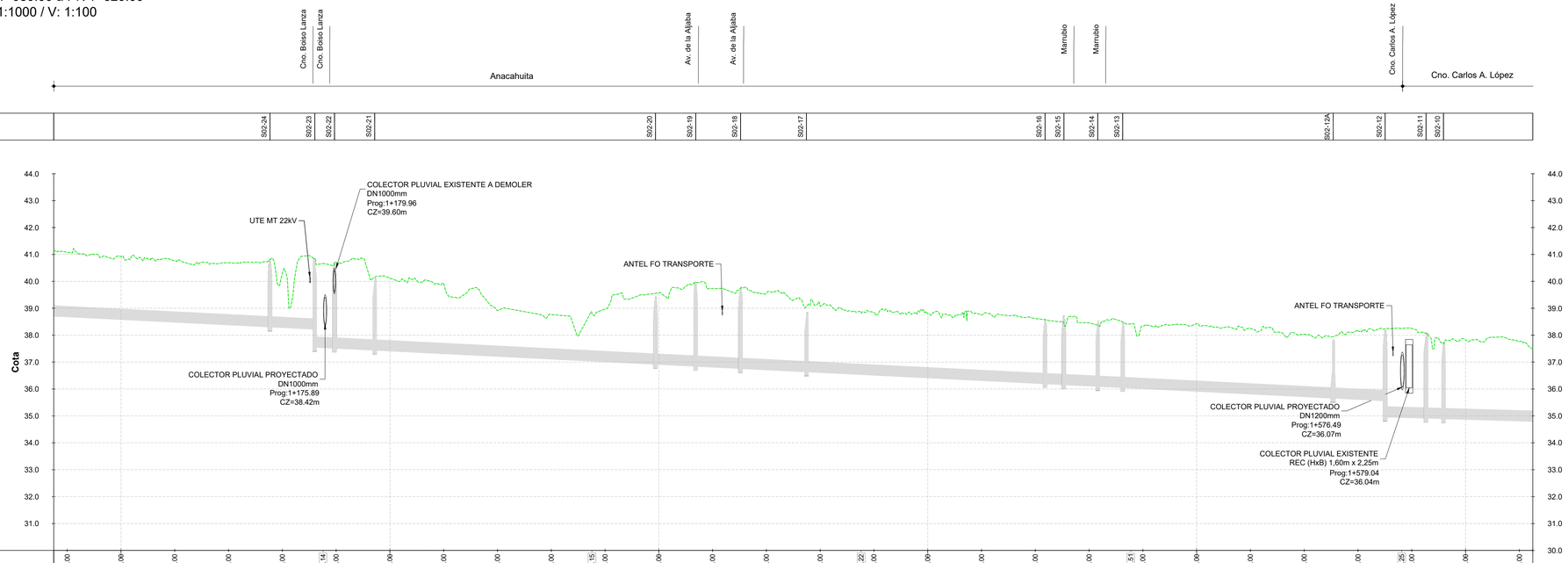
ESCALAS
Indicadas
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PE01 a 06.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Perfiles Saneamiento - Colector S02
Lámina 2 de 6

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PE02	

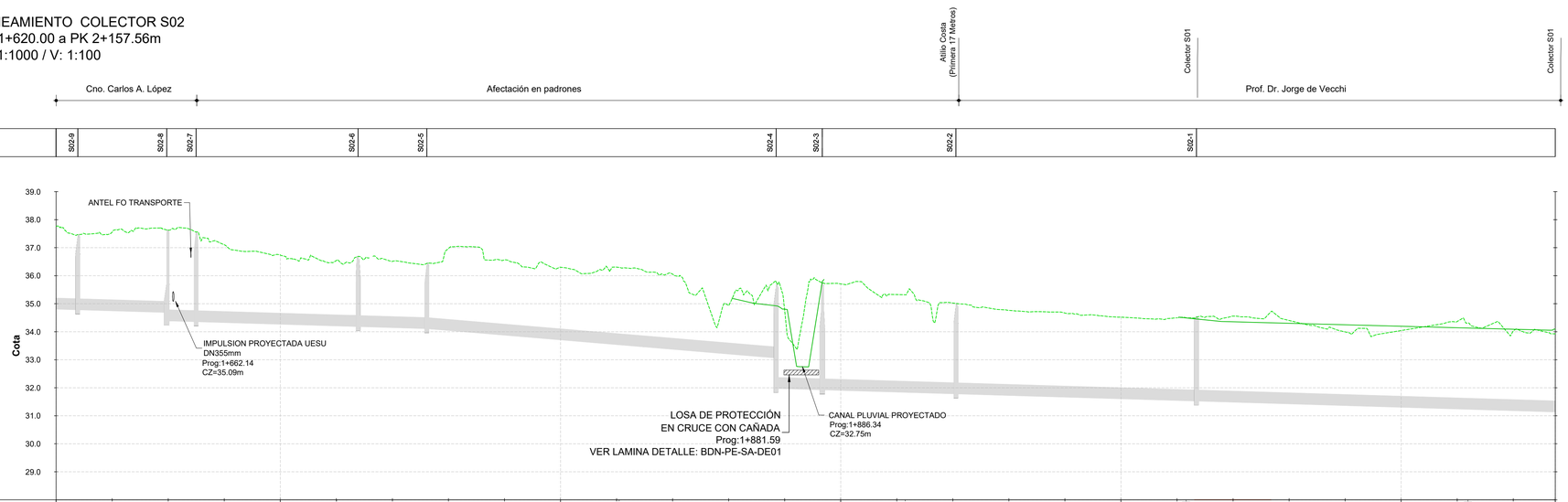
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S02
TRAMO PK 1+080.00 a PK 1+620.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100



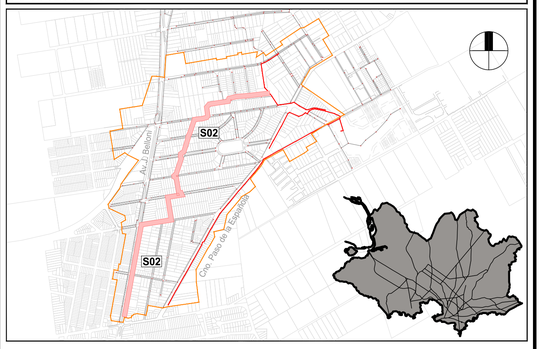
Progresiva	1+080.00	1+100.00	1+120.00	1+140.00	1+160.00	1+175.14	1+180.00	1+200.00	1+220.00	1+240.00	1+260.00	1+275.15	1+280.00	1+300.00	1+320.00	1+340.00	1+360.00	1+375.22	1+380.00	1+400.00	1+420.00	1+440.00	1+460.00	1+475.51	1+480.00	1+500.00	1+520.00	1+540.00	1+560.00	1+576.25	1+580.00	1+600.00	1+620.00
Cota de Terreno	41.08	40.92	40.77	40.69	40.28	40.67	40.73	39.62	38.94	38.62	38.08	38.57	38.71	39.54	39.73	39.54	38.57	38.38	38.86	37.84	38.46	38.31	38.36	37.90	38.24	37.97	37.88	37.62	37.55	38.26	38.11	37.81	37.77
Zampeados	38.80				38.30 / 38.80	38.22		37.52	37.44 / 37.44					36.92 / 36.92	36.84 / 35.84	36.76 / 36.76	35.64 / 35.64					36.19	36.16	36.10 / 36.10	36.05 / 36.05				35.66 / 35.66	35.56 / 34.96	34.91	34.90		34.79
Profundidad					2.50	3.29	3.20	2.87						2.48	3.13	3.02	2.20					2.36	2.55	2.42	2.41				2.17	3.24	3.16	2.85		
Sección	Ø 400				Ø 400	Ø 400	Ø 400		Ø 400					Ø 400	Ø 400	Ø 400				Ø 400		Ø 400	Ø 400	Ø 400		Ø 400			Ø 400	Ø 400	Ø 400	Ø 400	
Pendiente	0.5%				0.5%	0.5%	0.5%		0.5%					0.5%	0.5%	0.5%				0.5%		0.5%	0.5%	0.5%		0.5%			0.5%	0.3%	0.3%	0.3%	
Longitud	98m				17m	7m	15m		104m					15m	17m	25m				89m		7m	13m	9m		78m			19m	15m	7m	36m	

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S02
TRAMO PK 1+620.00 a PK 2+157.56m
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100



Progresiva	1+640.00	1+660.00	1+680.00	1+700.00	1+720.07	1+740.00	1+760.00	1+780.00	1+800.00	1+823.91	1+840.00	1+860.00	1+880.00	1+900.00	1+920.00 / 1+923.01	1+940.00	1+960.00	1+980.00	2+000.00	2+020.00 / 2+023.24	2+040.00	2+060.00	2+080.00	2+100.00	2+120.00 / 2+123.83	2+140.00
Cota de Terreno	37.61	37.63	37.09	36.72	36.56	36.52	37.00	36.57	36.30	36.29	36.03	35.00	34.39	35.70	35.33 / 35.32	35.02	34.76	34.68	34.52	34.50 / 34.49	34.56	34.39	33.99	34.05	34.39 / 34.31	34.08
Zampeados	34.50 / 34.19	34.79	34.69	34.39 / 34.36	34.36		34.19 / 34.19		34.12 / 34.12				33.07 / 31.98	31.93 / 31.93		31.79 / 31.79				31.53 / 31.53						31.14
Profundidad	2.68		3.23	3.20			2.50		2.34				3.72	3.81		3.22				3.00						
Sección	Ø 400	Ø 400	Ø 400	Ø 400			Ø 400			Ø 400					Ø 400	Ø 400		Ø 400				Ø 400				
Pendiente	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%			0.3%			0.8%					0.3%	0.3%		0.3%				0.3%				
Longitud	36m	32m	11m	58m			25m			125m					16m	48m		86m				128m				

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL DE TERRENO PROYECTADO
	TUBERÍA SANEAMIENTO
	CÁMARA SANEAMIENTO
	ZONA A RELLENAR
	ZONA A DESMONTAR

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA DENSIFICANDO LOS CATEOS DE SUELOS PARA DESCARTAR LA PRESENCIA DE ROCA (NO DETECTADA EN LOS CATEOS REALIZADOS EN PROYECTO).
- SOLO SE PRESENTAN EN ESTAS LÁMINAS LOS PERFILES DE LOS COLECTORES S01, S02, S03 Y S66.
- LAS INTERFERENCIAS DE SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS EN LOS PERFILES SE ESTIMAN EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRAFICA RECIBIDA POR LOS ORGANISMOS. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA SOLICITAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE INTERFERENCIAS Y REALIZAR LOS CATEOS NECESARIOS DE LOS SERVICIOS EN FORMA ANTICIPADA.
- SE REPRESENTAN EN LOS PERFILES ÚNICAMENTE LOS SERVICIOS MÁS IMPORTANTES. NO SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS FIBRA ÓPTICA DE DISTRIBUCION, TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA NI CONEXIONES DOMICILIARIAS DE NINGÚN TIPO.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS: Indicadas
EXPEDIENTE: N/A
ARCHIVO DIGITAL: AS2309-BDN-PE-SA-PE01 a 06.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Perfiles Saneamiento - Colector S02
Lámina 3 de 6

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PE03	

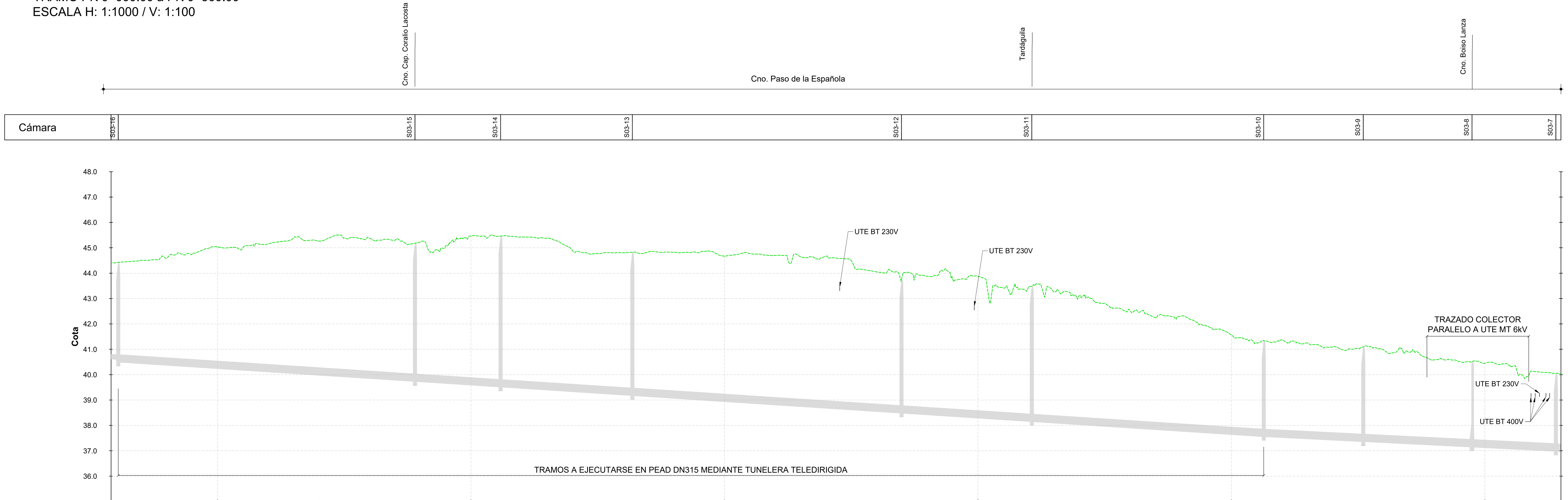
FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

Progresiva	0+020.00, 0+040.00, 0+060.00, 0+080.00, 0+100.00, 0+100.14, 0+120.00, 0+140.00, 0+160.00, 0+180.00, 0+200.00, 0+200.86, 0+220.00, 0+240.00, 0+260.00, 0+280.00, 0+300.00, 0+302.58, 0+320.00, 0+340.00, 0+360.00, 0+380.00, 0+400.00, 0+402.63, 0+420.00, 0+440.00, 0+460.00, 0+480.00, 0+500.00, 0+503.28, 0+520.00, 0+540.00
Cota de Terreno	48.34, 48.19, 47.88, 47.60, 47.39, 47.24, 47.17, 47.19, 47.13, 47.17, 46.74, 46.24, 46.01, 45.89, 45.36, 45.30, 44.90, 44.82, 44.46, 44.26, 44.01, 43.99, 43.84, 43.27, 43.15, 43.42, 43.77, 43.87, 43.68, 43.90
Zampeados	46.52; 45.50, 45.50; 44.94, 44.94; 43.15, 42.24; 41.32, 41.32; 41.23, 41.10; 41.05, 41.05; 40.60
Profundidad	1.88; 1.83; 2.66; 1.92; 2.05; 2.24

Sección	Ø 200	Ø 200	Ø 200	Ø 200	Ø 200	Ø 200	Ø 200
Pendiente	1.0%	0.5%	1.5%	0.9%	0.5%	0.5%	0.5%
Longitud	105m	112m	120m	106m	18m	9m	92m

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S03
TRAMO PK 0+000.00 a PK 0+560.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100

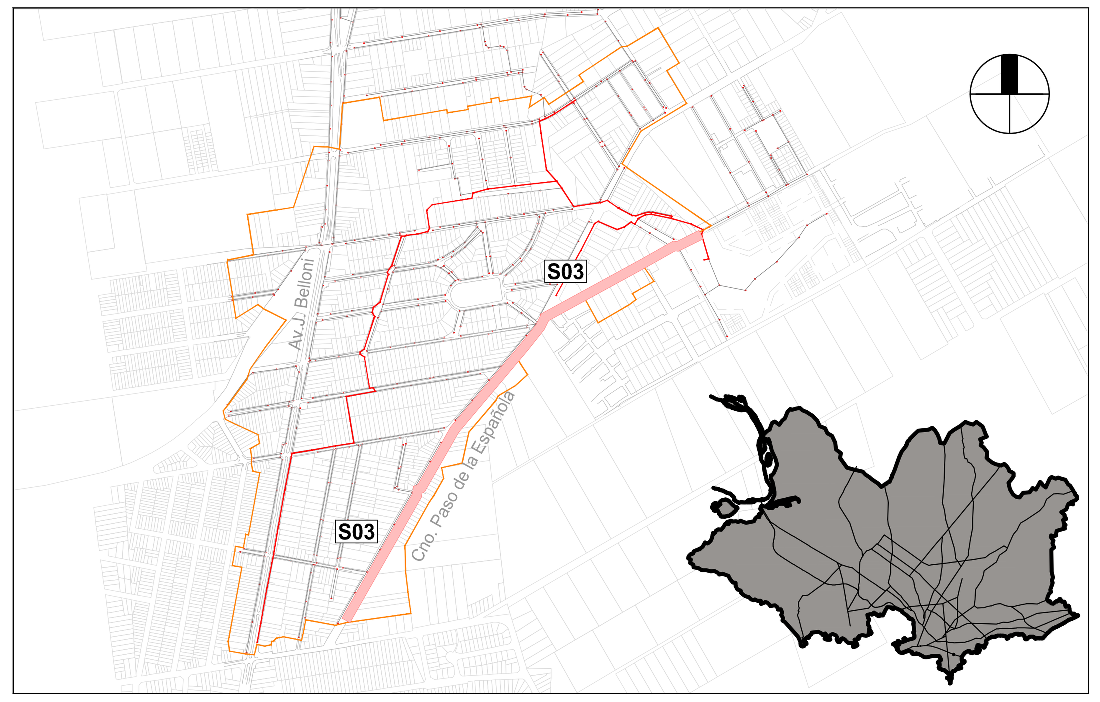


Progresiva	0+560.00, 0+580.00, 0+600.00, 0+620.00, 0+640.00, 0+658.12, 0+660.00, 0+680.00, 0+700.00, 0+720.00, 0+740.00, 0+759.41, 0+760.00, 0+780.00, 0+800.00, 0+820.00, 0+840.00, 0+860.00, 0+860.34, 0+880.00, 0+900.00, 0+920.00, 0+940.00, 0+960.00, 0+960.65, 0+980.00, 1+000.00, 1+020.00, 1+040.00, 1+060.00, 1+061.98, 1+080.00, 1+100.00, 1+120.00
Cota de Terreno	44.41, 44.60, 45.03, 45.16, 45.26, 45.32, 45.38, 45.23, 45.46, 45.43, 44.89, 44.80, 44.82, 44.67, 44.70, 44.66, 44.05, 43.88, 43.87, 43.46, 43.11, 42.45, 42.31, 41.56, 41.37, 41.09, 40.98, 40.83, 40.58, 40.45, 40.12
Zampeados	40.60, 41.05, 40.49; 39.73, 39.73; 39.51, 39.51; 39.17, 39.17; 38.48, 38.48; 38.15, 38.15; 37.56, 37.56; 37.36, 37.36; 37.14, 37.14; 36.98
Profundidad	3.93; 5.45; 5.95; 5.65; 5.26; 5.33; 3.78; 3.74; 3.37; 3.07

Sección	Ø 200	PEAD Ø 315	PEAD Ø 315	PEAD Ø 315	PEAD Ø 315	PEAD Ø 315	PEAD Ø 315	Ø 315	Ø 315	Ø 315	Ø 315
Pendiente	0.5%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Longitud	92m	117m	34m	52m	106m	51m	91m	39m	43m	33m	110m

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S03
TRAMO PK 0+560.00 a PK 1+130.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL DE TERRENO PROYECTADO
	TUBERÍA SANEAMIENTO
	CÁMARA SANEAMIENTO
	ZONA A RELLENAR
	ZONA A DESMONTAR

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA DENSIFICANDO LOS CATEOS DE SUELOS PARA DESCARTAR LA PRESENCIA DE ROCA (NO DETECTADA EN LOS CATEOS REALIZADOS EN PROYECTO).
- SOLO SE PRESENTAN EN ESTAS LÁMINAS LOS PERFILES DE LOS COLECTORES S01, S02, S03 Y S66.
- LAS INTERFERENCIAS DE SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS EN LOS PERFILES SE ESTIMAN EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRAFICA RECIBIDA POR LOS ORGANISMOS. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA SOLICITAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE INTERFERENCIAS Y REALIZAR LOS CATEOS NECESARIOS DE LOS SERVICIOS EN FORMA ANTICIPADA.
- SE REPRESENTAN EN LOS PERFILES ÚNICAMENTE LOS SERVICIOS MÁS IMPORTANTES. NO SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS FIBRA ÓPTICA DE DISTRIBUCION, TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA NI CONEXIONES DOMICILIARIAS DE NINGÚN TIPO.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL				REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola	1
PROYECTISTA/S				2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón			3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE		4

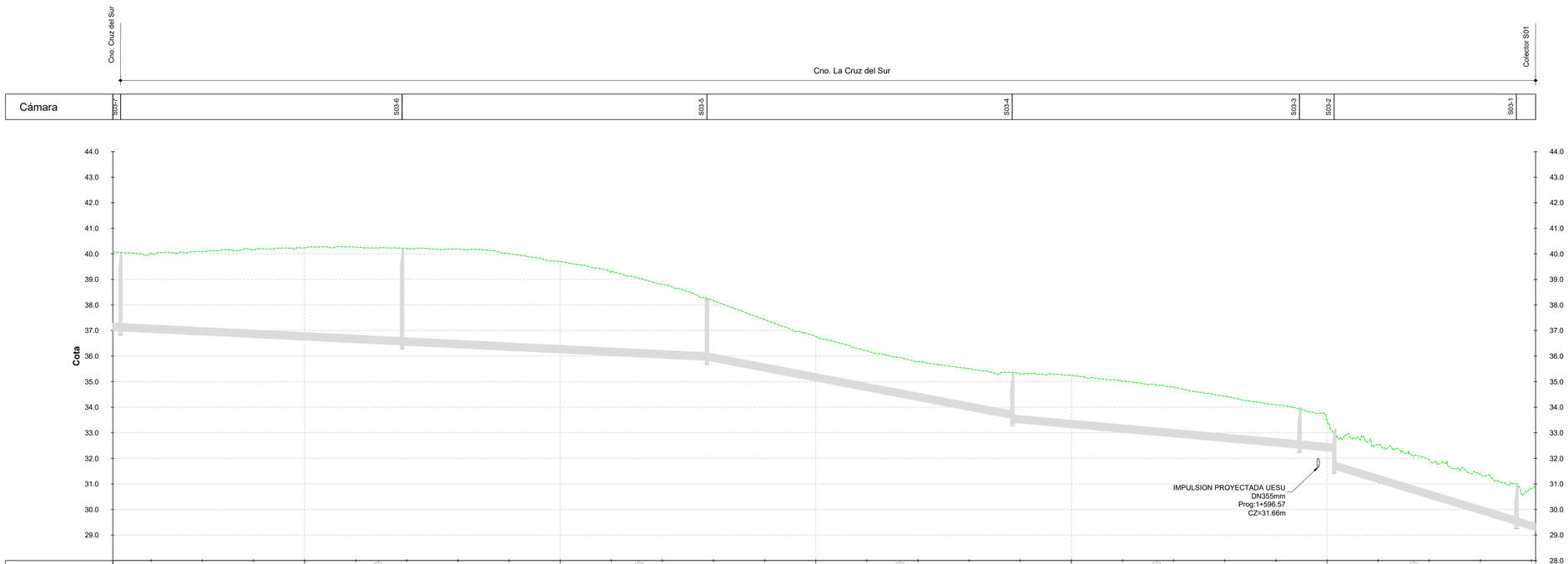
ESCALAS
Indicadas
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PE01 a 06.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Perfiles Saneamiento - Colector S03
Lámina 4 de 6

FECHA
31/01/2024
N° PROY
4720
REV.
1
PLANO N°
BDN-PE-SA-PE04

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

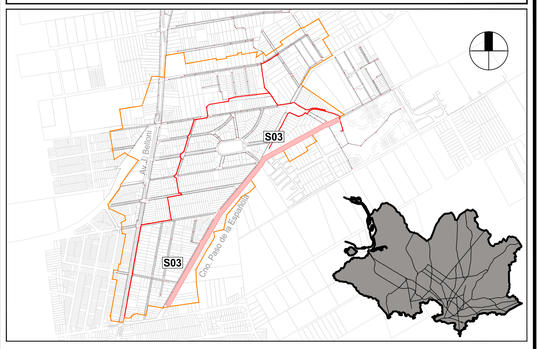
FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024



Progresiva	1+140.00	1+160.00	1+180.00	1+200.00	1+220.00	1+228.83	1+240.00	1+260.00	1+280.00	1+300.00	1+320.00	1+330.85	1+340.00	1+360.00	1+380.00	1+400.00	1+420.00	1+432.99	1+440.00	1+460.00	1+480.00	1+500.00	1+520.00	1+533.42	1+540.00	1+560.00	1+580.00	1+600.00	1+620.00	1+633.90	1+640.00	1+660.00	1+680.00
Cota de Terreno	40.04	40.09	40.15	40.24	40.26	40.23	40.20	40.19	40.01	39.70	39.29	39.06	38.80	38.17	37.43	36.77	36.20	35.94	35.79	35.51	35.31	35.25	35.03	34.85	34.79	34.43	34.10	33.48	32.52	32.08	31.95	31.35	30.82
Zampeados	37.04 37.14 36.98						36.43 36.43							35.83 35.83							33.55 33.40							32.39 32.39 32.26 31.57					29.40 29.40 29.16	
Profundidad	3.07						3.79							2.42							1.96						1.61	1.60					1.66	
Sección	Ø 315			Ø 315					Ø 315						Ø 315						Ø 315							Ø 315			Ø 315			Ø 315
Pendiente	0.5%			0.5%					0.5%						1.9%						0.9%							0.9%			3.0%			3.3%
Longitud	33m			110m					119m						119m						112m							14m			71m			7m

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S03
TRAMO PK 1+080.00 a PK 1+586.86
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL DE TERRENO PROYECTADO
	TUBERÍA SANEAMIENTO
	CÁMARA SANEAMIENTO
	ZONA A RELLENAR
	ZONA A DESMONTAR

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA DENSIFICANDO LOS CATEOS DE SUELOS PARA DESCARTAR LA PRESENCIA DE ROCA (NO DETECTADA EN LOS CATEOS REALIZADOS EN PROYECTO).
- SOLO SE PRESENTAN EN ESTAS LÁMINAS LOS PERFILES DE LOS COLECTORES S01, S02, S03 Y S66.
- LAS INTERFERENCIAS DE SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS EN LOS PERFILES SE ESTIMAN EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRAFICA RECIBIDA POR LOS ORGANISMOS. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA SOLICITAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE INTERFERENCIAS Y REALIZAR LOS CATEOS NECESARIOS DE LOS SERVICIOS EN FORMA ANTICIPADA.
- SE REPRESENTAN EN LOS PERFILES ÚNICAMENTE LOS SERVICIOS MÁS IMPORTANTES. NO SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS FIBRA ÓPTICA DE DISTRIBUCION, TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA NI CONEXIONES DOMICILIARIAS DE NINGÚN TIPO.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

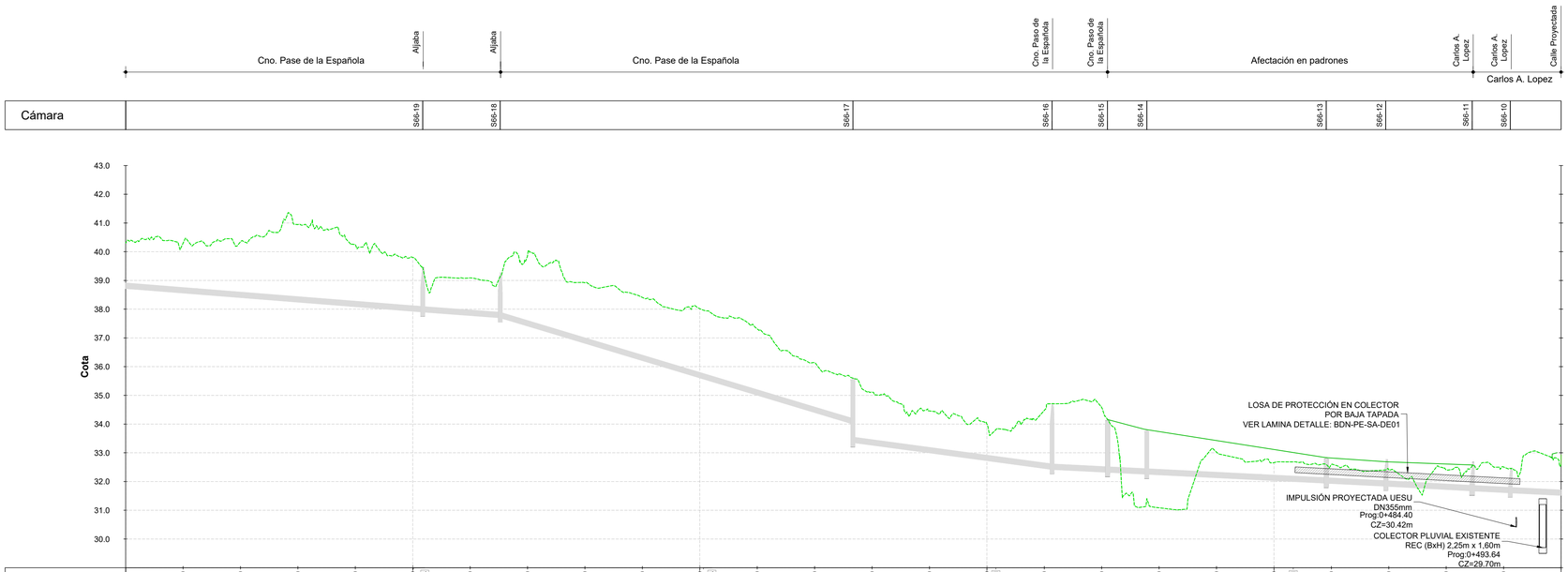
ESCALAS
Indicadas
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PE01 a 06.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Perfiles Saneamiento - Colector S03
Lámina 5 de 6

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-SA-PE05

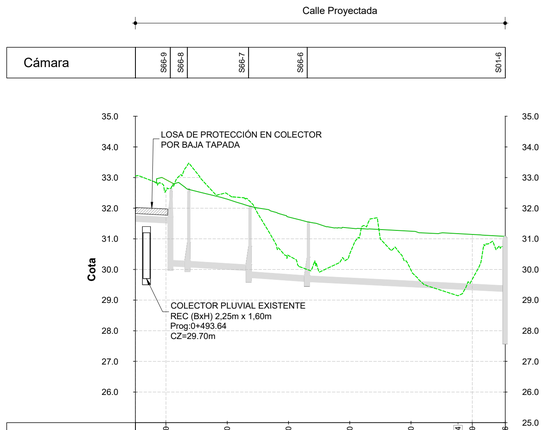
FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



Progresiva	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+100.23	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+201.26	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+303.11	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00	0+406.71	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00
Cota de Terreno		40.30	40.35	40.95	40.25	39.80	39.80	39.09	39.88	38.92	38.41	37.90	37.96	37.31	36.14	35.11	34.46	34.09	33.80	34.48	34.58	31.09	33.02	32.66	32.66	32.59	32.42	32.41	32.51
Zampeados	38.72					37.90	37.90	37.70	37.70							34.00	33.36			32.42	32.42	32.32	32.32	32.25	32.25	31.84	31.84	31.67	31.67	31.60	31.51
Profundidad						1.54		1.57								2.24				2.29		1.84		1.55		0.89	0.94	1.00		0.85	
Sección		Ø 200						Ø 200		Ø 200						Ø 200					Ø 200	Ø 200		Ø 200			Ø 200	Ø 200	Ø 200	Ø 200
Pendiente		0.8%						0.7%		3.0%						1.3%					0.5%	0.5%		0.5%			0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Longitud		103m						27m		123m						69m					19m	14m		63m			21m	30m	13m	19m

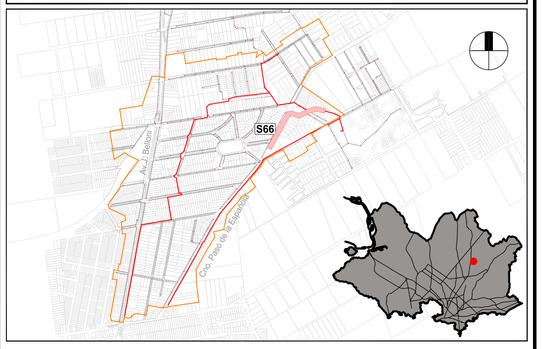
PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S66
TRAMO PK 0+000.00 a PK 0+500.00
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100



Progresiva	0+500.00	0+520.00	0+540.00	0+560.00	0+580.00	0+595.34	0+600.00	0+610.76
Cota de Terreno	32.58	32.47	30.45	30.51	29.98	29.14	29.68	
Zampeados	31.60 31.51	30.05 30.08	29.96 29.74	29.60 29.60				29.28
Profundidad	2.54	2.54	2.34	1.95				3.36
Sección	Ø 200 Ø 200	Ø 200	Ø 200		Ø 200			
Pendiente	0.5% 0.5%	0.6%	0.7%		0.5%			
Longitud	19m 6m	20m	19m		65m			

PERFIL SANEAMIENTO COLECTOR S66
TRAMO PK 0+500.00 a PK 0+610.73
ESCALA H: 1:1000 / V: 1:100

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL DE TERRENO PROYECTADO
	TUBERÍA SANEAMIENTO
	CÁMARA SANEAMIENTO
	ZONA A RELLENAR
	ZONA A DESMONTAR

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- SALVO INDICACIÓN CONTRARIA, LOS COLECTORES SERÁN EN PVC CONFORME A LA NORMA UNIT-ISO 4435/94 CON JUNTA ELÁSTICA Y ARO DE GOMA. PARA PROFUNDIDADES MENORES A 4,0m SERÁN SERIE 20. PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4,0m SERÁN SERIE 16.7.
- LAS TUBERÍAS DE PEAD, SUS PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS SERÁN DEL TIPO PE100 SDR 11, SEGÚN NORMA UNIT ISO 4427. LAS UNIONES SERÁN MEDIANTE TERMOFUSIÓN A TOPE.
- LAS CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAS TAPAS, SE CONSTRUIRÁN SEGÚN LOS SIGUIENTES PLANOS TIPO DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO: N°7, N°8, Y N°12.
- LOS TRAMOS INDICADOS EN PEAD ESTÁN PLANTEADOS PARA EJECUCIÓN POR TUNELERA TELEDIRIGIDA. SE RECOMIENDA QUE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO SE COMIENCEN A EJECUTAR POR ESTA ZONA DENSIFICANDO LOS CATEOS DE SUELOS PARA DESCARTAR LA PRESENCIA DE ROCA (NO DETECTADA EN LOS CATEOS REALIZADOS EN PROYECTO).
- SOLO SE PRESENTAN EN ESTAS LÁMINAS LOS PERFILES DE LOS COLECTORES S01, S02, S03 Y S66.
- LAS INTERFERENCIAS DE SERVICIOS QUE SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS EN LOS PERFILES SE ESTIMAN EN FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN CARTOGRAFICA RECIBIDA POR LOS ORGANISMOS. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA SOLICITAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE INTERFERENCIAS Y REALIZAR LOS CATEOS NECESARIOS DE LOS SERVICIOS EN FORMA ANTICIPADA.
- SE REPRESENTAN EN LOS PERFILES ÚNICAMENTE LOS SERVICIOS MÁS IMPORTANTES. NO SE ENCUENTRAN REPRESENTADOS FIBRA ÓPTICA DE DISTRIBUCION, TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA NI CONEXIONES DOMICILIARIAS DE NINGÚN TIPO.
- LA TAPADA MÍNIMA SERÁ DE 1,20m SI HAY TRÁNSITO VEHICULAR, MIENTRAS QUE EN CASO CONTRARIO SERÁ DE 0,80m. EN CASO DE NO CUMPLIRSE CON DICHAS TAPADAS, DEBERÁ REALIZARSE UNA LOSA DE PROTECCIÓN SOBRE LOS COLECTORES CONFORME AL PLANO BDN-PE-SA-DE01.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- DEBERÁ SOLICITARSE A LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO LOS PLANOS FINALES DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y/O COORDINAR CON LA EMPRESA CONTRATISTA DE DICHA OBRA.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-PE-IN-PL01** A **BDN-PE-IN-PL04.**
- VER LÁMINA DE AFECTACIONES **BDN-PE-AF-PL01.**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

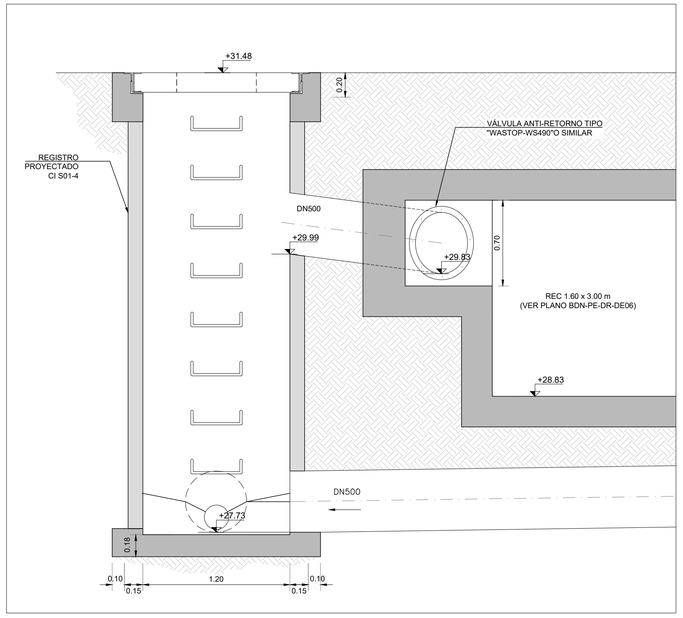
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
Indicadas
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-PE01 a 06.dwg

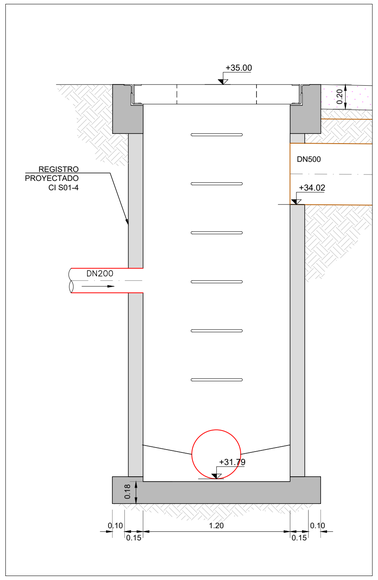
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Perfiles Saneamiento - Colector S66
Lámina 6 de 6

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-PE06	

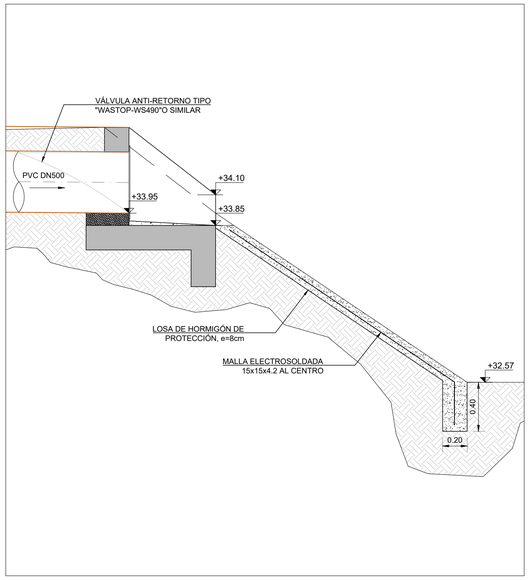
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

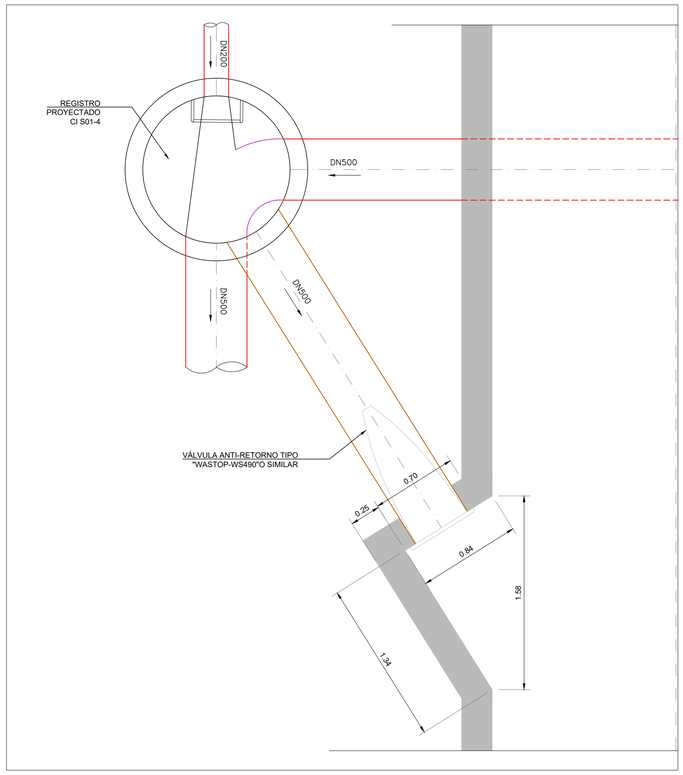


ALIVIO S01 A COLECTOR PLUVIAL
CORTE
ESCALA 1:20

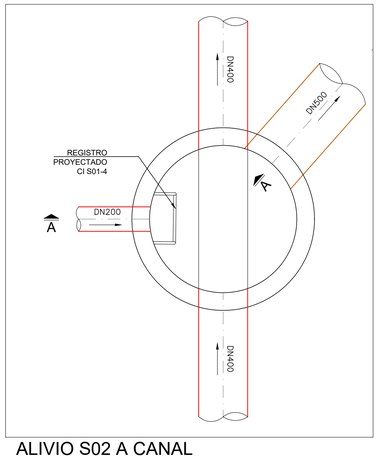


ALIVIO S02 A CANAL
CORTE
ESCALA 1:20

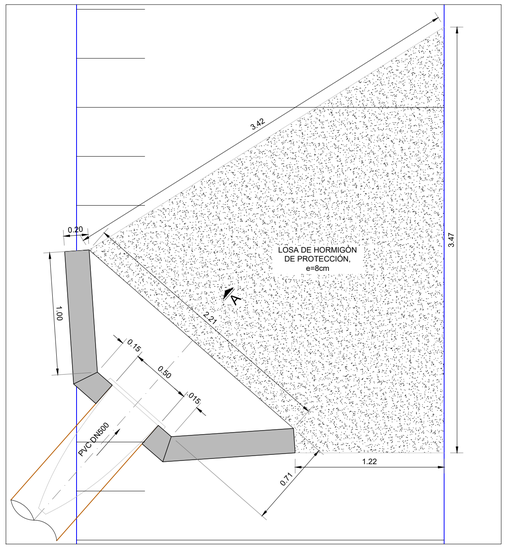


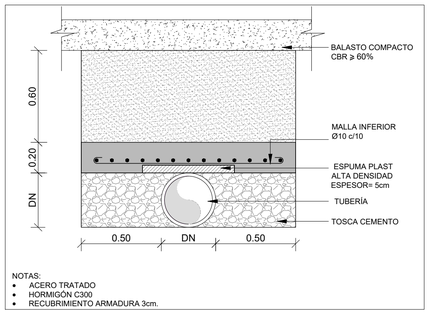


ALIVIO S01 A COLECTOR PLUVIAL
PLANTA
ESCALA 1:20



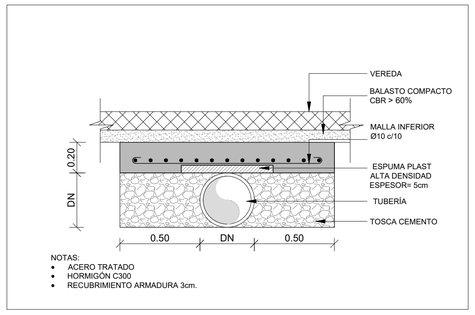
ALIVIO S02 A CANAL
PLANTA
ESCALA 1:20





NOTAS:
- ACERO TRATADO
- HORMIGÓN C300
- RECUBRIMIENTO ARMADURA 3cm.

LOSA PROTECCIÓN DE COLECTOR
SECCIÓN TRANSVERSAL EN CALLE
ESCALA 1:20



NOTAS:
- ACERO TRATADO
- HORMIGÓN C300
- RECUBRIMIENTO ARMADURA 3cm.

LOSA PROTECCIÓN DE COLECTOR
SECCIÓN TRANSVERSAL EN VEREDA
ESCALA 1:20

UBICACIÓN

NOTAS ESTRUCTURALES:

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

NOTAS:

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

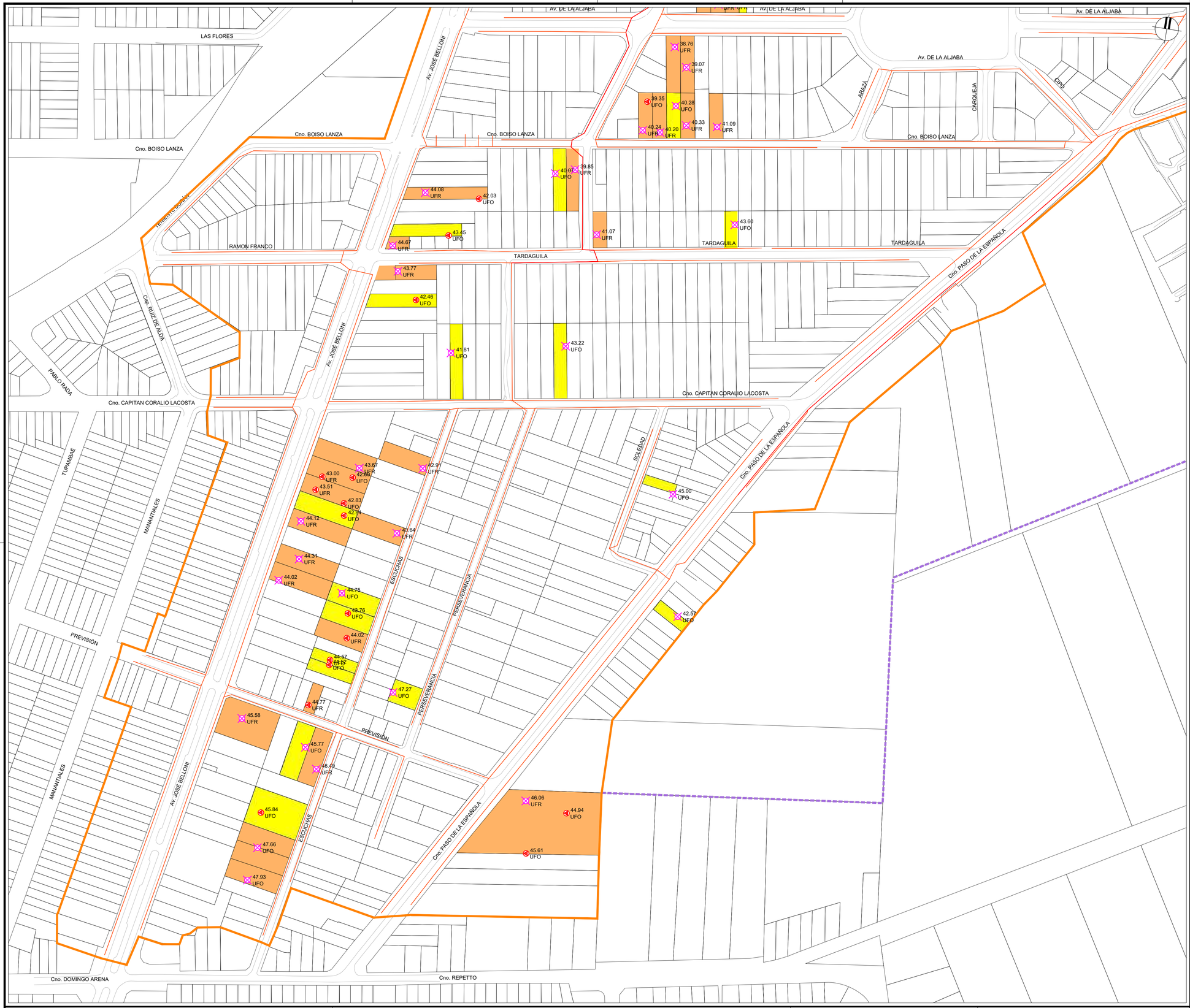
ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-SA-DE01.dwg

BOLA DE NIEVE
Detalles saneamiento
Lámina 1 de 1

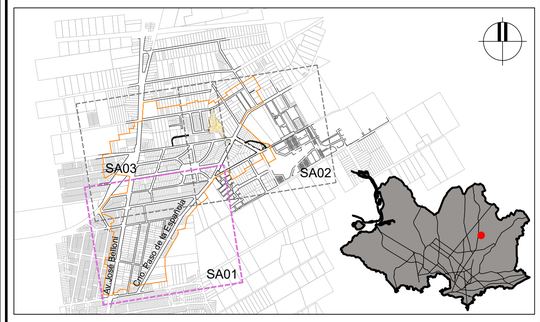
FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-SA-DE01	

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		MANZANAS

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA OBRAS COMPLEMENTARIAS
	PADRÓN SANEABLE POR GRAVEDAD
	PADRÓN CON TODAS SUS CONSTRUCCIONES CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA
	PADRÓN CON CONSTRUCCIÓN FRENTISTA SANEABLE POR GRAVEDAD PERO CONSTRUCCIONES TRASERAS CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA
COTA UFR/UFO	UMBRAL BAJO CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA (UFR: UMBRAL AL FRENTE, UFO: UMBRAL AL FONDO)
COTA UFR/UFO	UMBRAL BAJO CON CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD MUY COMPROMETIDA; POSIBLEMENTE A SANEAR POR BOMBEO (UFR: UMBRAL AL FRENTE, UFO: UMBRAL AL FONDO)
	COLECTOR SEPARATIVO DE SANEAMIENTO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD)
	COLECTOR SEPARATIVO DE SANEAMIENTO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
	CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- SE INDICA SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA CUANDO LA COTA DE LA CONSTRUCCIÓN SE ENCUENTRA A MENOS DE 1.3m RESPECTO DE LA COTA DE LOMO DEL COLECTOR FRENTISTA. LLEGADO EL CASO, EN OBRA SE DEBERÁ EVALUAR FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN POR GRAVEDAD CON CRITERIOS MÁS LAXOS, POR EJEMPLO, UTILIZANDO DN160mm CON PENDIENTE HASTA 1%. EN AQUELLOS CASOS MÁS COMPROMETIDOS SE PREIDENTIFICA QUE PODRÁ REQUERIRSE CONEXIÓN POR BOMBEO.
- CABE ACLARAR QUE EL ANÁLISIS PRESENTADO EN ÉSTE PLANO ES APROXIMADO, DEBIDO A QUE NO SE CONTÓ CON COTAS DE UMBRAL MEDIDAS EN LA MAYOR PARTE DE LOS CASOS. PARA EL ANÁLISIS SE UTILIZÓ INFORMACIÓN DE COTAS DE VUELO LIDAR.
- ASIMISMO, NO SE CONTÓ CON INFORMACIÓN DEL USO DE LAS CONSTRUCCIONES.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-INT-PL001** A **BDN-INT-PL004**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/2000

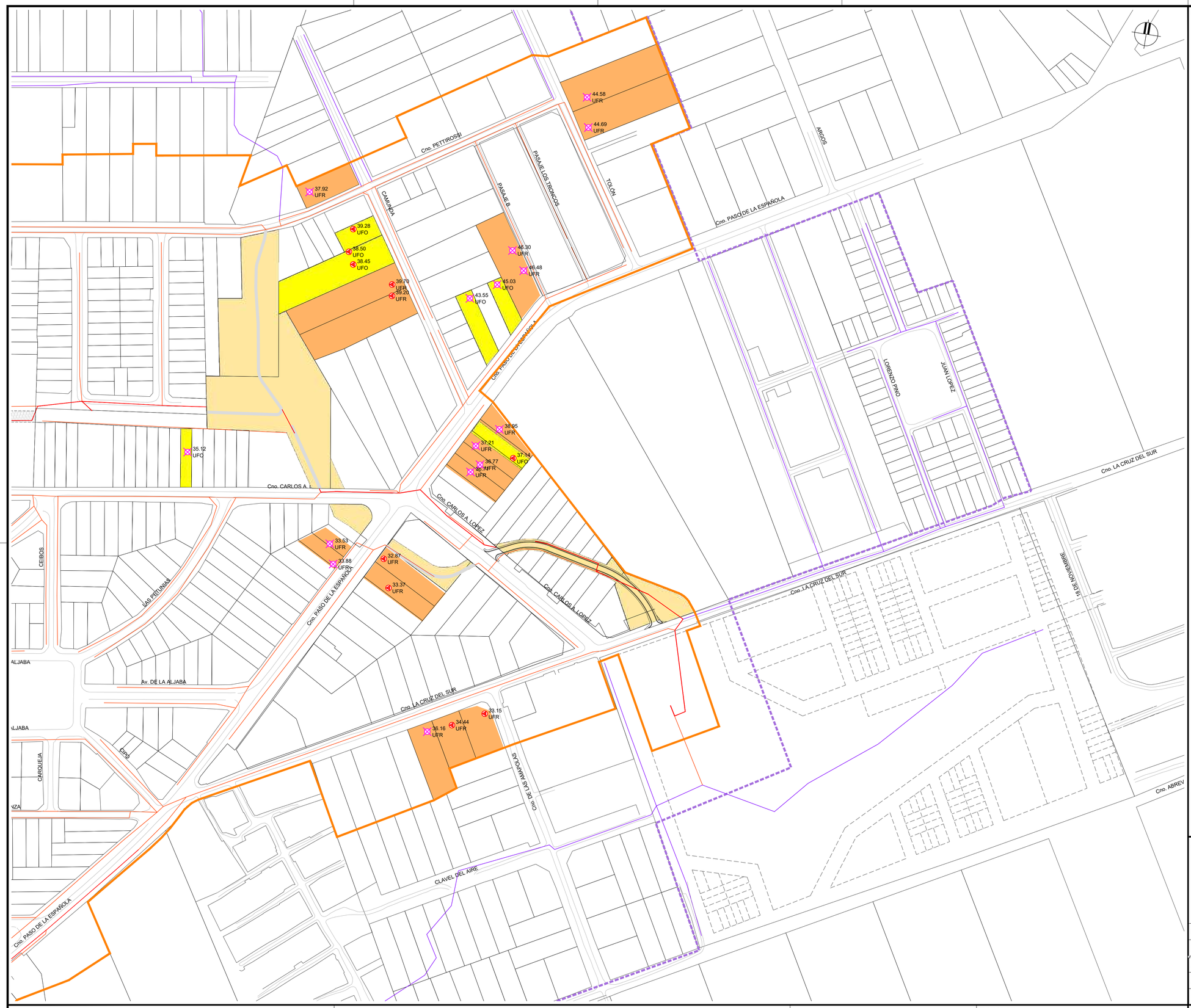
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-SA-SA01_SA04.dwg

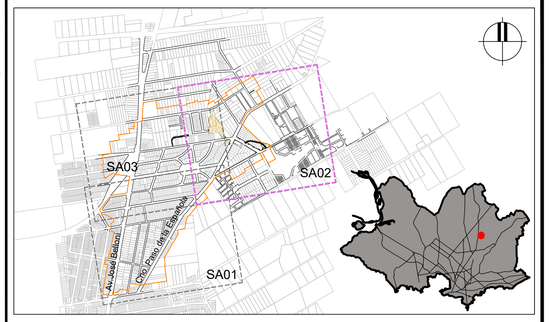
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Planimetía Saneabilidad de Padrones
Lámina 1 de 3

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 0
PLANO N° BDN-PE-SA-SA01

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		MANZANAS

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA OBRAS COMPLEMENTARIAS
	PADRÓN SANEABLE POR GRAVEDAD
	PADRÓN CON TODAS SUS CONSTRUCCIONES CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA
	PADRÓN CON CONSTRUCCIÓN FRENTISTA SANEABLE POR GRAVEDAD PERO CONSTRUCCIONES TRASERAS CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA
COTA UFR/UFO	UMBRAL BAJO CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA (UFR: UMBRAL AL FRENTE, UFO: UMBRAL AL FONDO)
COTA UFR/UFO	UMBRAL BAJO CON CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD MUY COMPROMETIDA; POSIBLEMENTE A SANEAR POR BOMBEO (UFR: UMBRAL AL FRENTE, UFO: UMBRAL AL FONDO)
	COLECTOR SEPARATIVO DE SANEAMIENTO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD)
	COLECTOR SEPARATIVO DE SANEAMIENTO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
	CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- SE INDICA SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA CUANDO LA COTA DE LA CONSTRUCCIÓN SE ENCUENTRA A MENOS DE 1.3m RESPECTO DE LA COTA DE LOMO DEL COLECTOR FRENTISTA. LLEGADO EL CASO, EN OBRA SE DEBERÁ EVALUAR FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN POR GRAVEDAD CON CRITERIOS MÁS LAXOS, POR EJEMPLO, UTILIZANDO DN160mm CON PENDIENTE HASTA 1%. EN AQUELLOS CASOS MÁS COMPROMETIDOS SE PREIDENTIFICA QUE PODRÁ REQUERIRSE CONEXIÓN POR BOMBEO.
- CABE ACLARAR QUE EL ANÁLISIS PRESENTADO EN ÉSTE PLANO ES APROXIMADO, DEBIDO A QUE NO SE CONTÓ CON COTAS DE UMBRAL MEDIDAS EN LA MAYOR PARTE DE LOS CASOS. PARA EL ANÁLISIS SE UTILIZÓ INFORMACIÓN DE COTAS DE VUELO LIDAR.
- ASIMISMO, NO SE CONTÓ CON INFORMACIÓN DEL USO DE LAS CONSTRUCCIONES.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-INT-PL001** A **BDN-INT-PL004**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 marzo 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

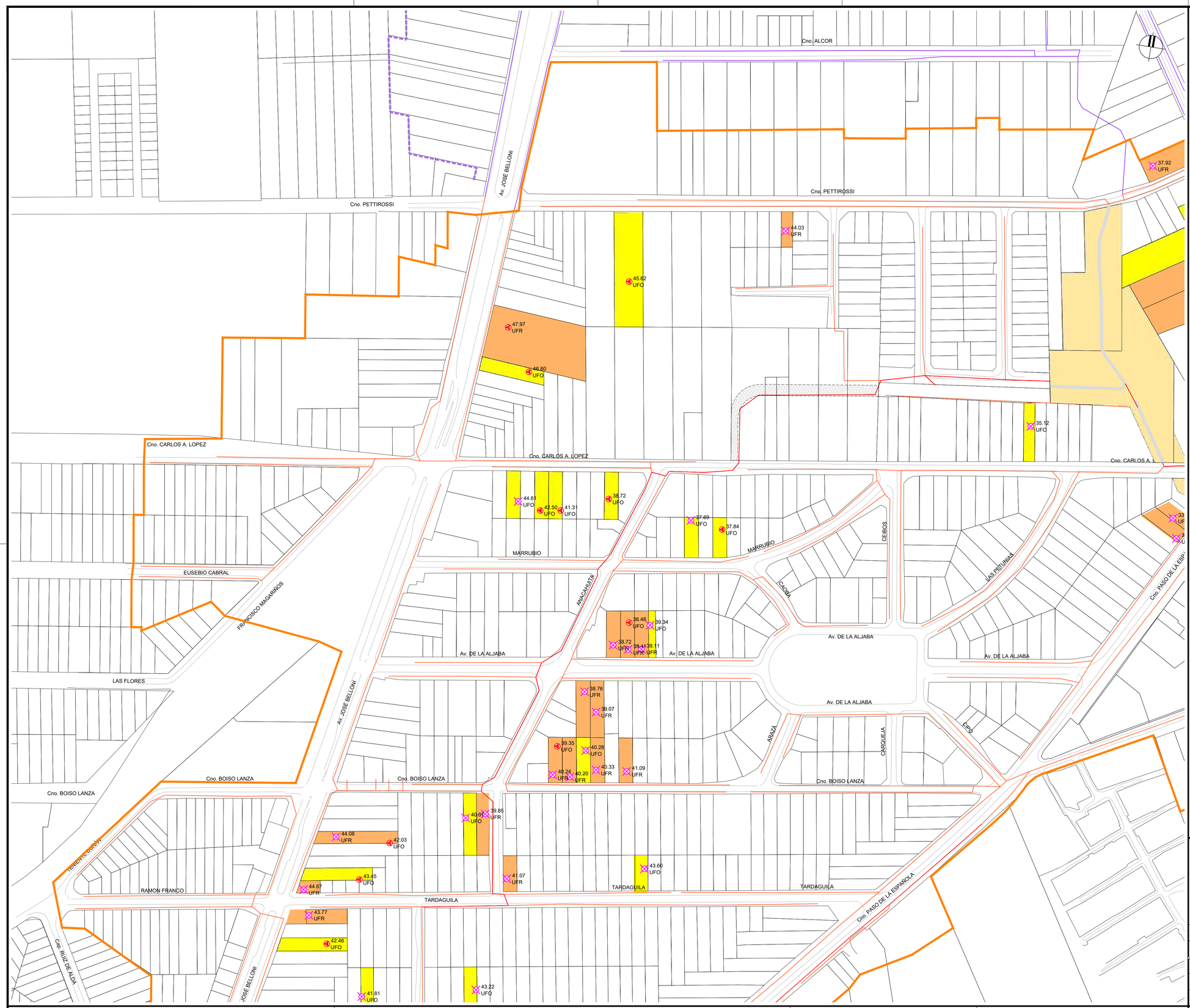
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS 1/2000
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-SA-SA01_SA04.dwg

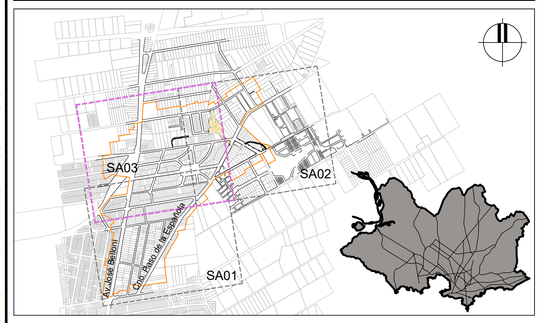
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Planimetía Saneabilidad de Padrones
Lámina 2 de 3

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 0
PLANO N° BDN-PE-SA-SA02

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS DE BASE DE DATOS Y RELEVAMIENTO DEL SEPS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		MANZANAS

REFERENCIAS PROYECTO SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA OBRAS COMPLEMENTARIAS
	PADRÓN SANEABLE POR GRAVEDAD
	PADRÓN CON TODAS SUS CONSTRUCCIONES CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA
	PADRÓN CON CONSTRUCCIÓN FRENTISTA SANEABLE POR GRAVEDAD PERO CONSTRUCCIONES TRASERAS CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA
COTA UFR/UFO	UMBRAL BAJO CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA (UFR: UMBRAL AL FRENTE, UFO: UMBRAL AL FONDO)
COTA UFR/UFO	UMBRAL BAJO CON CON SANEABILIDAD POR GRAVEDAD MUY COMPROMETIDA; POSIBLEMENTE A SANEAR POR BOMBEO (UFR: UMBRAL AL FRENTE, UFO: UMBRAL AL FONDO)
	COLECTOR SEPARATIVO DE SANEAMIENTO PROYECTADO (1RA PRIORIDAD)
	COLECTOR SEPARATIVO DE SANEAMIENTO PROYECTADO (OBRAS COMPLEMENTARIAS)
	CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS ESTÁN EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- SE INDICA SANEABILIDAD POR GRAVEDAD COMPROMETIDA CUANDO LA COTA DE LA CONSTRUCCIÓN SE ENCUENTRA A MENOS DE 1.3m RESPECTO DE LA COTA DE LOMO DEL COLECTOR FRENTISTA. LLEGADO EL CASO, EN OBRA SE DEBERÁ EVALUAR FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN POR GRAVEDAD CON CRITERIOS MÁS LAXOS, POR EJEMPLO, UTILIZANDO DN160mm CON PENDIENTE HASTA 1%. EN AQUELLOS CASOS MÁS COMPROMETIDOS SE PREIDENTIFICA QUE PODRÁ REQUERIRSE CONEXIÓN POR BOMBEO.
- CABE ACLARAR QUE EL ANÁLISIS PRESENTADO EN ÉSTE PLANO ES APROXIMADO, DEBIDO A QUE NO SE CONTÓ CON COTAS DE UMBRAL MEDIDAS EN LA MAYOR PARTE DE LOS CASOS. PARA EL ANÁLISIS SE UTILIZÓ INFORMACIÓN DE COTAS DE VUELO LIDAR.
- ASIMISMO, NO SE CONTÓ CON INFORMACIÓN DEL USO DE LAS CONSTRUCCIONES.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- VER LÁMINAS DE SERVICIOS EXISTENTES **BDN-INT-PL001** A **BDN-INT-PL004**

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 6 marzo 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

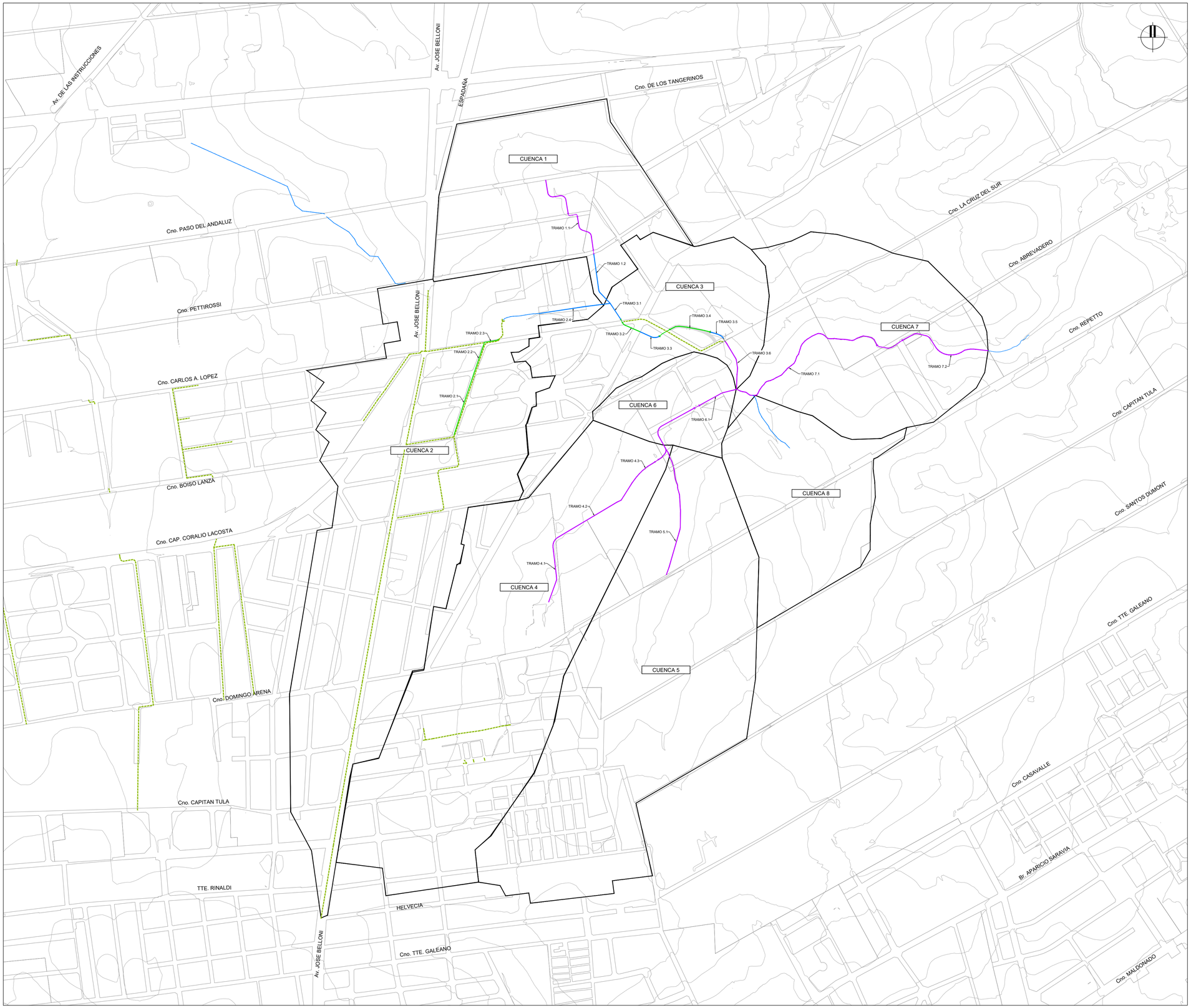
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS 1/2000
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-SA-SA01_SA04.dwg

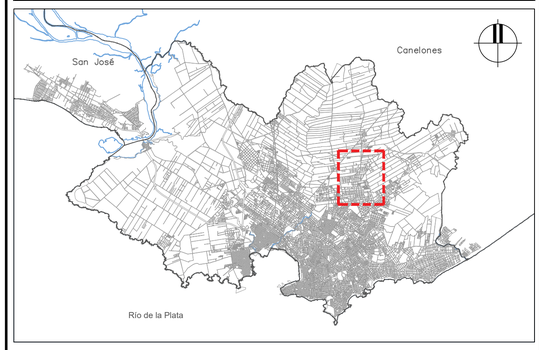
BOLA DE NIEVE
PROYECTO SANEAMIENTO
Planimetía Saneabilidad de Padrones
Lámina 3 de 3

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 0
PLANO N° BDN-PE-SA-SA03

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	MANZANAS
	CURVAS DE NIVEL / 5m
	COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	COLECTOR PLUVIAL PROYECTADO
	ALCANTARILLA PROYECTADA
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	OBRAS DE MACRO DRENAJE ANTEPROYECTADAS DE EJECUCIÓN FUTURA

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

ESCALAS
1/7500

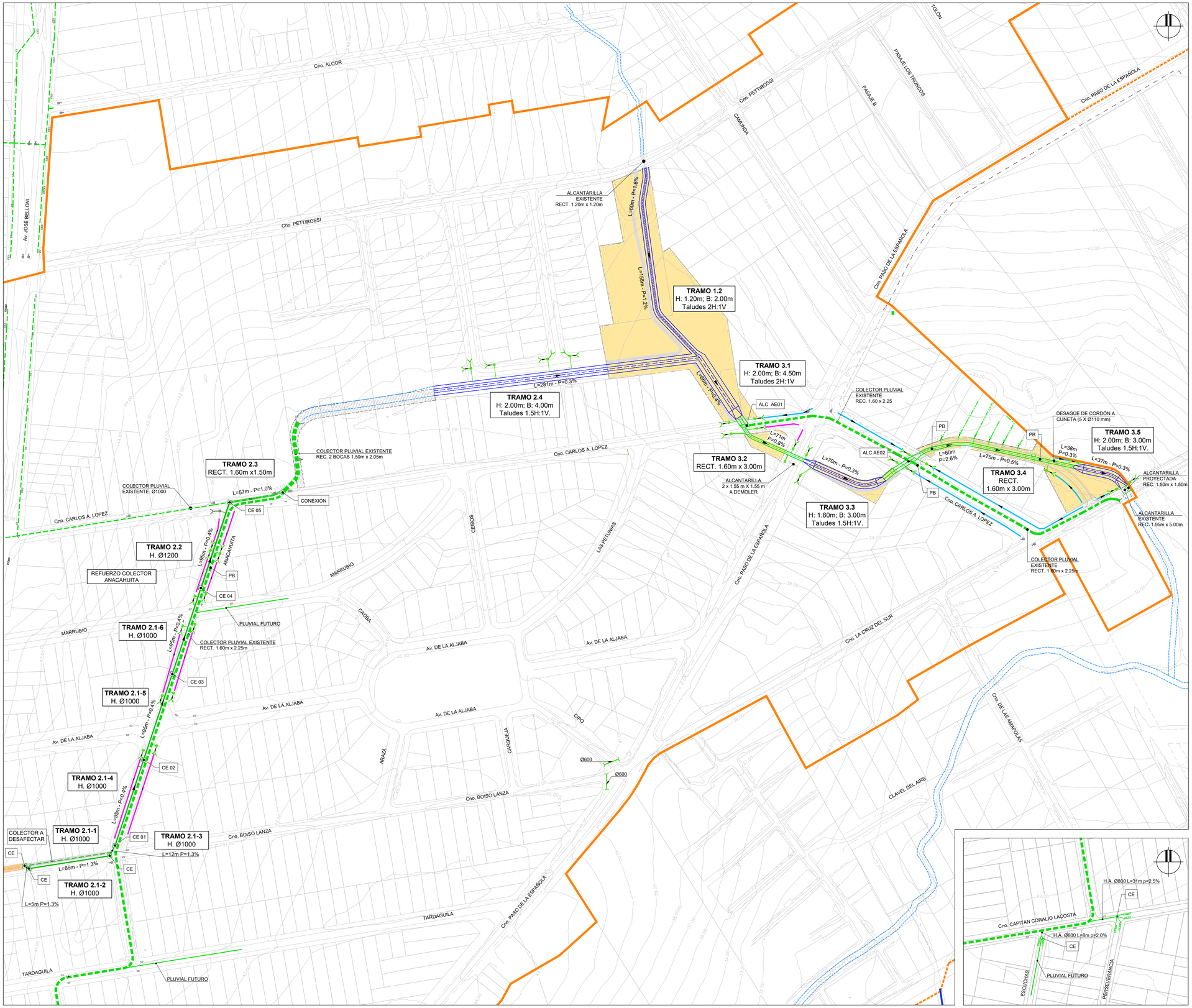
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-GE01.dwg

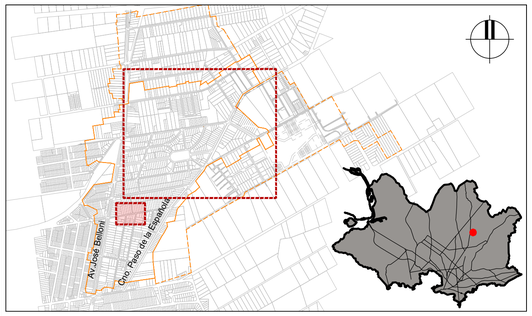
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Cuencas de aporte pluvial
Lámina 1 de 1

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-GE01

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		TOMA CUNETA EXISTENTE
	CORDÓN		ALCANTARILLA EXISTENTE
	BORDE DE CALLE		CAÑADA EXISTENTE
	BOCA DE TORMENTA EXISTENTE		CUNETA EXISTENTE

REFERENCIAS PROYECTO DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
	ÁREA AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR RECTANGULAR HORMIGÓN PROYECTADO
	COLECTOR CIRCULAR PROYECTADO
	ALCANTARILLA EN OBRAS COMPLEMENTARIAS
	CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.60m; B: 0.50m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
	CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.50m; B: 0.20m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
	CUNETA INTRA PREDIAL
	CAPTACIÓN DE CUNETA INTRA PREDIAL
	CAPTACIÓN DE CUNETA
	CAPTACIÓN DE CUNETA EXISTENTE A REPONER Y CONECTAR A COLECTOR PROYECTADO
	CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA
	BOCA DE TORMENTA TIPO I (Tacho sin tabique y conexión en 400 mm)
	BOCA DE TORMENTA TIPO III
	BOCA DE TORMENTA TIPO IV
	ZONA DE ACCESO
XX.XX	CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H x B).
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL		
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano
PROYECTISTA/S		
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón	
AYUDANTE/S		DIBUJANTE

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/2000

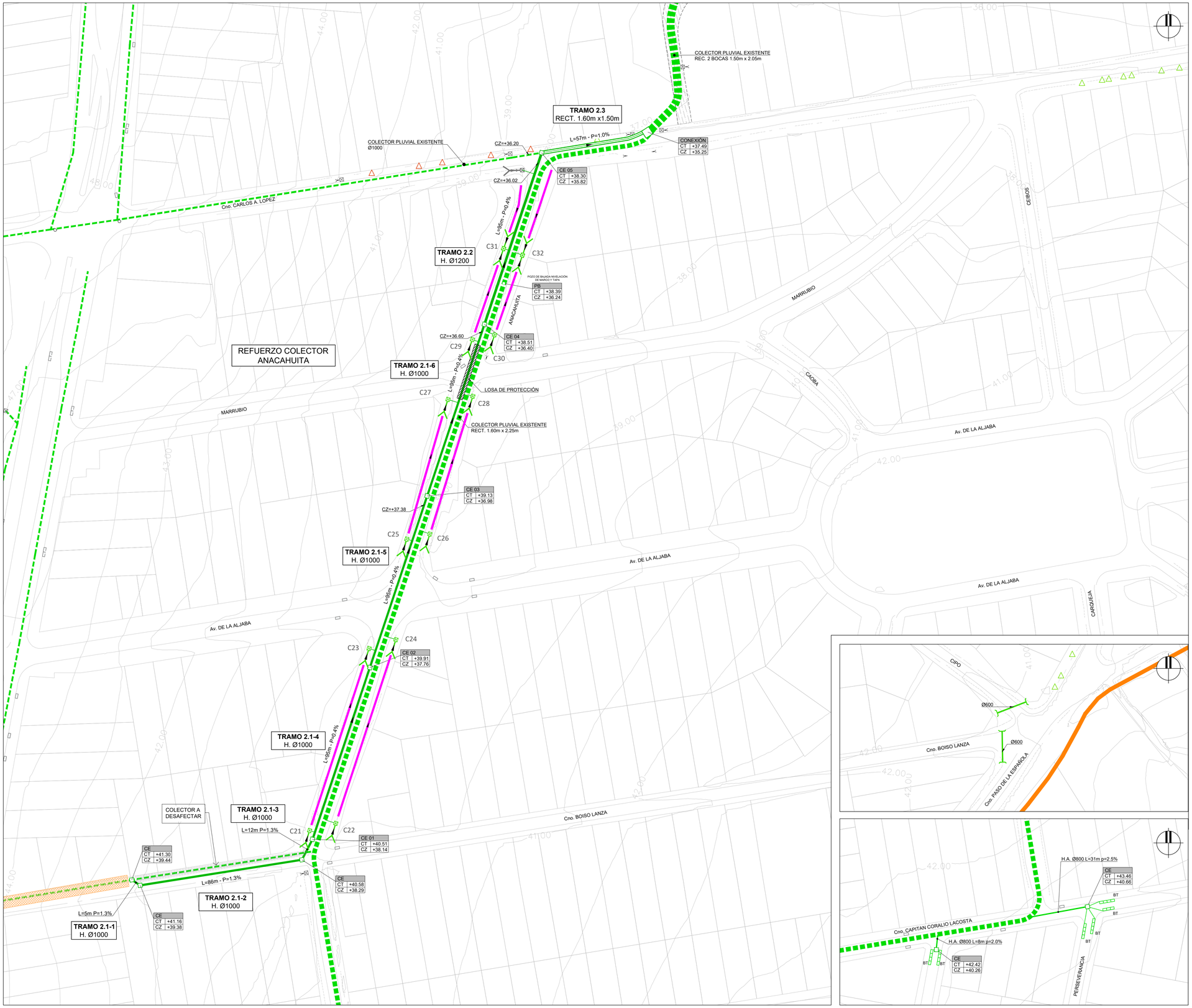
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-PL01.dwg

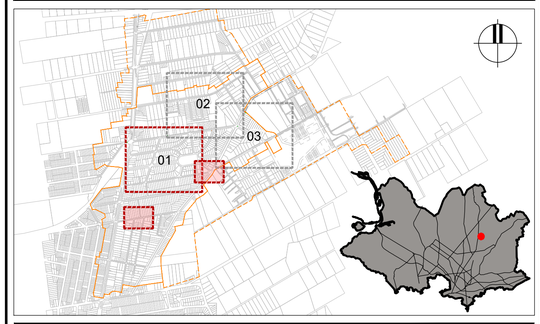
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Planimetría General
Lámina 1 de 1

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	2
PLANO N°	
BDN-PE-DR-PL01	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		TOMA CUNETA EXISTENTE
	CORDÓN		ALCANTARILLA EXISTENTE
	BORDE DE CALLE		CAÑADA EXISTENTE
	BOCA DE TORMENTA EXISTENTE		CUNETA EXISTENTE

REFERENCIAS PROYECTO DRENAJE PLUVIAL

- ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
- ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ÁREA AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
- ÁREA ESPACIO PÚBLICO
- CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
- COLECTOR RECTANGULAR HORMIGÓN PROYECTADO
- COLECTOR CIRCULAR PROYECTADO
- ALCANTARILLA EN OBRAS COMPLEMENTARIAS
- CE01 CT: +00.00 CZ: +38.14 — CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA (GRANDES DIÁMETROS) CI: NOMBRE DE CÁMARA CT: COTA DE TAPA DE CÁMARA CZ: COTA DE ZAMPEADO DE CÁMARA
- CZ=+33.34 — COTA DE ZAMPEADO
- CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.60m; B: 0.50m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
- CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.50m; B: 0.20m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
- CUNETA INTRA PREDIAL
- CAPTACIÓN DE CUNETA INTRA PREDIAL
- CAPTACIÓN DE CUNETA
- CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA
- BOCA DE TORMENTA TIPO I (Tacho sin tabique y conexión en 400 mm)
- BOCA DE TORMENTA TIPO III
- BOCA DE TORMENTA TIPO IV
- REPOSICIÓN DE ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL LOSA
- REPOSICIÓN DE ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL Ø500
- ZONA DE ACCESO
- XX.XX — CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H x B).
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano	
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1:1000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-PL02_03_04.dwg

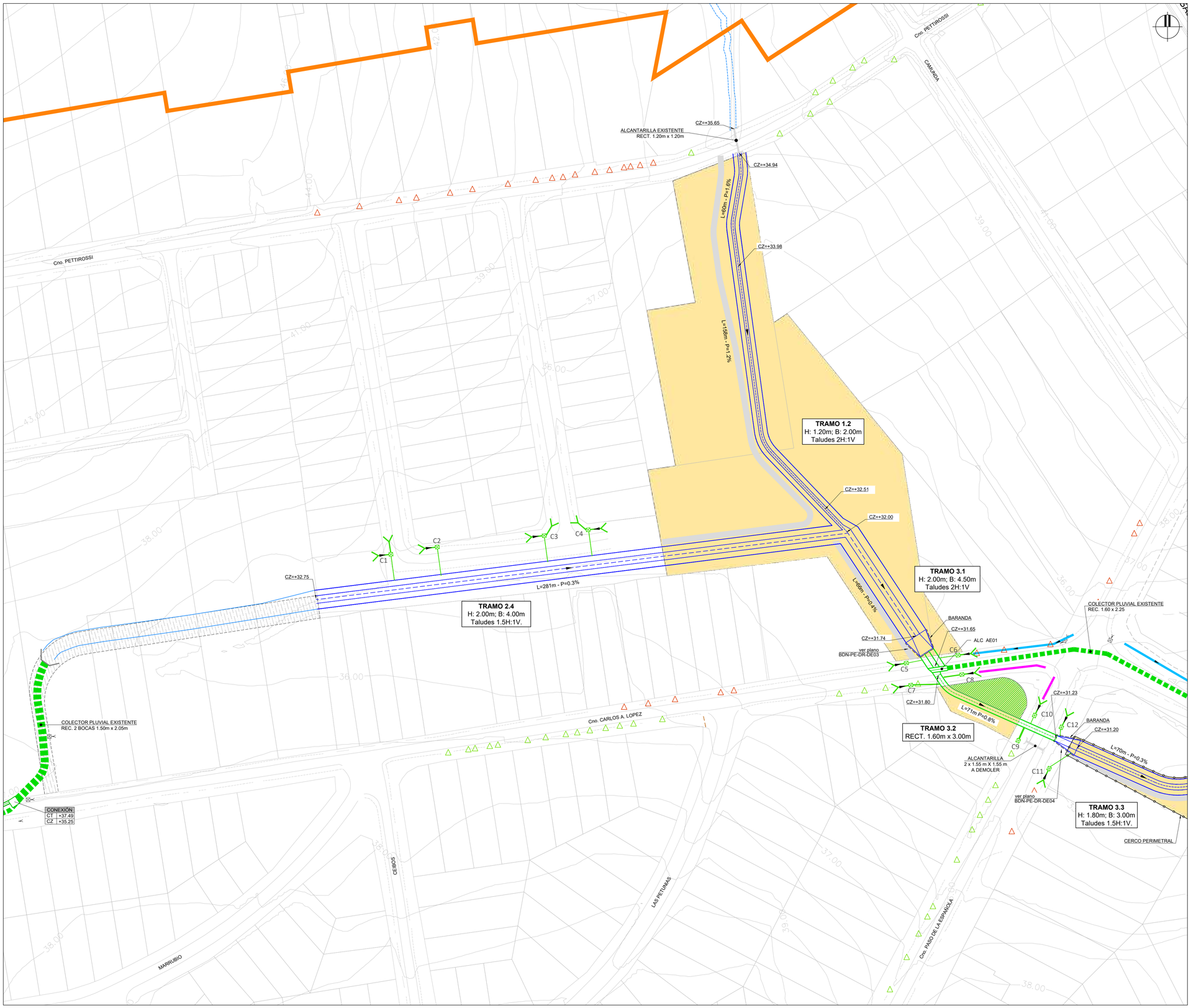
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Planimetría
Lámina 1 de 3

FECHA
31/01/2024

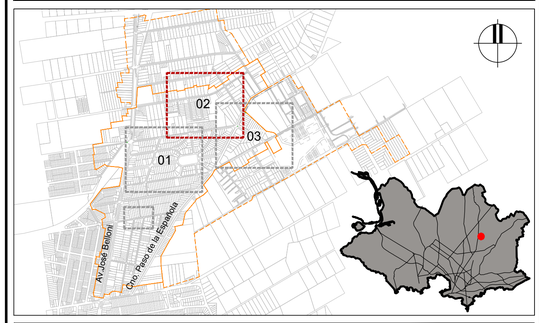
N° PROY	REV.
4720	1

PLANO N°
BDN-PE-DR-PL02

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		TOMA CUNETA EXISTENTE
	CORDÓN		ALCANTARILLA EXISTENTE
	BORDE DE CALLE		CAÑADA EXISTENTE
	BOCA DE TORMENTA EXISTENTE		CUNETA EXISTENTE

REFERENCIAS PROYECTO DRENAJE PLUVIAL

	ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
	ÁREA AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
	ÁREA ESPACIO PÚBLICO
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR RECTANGULAR HORMIGÓN PROYECTADO
	COLECTOR CIRCULAR PROYECTADO
	ALCANTARILLA EN OBRAS COMPLEMENTARIAS
CI:R1 CT:+38.00 CZ:+36.14	CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA (GRANDES DIÁMETROS) CI: NOMBRE DE CÁMARA CT: COTA DE TAPA DE CÁMARA CZ: COTA DE ZAMPEADO DE CÁMARA
CZ=+33.34	COTA DE ZAMPEADO
	CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.60m; B: 0.50m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
	CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.50m; B: 0.20m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
	CUNETA INTRA PREDIAL
	CAPTACIÓN DE CUNETA INTRA PREDIAL
	CAPTACIÓN DE CUNETA
	CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA
	BOCA DE TORMENTA TIPO I (Tacho sin tabique y conexión en 400 mm)
	BOCA DE TORMENTA TIPO III
	BOCA DE TORMENTA TIPO IV
	REPOSICIÓN DE ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL LOSA
	REPOSICIÓN DE ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL Ø500
	ZONA DE ACCESO
XX.XX	CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H x B).
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

ESCALAS
1:1000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-PL02_03_04.dwg

BOLA DE NIEVE

PROYECTO DRENAJE PLUVIAL

Planimetría

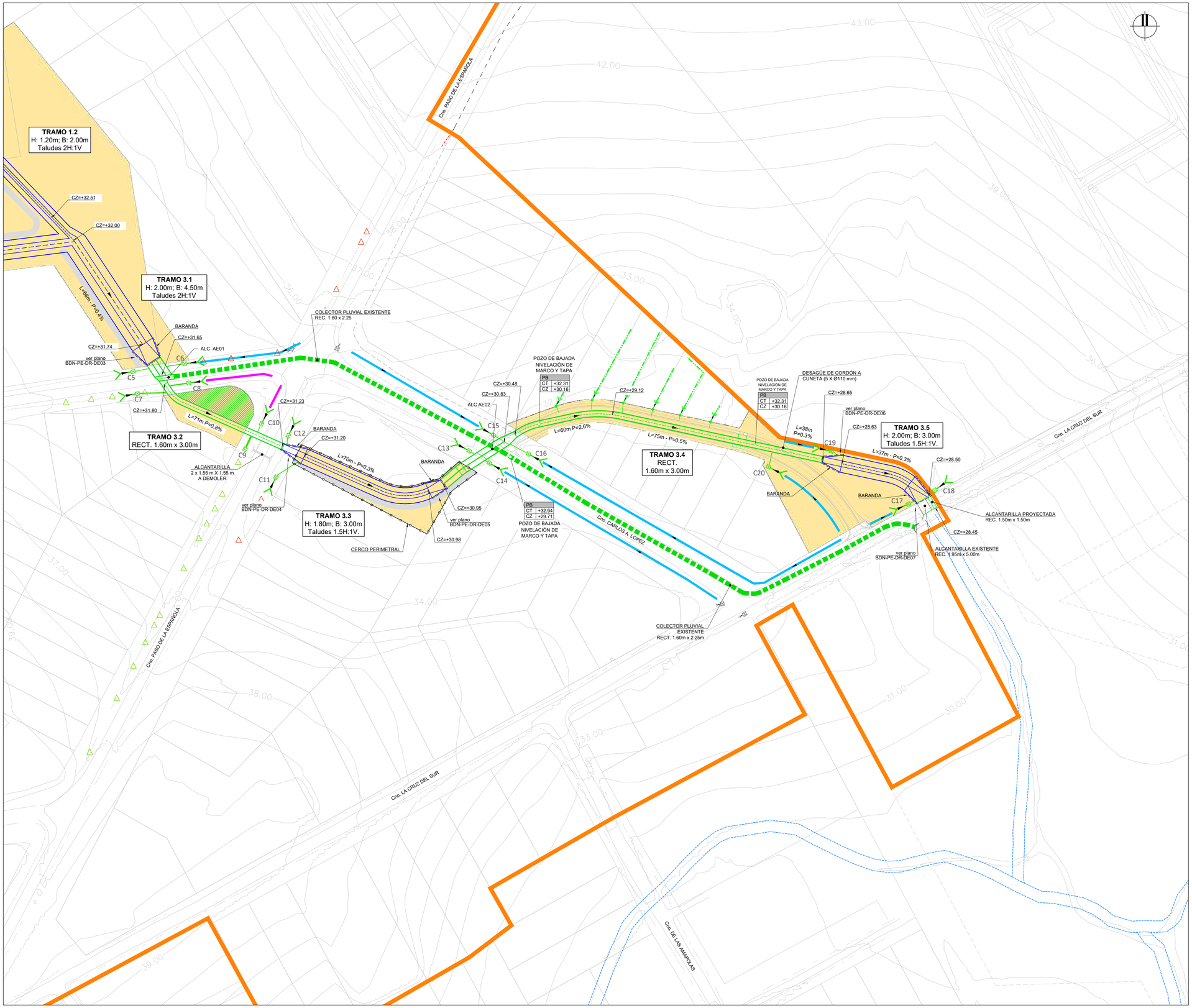
Lámina 2 de 3

FECHA 31/01/2024

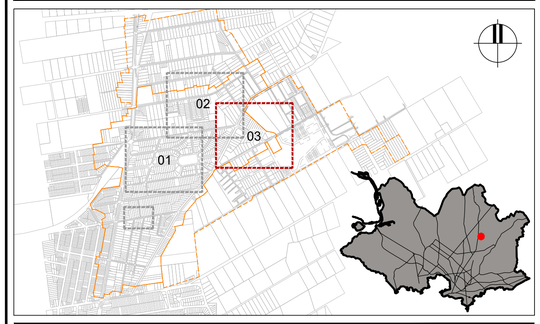
N° PROY 4720 | REV. 1

PLANO N° BDN-PE-DR-PL03

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

REFERENCIAS INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PADRÓN		COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	MANZANAS		TOMA CUNETA EXISTENTE
	CORDÓN		ALCANTARILLA EXISTENTE
	BORDE DE CALLE		CAÑADA EXISTENTE
	BOCA DE TORMENTA EXISTENTE		CUNETA EXISTENTE

REFERENCIAS PROYECTO DRENAJE PLUVIAL

- ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
- ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ÁREA AFECTACIONES (SERVIDUMBRES Y EXPROPIACIONES)
- ÁREA ESPACIO PÚBLICO
- CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
- COLECTOR RECTANGULAR HORMIGÓN PROYECTADO
- COLECTOR CIRCULAR PROYECTADO
- ALCANTARILLA EN OBRAS COMPLEMENTARIAS
- CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA (GRANDES DIÁMETROS)
  CI: NOMBRE DE CÁMARA
  CT: COTA DE TAPA DE CÁMARA
  CZ: COTA DE ZAMPEADO DE CÁMARA
- CZ=+33.34 — COTA DE ZAMPEADO
- CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.60m; B: 0.50m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
- CUNETA TRAPEZOIDAL PROYECTADA H: 0.50m; B: 0.20m; m: 1.5H:1V. (H MEDIDO RESPECTO AL TERRENO LATERAL MÁS BAJO)
- CUNETA INTRA PREDIAL
- CAPTACIÓN DE CUNETA INTRA PREDIAL
- CAPTACIÓN DE CUNETA
- CÁMARA DE INSPECCIÓN PROYECTADA
- BOCA DE TORMENTA TIPO I (Tacho sin tabique y conexión en 400 mm)
- BOCA DE TORMENTA TIPO III
- BOCA DE TORMENTA TIPO IV
- REPOSICIÓN DE ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL LOSA
- REPOSICIÓN DE ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL Ø500
- ZONA DE ACCESO
- XX.XX — CURVAS DE NIVEL

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H x B).
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

ESCALAS
1:1000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-PL02_03_04.dwg

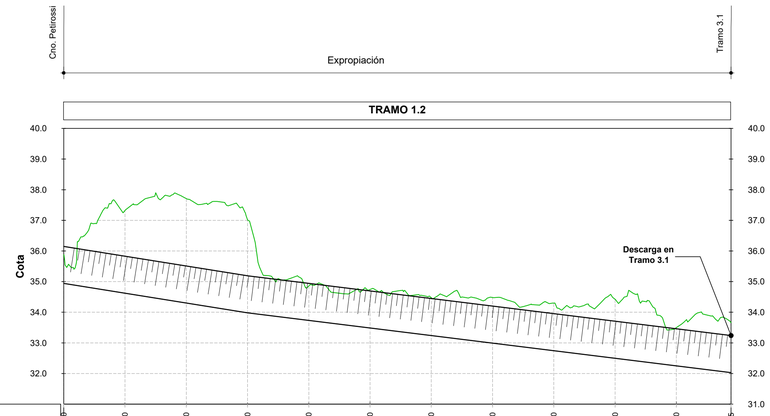
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Planimetría
Lámina 3 de 3

FECHA
31/01/2024

N° PROY	REV.
4720	1

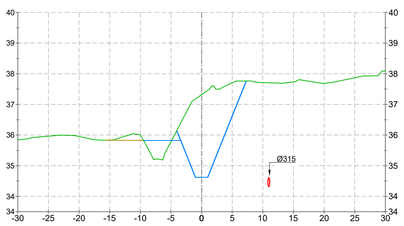
PLANO N°
BDN-PE-DR-PL04

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

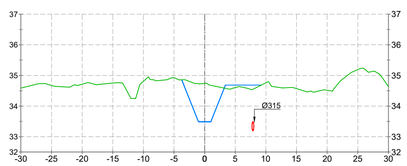


Progresiva	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+217.85
Cota de terreno	35.87	37.32	37.71	37.02	34.86	34.74	34.47	34.48	34.30	34.42	33.50	33.66
Zampeado	34.94	34.62	34.30	33.98	33.73	33.49	33.24	32.99	32.74	32.50	32.25	32.03
Profundidad	0.93	2.70	3.41	3.04	1.12	1.26	1.24	1.49	1.56	1.93	1.25	1.63
Sección	CANAL H=1.2m, B=2.0m, 2.0H:1V											
Pendiente	-1.60%				-1.24%							-1.24%
Longitud	60.0				140.0							17.9

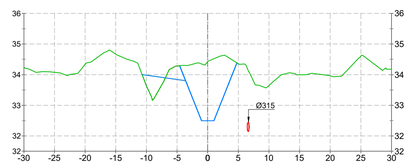
PERFIL LONGITUDINAL
TRAMO 1.2
ESCALA H=1:1000 V=1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+020.00

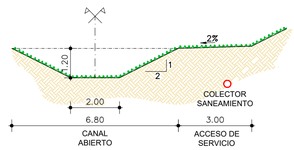


SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+100.00



SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+180.00

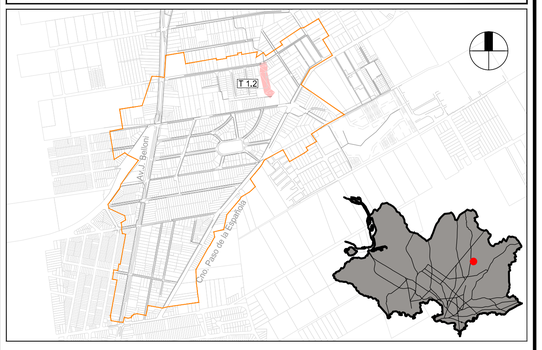
SECCIONES TRANSVERSALES
ESCALA H=1:500 V=1:500



TRAMO 1.2
H: 1.20m; B: 2.00m Taludes 2H:1V

SECCIÓN TIPO
ESCALA H=1:125 V=1:125

UBICACIÓN



REFERENCIAS PERFIL LONGITUDINAL

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL CALLE PROYECTADA
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR DRENAJE EXISTENTE
	CANAL DRENAJE PROYECTADO
	CANAL DRENAJE EXISTENTE
	CÁMARA DRENAJE PROYECTADA
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU

REFERENCIAS SECCIONES TRANSVERSALES

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	CANAL PROYECTADO
	ZONA RELLENO
	ZONA DESMONTE
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR EXISTENTE
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULRES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H X B).
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- ACORDAMIENTO DE TALUDES CON TERRENO NATURAL (TN):
  - DEBERÁ SIEMPRE RESPETARSE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR ENCIMA DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, SE CONTINUARÁN CON LOS TALUDES PROYECTADOS HASTA CORTAR CON EL TN.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR DEBAJO DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, EL TERRENO SE RELLENARÁ DE FORMA TAL DE GARANTIZAR UNA PENDIENTE DE 2% HACIA EL CANAL.
- LOS RELLENOS DEBERÁN EFECTUARSE DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES, SECCIÓN V-PARTE B-CAPÍTULO II-CAPÍTULO 5.1
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:
CSI
DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu
PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena
DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

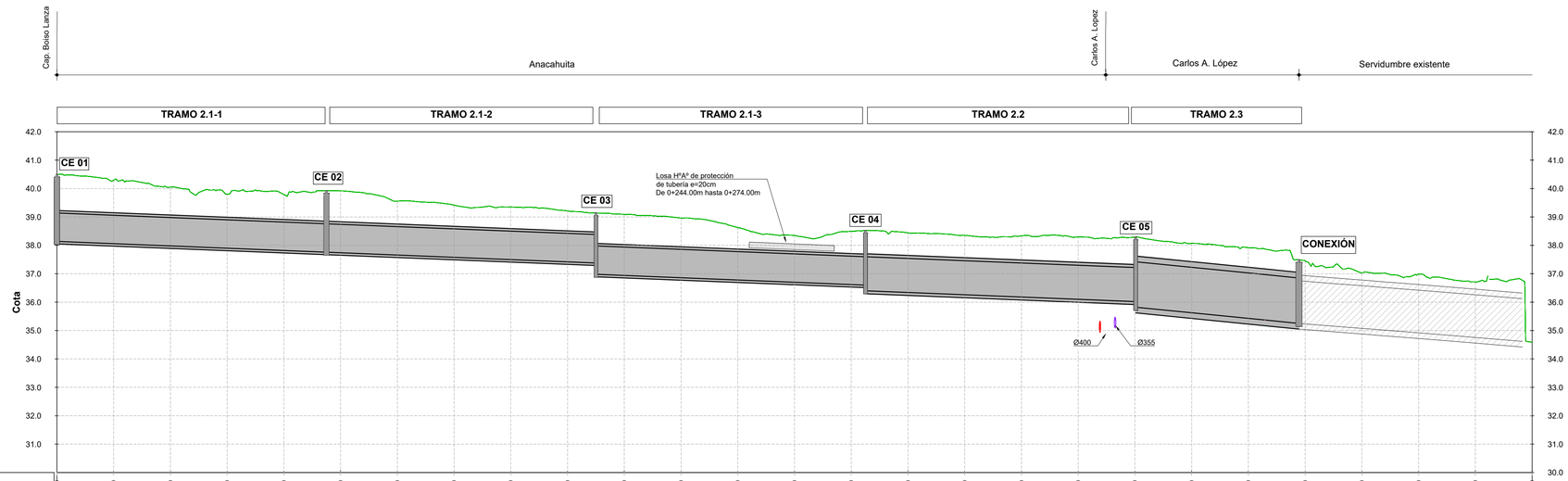
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-PE01 a 04.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Perfil y secciones transversales
Lámina 1 de 4

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-PE01

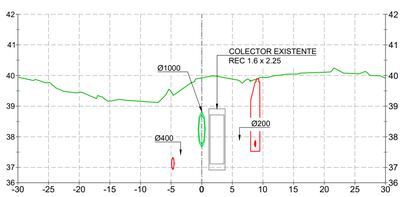
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



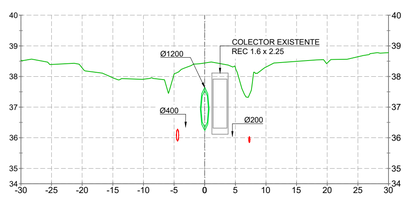
Progresiva	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00	0+500.00	0+520.00
Cota de terreno	40.39	40.29	40.05	39.80	39.79	39.92	39.56	39.42	39.35	39.21	39.09	38.96	38.63	38.35	38.49	38.44	38.35	38.34	38.30	38.29	38.07	37.92	37.46	37.03	36.99	36.71	34.59
Zampeado	38.14	38.06	37.98	37.90	37.82	37.74	37.66	37.58	37.50	37.42	36.94	36.86	36.78	36.70	36.62	36.34	36.26	36.18	36.10	36.02	35.62	35.43	35.23	35.08	34.92	34.76	34.60
Profundidad	2.36	2.23	2.07	1.90	1.97	2.18	1.90	1.84	1.85	1.79	2.15	2.10	1.85	1.65	1.87	2.10	2.09	2.16	2.20	2.27	2.45	2.49	2.22	1.96	2.07	1.95	-0.01
Sección	Ø1000															Ø1200					REC 1.60 X 1.50		REC 2 BOCAS 1.50 X 2.05 (EXISTENTE)				
Pendiente	-0.40%					-0.40%					-0.40%					-0.40%					-1.00%		-0.79%				-0.98%
Longitud	95.0					95.0					95.0					95.2					57		80.1				10.4

PERFIL LONGITUDINAL
TRAMOS 2.1-1 / 2.1-2 / 2.1-3 / 2.2 / 2.3

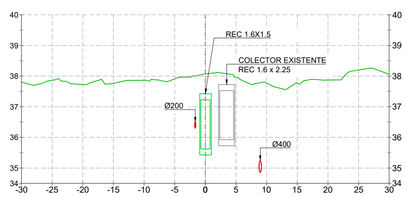
ESCALA H=1:1000 V=1:100



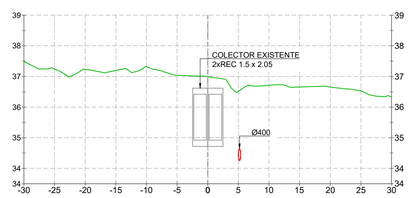
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+100.00



SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+300.00



SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+400.00

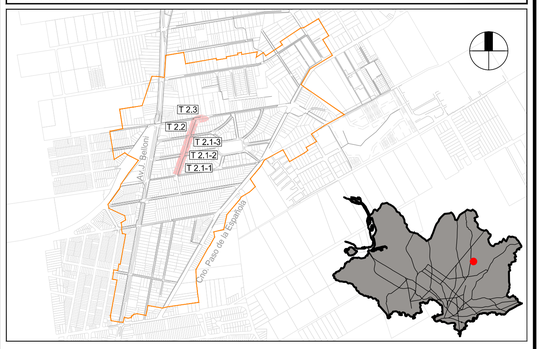


SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+480.00

SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA H=1:500 V=1:500

UBICACIÓN



REFERENCIAS PERFIL LONGITUDINAL

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL CALLE PROYECTADA
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR DRENAJE EXISTENTE
	CANAL DRENAJE PROYECTADO
	CANAL DRENAJE EXISTENTE
	CÁMARA DRENAJE PROYECTADA
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU

REFERENCIAS SECCIONES TRANSVERSALES

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	CANAL PROYECTADO
	ZONA RELLENO
	ZONA DESMONTE
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR EXISTENTE
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULRES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H X B).
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- ACORDAMIENTO DE TALUDES CON TERRENO NATURAL (TN):
  - DEBERÁ SIEMPRE RESPETARSE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR ENCIMA DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, SE CONTINUARÁN CON LOS TALUDES PROYECTADOS HASTA CORTAR CON EL TN.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR DEBAJO DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, EL TERRENO SE RELLENARÁ DE FORMA TAL DE GARANTIZAR UNA PENDIENTE DE 2% HACIA EL CANAL.
- LOS RELLENOS DEBERÁN EFECTUARSE DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES, SECCIÓN V-PARTE B-CAPÍTULO II-CAPÍTULO 5.1
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS

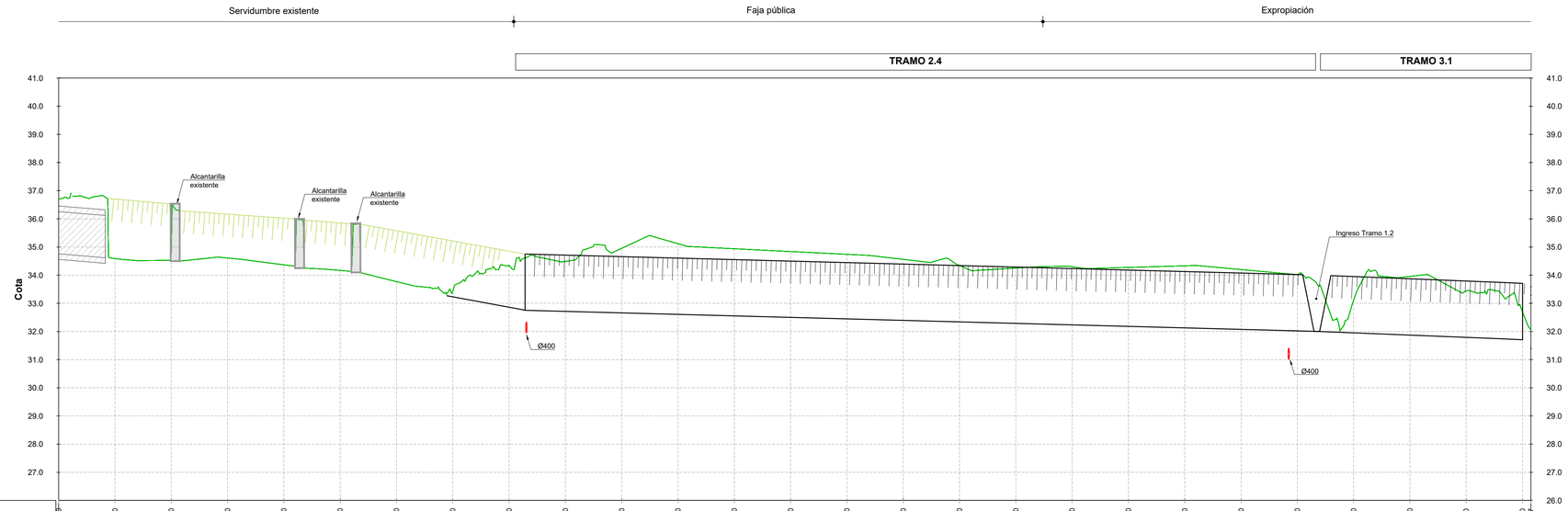
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-PE01 a 04.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Perfil y secciones transversales
Lámina 2 de 4

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-PE02

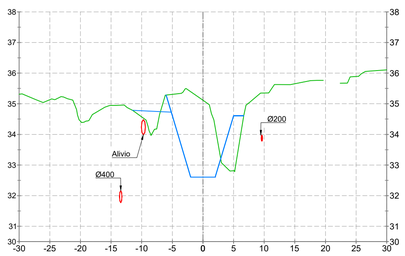
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



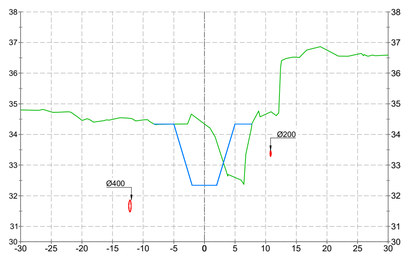
Progresiva	0+500.00	0+520.00	0+540.00	0+560.00	0+580.00	0+600.00	0+620.00	0+640.00	0+660.00	0+680.00	0+700.00	0+720.00	0+740.00	0+760.00	0+780.00	0+800.00	0+820.00	0+840.00	0+860.00	0+880.00	0+900.00	0+920.00	0+940.00	0+960.00	0+980.00	1+000.00	1+020.00	1+022.97
Cota de terreno	36.71	34.59	34.79	34.61	34.37	34.17	33.77	33.43	34.35	34.49	34.95	35.12	34.94	34.84	34.74	34.56	34.34	34.25	34.30	34.27	34.33	34.20	34.02	33.12	33.95	33.44	32.69	32.55
Zampeado	34.76	34.60	34.52	34.60	34.36	34.17	33.79	33.34	32.88	32.71	32.66	32.61	32.55	32.50	32.45	32.39	32.34	32.29	32.23	32.18	32.13	32.07	32.02	31.95	31.87	31.79	31.70	31.69
Profundidad	1.95	-0.01	0.27	0.01	0.00	0.00	-0.02	0.09	1.47	1.78	2.29	2.51	2.38	2.34	2.29	2.17	2.00	1.97	2.07	2.09	2.20	2.12	2.00	1.17	2.08	1.65	0.99	0.96
Sección		CANAL EXISTENTE EJECUTADO RECIENTEMENTE									CANAL H=2.0m, B=4.0m, 1.5H:1V													CANAL H=2.0m, B=4.0m, 1.5H:1V			Transición	
Pendiente	-0.79%	-0.98%	0.03%	1.07%	-0.62%	-1.19%	-2.06%	-0.46%	-0.84%	-1.48%	-2.29%		-2.28%				-0.27%							-0.40%			-0.49%	
Longitud	80.1	10.4		3.1		27.6	3.1	6.3	10.6	3.1	32.5		26.0				281.4							65.7			10.2	

PERFIL LONGITUDINAL
TRAMOS 2.4 / 3.1

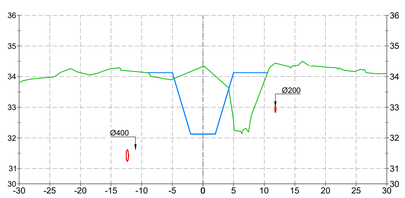
ESCALA H=1:1000 V=1:100



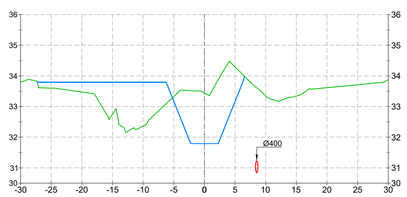
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+720.00



SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+820.00



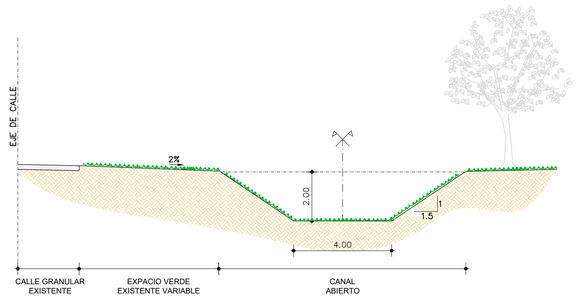
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+900.00



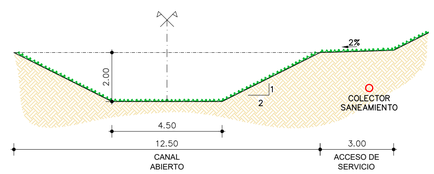
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 1+000.00

SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA H=1:500 V=1:500



TRAMO 2.4
H: 2.00m; B: 4.00m Taludes 1.5H:1V.

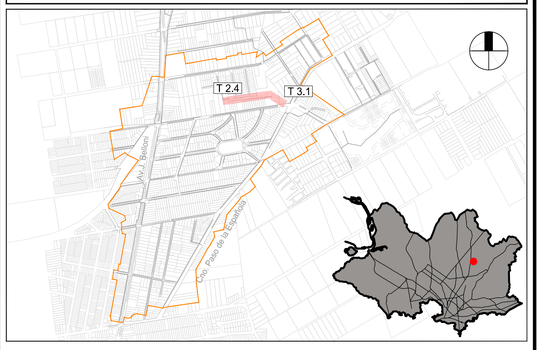


TRAMO 3.1
H: 2.00m; B: 4.50m Taludes 2H:1V

SECCIÓN TIPO

ESCALA H=1:125 V=1:125

UBICACIÓN



REFERENCIAS PERFIL LONGITUDINAL

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL CALLE PROYECTADA
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR DRENAJE EXISTENTE
	CANAL DRENAJE PROYECTADO
	CANAL DRENAJE EXISTENTE
	CÁMARA DRENAJE PROYECTADA
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU

REFERENCIAS SECCIONES TRANSVERSALES

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	CANAL PROYECTADO
	ZONA RELLENO
	ZONA DESMONTE
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR EXISTENTE
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULRES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H X B).
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- ACORDAMIENTO DE TALUDES CON TERRENO NATURAL (TN):
  - DEBERÁ SIEMPRE RESPETARSE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR ENCIMA DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, SE CONTINUARÁN CON LOS TALUDES PROYECTADOS HASTA CORTAR CON EL TN.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR DEBAJO DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, EL TERRENO SE RELLENARÁ DE FORMA TAL DE GARANTIZAR UNA PENDIENTE DE 2% HACIA EL CANAL.
- LOS RELLENOS DEBERÁN EFECTUARSE DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES, SECCIÓN V-PARTE B-CAPÍTULO II-CAPÍTULO 5.1
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

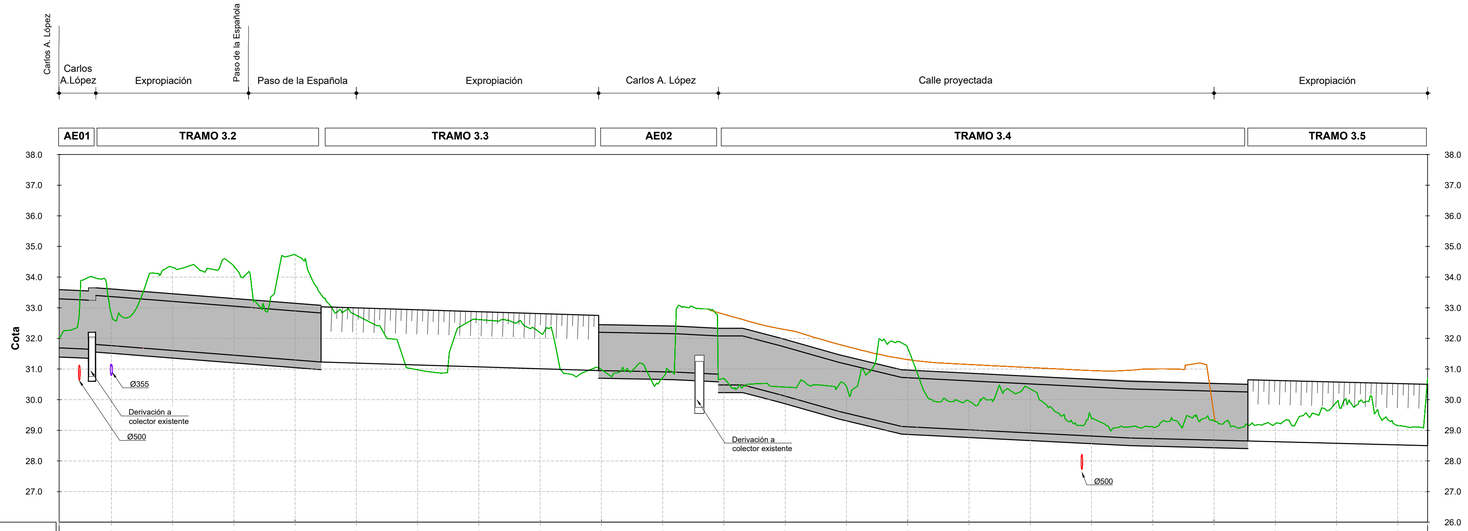
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-PE01 a 04.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Perfil y secciones transversales
Lámina 3 de 4

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY 4720	REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-PE03	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

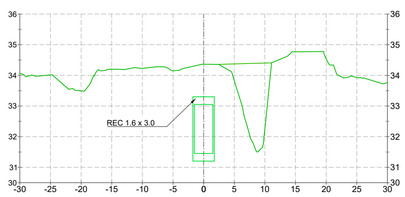


Progresiva	1+022.97	1+040.00	1+060.00	1+080.00	1+100.00	1+120.00	1+140.00	1+160.00	1+180.00	1+200.00	1+220.00	1+240.00	1+260.00	1+280.00	1+300.00	1+320.00	1+340.00	1+360.00	1+380.00	1+400.00	1+420.00	1+440.00	1+460.00	1+469.71
Cota de terreno	32.95	32.79	34.32	34.36	34.73	32.75	30.97	32.61	32.19	30.98	30.72	30.69	30.41	30.43	31.68	29.95	30.35	29.39	29.11	29.31	29.22	29.92	29.16	30.70
Zampeado	31.69	31.76	31.61	31.45	31.30	31.20	31.14	31.08	31.01	30.95	30.91	30.48	30.11	29.56	29.11	29.01	28.91	28.81	28.73	28.68	28.63	28.58	28.53	28.50
Profundidad	0.35	1.03	2.71	2.91	3.43	1.55	-0.17	1.54	1.17	0.03	-0.19	0.21	0.30	0.87	2.57	0.84	1.44	0.58	0.38	0.63	0.59	1.34	0.63	2.20

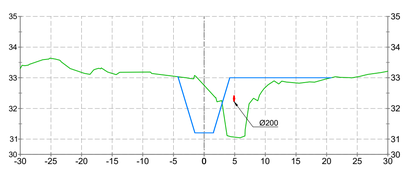
Sección	ALC AE01	REC 1.6X3.0		CANAL H=1.8m, B=3.0m, 1.5H:1V		Transición	ALC AE02	REC 1.6X3.0			Transición	CANAL H=2.0m, B=3.0m, 1.5H:1V	Transición
Pendiente	-0.42%	-0.78%		-0.24%	-0.32%	-0.36%	-0.18%	-2.62%	-0.50%	-0.26%	-0.20%	-0.27%	-0.26%
Longitud	9.6	73.5		12.5	69.6	8.4	39	59.9	75	38.3	10.1	48.6	11.6

PERFIL LONGITUDINAL
TRAMOS 3.1 / 3.2 / 3.3 / 3.4 / 3.5

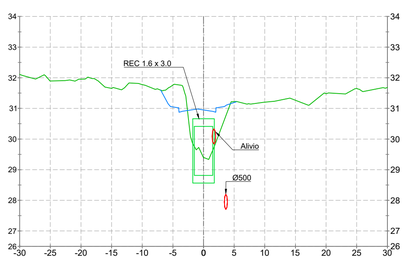
ESCALA H=1:1000 V=1:100



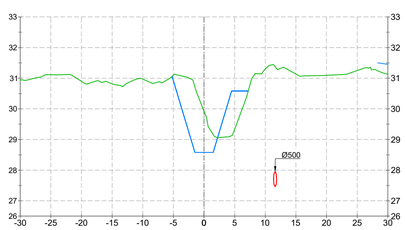
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 1+080.00



SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 1+120.00



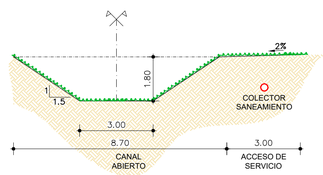
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 1+360.00



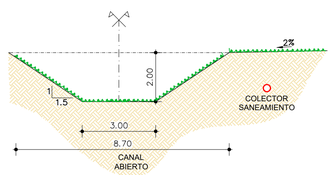
SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 1+440.00

SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA H=1:500 V=1:500



TRAMO 3.3
H: 1.80m; B: 3.00m Taludes 1.5H:1V.

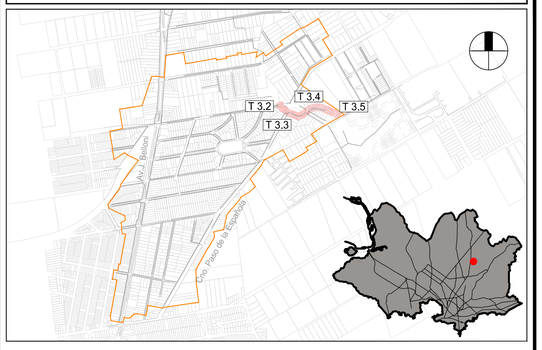


TRAMO 3.5
H: 2.00m; B: 3.00m Taludes 1.5H:1V.

SECCIÓN TIPO

ESCALA H=1:125 V=1:125

UBICACIÓN



REFERENCIAS PERFIL LONGITUDINAL

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	PERFIL CALLE PROYECTADA
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR DRENAJE EXISTENTE
	CANAL DRENAJE PROYECTADO
	CANAL DRENAJE EXISTENTE
	CÁMARA DRENAJE PROYECTADA
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU

REFERENCIAS SECCIONES TRANSVERSALES

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
	CANAL PROYECTADO
	ZONA RELLENO
	ZONA DESMONTE
	COLECTOR DRENAJE PROYECTADO
	COLECTOR EXISTENTE
	COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO

NOTAS

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS RESPECTO AL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULRES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES RECTANGULARES SE EXPRESAN EN METROS Y REFIEREN PRIMERO A LA ALTURA ÚTIL Y LUEGO A LA BASE (H X B).
- LAS SECCIONES TRANSVERSALES SON VISTAS DESDE AGUAS ARRIBA HACIA AGUAS ABAJO.
- PARA TALUDES MÁS EMPINADOS QUE 2H:1V, SE COLOCARÁN GEOCELDAS DE PROTECCIÓN QUE ASEGUREN SU ESTABILIDAD.
- ACORDAMIENTO DE TALUDES CON TERRENO NATURAL (TN):
  - DEBERÁ SIEMPRE RESPETARSE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR ENCIMA DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, SE CONTINUARÁN CON LOS TALUDES PROYECTADOS HASTA CORTAR CON EL TN.
  - EN CASO QUE EL TN SE ENCUENTRE POR DEBAJO DE LA ALTURA DEL CANAL PROYECTADO, EL TERRENO SE RELLENARÁ DE FORMA TAL DE GARANTIZAR UNA PENDIENTE DE 2% HACIA EL CANAL.
- LOS RELLENOS DEBERÁN EFECTUARSE DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES, SECCIÓN V-PARTE B-CAPÍTULO II-CAPÍTULO 5.1
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS Y EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS Y CATEOS DE LOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

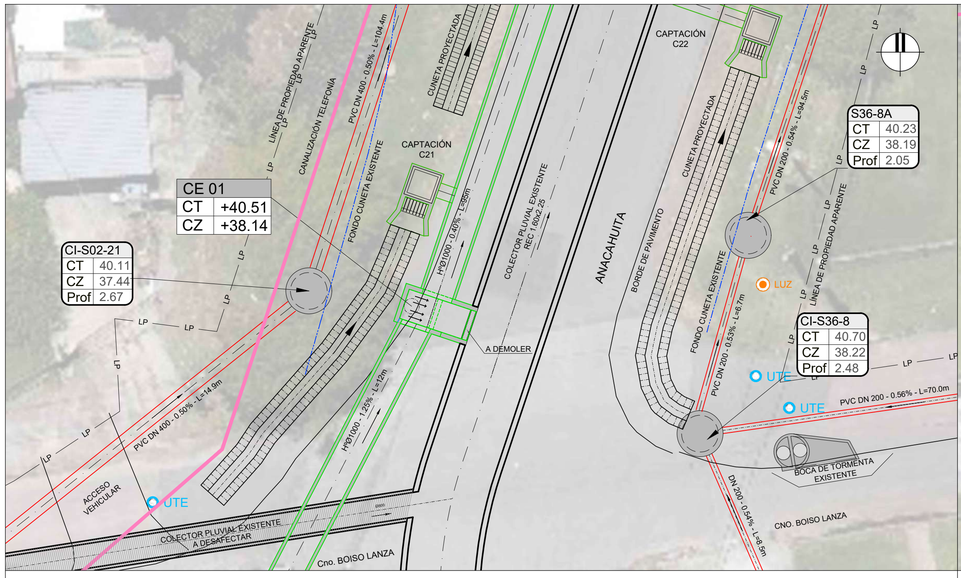
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS	INDICADAS
EXPEDIENTE	N/A
ARCHIVO DIGITAL	AS2309-BDN-PE-DR-PE01 a 04.dwg

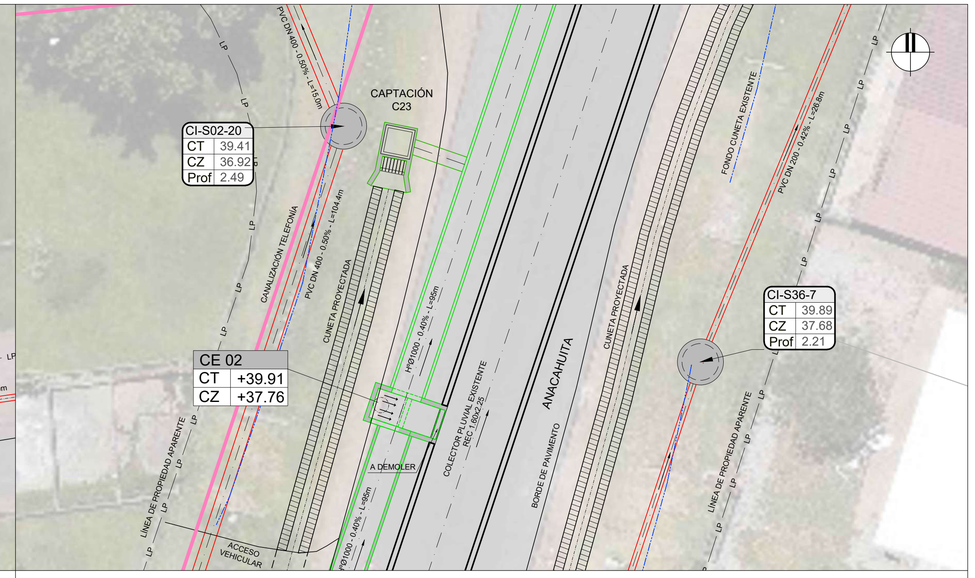
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Perfil y secciones transversales
Lámina 4 de 4

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-DR-PE04	

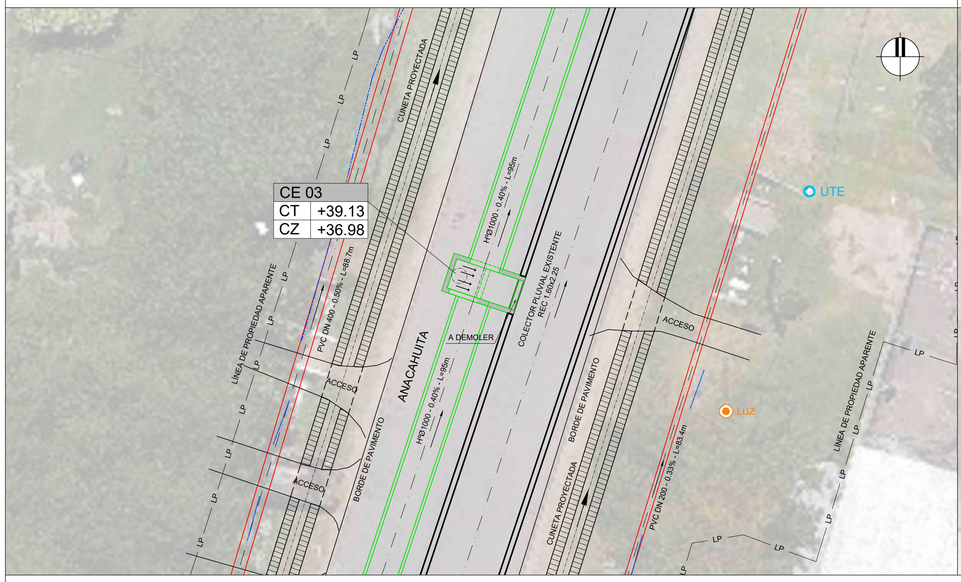
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



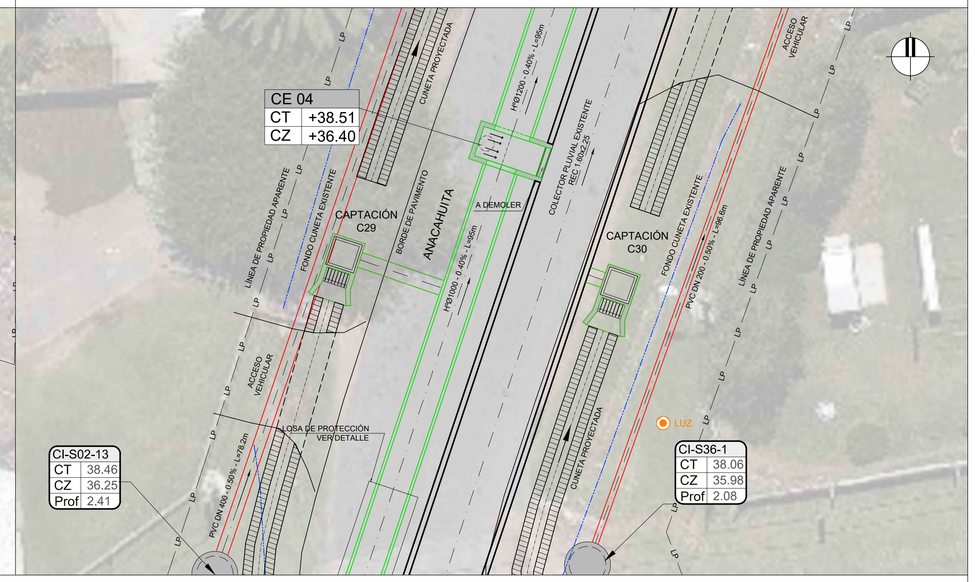
IMPLANTACIÓN CE 01
ESCALA 1 : 100



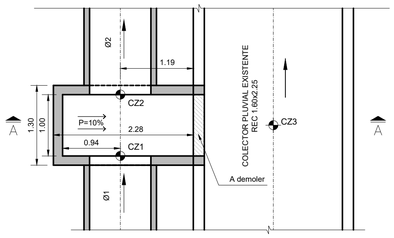
IMPLANTACIÓN CE 02
ESCALA 1 : 100



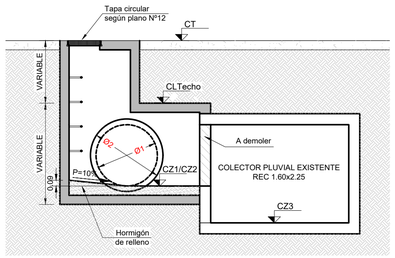
IMPLANTACIÓN CE 03
ESCALA 1 : 100



IMPLANTACIÓN CE 04
ESCALA 1 : 100



CÁMARA TIPO - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 50

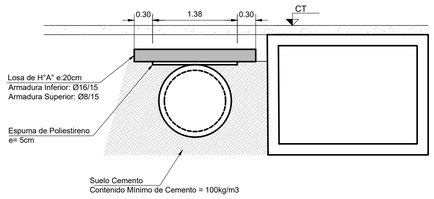


Armaduras: Doble malla Ø10/15 en todas las caras

CÁMARA TIPO - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50

RESUMEN DE COTAS

CÁMARA	Ø1 (mm)	Ø2 (mm)	CT	CLTecho	CZ1	CZ2	CZ3
CE 01	-	1000	+40.51	+39.49	-	+38.14	+37.54
CE 02	1000	1000	+39.91	+39.27	+37.76	+37.76	+37.16
CE 03	1000	1000	+39.13	+38.95	+37.38	+36.98	+36.78
CE 04	1000	1200	+38.51	+38.51	+36.60	+36.40	+36.40



DETALLE LOSA DE PROTECCIÓN
ESCALA 1 : 50

UBICACIÓN

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

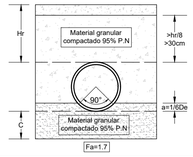
RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 9 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

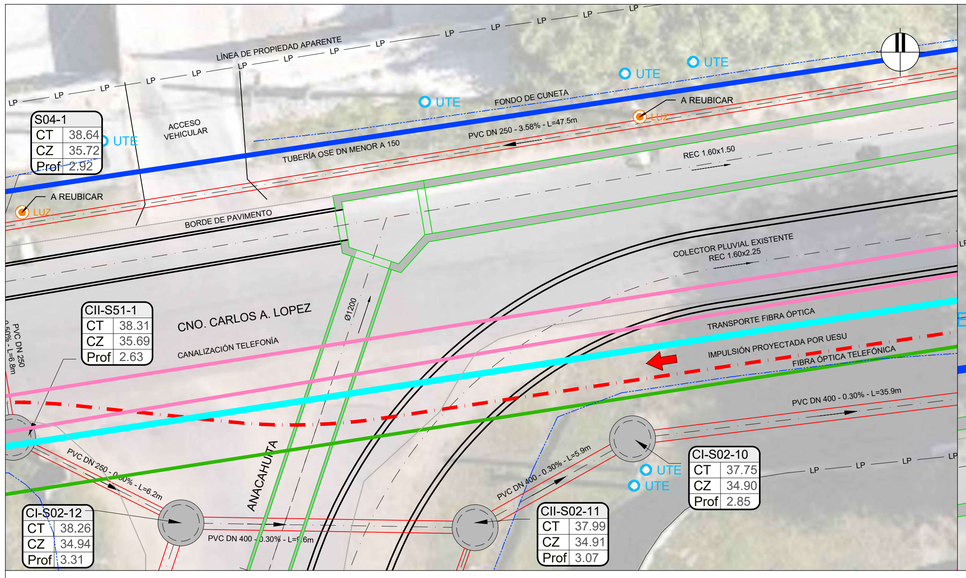
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-DE01.dwg

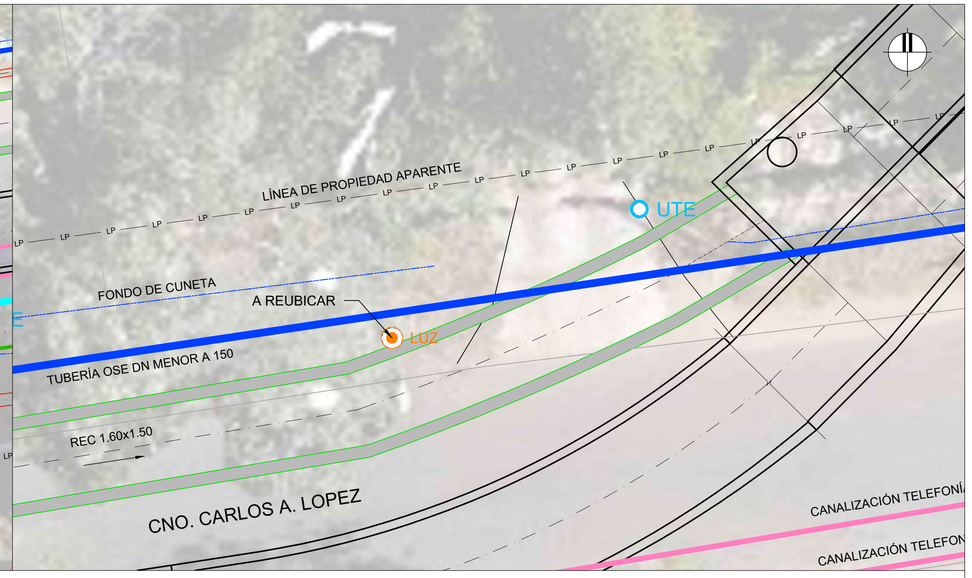
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Implantación y Detalle Cámaras Calle Anacahuita
Lámina 1 de 1

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE01

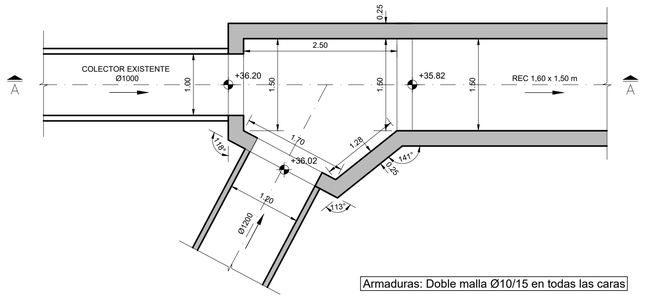
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



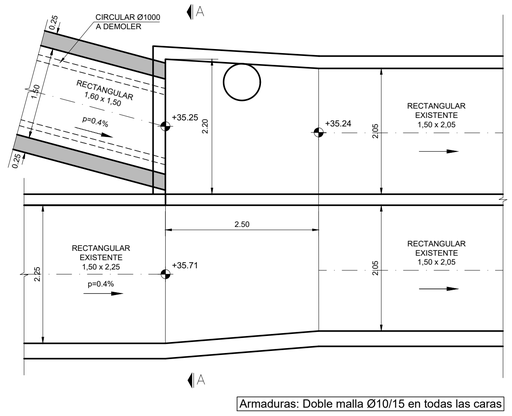
IMPLANTACIÓN CE 05
ESCALA 1 : 100



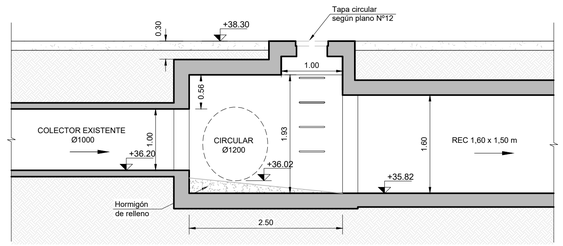
IMPLANTACIÓN CONEXIÓN
ESCALA 1 : 100



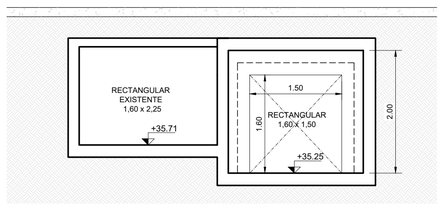
CÁMARA CE 05 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 50



CONEXIÓN - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 50



CÁMARA CE 05 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50



CONEXIÓN - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50

UBICACIÓN

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

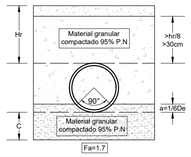
POS I: OTRAS SITUACIONES.

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES; LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 9 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano	
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

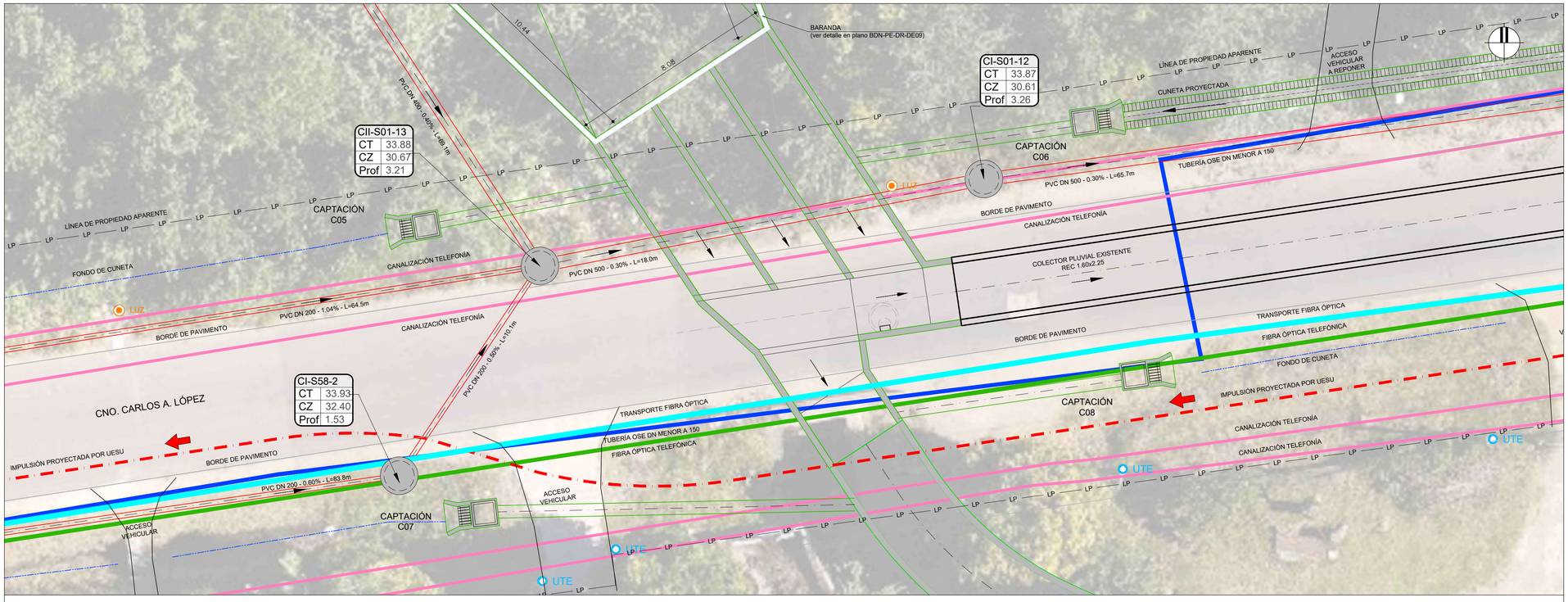
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-DE02.dwg

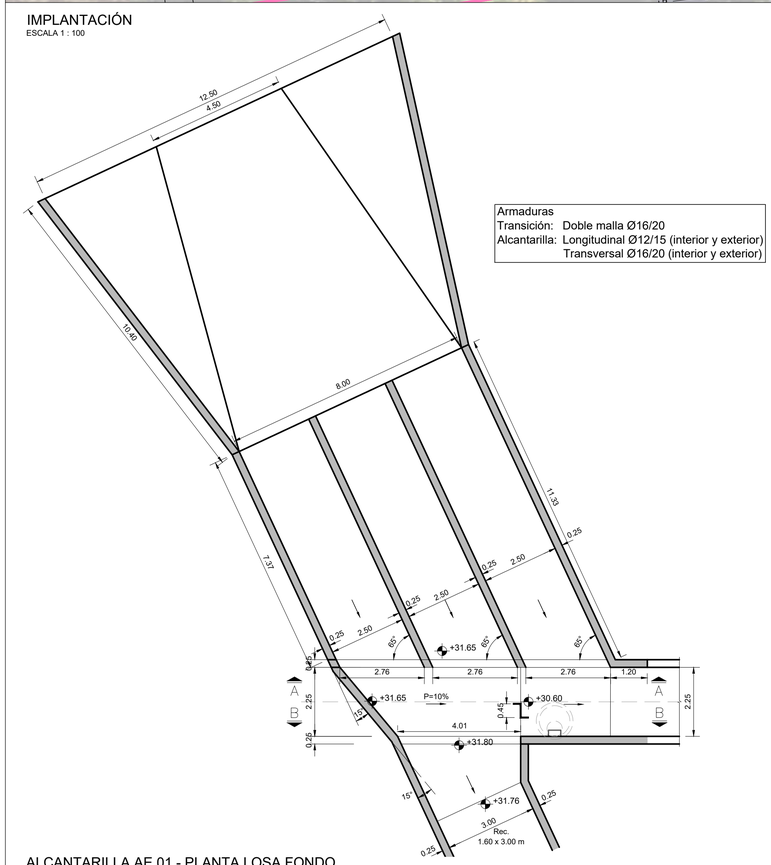
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Implantación y Detalle: Cámara CE05 Carlos A. López y Anacahuita - Conexión Con Drenaje Existente

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE02

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

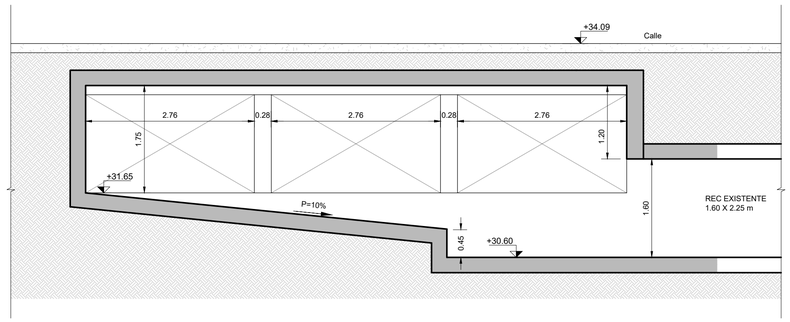


IMPLANTACIÓN
ESCALA 1 : 100

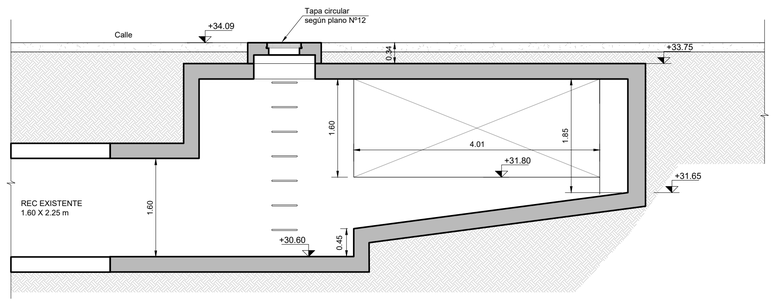


Armaduras
Transición: Doble malla Ø16/20
Alcantarilla: Longitudinal Ø12/15 (interior y exterior)
Transversal Ø16/20 (interior y exterior)

ALCANTARILLA AE 01 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 100

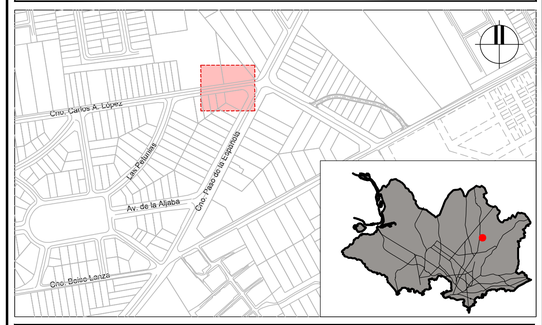


ALCANTARILLA AE 01 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50



ALCANTARILLA AE 01 - CORTE B-B
ESCALA 1 : 50

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

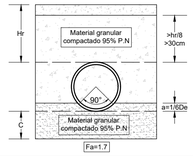
RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 7 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

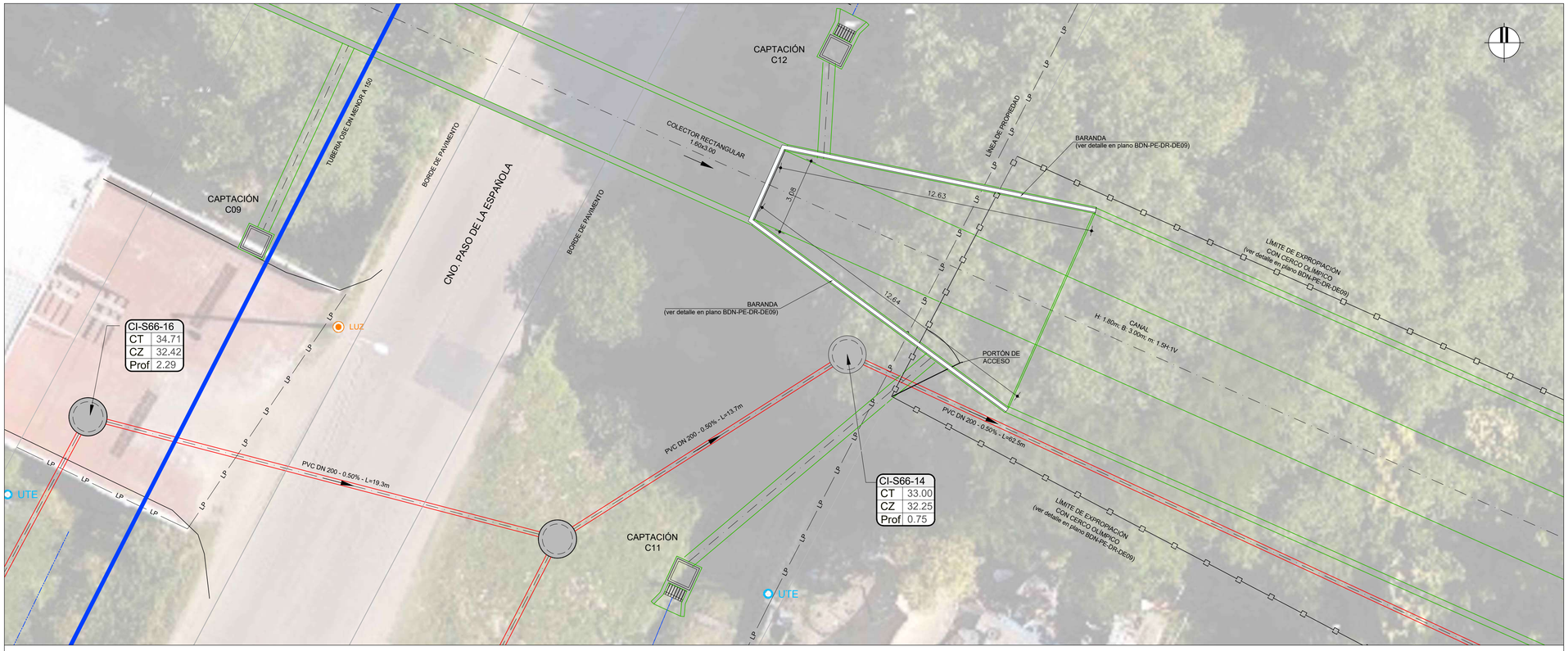
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-DE03.dwg

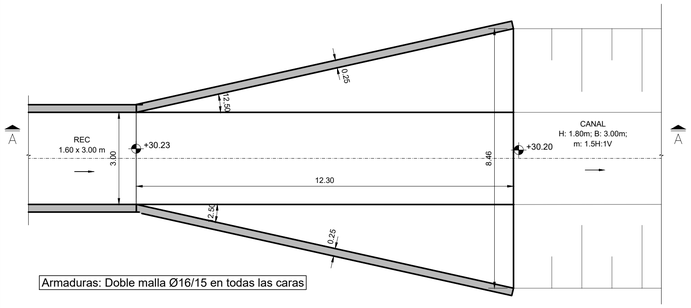
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Implantación y Detalle: Alcantarilla AE01
Cruce Carlos A. López

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE03

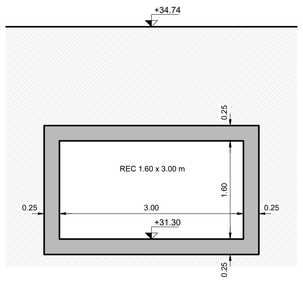
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



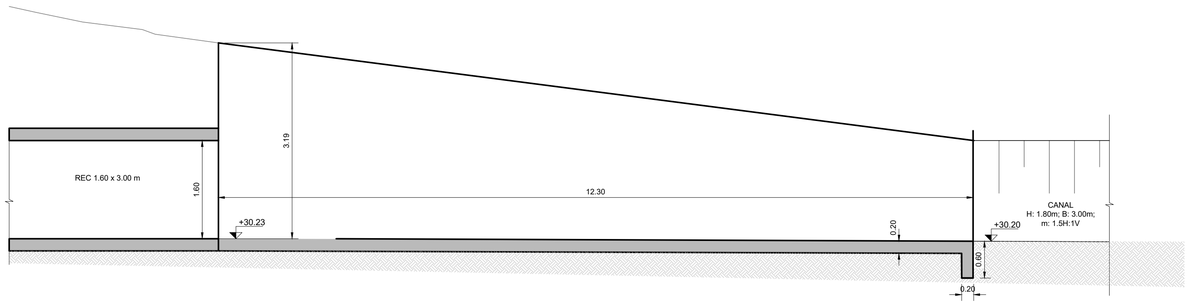
IMPLANTACIÓN
ESCALA 1 : 100



SALIDA TRAMO 3.2 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 100

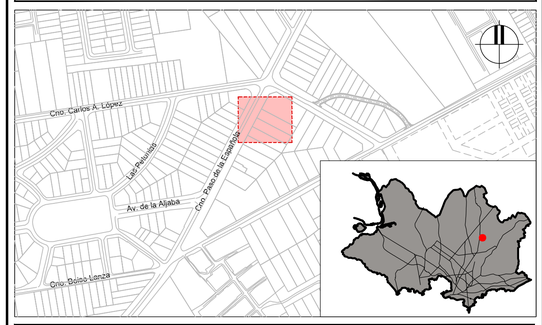


SECCIÓN TIPO TRAMO 3.2
ESCALA 1 : 50



SALIDA TRAMO 3.2 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 100

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

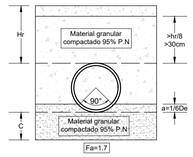
POS I: OTRAS SITUACIONES.

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 7 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

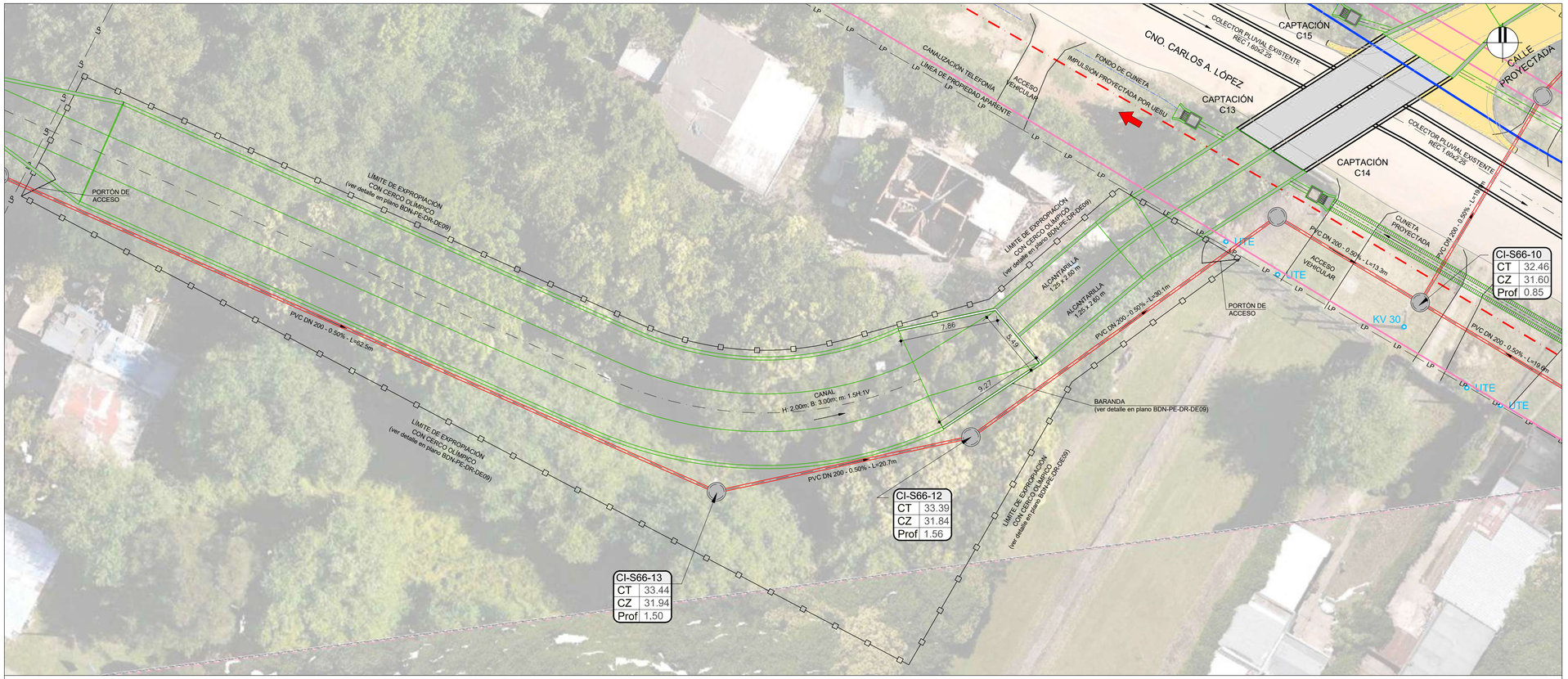
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-DE04.dwg

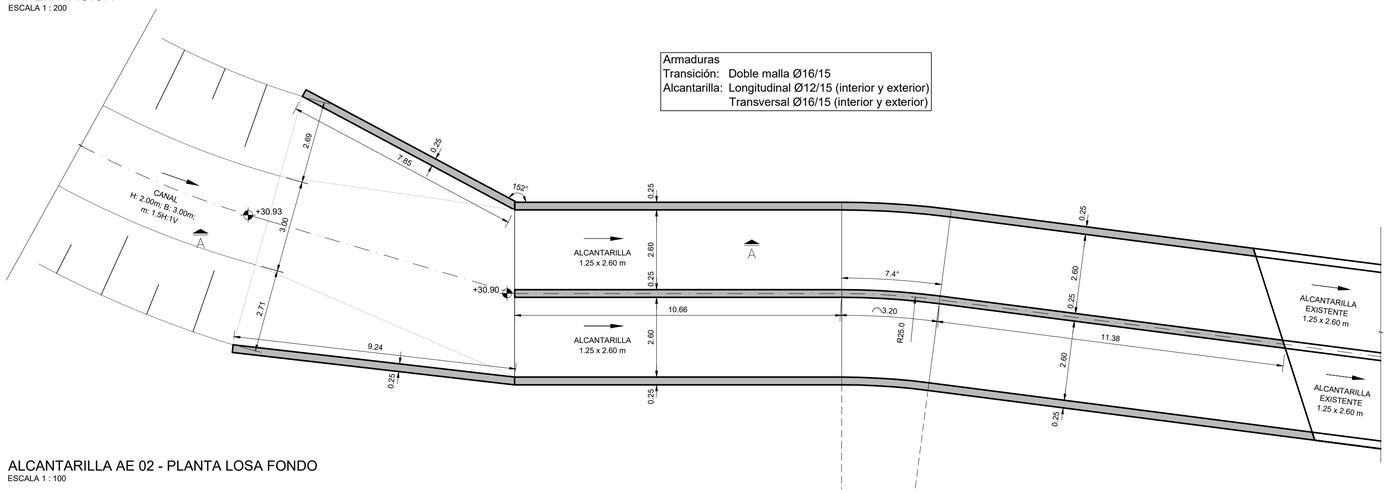
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Implantación y Detalle: Tramo 3.2 en Cruce
Cno. Paso de la Española

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE04

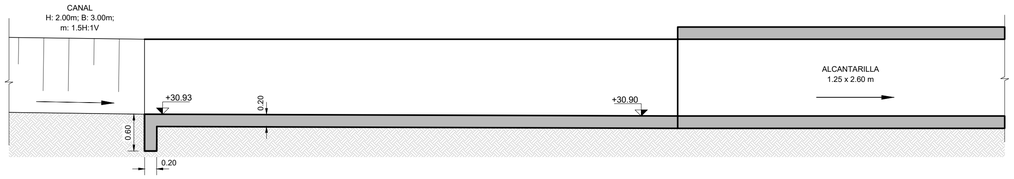
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



IMPLANTACIÓN
ESCALA 1 : 200

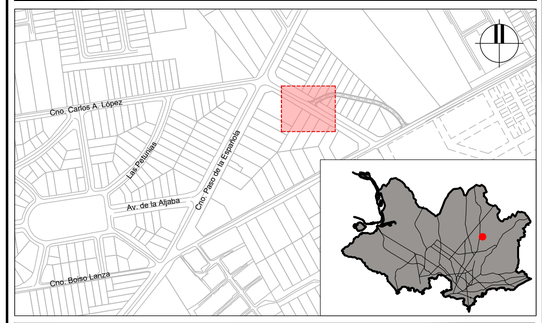


ALCANTARILLA AE 02 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 100



ALCANTARILLA AE 02 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50

UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

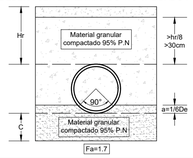
POS I: OTRAS SITUACIONES.

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

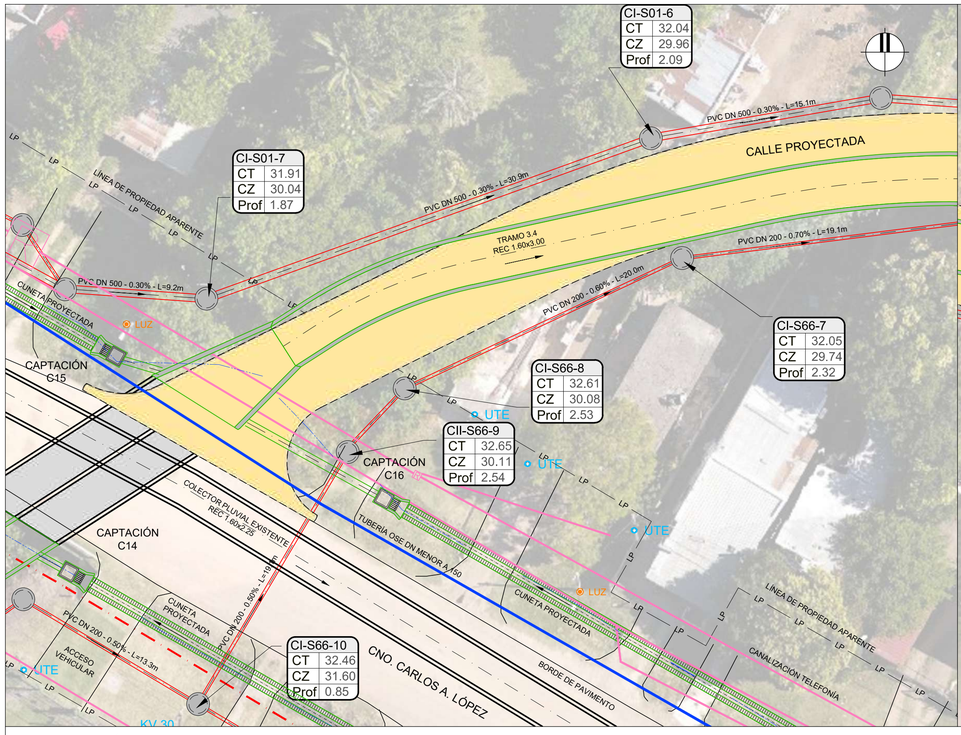
ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-DE05.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Implantación y Detalle: Extensión Hacia Aguas Arriba
Alcantarilla AE02 Cruce Carlos A. López

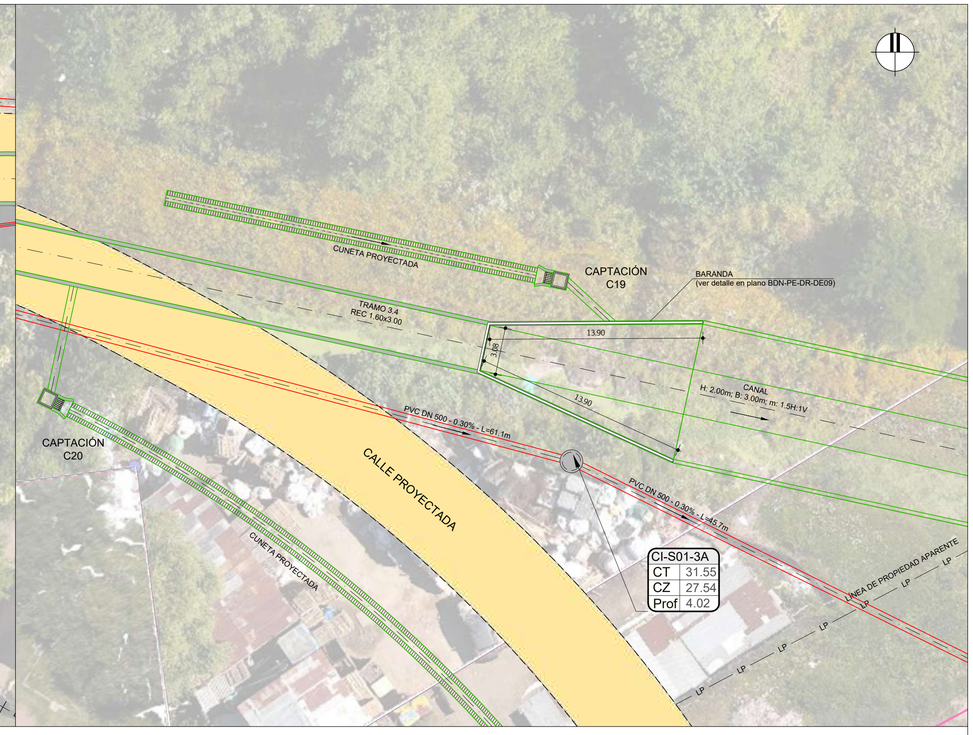
FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE05

FECHA DE IMPRESIÓN: 7 noviembre 2023

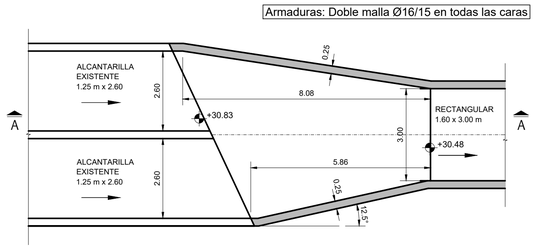
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



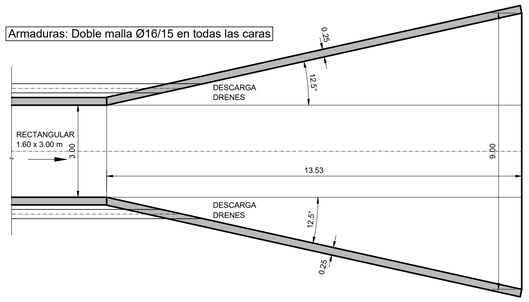
IMPLANTACIÓN ENTRADA TRAMO 3.4
ESCALA 1 : 200



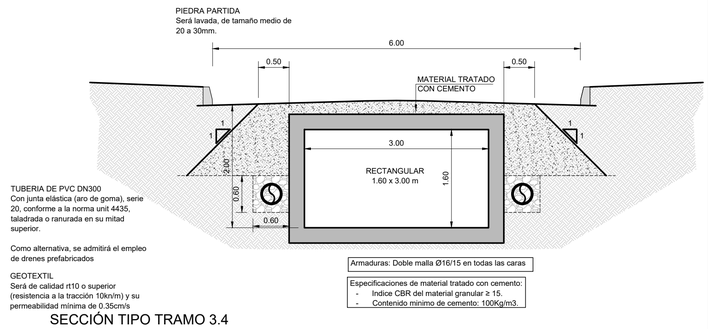
IMPLANTACIÓN SALIDA TRAMO 3.4
ESCALA 1 : 200



ENTRADA TRAMO 3.4 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 100



SALIDA TRAMO 3.4 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 100

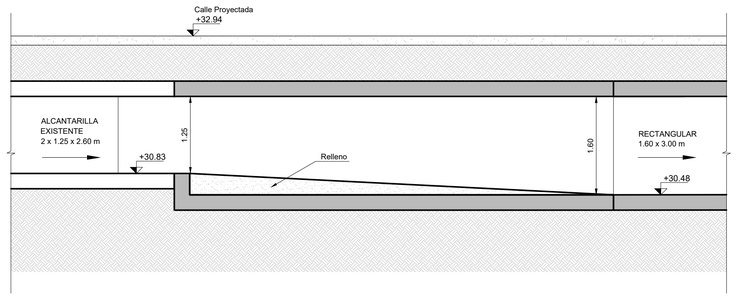


TUBERIA DE PVC DN300
Con junta elástica (aro de goma), serie 20, conforme a la norma unit 4435, taladrada o ranurada en su mitad superior.

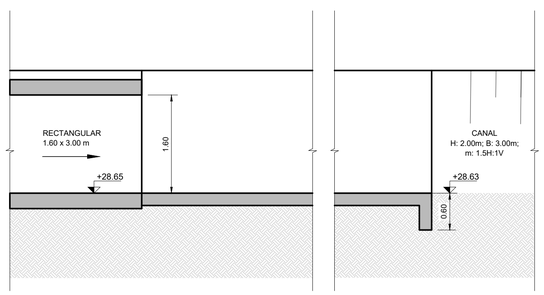
Como alternativa, se admitirá el empleo de drenes prefabricados

GEOTEXTIL
Será de calidad rt10 o superior (resistencia a la tracción 10kn/m) y su permeabilidad mínima de 0.35cm/s

SECCIÓN TIPO TRAMO 3.4
ESCALA 1 : 50



ENTRADA TRAMO 3.4 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50



SALIDA TRAMO 3.4 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50

UBICACIÓN

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

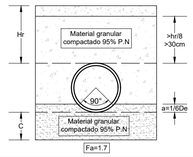
RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 7 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-DE06.dwg

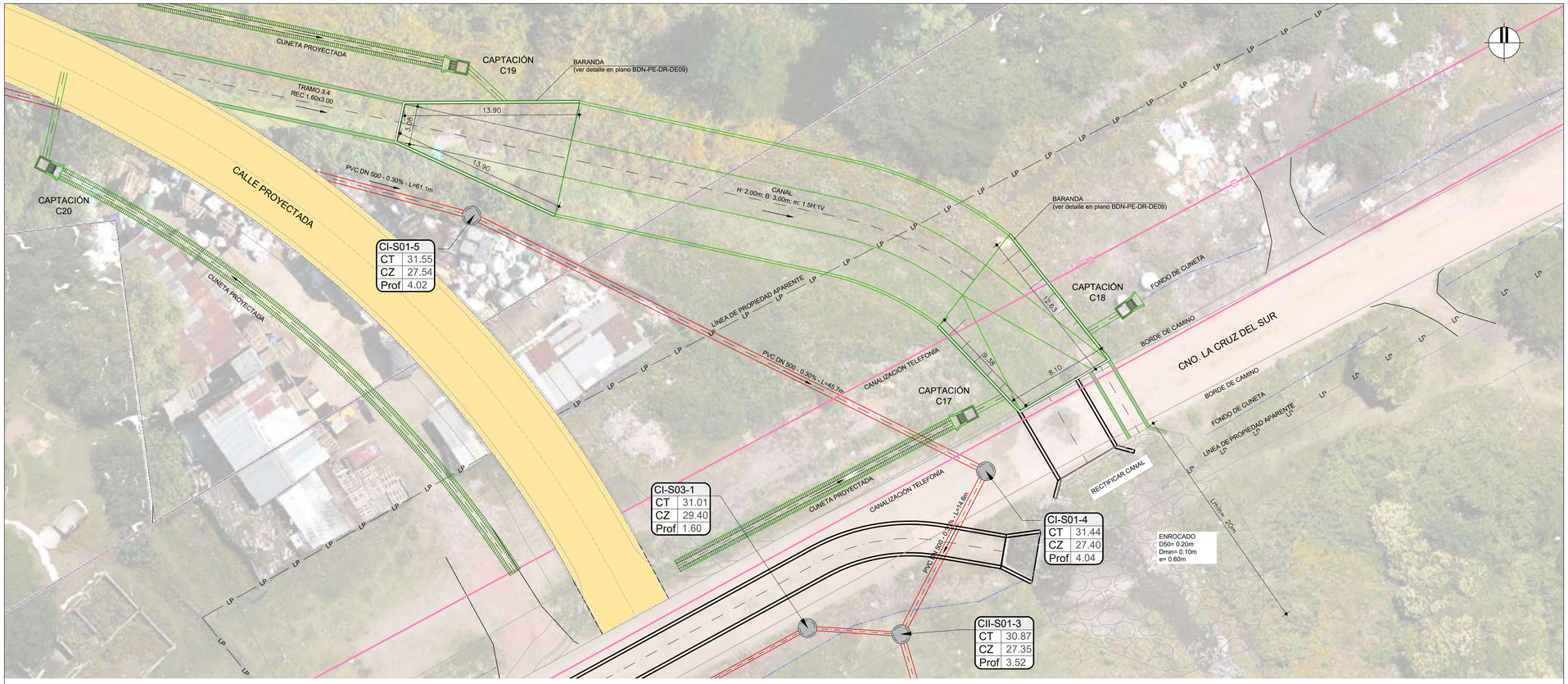
BOLA DE NIEVE

PROYECTO DRENAJE PLUVIAL

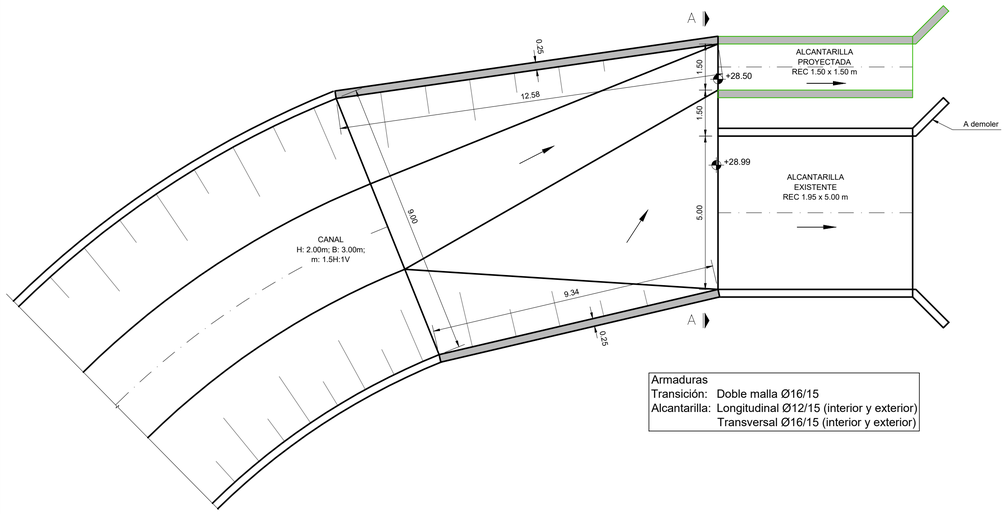
Implantación y Detalle: Tramo 3.4 y Transiciones Aguas Arriba y Aguas Abajo

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-DR-DE06	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

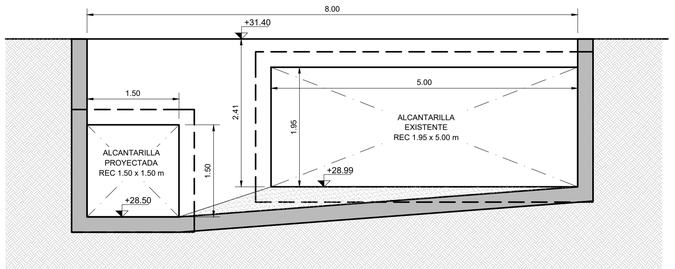


IMPLANTACIÓN ENTRADA TRAMO 3.4
ESCALA 1 : 200



Armaduras
Transición: Doble malla Ø16/15
Alcantarilla: Longitudinal Ø12/15 (interior y exterior)
Transversal Ø16/15 (interior y exterior)

SALIDA TRAMO 3.5 - PLANTA LOSA FONDO
ESCALA 1 : 100



SALIDA TRAMO 3.5 - CORTE A-A
ESCALA 1 : 50

UBICACIÓN

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	RED TELEFONÍA
	TRANSPORTE FIBRA ÓPTICA
	FIBRA ÓPTICA TELEFÓNICA
	TUBERIAS OSE
	RED ELECTRICIDAD (UTE)
	RED ILUMINACIÓN
LP	LINEA LÍMITE DE PROPIEDAD APARENTE
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	RED SANEAMIENTO PROYECTADA
	IMPULSIÓN PROYECTADA POR UESU
	EJE FONDO CUNETA EXISTENTE

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

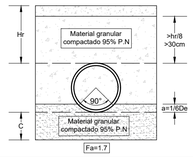
ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- BAJO COLECTORES RECTANGULARES, SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE AL MENOS 20cm DE MATERIAL GRANULAR CON CBR>40, COMPACTADO AL 95% DEL PUSM SEGÚN ENSAYO PROCTOR MODIFICADO. EL TERRENO NATURAL BAJO ESTA CAPA TAMBIÉN DEBERÁ COMPACTARSE AL MISMO GRADO.
- LA ARMADURA TRANSVERSAL (PERPENDICULAR AL SENTIDO DEL FLUJO) DE COLECTORES RECTANGULARES SERÁ Ø16/15 Y LA LONGITUDINAL Ø12/15.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SON CLASE C90 SEGÚN CLASIFICACIÓN "TIPO E" DE LA NORMA UNE 127916.
- LOS COLECTORES CIRCULARES SE INSTALARÁN EN ZANJA SEGÚN EL SIGUIENTE DETALLE. EL ANCHO DE ZANJA SERÁ DE 1.85m PARA COLECTORES Ø1000 Y 2.05m PARA Ø1200.
- PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS SE DEBERÁ CONTAR CON UNA TENSIÓN ADMISIBLE MÍNIMA DE 1.3 kg/cm3 A NIVEL DE APOYO. ESTE VALOR DEBERÁ SER DETERMINADO Y/O VALIDADO POR UN PROFESIONAL GEOTÉCNICO.



EL VALOR DE C SERÁ AL MENOS UN CUARTO DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

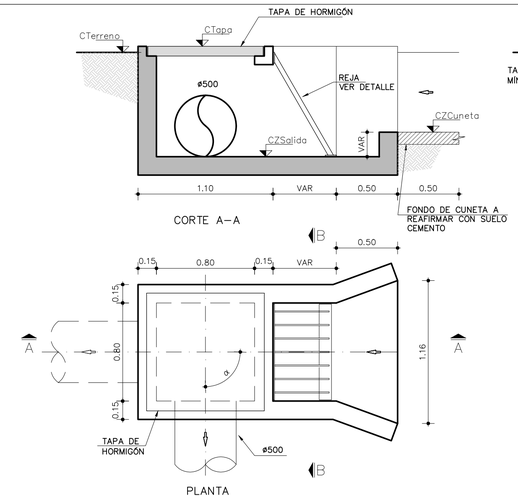
ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-DE07.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Implantación y Detalle Alcantarilla Cno. La Cruz del Sur

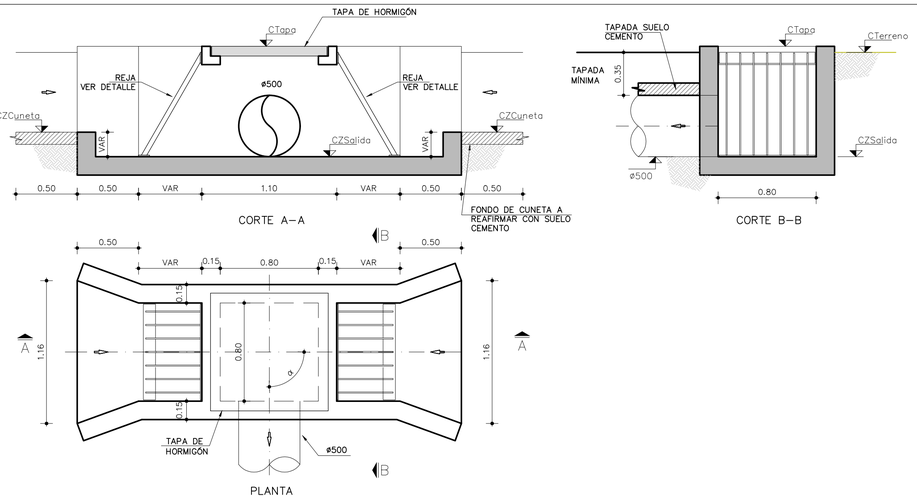
FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE07

FECHA DE IMPRESIÓN: 7 noviembre 2023

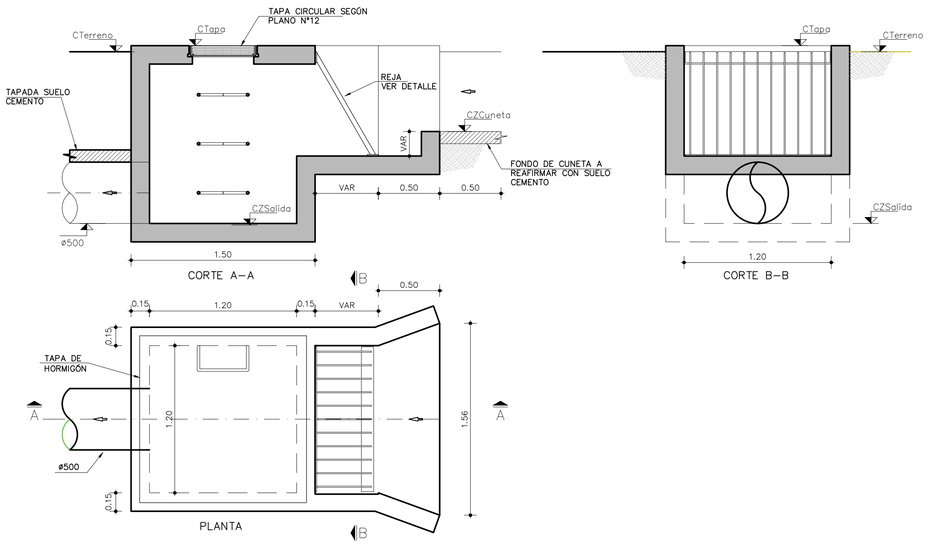
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



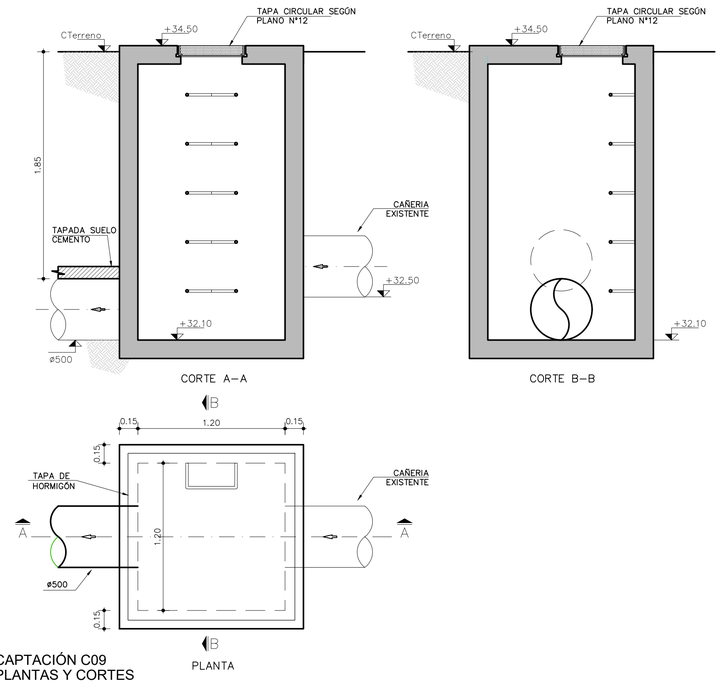
CAPTACIÓN C01 - C02 - C05 a C30 - INTRAPREDIALES
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 25



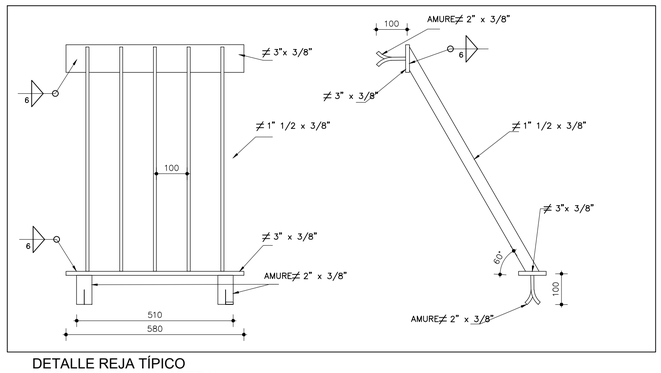
CAPTACIÓN C03 - C04 - C31 - C32
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 25



CAPTACIÓN C10-C11-C12-C13-C16
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 25



CAPTACIÓN C09
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 25



DETALLE REJA TÍPICO
VISTA FRONTAL Y LATERAL
ESCALA 1 : 20

RESUMEN DE COTAS

CAPTACIÓN N°	CTapa	CZCuneta	CZSalida	L	S	α
C01	+34.80	+34.40	+33.97	14	2	180º
C02	+34.50	+34.30	+33.65	14	2	90º
C03	+34.30	+34.00	+33.45	14	2	90º
C04	+34.10	+33.60	+33.25	14	2	90º
C05	+33.70	+33.00	+32.80	8	2	180º
C06	+33.80	+33.40	+32.90	9	2	180º
C07	+33.70	+33.00	+32.80	14	2	180º
C08	+33.80	+33.40	+32.90	9	2	180º
C09	+34.50	+32.50	+32.10	7	2	180º
C10	+34.00	+33.00	+32.40	4	2	180º
C11	+33.20	+32.80	+31.50	14	2	180º
C12	+34.00	+33.00	+32.40	4	2	180º
C13	+33.00	+32.40	+31.60	2	5	180º
C14	+32.40	+31.60	+31.40	2	5	180º
C15	+32.40	+31.80	+31.60	2	5	180º
C16	+32.70	+32.00	+30.90	10	2	180º
C17	+31.00	+30.40	+30.20	3	2	180º
C18	+30.50	+29.70	+29.50	3	2	180º
C19	+31.00	+30.40	+30.20	4	2	180º
C20	+31.10	+30.50	+30.26	8	5	90º
C21	+40.40	+39.90	+40.10	2	5	90º
C22	+40.40	+39.90	+40.10	5	5	90º
C23	+39.80	+39.30	+39.00	2	5	90º
C24	+39.80	+39.30	+39.00	4	5	90º
C25	+39.20	+38.70	+38.40	2	5	90º
C26	+39.15	+38.65	+38.35	4	5	90º
C27	+38.40	+37.90	+37.60	4	5	90º
C28	+38.30	+37.80	+37.50	2	5	90º
C29	+38.30	+37.80	+37.50	2	5	90º
C30	+38.30	+37.80	+37.50	3	5	90º
C31	+38.15	+37.65	+37.35	2	5	90º
C32	+38.15	+37.65	+37.35	3	5	90º
C INTRAPREDIALES	A DEFINIR EN OBRA					

L: LONGITUD DE LA CAÑERIA SALIENTE (m)
S: PENDIENTE DE LA CAÑERIA SALIENTE (%)
α: ANGULO DE SALIDA DE LA CAÑERIA SALIENTE (º)

UBICACIÓN

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES. LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- LAS COTAS DE TERRENO Y ZAMPEADO DE CUNETA REFIEREN A COTAS EXISTENTES. LAS MEDIDAS SON APROXIMADAS Y DEBERÁN AJUSTARSE EN OBRA. SE ASUME UNA PROFUNDIDAD DE CUNETA MÍNIMA DE 50 CM
- CRITERIO DE IMPLANTACIÓN DE CÁMARAS DE CAPTACIÓN:
  LOSA SUPERIOR 5CM POR SOBRE NIVEL DE TERRENO, VEREDA Y/O BANQUINA;
  COTA DE FONDO AL MENOS 20CM POR DEBAJO DE FONDO DE CUNETA EXISTENTE;
- EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS ANTERIORES, LA ALTURA PODRÁ SER VARIABLE, SIENDO LA MÍNIMA DE 0.80M, QUE GARANTIZA LA TAPADA MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS DE SALIDA.
- MATERIAL DE LAS TUBERÍAS:
  LAS CONDUCCIONES DE DIÁMETRO IGUAL O SUPERIOR A 500mm DEBERÁN CUMPLIR LA NORMA UNIT 16/92 PARA EL CASO DE TUBERÍAS PRE-FABRICADAS O LA NORMA IRAM 11503 U OTRA INTERNACIONALMENTE ACEPTADA PARA HORMIGÓN
  LAS CONDUCCIONES DE DIÁMETRO 110 mm SERÁN DE PVC Y DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA UNIT 206/82
- PENDIENTE MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS 2%.
- TAPADA MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS 0.35M. PARA LA TAPADA MÍNIMA SE EJECUTARÁ UNA LOSA DE PROTECCIÓN EN SUELO CEMENTO, (100KG/M3), DE 10CM DE ESPESOR Y ANCHO IGUAL A Ø+0.50M.
- PREVIO A LA DESCARGA EN LA CÁMARA SE REAFIRMARÁ LA COTA DE FONDO DE LA CUNETA EXISTENTE MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SUELO CEMENTO (ÍDEM PROTECCIÓN DE TUBERÍA), EN UN LARGO COMPRENDIDO ENTRE 0.5 Y 1M, A AJUSTAR EN OBRA.
- EL ANCHO DE LAS ALETAS A LA ENTRADA SE AJUSTARÁ AL ANCHO DE LA CUNETA EXISTENTE
- LA DESCARGA DE LAS TUBERIAS EN CANALES DE PASTO DEBERÁ SER PROTEGIDA EN HORMIGÓN SEGÚN SE DETALLA EN PLANO BDN-PE-DR-DE09
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

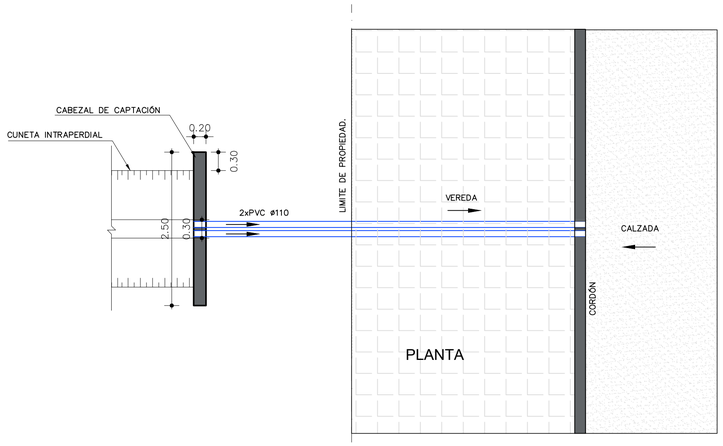
ESCALAS
INDICADAS
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-DE08.dwg

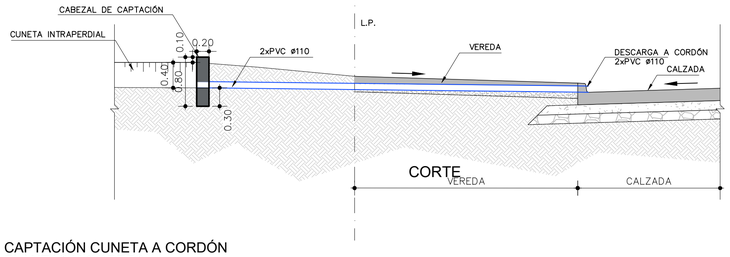
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Detalles Captaciones de Cuneta

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE08

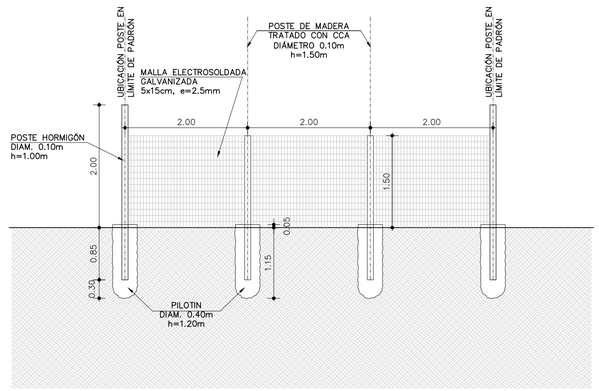
FECHA DE IMPRESIÓN: 9 noviembre 2023

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

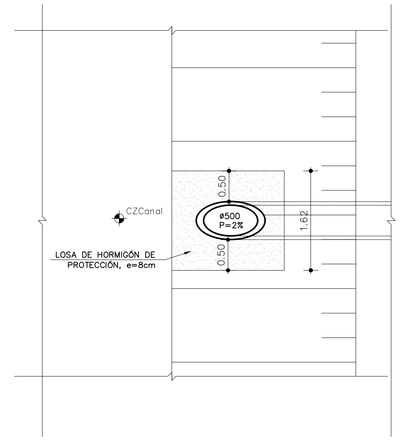


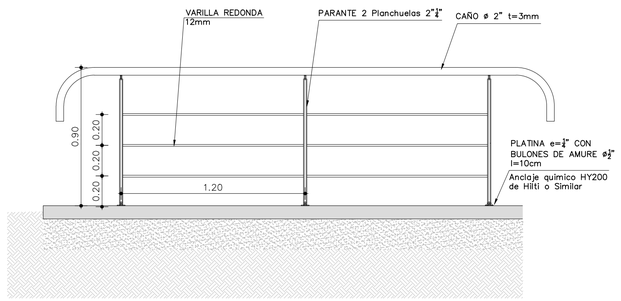


CAPTACIÓN CUNETA A CORDÓN
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 50

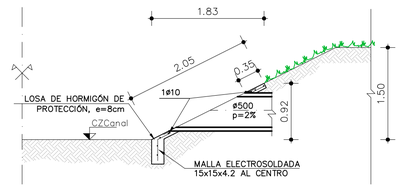


DETALLE CERCO PERIMETRAL
ESCALA 1 : 50

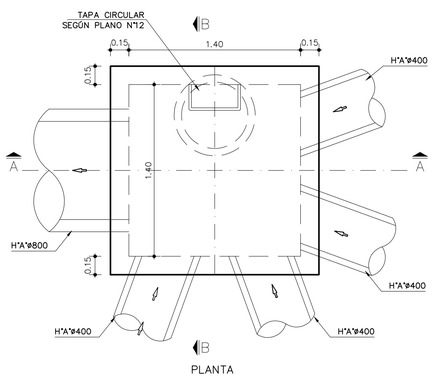


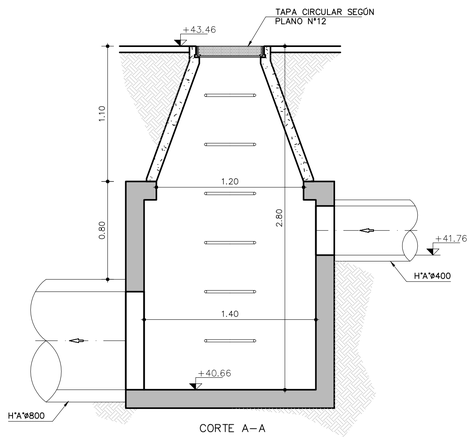


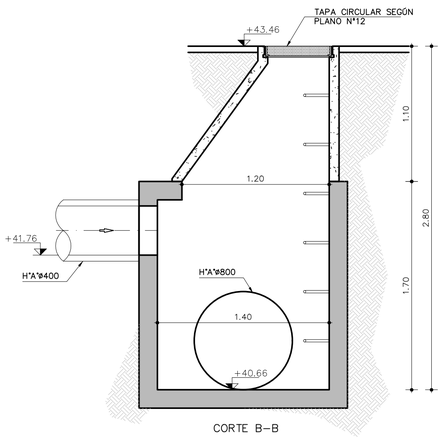
DETALLE BARANDAS
ESCALA 1 : 20



PROTECCIÓN DE TALUDES
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 50







DETALLE CÁMARA CE CMO. CAPITAN CORALIO LACOSTA
ESCALA 1 : 20

UBICACIÓN

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES. LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %. LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- LAS COTAS DE TERRENO Y ZAMPEADO DE CUNETA REFIEREN A COTAS EXISTENTES. LAS MEDIDAS SON APROXIMADAS Y DEBERÁN AJUSTARSE EN OBRA. SE ASUME UNA PROFUNDIDAD DE CUNETA MÍNIMA DE 50 CM
- CRITERIO DE IMPLANTACIÓN DE CÁMARAS DE CAPTACIÓN:
  LOSA SUPERIOR 5CM POR SOBRE NIVEL DE TERRENO, VEREDA Y/O BANQUINA;
  COTA DE FONDO AL MENOS 20CM POR DEBAJO DE FONDO DE CUNETA EXISTENTE;
- EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS ANTERIORES, LA ALTURA PODRÁ SER VARIABLE, SIENDO LA MÍNIMA DE 0.80M, QUE GARANTIZA LA TAPADA MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS DE SALIDA.
- MATERIAL DE LAS TUBERÍAS:
  LAS CONDUCCIONES DE DIÁMETRO IGUAL O SUPERIOR A 500mm DEBERÁN CUMPLIR LA NORMA UNIT 16/92 PARA EL CASO DE TUBERÍAS PRE-FABRICADAS O LA NORMA IRAM 11503 U OTRA INTERNACIONALMENTE ACEPTADA PARA HORMIGÓN
  LAS CONDUCCIONES DE DIÁMETRO 110 mm SERÁN DE PVC Y DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA UNIT 206/82
- PENDIENTE MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS 2%.
- TAPADA MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS 0.35M. PARA LA TAPADA MÍNIMA SE EJECUTARÁ UNA LOSA DE PROTECCIÓN EN SUELO CEMENTO, (100KG/M3), DE 10CM DE ESPESOR Y ANCHO IGUAL A Ø+0.50M.
- PREVIO A LA DESCARGA EN LA CÁMARA SE REAFIRMARÁ LA COTA DE FONDO DE LA CUNETA EXISTENTE MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SUELO CEMENTO (ÍDEM PROTECCIÓN DE TUBERÍA), EN UN LARGO COMPRENDIDO ENTRE 0.5 Y 1M, A AJUSTAR EN OBRA.
- EL ANCHO DE LAS ALETAS A LA ENTRADA SE AJUSTARÁ AL ANCHO DE LA CUNETA EXISTENTE
- LA DESCARGA DE LAS TUBERIAS EN CANALES DE PASTO DEBERÁ SER PROTEGIDA EN HORMIGÓN SEGÚN SE DETALLA EN PLANO BDN-PE-DR-DE09
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:
CSI
DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu
PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena
DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

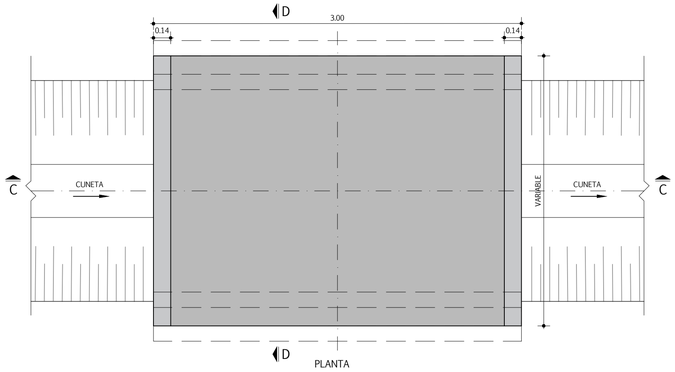
ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-DR-DE09.dwg

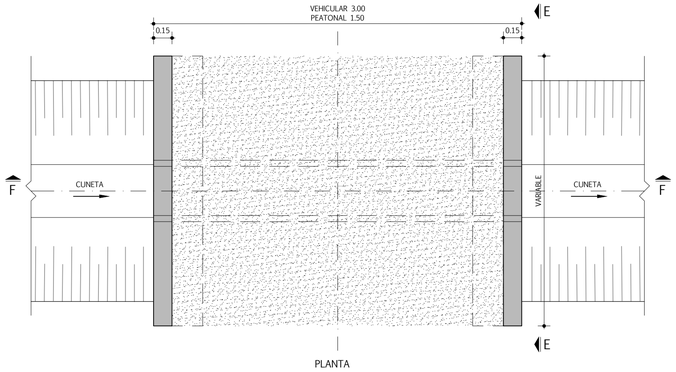
BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Detalles Varios

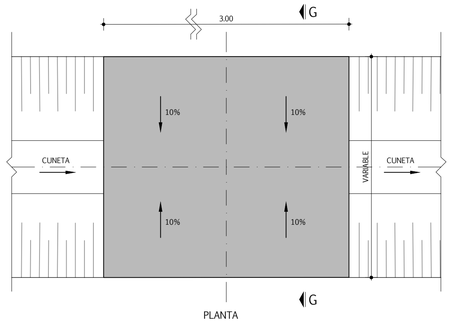
FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-DR-DE09

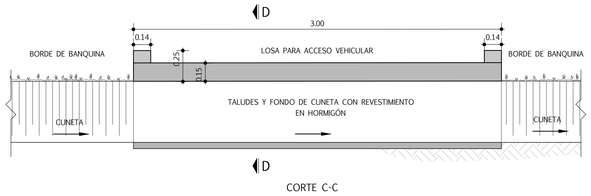
FECHA DE IMPRESIÓN: 9 noviembre 2023

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

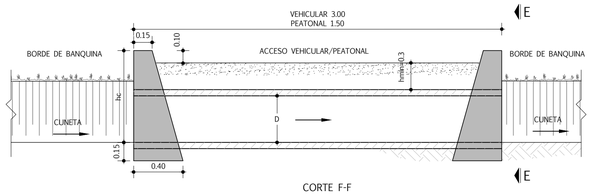




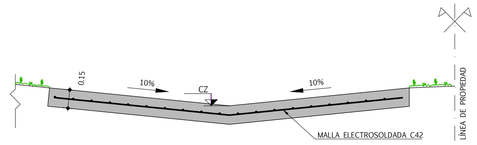




CORTE C-C

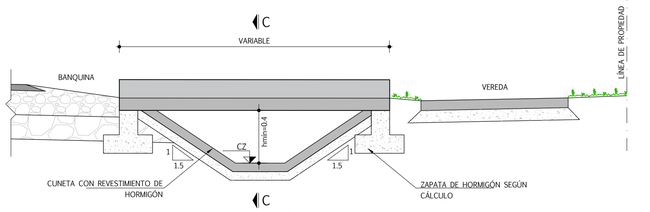


CORTE F-F



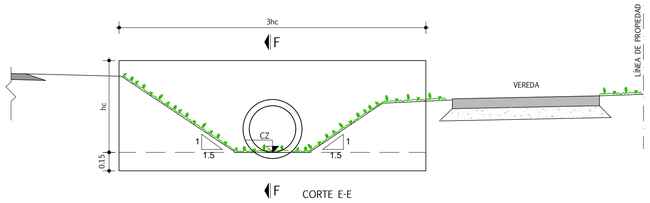
CORTE G-G

ENTRADA VEHICULAR CON BADÉN
PLANTA Y CORTES
ESCALA 1 : 25



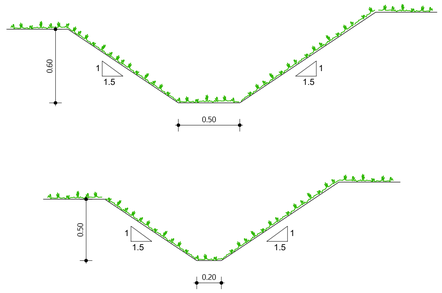
CORTE D-D

ENTRADA VEHICULAR CON CUNETA
PLANTA Y CORTES
ESCALA 1 : 25

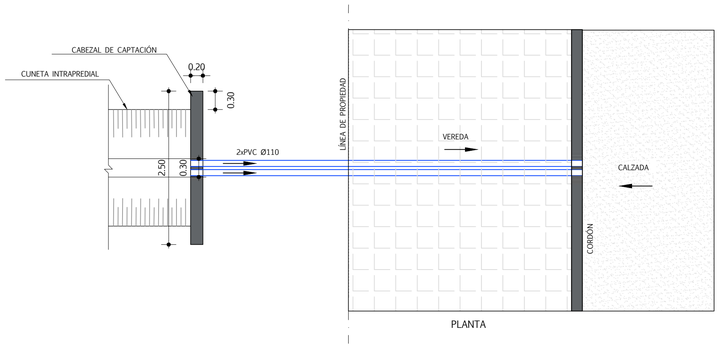


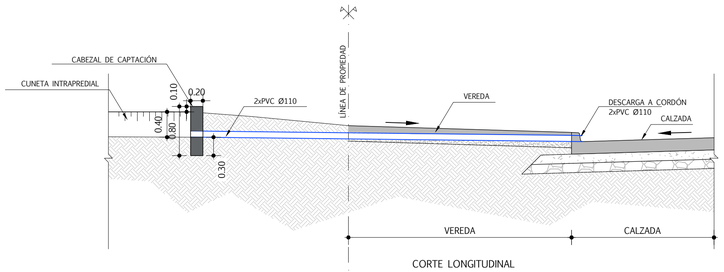
CORTE E-E

ENTRADA VEHICULAR / PEATONAL CON TUBERIA
PLANTA Y CORTES
ESCALA 1 : 25

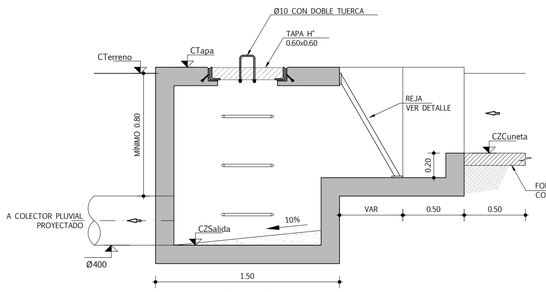


DETALLE CUNETAS PROYECTADAS
CORTES
ESCALA 1 : 25

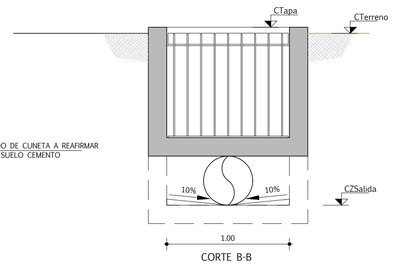




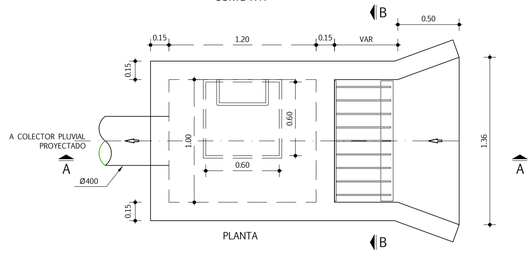
CAPTACIÓN DE CUNETA INTRAPREDIAL TIPO B. DESCARGA A CORDÓN
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 50



CORTE A-A



CORTE B-B



CAPTACIÓN DE CUNETA INTRAPREDIAL TIPO A
PLANTAS Y CORTES
ESCALA 1 : 25

UBICACIÓN

NOTAS

HORMIGÓN:
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS NORMALIZADOS:
- ESTRUCTURAL: C30 DE 30 MPa
- DE LIMPIEZA C12 DE 12 MPa

TIPIFICACIÓN: UNIT 972:97
TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO 32mm

ACERO PARA HORMIGÓN:
- ADN 500 LÍMITE CONVENCIONAL O REAL DE FLUENCIA = 500 MPa
- TENSIÓN DE ROTURA A LA TRACCIÓN = 550 MPa
- TIPIFICACIÓN: UNIT 843:95

EMPALMES:

DIÁMETRO DE BARRA	POS I (*)	POS II (*)
Ø≤16mm	50Ø	80Ø
16mm <Ø≤ 25mm	80Ø	110Ø

(*): POS II: ARMADURA HORIZONTAL UBICADA DE TAL MANERA QUE SE DISPONGA, COMO MÍNIMO, DE 300 MM DE HORMIGÓN DEBAJO DEL EMPALME.

POS I: OTRAS SITUACIONES.

RECUBRIMIENTOS:
EN GENERAL 35mm
HORMIGONADOS CONTRA EL TERRENO 50 mm

GANCHOS Y PATILLAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ:
2r=4Ø si Ø < 20mm
2r=7Ø si Ø ≥ 20mm

BARRAS DOBLADAS:
El DIÁMETRO DEL MANDRIL DE DOBLADO SERÁ: 14Ø

- LAS COTAS ALTIMÉTRICAS SON EN METROS, EXPRESADAS EN EL PLANO DE REFERENCIA HIDROMÉTRICO PROVISORIO (EX WHARTON).
- LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES. LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %. LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
- PREVIO A LA EJECUCIÓN DE ELEMENTOS HORIZONTALES CONTRA EL TERRENO SE EJECUTARÁ UNA CAPA DE AL MENOS 5cm DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- LAS COTAS DE TERRENO Y ZAMPEADO DE CUNETA REFIEREN A COTAS EXISTENTES. LAS MEDIDAS SON APROXIMADAS Y DEBERÁN AJUSTARSE EN OBRA. SE ASUME UNA PROFUNDIDAD DE CUNETA MÍNIMA DE 50 CM
- CRITERIO DE IMPLANTACIÓN DE CÁMARAS DE CAPTACIÓN:
  LOSA SUPERIOR 5CM POR SOBRE NIVEL DE TERRENO, VEREDA Y/O BANQUINA;
  COTA DE FONDO AL MENOS 20CM POR DEBAJO DE FONDO DE CUNETA EXISTENTE;
- EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS ANTERIORES, LA ALTURA PODRÁ SER VARIABLE, SIENDO LA MÍNIMA DE 0.80M, QUE GARANTIZA LA TAPADA MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS DE SALIDA.
- MATERIAL DE LAS TUBERÍAS:
  LAS CONDUCCIONES DE DIÁMETRO IGUAL O SUPERIOR A 500mm DEBERÁN CUMPLIR LA NORMA UNIT 16/92 PARA EL CASO DE TUBERÍAS PRE-FABRICADAS O LA NORMA IRAM 11503 U OTRA INTERNACIONALMENTE ACEPTADA PARA HORMIGÓN
  LAS CONDUCCIONES DE DIÁMETRO 110 mm SERÁN DE PVC Y DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA UNIT 206/82
- PENDIENTE MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS 2%.
- TAPADA MÍNIMA DE LAS TUBERÍAS 0.35M. PARA LA TAPADA MÍNIMA SE EJECUTARÁ UNA LOSA DE PROTECCIÓN EN SUELO CEMENTO, (100KG/M3), DE 10CM DE ESPESOR Y ANCHO IGUAL A Ø+0.50M.
- PREVIO A LA DESCARGA EN LA CÁMARA SE REAFIRMARÁ LA COTA DE FONDO DE LA CUNETA EXISTENTE MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SUELO CEMENTO (ÍDEM PROTECCIÓN DE TUBERÍA), EN UN LARGO COMPRENDIDO ENTRE 0.5 Y 1M, A AJUSTAR EN OBRA.
- EL ANCHO DE LAS ALETAS A LA ENTRADA SE AJUSTARÁ AL ANCHO DE LA CUNETA EXISTENTE
- LA DESCARGA DE LAS TUBERIAS EN CANALES DE PASTO DEBERÁ SER PROTEGIDA EN HORMIGÓN SEGÚN SE DETALLA EN PLANO BDN-PE-DR-DE09
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. EN CASO DE QUE SE REQUIERAN MODIFICACIONES DE PROYECTO SE DEBERÁ COORDINAR CON LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA IM.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 9 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			REVISIONES INTERMEDIAS
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS Ing. Sonia Pagalday, Ing. Maria Elisa Quijano	1
PROYECTISTA/S			2
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		3
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	4

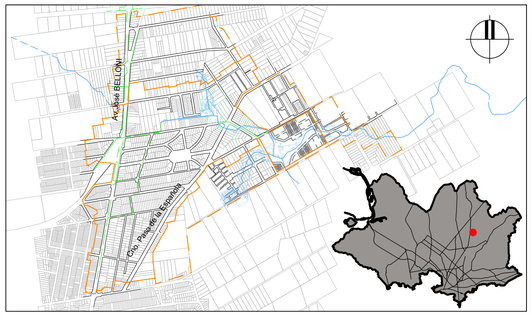
ESCALAS
INDICADAS
EXPEDIENTE
N/A
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-DE10.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO DRENAJE PLUVIAL
Detalles Varios

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-DR-DE10	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

UBICACIÓN



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
	PADRONES BENEFICIARIOS POR OBRAS DE DRENAJE
	MANCHA DE INUNDACIÓN TR10 - SITUACIÓN ACTUAL
	CANAL PLUVIAL EXISTENTE
	COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE
	ALCANTARILLA EXISTENTE

NOTAS

- LA MANCHA DE INUNDACIÓN PRESENTADA CORRESPONDE A TR10 SITUACIÓN ACTUAL
- LOS PADRONES IDENTIFICADOS COMO BENEFICIARIOS SON AQUELLOS QUE ACTUALMENTE SE VEN AFECTADOS POR DESBORDES DE CAÑADA PARA TR10 Y DEJARÁN DE ESTAR AFECTADOS CON LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE DE PRIMERA ETAPA
- NO SE PRESENTAN EN ESTA LÁMINA LAS OBRAS PROYECTADAS. PARA LA SITUACIÓN CON OBRAS, LA MANCHA DE INUNDACIÓN ASOCIADA A TR10 SE ENCUENTRA CONTENIDA DENTRO DE LA INFRAESTRUCTURA PROYECTADA, SIN GENERAR AFECTACIÓN A PADRONES.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedréz
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

17 octubre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. María Elisa Quijano
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/2000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-IN01.dwg

BOLA DE NIEVE

PLANO DE INUNDABILIDAD TR10 SIN OBRAS

Padrones beneficiarios por obras de drenaje en 1ra etapa

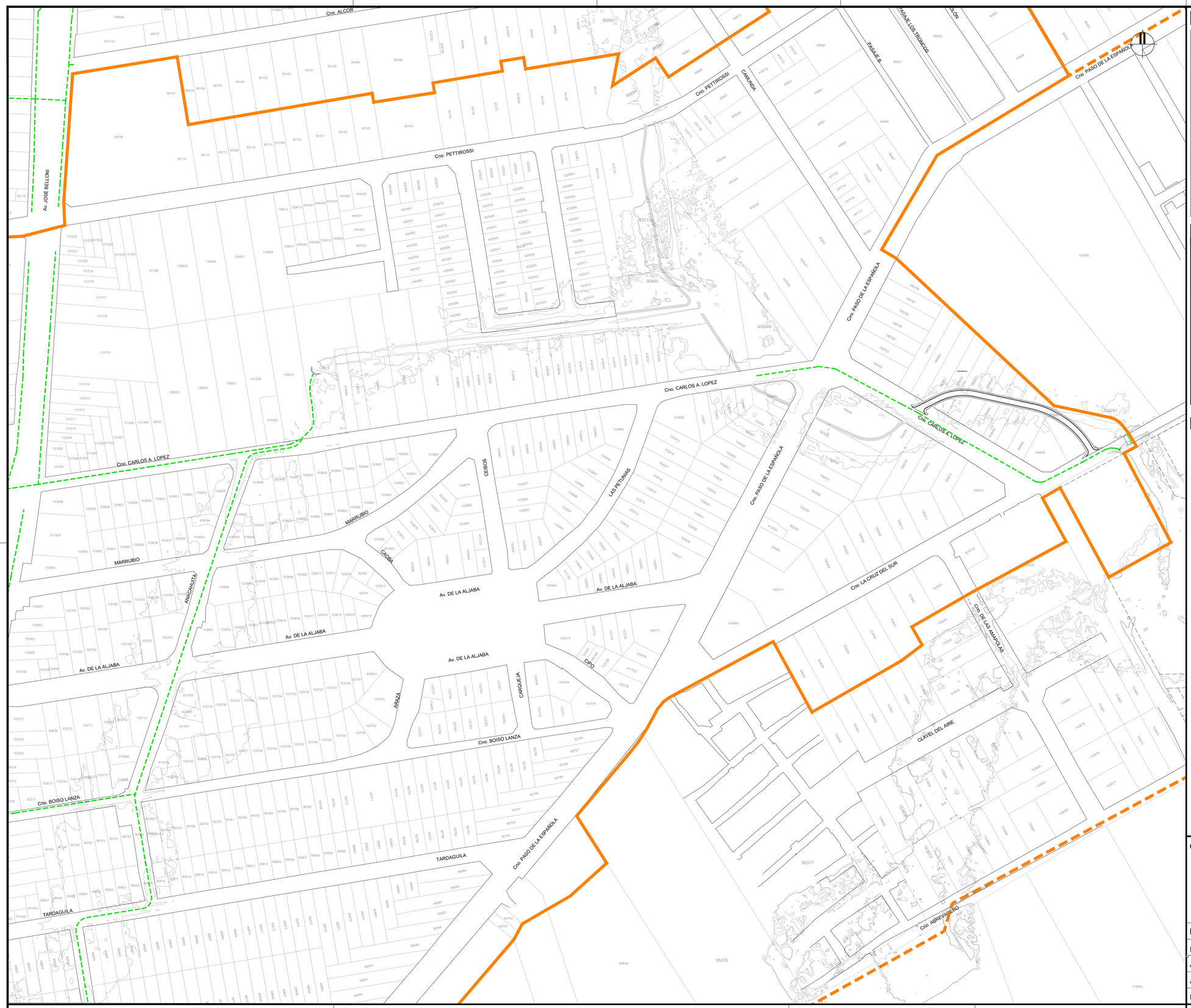
Lámina 1 de 1

FECHA 31/01/2024

N° PROY 4720 | REV. 1

PLANO N° BDN-PE-DR-IN01

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
	ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
	MANCHA DE INUNDACIÓN TR100 - SITUACIÓN ACTUAL
	MANCHA DE INUNDACIÓN TR100 - SITUACIÓN CON OBRAS PRIMERA ETAPA
	CANAL TRAPEZOIDAL PROYECTADO
	COLECTOR RECTANGULAR PROYECTADO
	COLECTOR CIRCULAR PROYECTADO
	CANAL PLUVIAL EXISTENTE
	ALCANTARILLA EXISTENTE
	ALCANTARILLA PROYECTADA
	CALLE PROYECTADA
	ZONA DE ACCESO

NOTAS

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. José Valena

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1:2000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-DR-IN02.dwg

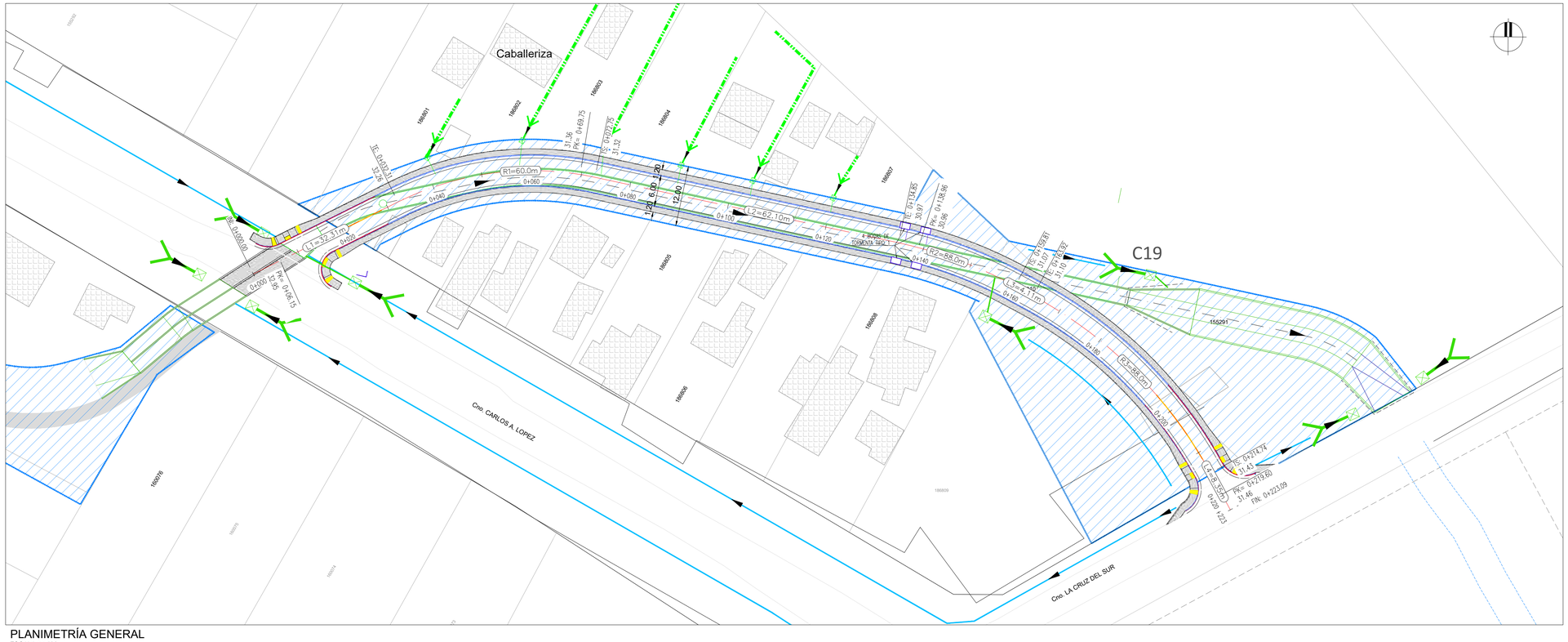
BOLA DE NIEVE

PLANO DE INUNDABILIDAD TR100 CON Y SIN OBRAS

Lámina 1 de 1

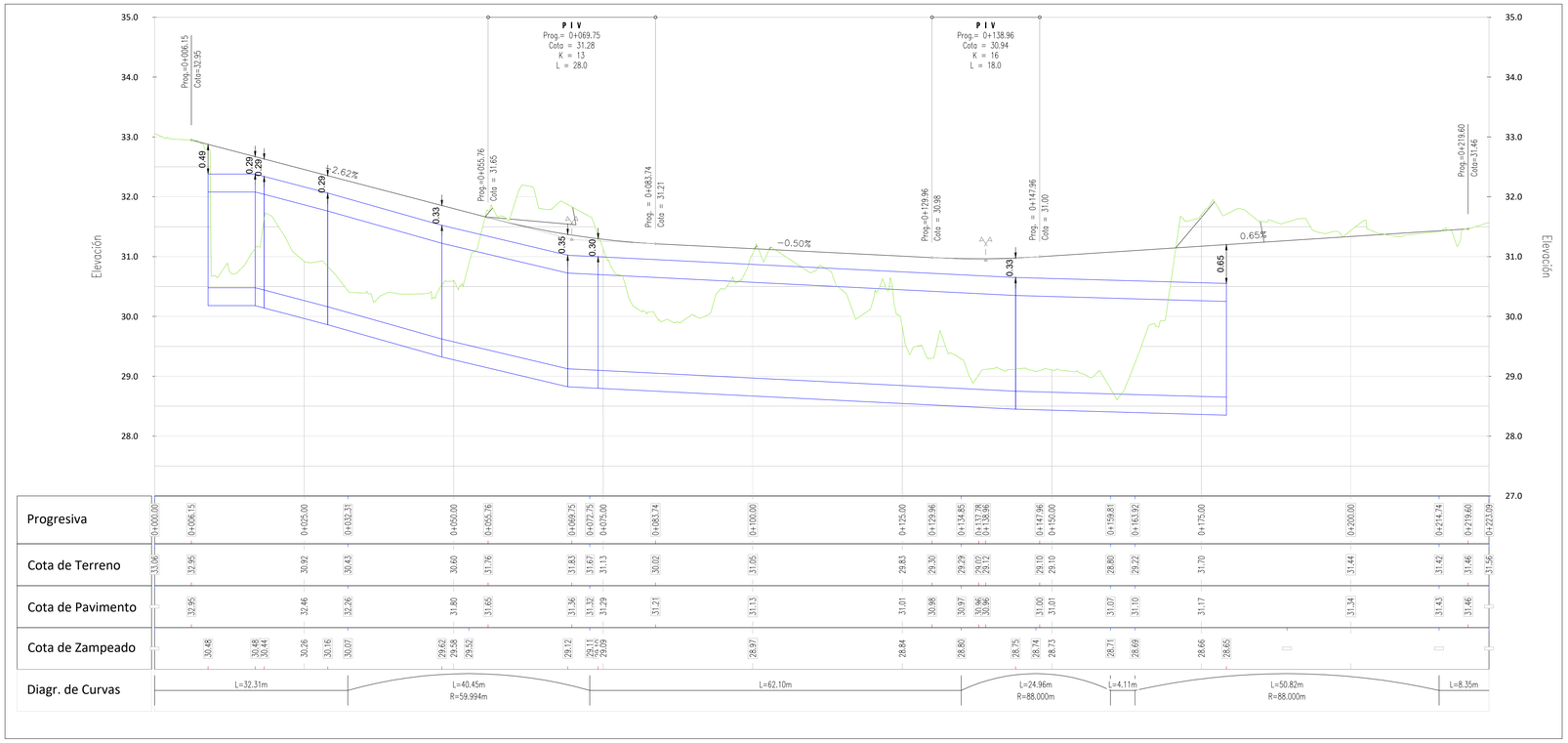
FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-DR-IN02	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



PLANIMETRÍA GENERAL

ESCALA 1 : 500



UBICACIÓN

REFERENCIAS PLANIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXPROPIACIÓN
EM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CA	CONSTRUCCIÓN EN ASENTAMIENTO A REALOJAR
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	BORDE DE PAVIMENTO PROYECTADO
	CORDÓN PROYECTADO
	PAVIMENTO ASFÁLTICO PROYECTADO
	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	TOMA CUNETA
	BOCA DE TORMENTA
	PAVIMENTO PODOTÁCTIL
	CORDÓN PINTADO DE ROJO
	PINTURA AMARILLA
	CUNETA
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO

REFERENCIAS ALTIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	TERRENO EXISTENTE
	RASANTE PROYECTADA
	CANAL PROYECTADO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Ing. Leonardo Silva

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-VI-PA01.dwg

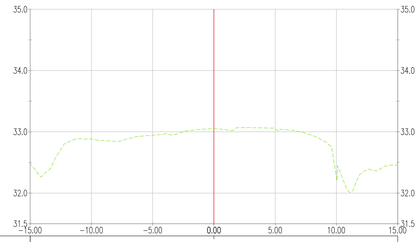
BOLA DE NIEVE
PROYECTO VIAL CALLE NUEVA
PLANIALTIMETRÍA

FECHA	
22/04/2024	
N° PROY	REV.
4720	2
PLANO N°	
BDN-PE-VI-PA01	

FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

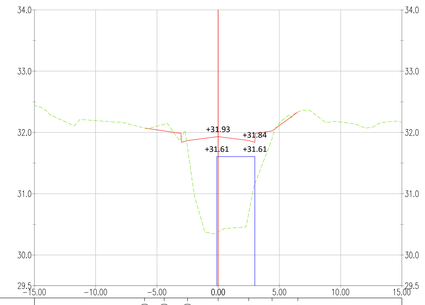
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+000.00



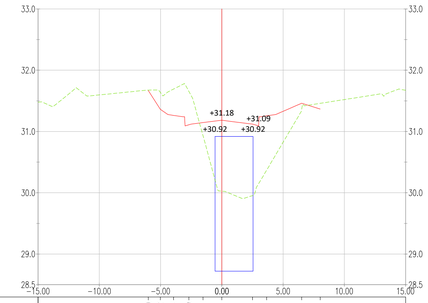
Alejamiento	0.00
Cota terreno	33.06
Cota pavimento	

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+045.00



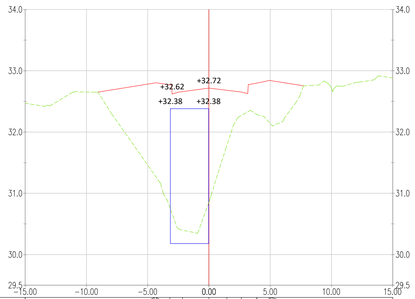
Alejamiento			-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	6.50				
Cota terreno			32.07	32.13	31.75	30.38	30.69	31.90	32.33				
Cota pavimento			32.07	32.03	31.87	31.93	31.87	32.03	32.33				

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+090.00



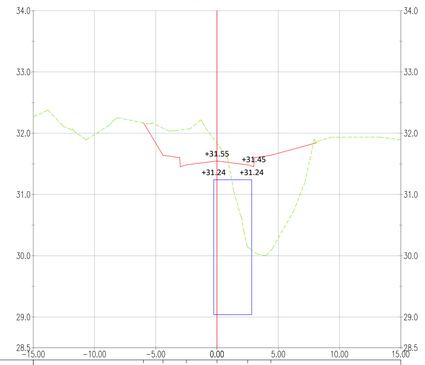
Alejamiento			-6.00	-5.02	-3.94	-2.69	-1.54	0.00	2.50	3.66	6.52	8.03	
Cota terreno			31.68	31.64	31.60	31.65	30.93	30.03	29.95	30.37	31.37	31.46	
Cota pavimento			31.67	31.36	31.26	31.11	31.14	31.18	31.12	31.25	31.46	31.37	

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+015.00



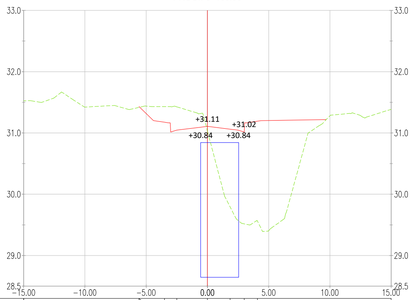
Alejamiento			-4.47	-4.30	-3.19	-2.15	0.00	1.46	2.64	3.91	4.92	5.04	
Cota terreno			31.31	31.26	30.77	30.40	30.85	31.78	32.27	32.29	32.16	32.13	
Cota pavimento			32.81	32.80	32.77	32.66	32.72	32.68	32.65	32.80	32.84	32.85	

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+060.00



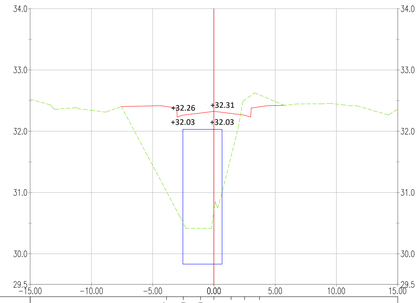
Alejamiento			-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40					
Cota terreno			32.17	32.08	32.06	31.83	30.14	30.09					
Cota pavimento			32.17	31.64	31.48	31.55	31.48	31.64					

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+105.00



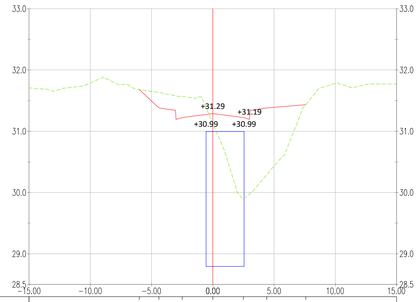
Alejamiento			-5.58	-3.51	-2.50	0.00	1.85	3.00	4.09				
Cota terreno			31.43	31.43	31.43	31.03	29.79	29.52	29.56				
Cota pavimento			31.43	31.18	31.05	31.11	31.06	31.02	31.19				

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+030.00



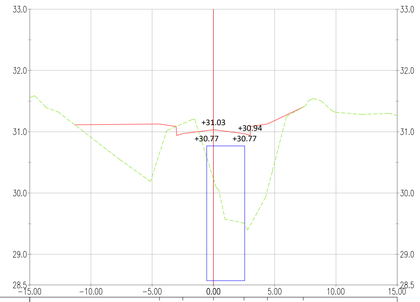
Alejamiento			-3.87	-2.50	-1.10	0.00	1.40	2.50	3.72				
Cota terreno			31.02	30.50	30.42	30.72	31.59	32.51	32.59				
Cota pavimento			32.40	32.26	32.30	32.32	32.29	32.26	32.40				

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+075.00



Alejamiento			-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	7.59				
Cota terreno			31.68	31.63	31.57	31.13	29.90	30.29	31.43				
Cota pavimento			31.68	31.38	31.22	31.29	31.22	31.38	31.43				

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+120.00



Alejamiento			-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	7.33					
Cota terreno			30.65	31.13	30.23	29.49	30.05	31.40					
Cota pavimento			31.13	30.97	31.03	30.97	31.13	31.40					

UBICACIÓN

REFERENCIAS PLANIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXPROPIACIÓN
EM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CA	CONSTRUCCIÓN EN ASENTAMIENTO A REALOJAR
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	BORDE DE PAVIMENTO PROYECTADO
	CORDÓN PROYECTADO
	PAVIMENTO ASFÁLTICO PROYECTADO
	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	TOMA CUNETA
	BOCA DE TORMENTA
	PAVIMENTO PODOTÁCTIL
	CORDÓN PINTADO DE ROJO
	PINTURA AMARILLA
	CUNETA
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Ing. Leonardo Silva

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS

EXPEDIENTE
N/A

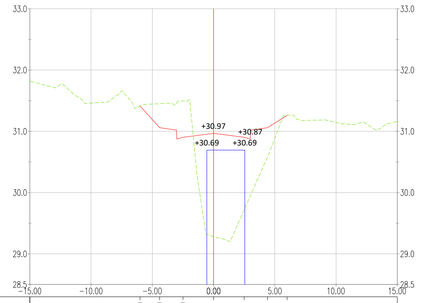
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-VI-PA01.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO VIAL CALLE NUEVA
SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA	
22/04/2024	
N° PROY	REV.
4720	2
PLANO N°	
BDN-PE-VI-ST01	

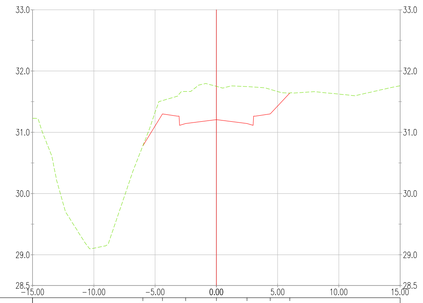
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+135.00



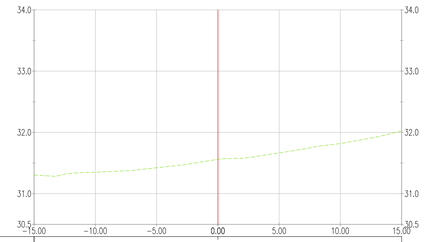
Alejamiento	-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	6.00
Cota terreno	31.41	31.45	31.49	29.28	29.72	30.58	31.26
Cota pavimento	31.41	31.06	30.90	30.97	30.90	31.06	31.26

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+180.00



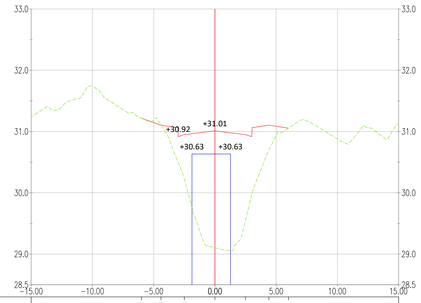
Alejamiento	-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	6.00
Cota terreno	30.78	31.52	31.67	31.75	31.75	31.70	31.64
Cota pavimento	30.78	31.30	31.14	31.21	31.14	31.30	31.64

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+223.09



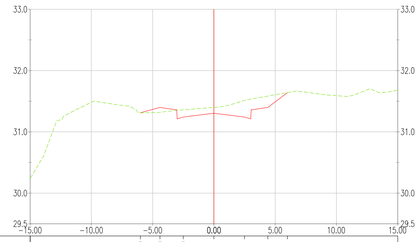
Alejamiento	0.00
Cota terreno	31.56
Cota pavimento	

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+150.00



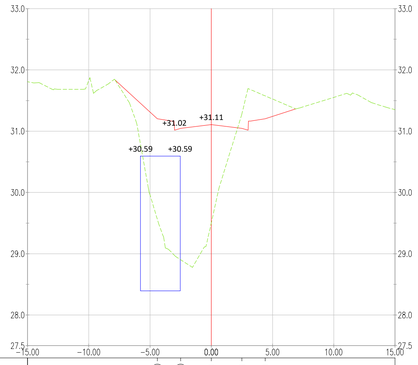
Alejamiento	-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	6.00
Cota terreno	31.22	31.11	30.22	29.10	29.56	30.70	31.05
Cota pavimento	31.22	31.10	30.95	31.01	30.95	31.10	31.05

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+195.00



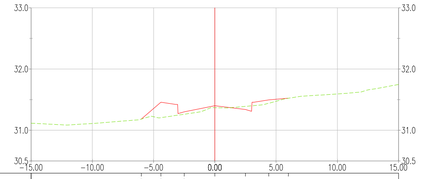
Alejamiento	-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	6.00
Cota terreno	31.31	31.32	31.36	31.40	31.51	31.58	31.64
Cota pavimento	31.31	31.40	31.24	31.30	31.24	31.40	31.64

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+165.00

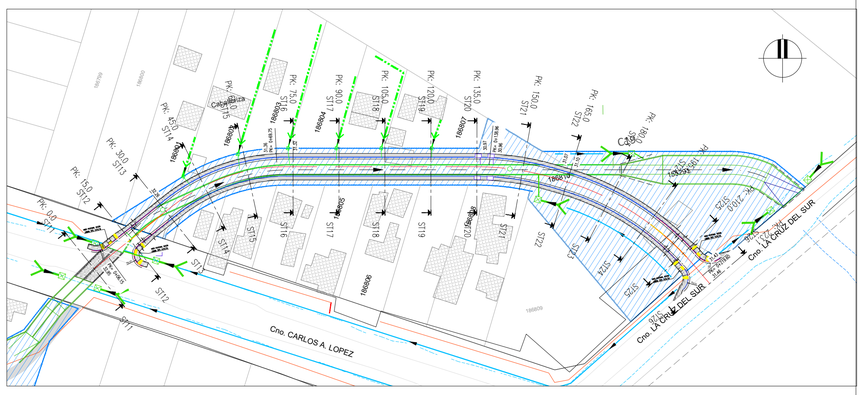


Alejamiento	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40
Cota terreno	29.56	28.90	29.50	31.28	31.58
Cota pavimento	31.20	31.05	31.11	31.05	31.20

SECCIÓN TRANSVERSAL
PROG.: 0+210.00



Alejamiento	-6.00	-4.40	-2.50	0.00	2.50	4.40	6.00
Cota terreno	31.18	31.21	31.26	31.37	31.39	31.44	31.52
Cota pavimento	31.18	31.46	31.30	31.40	31.34	31.50	31.52



UBICACIÓN

REFERENCIAS PLANIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXPROPIACIÓN
EM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CA	CONSTRUCCIÓN EN ASENTAMIENTO A REALOJAR
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	BORDE DE PAVIMENTO PROYECTADO
	CORDÓN PROYECTADO
	PAVIMENTO ASFÁLTICO PROYECTADO
	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	TOMA CUNETA
	BOCA DE TORMENTA
	PAVIMENTO PODOTÁCTIL
	CORDÓN PINTADO DE ROJO
	PINTURA AMARILLA
	CUNETA
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Ing. Leonardo Silva

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS

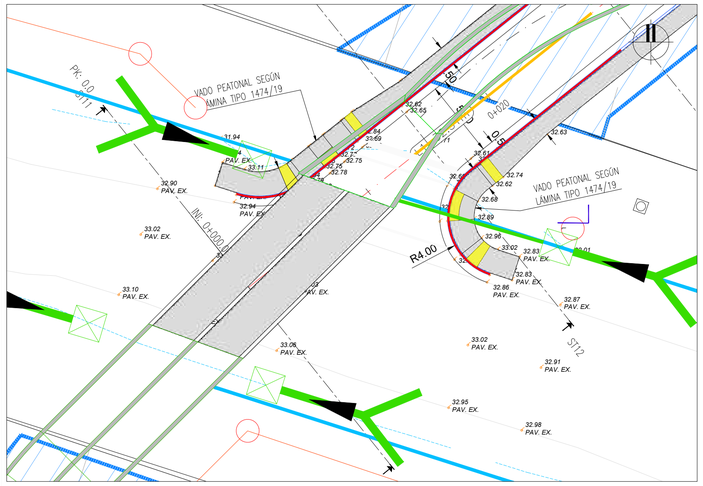
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-VI-PA01.dwg

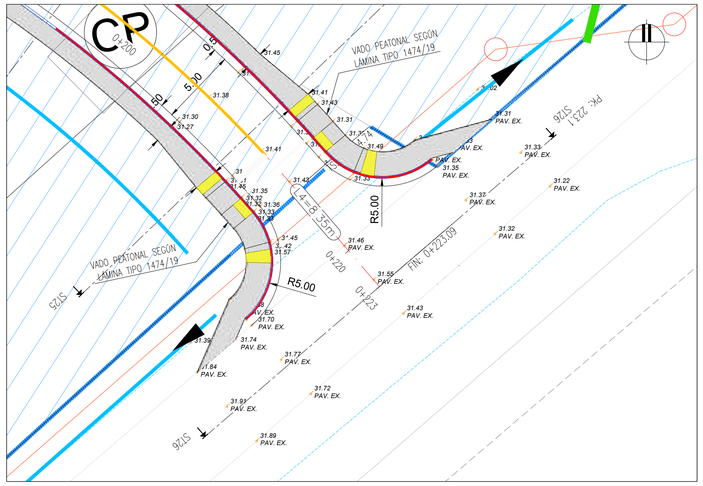
BOLA DE NIEVE
PROYECTO VIAL CALLE NUEVA
SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA 22/04/2024
N° PROY 4720
REV. 2
PLANO N° BDN-PE-VI-ST02

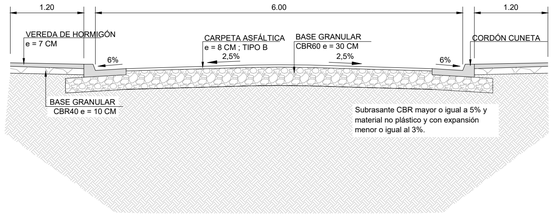
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



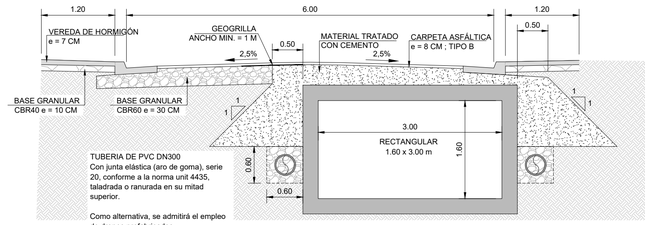
DETALLE INTERSECCIÓN ESTE
ESCALA 1 : 250



DETALLE INTERSECCIÓN ESTE
ESCALA 1 : 250



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO
ESCALA 1 : 50



TUBERIA DE PVC DN300
Con junta elástica (aro de goma), serie 20, conforme a la norma unit 4435, taladrada o ranurada en su mitad superior.

Como alternativa, se admitirá el empleo de drenes prefabricados

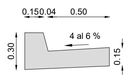
GEOTEXTIL
Será de calidad rt10 o superior (resistencia a la tracción 10kn/m) y su permeabilidad mínima de 0.35cm/s

Armaduras: Doble malla Ø16/15 en todas las caras

Especificaciones de material tratado con cemento:
- Indice CBR del material granular ≥ 15.
- Contenido mínimo de cemento: 100Kg/m3.

PIEDRA PARTIDA
Será lavada, de tamaño medio de 20 a 30mm.

SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO SOBRE CANAL
ESCALA 1 : 50



El hormigón para el cordón cuneta tendrá un mínimo de 325 kg. de cemento Portland por metro cúbico de hormigón elaborado.

DETALLE DE CORDÓN CUNETA - SEGÚN LÁMINA 594/96 DEL SEPV
ESCALA 1 : 25

UBICACIÓN

REFERENCIAS PLANIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXPROPIACIÓN
CM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CA	CONSTRUCCIÓN EN ASENTAMIENTO A REALOJAR
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	BORDE DE PAVIMENTO PROYECTADO
	CORDÓN PROYECTADO
	PAVIMENTO ASFÁLTICO PROYECTADO
	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	TOMA CUNETA
	BOCA DE TORMENTA
	PAVIMENTO PODOTÁCTIL
	CORDÓN PINTADO DE ROJO
	PINTURA AMARILLA
	CUNETA
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Ing. Leonardo Silva

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
INDICADAS

EXPEDIENTE
N/A

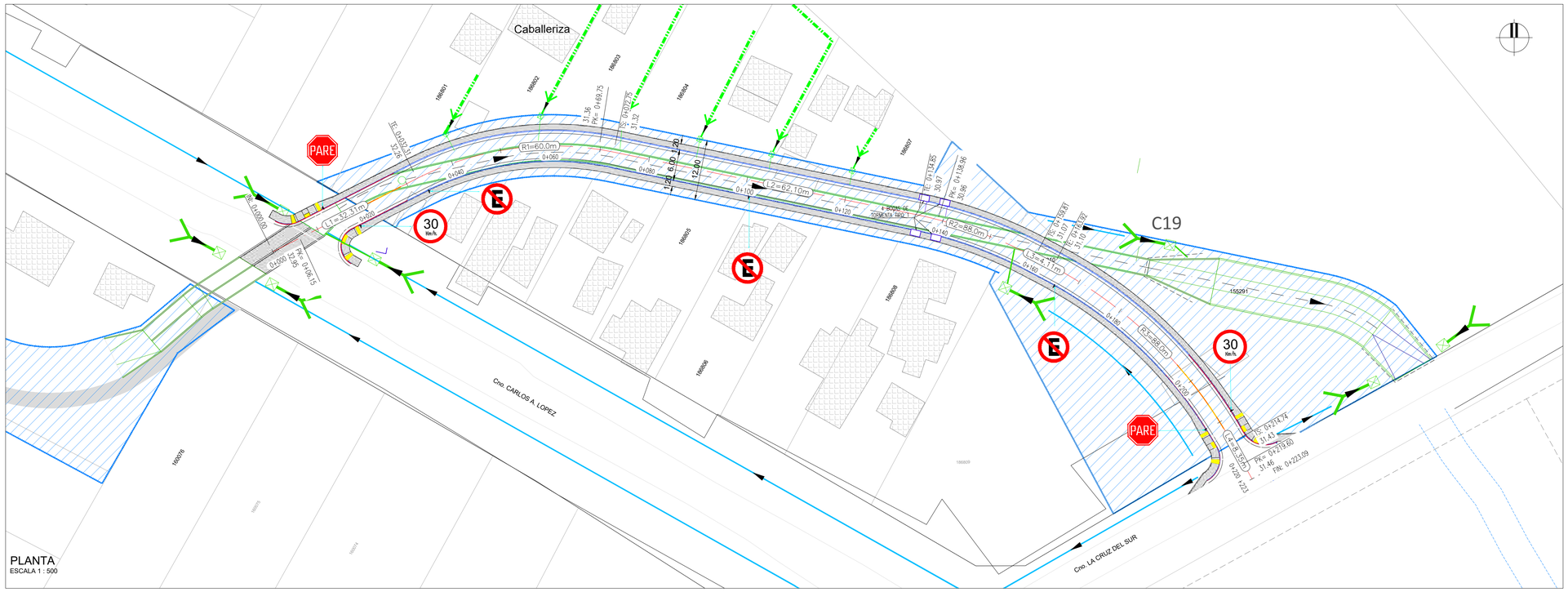
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-VI-PA01.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO VIAL CALLE NUEVA
DETALLES

FECHA 22/04/2024
N° PROY 4720
REV. 2
PLANO N° BDN-PE-VI-DE01

FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



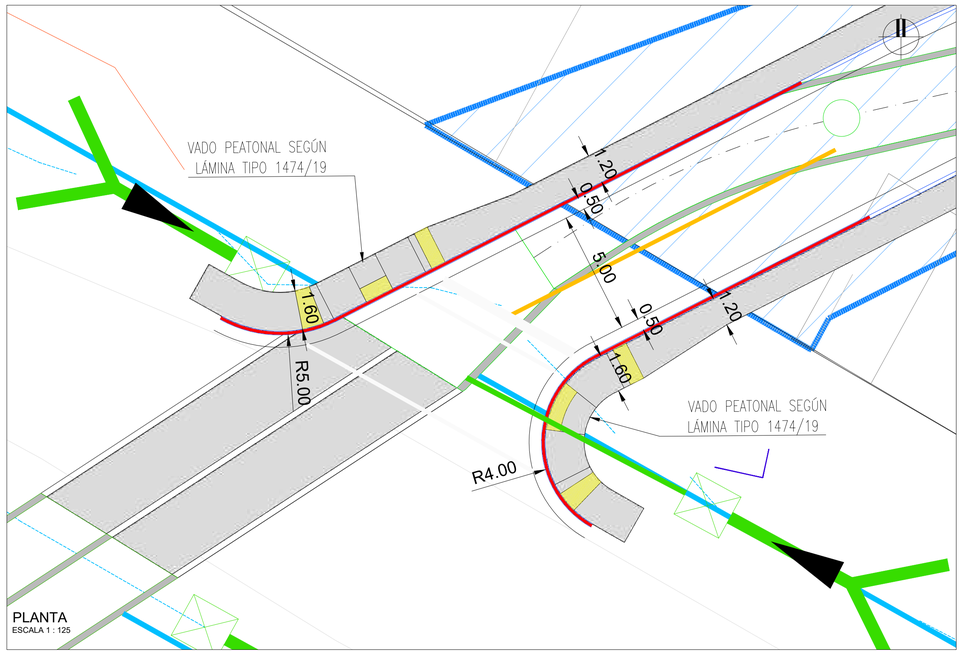
UBICACIÓN

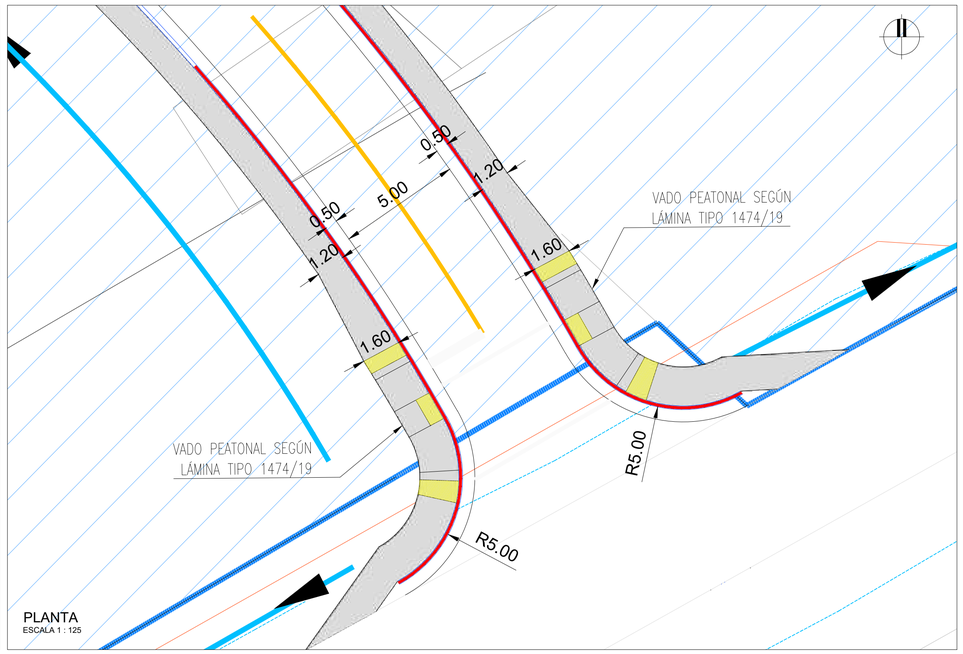
REFERENCIAS PLANIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXPROPIACIÓN
EM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CA	CONSTRUCCIÓN EN ASENTAMIENTO A REALOJAR
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	BORDE DE PAVIMENTO PROYECTADO
	CORDÓN PROYECTADO
	PAVIMENTO ASFÁLTICO PROYECTADO
	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	TOMA CUNETA
	BOCA DE TORMENTA
	PAVIMENTO PODOTÁCTIL
	CORDÓN PINTADO DE ROJO
	PINTURA AMARILLA
	CUNETA
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO

Camino sobre cañada

Nombre	Prog. Inicio	Prog. Vértice	Prog. Final	Ángulo	Radio	Long./Des.	Tangente	Bisectriz	Coord. Inicio	Coord. Vértice	Coord. Final
L1	0+000.00		0+032.31			32.31			E:579916.009 N:6148295.447		E:579944.929 N:6148309.842
R1	0+032.31	0+053.33	0+072.75	38°37'50"	59.99	40.45	21.03	3.58	E:579944.929 N:6148309.842	E:579963.754 N:6148319.212	E:579984.309 N:6148314.779
L2	0+072.75		0+134.85			62.10			E:579984.309 N:6148314.779		E:580045.011 N:6148301.690
R2	0+134.85	0+147.42	0+159.81	16°15'02"	88.00	24.96	12.56	0.89	E:580045.011 N:6148301.690	E:580057.293 N:6148299.042	E:580068.343 N:6148293.062
L3	0+159.81		0+163.92			4.11			E:580068.343 N:6148293.062		E:580071.956 N:6148291.107
R3	0+163.92	0+190.06	0+214.74	33°05'23"	88.00	50.82	26.14	3.80	E:580071.956 N:6148291.107	E:580094.947 N:6148278.666	E:580107.417 N:6148255.690
L4	0+214.74		0+223.09			8.35			E:580107.417 N:6148255.690		E:580111.401 N:6148248.349





CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Ing. Leonardo Silva

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

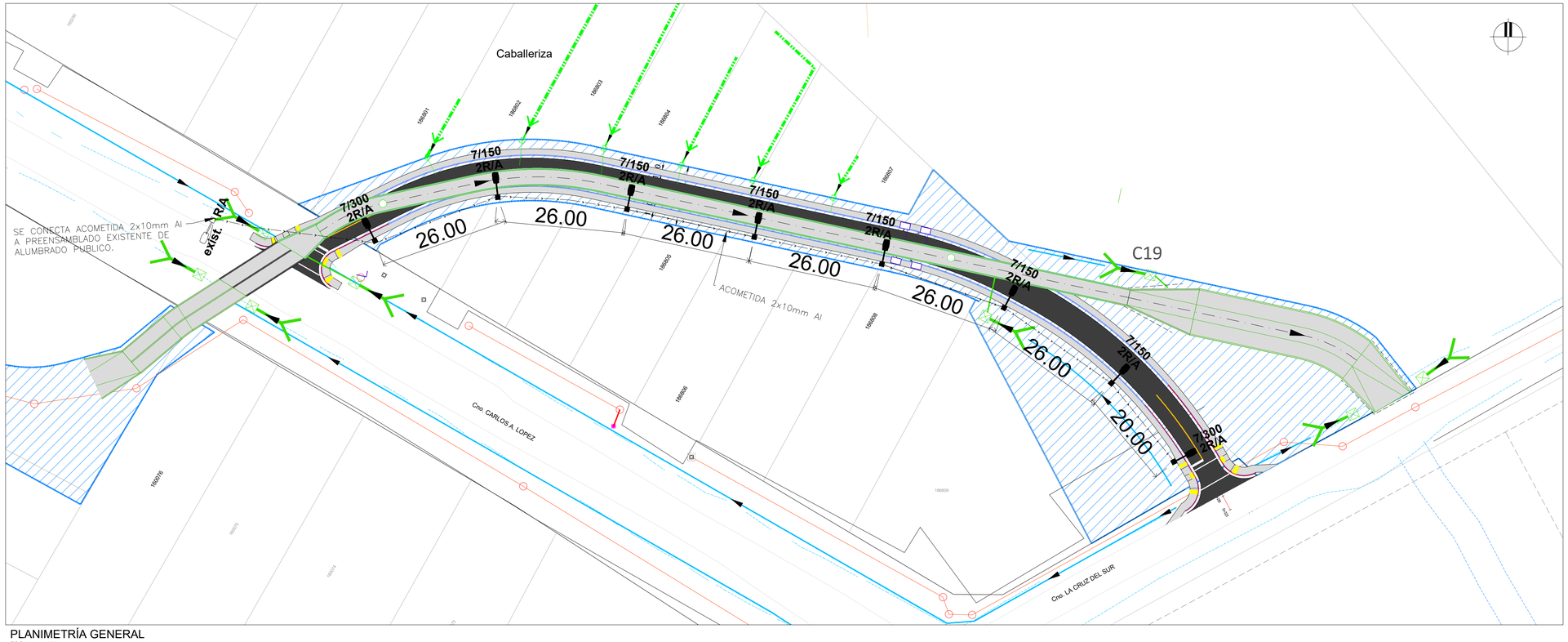
ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-VI-PA01.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO VIAL CALLE NUEVA
PLANTA GENERAL CON SEÑALIZACIÓN

FECHA 22/04/2024
N° PROY 4720
REV. 2
PLANO N° BDN-PG-VI-PG01

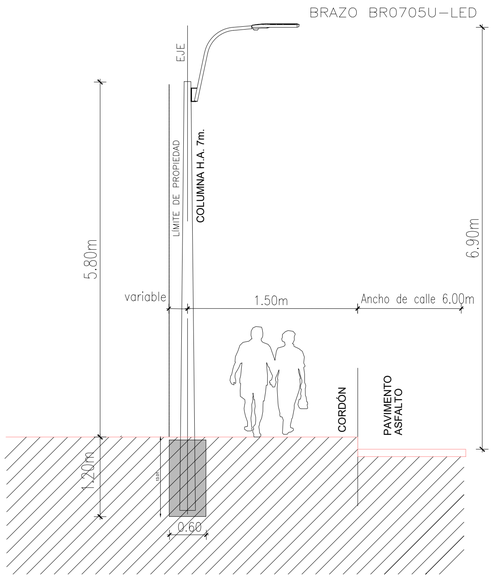
FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



PLANIMETRÍA GENERAL
ESCALA 1 : 500

ESQUEMA DE LAS PUESTAS esc. 1/250



NOTAS:

– LAS PUESTAS SE COLOCARÁN COMO SE INDICA EN EL DETALLES.

– SE COORDINARÁ LA UBICACIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS COLUMNAS NUEVAS EN SITIO.

OBRAS:

– SE CONECTARÁ PREENSAMBLADO NUEVO A EXISTENTE

PROY.LUMINICO y ELÉCTRICO:

CANT.	DESCRIPCION
2	COLUMNAS H.A. 7/300
6	COLUMNAS H.A. 7/150
8	LUMINARIAS: LED 35 - 3000K - FLUJO LUM =5254lm
8	BRAZOS BR0705U-LED
8	CAJAS ESTANCO Y LLAVES TÉRMICAS
270	mts. ACOMETIDA 2x10mm Al.

CABLEADO: ☐ SUBTERRANEA ☒ AEREA

UBICACIÓN

REFERENCIAS PLANIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	EXPROPIACIÓN
EM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CA	CONSTRUCCIÓN EN ASENTAMIENTO A REALOJAR
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	BORDE DE PAVIMENTO PROYECTADO
	CORDÓN PROYECTADO
	PAVIMENTO ASFÁLTICO PROYECTADO
	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN
	TOMA CUNETA
	BOCA DE TORMENTA
	PAVIMENTO PODOTÁCTIL
	CORDÓN PINTADO DE ROJO
	PINTURA AMARILLA
	CUNETA
	DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE
	DRENAJE PLUVIAL PROYECTADO
	ACOMETIDA PROYECTADA

REFERENCIAS ALTIMÉTRICAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	TERRENO EXISTENTE
	RASANTE PROYECTADA
	CANAL PROYECTADO

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR: Ing. Leonardo Silva

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 17 octubre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

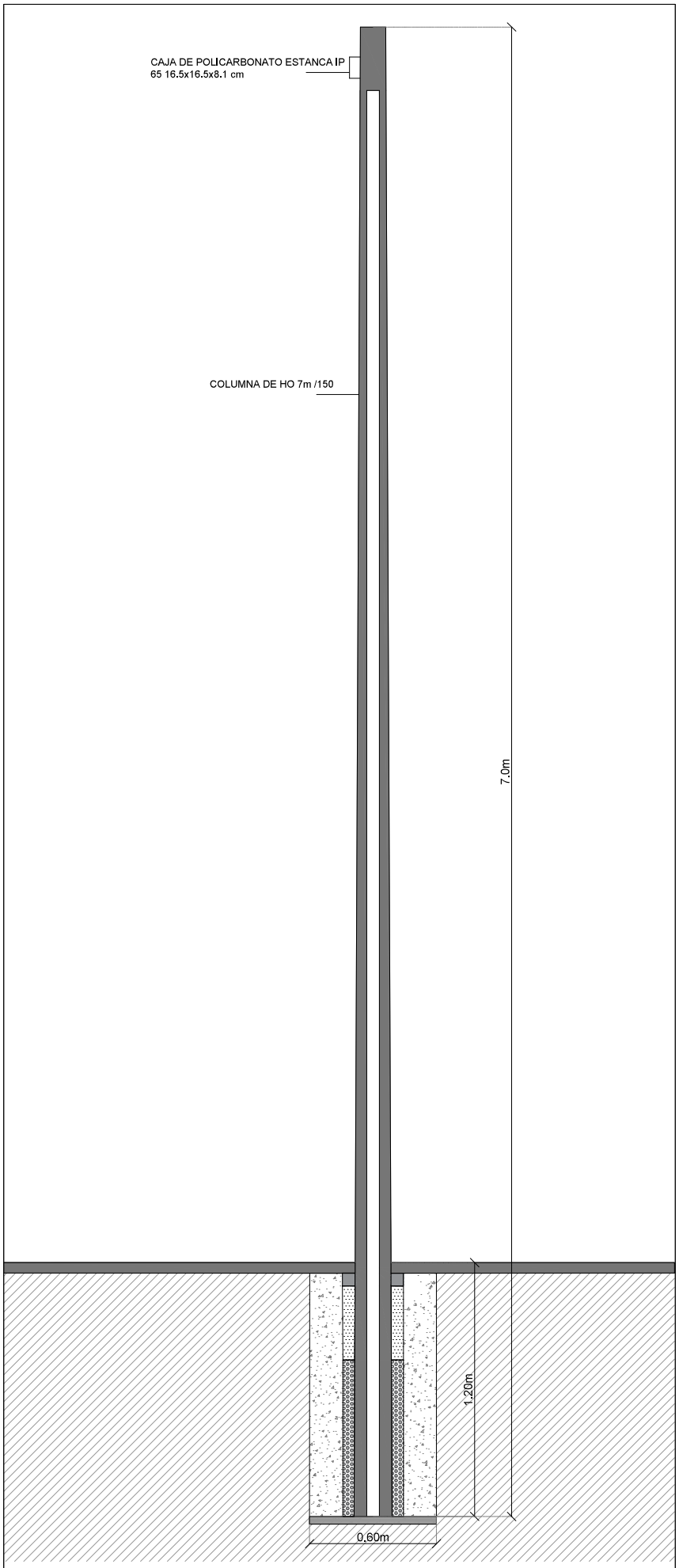
REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL BDN-PE-VI-PA01.dwg

BOLA DE NIEVE
PROYECTO VIAL CALLE NUEVA
LUMINARIA

FECHA 12/06/2024
N° PROY 4720
REV. 2
PLANO N° BDN-PE-VI-LU01

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

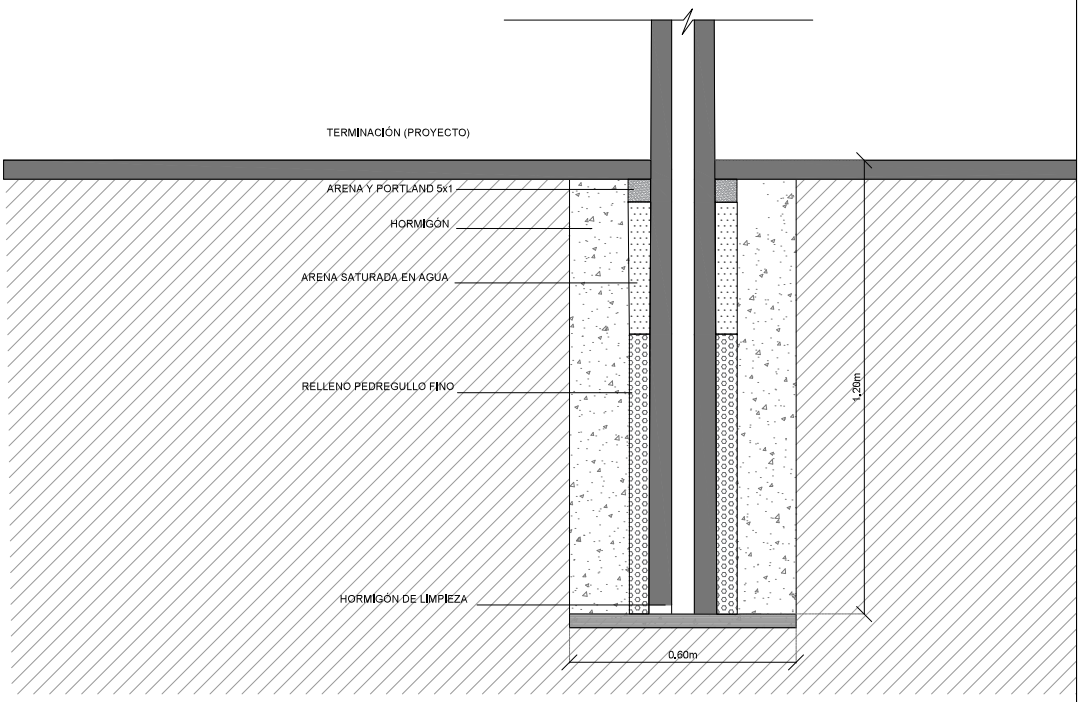


COLUMNA DE H.A. 150 / 7m
ESC.1/20

SANEAMIENTO

Unidad Técnica de Alumbrado Público

OBRA UNIDAD EJECUTORA DE SANEAMIENTO	MUNICIPIO A
ENTRE - -	L04
PROYECTISTA UTAP	ESCALA 1/1000
APROBADO	FECHA SET. 2023



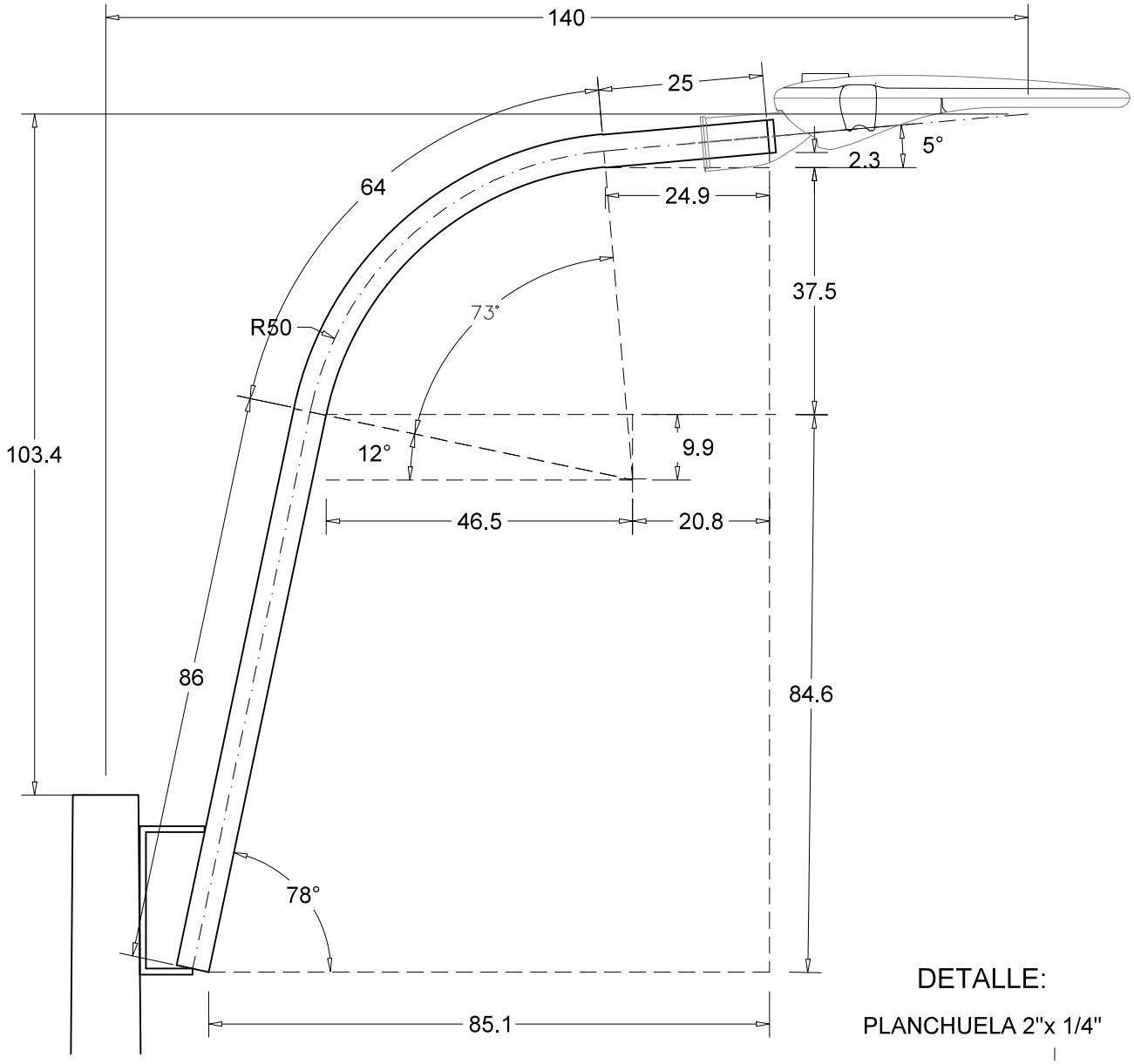
CIMENTACIÓN
ESC. 1/10

SANEAMIENTO

Unidad Técnica de Alumbrado Público

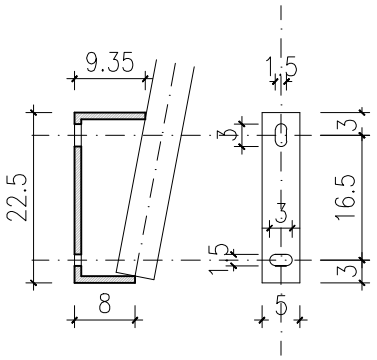
OBRA: UNIDAD EJECUTORA DE SANEAMIENTO	MUNICIPIO: A
ENTRE: - -	L05
PROYECTISTA: UTAP	ESCALA: 1/1000
APROBADO	FECHA: SET. 2023

BR0705U_LED



DETALLE:

PLANCHUELA 2"x 1/4"



ESCALA 1:10

MATERIAL:
CAÑO HIERRO C/COSTURA DIAMETRO EXT 48mm,
PARED 2,9 mm; SEGUN NORMA UNIT 134-69
Longitud total: 1.75 /m

TERMINACION
GALVANIZADO EN CALIENTE

* (MEDIDAS EN CENTIMETROS)

BR0705U_LED

OBRA: SUSTITUCION 70MIL
CANTIDAD:
FECHA EJECUCION:
COLOR:

RESPONSABLE:
ESCALA: 1/10
FECHA: 25/FEB/201

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO
Departamento de Desarrollo Urbano
UNIDAD TECNICA DE ALUMBRADO PUBLICO

PLANIMETRÍA GENERAL
ESCALA 1 : 750

UBICACIÓN

REFERENCIAS

NOTAS

- EL PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO ES INDICATIVO, EL MISMO DEBERÁ SER REALIZADO POR EL CONTRATISTA CONFORME A LA NORMATIVA VIGENTE.

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	BANCO DE HORMIGÓN B1 - DETALLE D5A
	BANCO DE HORMIGÓN B2 - DETALLE D5B
	LOSETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO - PAVIMENTO
	PAVIMENTO HORMIGÓN
	CÉSPED
	BANCO DE HORMIGÓN CICLÓPEO CON CERCO PERIMETRAL
	BANCO DE HORMIGÓN CICLÓPEO
	LUMINARIA - TIPO PROYECTOR
	LUMINARIA - TIPO FAROLA
	COLECTOR PLUVIAL PROYECTADO
	CIRUELO DE JARDÍN
	ESPUMILLA
	LIQUIDAMBAR
	TIMBÓ

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Arq. Natalia Romay
Arq. Leticia Bisio

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO	✓	PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO		CONSTRUIR	

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

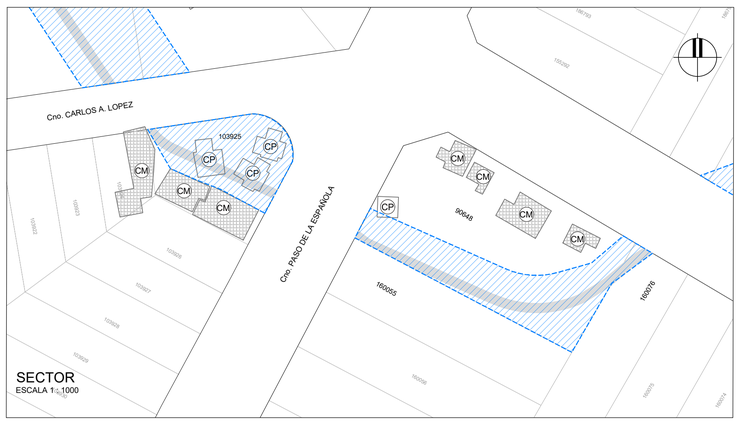
ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-EP -PL01.dwg

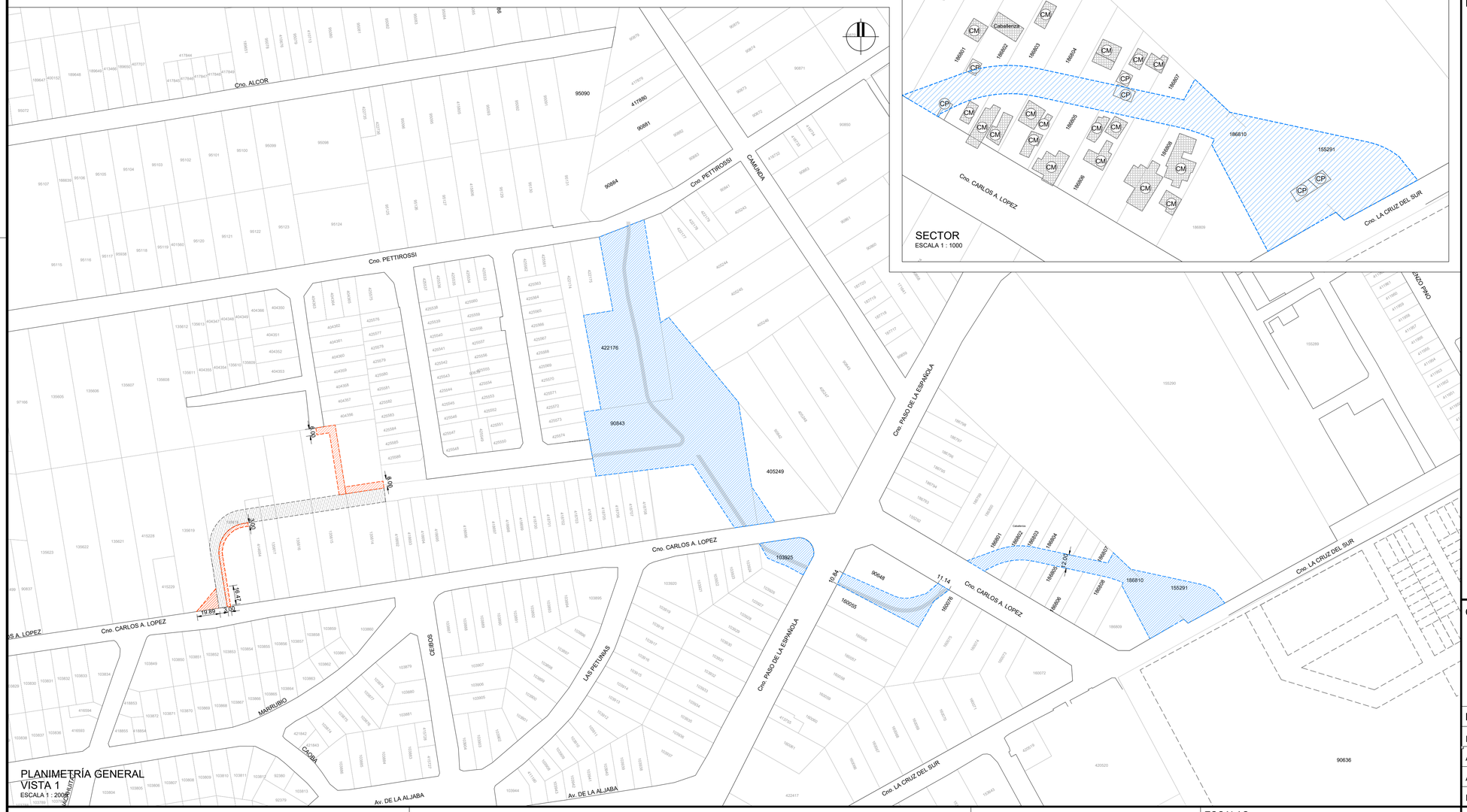
BOLA DE NIEVE
Espacio Público
Planimetría

FECHA 03/04/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-EP-PL01

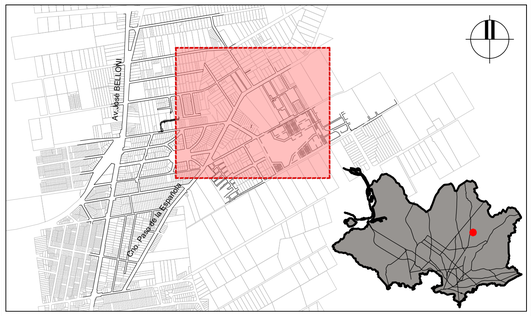
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

FECHA DE IMPRESIÓN: 8 noviembre 2023





UBICACIÓN



REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN
	SERVIDUMBRE
	SERVIDUMBRE EXISTENTE
	EXPROPIACIÓN
CM	CONSTRUCCIÓN A MANTENER
CP	CONSTRUCCIÓN EN PADRÓN A EXPROPIAR
103925	NÚMERO DE PADRÓN CON AFECTACIÓN

NOTAS

- SOLO SE REPRESENTAN CONSTRUCCIONES EXISTENTES (A MANTENER O REALOJAR) EN LOS PADRONES CON AFECTACIÓN

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malan
Ing. Santiago Urrestarazú

PROYECTADO POR:
Ing. Antonella Ranero
Ing. Gabriel Olivera

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 8 noviembre 2023

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS INDICADAS
EXPEDIENTE N/A
ARCHIVO DIGITAL AS2309-BDN-PE-AF -PL01.dwg

BOLA DE NIEVE

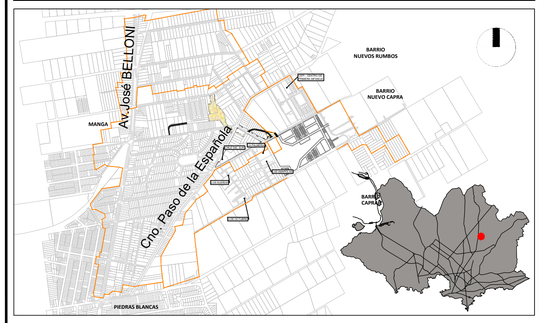
Afectaciones Primera Etapa

Planimetría

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY 4720	REV. 1
PLANO N° BDN-PE-AF-PL01	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

UBICACIÓN



REFERENCIAS

- ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
- ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- CABLE ALTA TENSION 30KV
- CABLE ALTA TENSION 22KV
- CABLE ALTA TENSION 6000V
- CABLE BAJA TENSION 400V
- CABLE BAJA TENSION 230V
- CABLE ALTA TENSION 6KV EN DESUSO
- CABLE ALTA TENSION 30KV EN DESUSO

EL ESTADO "EN DESUSO" NO ASEGURA QUE LOS CONDUCTORES SE ENCUENTREN NO ENERGIZADOS

NOTAS

- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- LA INFORMACIÓN EXPRESADA EN ESTE PLANO FUE BRINDADA POR UTE EN JUNIO DE 2023. VER INFORMACIÓN ORIGINAL EN ANEXO 6 DEL INFORME DE ANTEPROYECTO VERSIÓN DIGITAL.
- LA INFORMACIÓN EXPRESADA SOLO CORRESPONDE A REDES ENTERRADAS.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:

DIBUJADO POR:
CSI

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	✓
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	

FECHA DE IMPRESIÓN: 5 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/5000

EXPEDIENTE
N/A

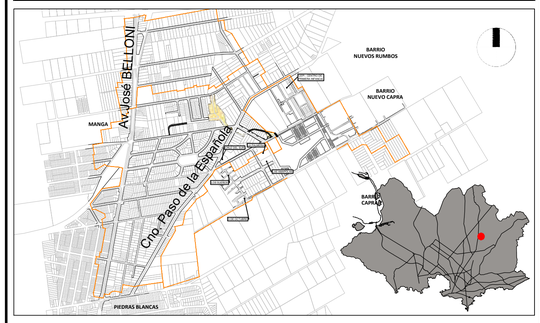
ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-IN-PL01 a 04.dwg

BOLA DE NIEVE
SERVICIOS EXISTENTES
UTE
Lámina 1 de 4

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-IN-PL01	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

UBICACIÓN



REFERENCIAS

- ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
- ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ANTEL FIBRA OPTICA DE TRANSPORTE
- ANTEL COBRE, CANALIZACIONES, FO SECUNDARIA
- TELEFONICA FIBRA OPTICA
- CLARO FIBRA OPTICA

NOTAS

- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- LA INFORMACIÓN EXPRESADA EN ESTE PLANO FUE BRINDADA POR TELEFÓNICA Y CLARO EN JUNIO DE 2023 Y POR ANTEL EN JULIO DE 2023. VER INFORMACIÓN ORIGINAL EN ANEXO 6 DEL INFORME DE ANTEPROYECTO VERSIÓN DIGITAL

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	✓
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/5000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-IN-PL01 a 04.dwg

BOLA DE NIEVE
SERVICIOS EXISTENTES
Telefonía y Datos
Lámina 2 de 4

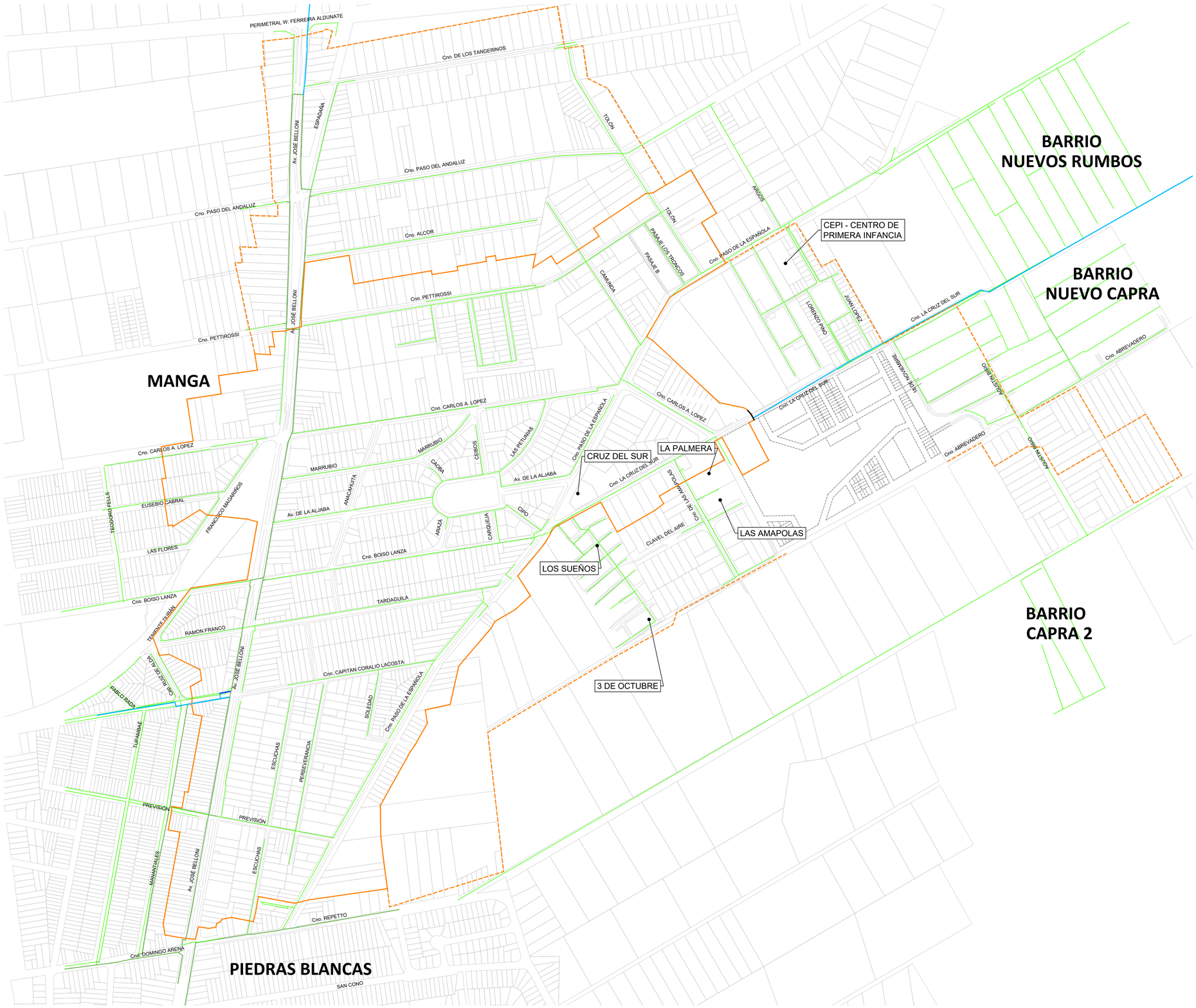
FECHA
31/01/2024

N° PROY 4720 | REV. 1

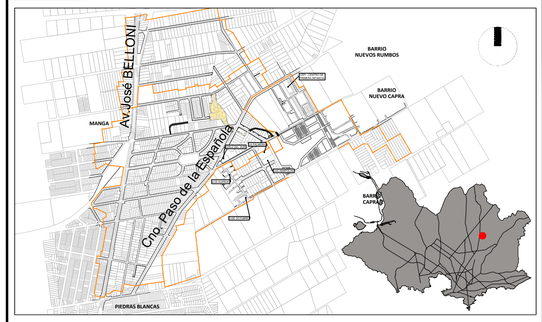
PLANO N°
BDN-PE-IN-PL02

FECHA DE IMPRESIÓN: 5 febrero 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

- ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
- ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- TRONCAL DE AGUA POTABLE DN 250mm
- TUBERÍA AGUA POTABLE DN 200mm
- TUBERÍA AGUA POTABLE DN 150mm Y 160mm
- TUBERÍA AGUA POTABLE DN MENOR A 150mm

NOTAS

- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- LA INFORMACIÓN EXPRESADA EN ESTE PLANO FUE BRINDADA POR OSE EN JUNIO DE 2023. VER INFORMACIÓN ORIGINAL EN ANEXO 6 DEL INFORME DE ANTEPROYECTO VERSIÓN DIGITAL.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	✓
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	

FECHA DE IMPRESIÓN: 5 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/5000

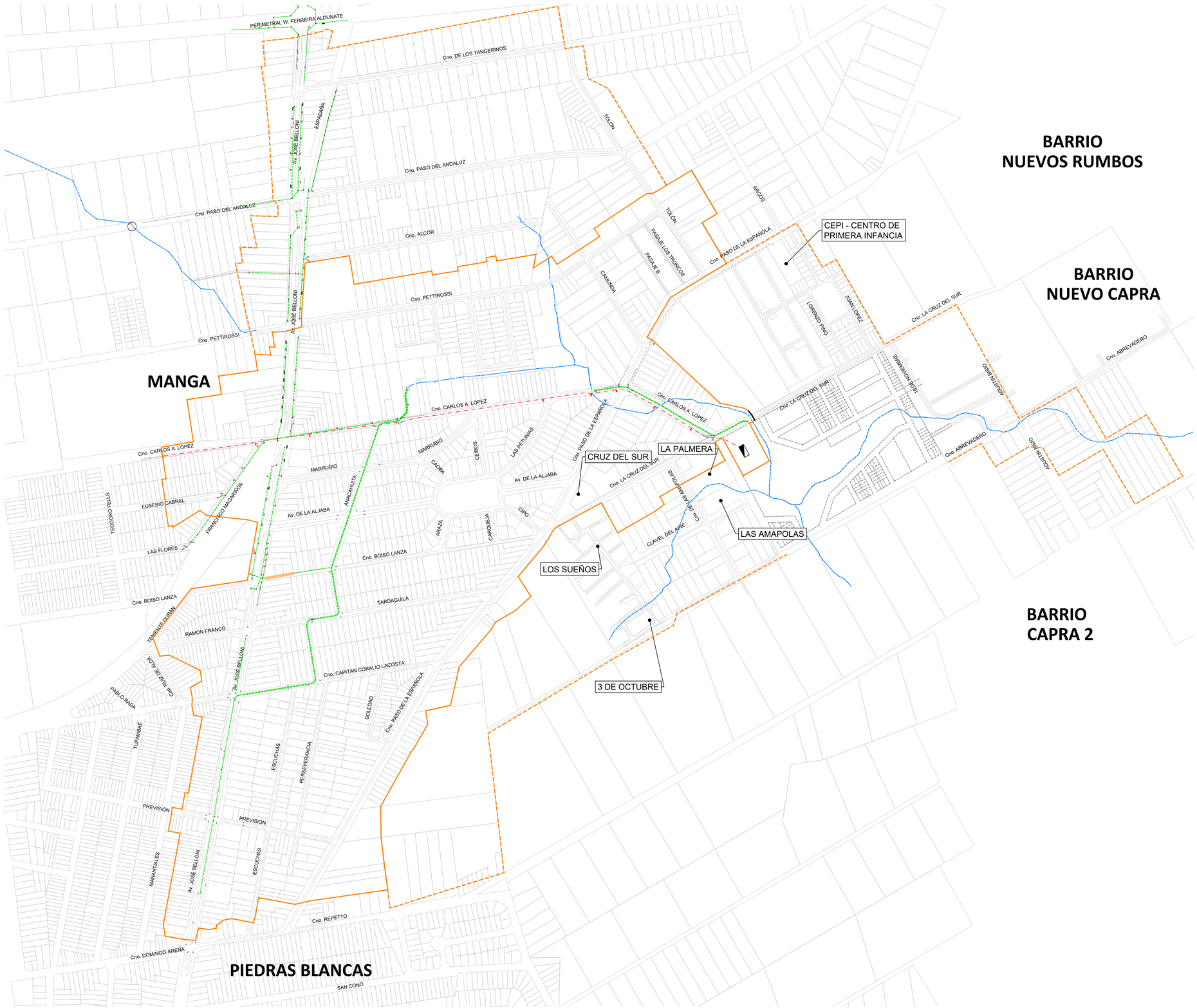
EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-IN-PL01 a 04.dwg

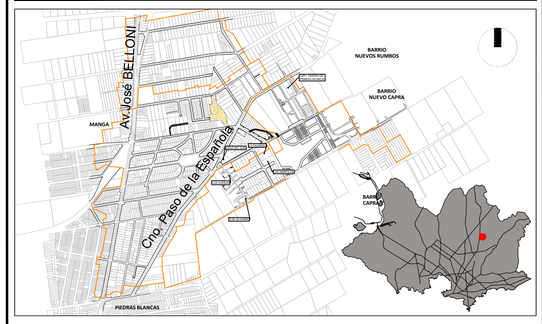
BOLA DE NIEVE
SERVICIOS EXISTENTES
OSE
Lámina 3 de 4

FECHA	
31/01/2024	
N° PROY	REV.
4720	1
PLANO N°	
BDN-PE-IN-PL03	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)



UBICACIÓN



REFERENCIAS

- ÁREA DE PRIMERA PRIORIDAD
- ÁREA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- IMPULSIÓN EB BOLA DE NIEVE PROYECTADA POR UESU
- COLECTOR PLUVIAL EXISTENTE

NOTAS

- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA SOLICITARÁ LA INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y EFECTUARÁ LOS CATEOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- LA INFORMACIÓN EXPRESADA EN ESTE PLANO FUE BRINDADA POR LA INTENDECIA DE MONTEVIDEO EN JUNIO DE 2023. VER INFORMACIÓN ORIGINAL EN ANEXO 6 DEL INFORME DE ANTEPROYECTO VERSIÓN DIGITAL.

CONSULTOR:

DIRECCIÓN DE PROYECTO:
Ing. Leticia Malán
Ing. Santiago Urrestarazu

PROYECTADO POR:

DIBUJADO POR:

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	✓
ANTEPROYECTO PRELIMINAR		PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO	✓	CONSTRUIR	

FECHA DE IMPRESIÓN: 5 febrero 2024

Intendencia de Montevideo
Departamento de Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS TÉCNICOS	Ing. Sonia Pagalday, Ing. Lucía Saratsola
PROYECTISTA/S			
RELEVAMIENTO	Ing. Andrés Pisón		
AYUDANTE/S		DIBUJANTE	

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/5000

EXPEDIENTE
N/A

ARCHIVO DIGITAL
AS2309-BDN-PE-IN-PL01 a 04.dwg

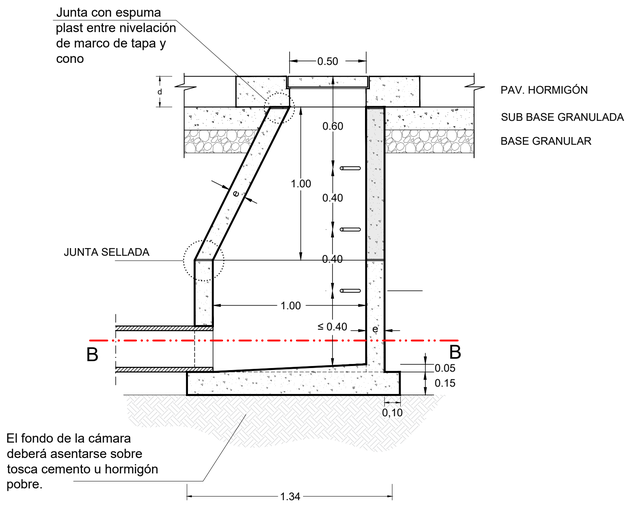
BOLA DE NIEVE
SERVICIOS EXISTENTES
SANEAMIENTO Y DRENAJE
Lámina 4 de 4

FECHA 31/01/2024
N° PROY 4720
REV. 1
PLANO N° BDN-PE-IN-PL04

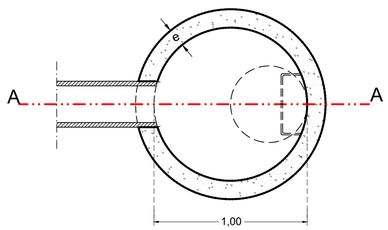
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

CÁMARA TERMINAL

CORTE A - A
ESCALA 1 / 2 0

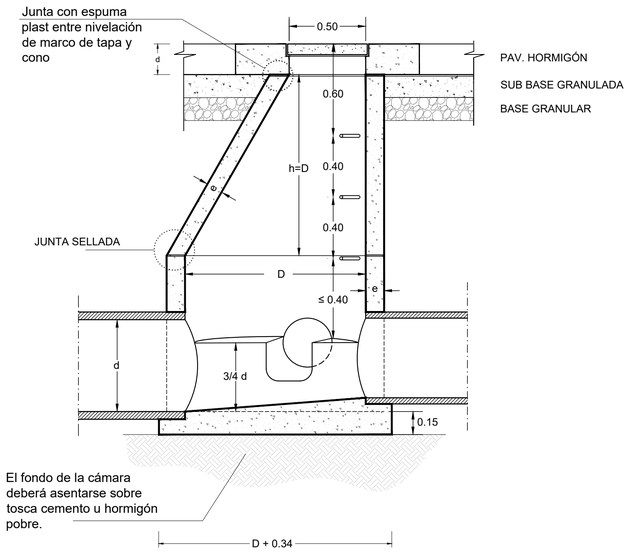


PLANTA B - B
ESCALA 1 / 2 0

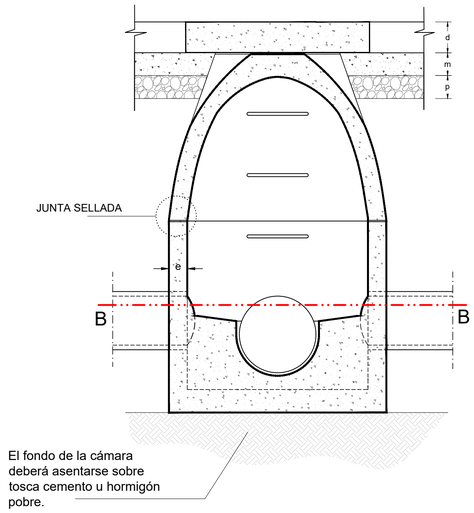


CÁMARA DE EMPALME

CORTE A - A
ESCALA 1 / 2 0

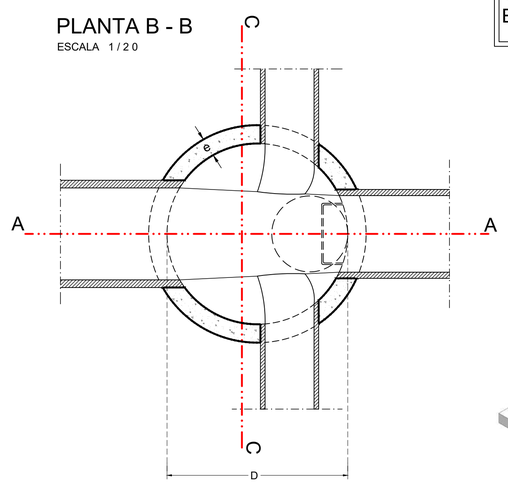


CORTE C - C
ESCALA 1 / 2 0

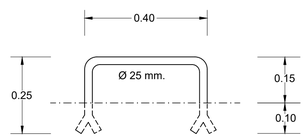


NOTA : EMPALME DE DOS COLECTORES Y PROF. ≤ 2.00 m : D=1.00 m
EMPALME DE TRES O MÁS COLECTORES O PROF. > 2.00 m: D=1.20 m

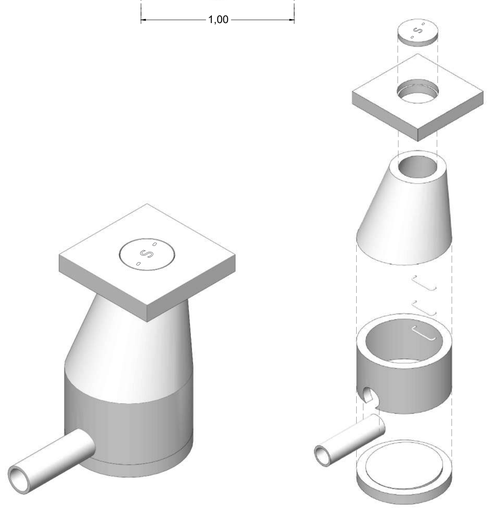
PLANTA B - B
ESCALA 1 / 2 0

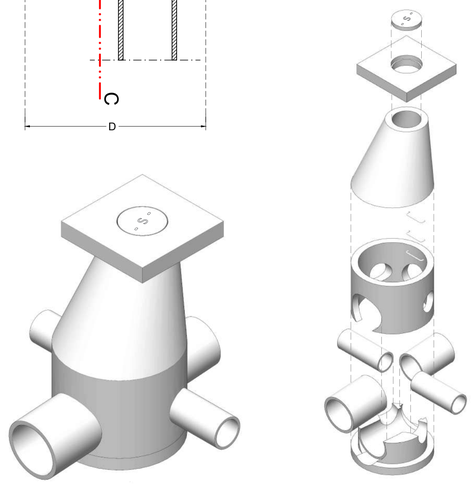


DETALLE DE UN ESCALÓN
ESCALA 1 / 2 0



ESCALÓN HIERRO GALVANIZADO EN CALIENTE





REPRESENTACIÓN 3D
SIN ESCALA

NOTAS

- LAS DIMENSIONES SE INDICAN EN METROS.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- BASADO EN EL PLANO No.7: SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO.
  CÁMARA DE INSPECCIÓN EN LA CALZADA. JULIO 1972
  PROYECTISTAS: ING. E. TOURN - ING. D. RESTANO. I.M. DE M.
  DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO - ESTUDIOS Y PROYECTOS
- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN:

CEMENTO:	300 Kg
ARENA:	0,500 m3
PEDREGULLO:	0,800 m3

- CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA EN CALZADA:
  e = 0,12 m
  d = 0,20 m
  m = 0,15 m
  p = 0,15 m
- CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA EN ACERA:
  e = 0,08 m
  d = 0,10 m
  m = 0,15 m
  p = 0,15 m
- EN EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN EN ACERA, EL MARCO SE REALIZARÁ CON MALLA ELECTROSOLDADA.
- PAQUETE ESTRUCTURAL PARA CASOS DE VEREDA "DE ACUERDO AL PLIEGO DE VEREDA, VIALIDAD".
- LAS TAPAS SERÁN DE ACUERDO AL PLANO GENERAL N°12.
- LOS MARCOS DE TAPA SE EJECUTARÁN DE ACUERDO AL PLANO GENERAL N°16.

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL	
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido
PROYECTISTA/S	Ing. Natalia Tolosa
DIBUJO	Marianela Pérez Naya
AYUDANTE/S	Ay. Fantina Melgar

REVISIONES INTERMEDIAS	
1	Nota de Dosificación, losa y tipo de hormigón
2	Notas en juntas y sub-base
3	Representación y despiece 3D
4	Actualización de rótulo según planos tipo e identificación de tapas

ESCALAS 1/20
EXPEDIENTE -
ARCHIVO DIGITAL 7-TIPO-Cam. Insp.- 08.23.dwg

PLANOS GENERALES
Cámara de inspección

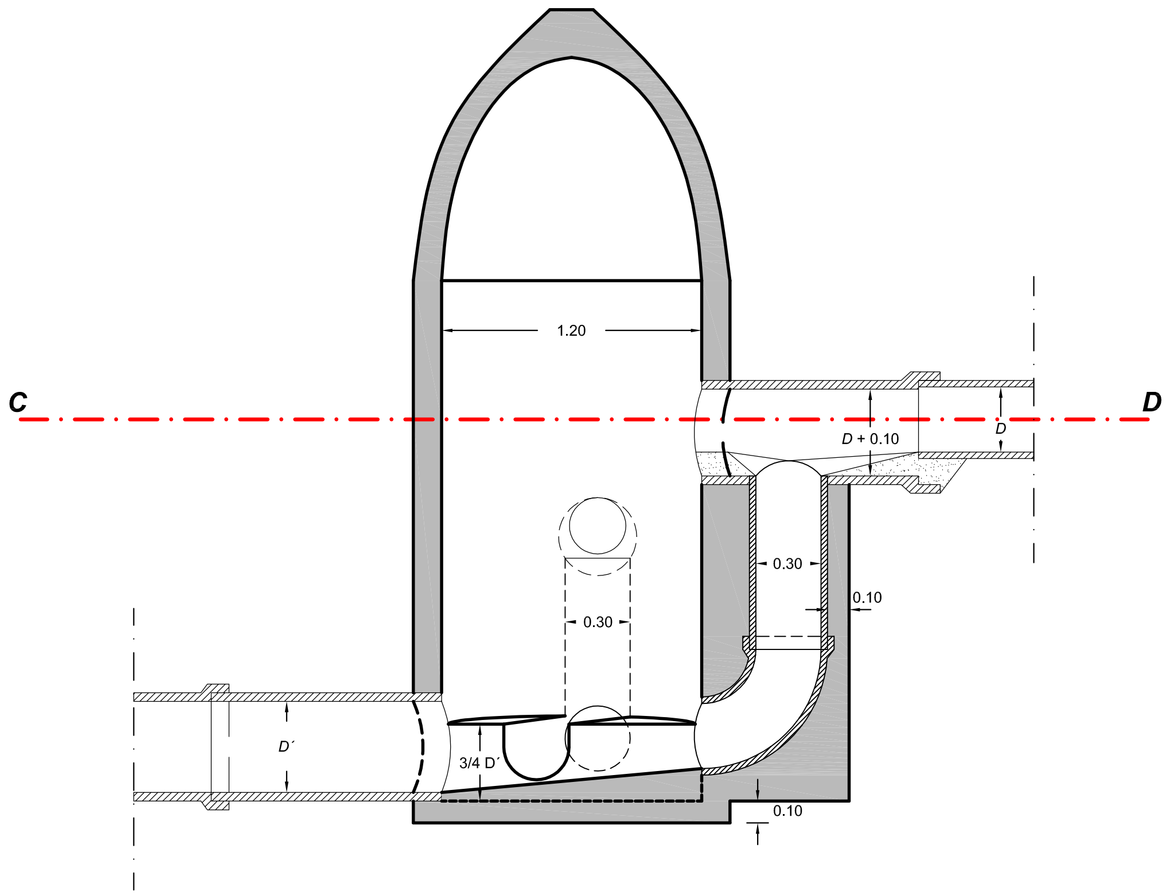
FECHA 05/2024
REV. 04
PLANO N° 7

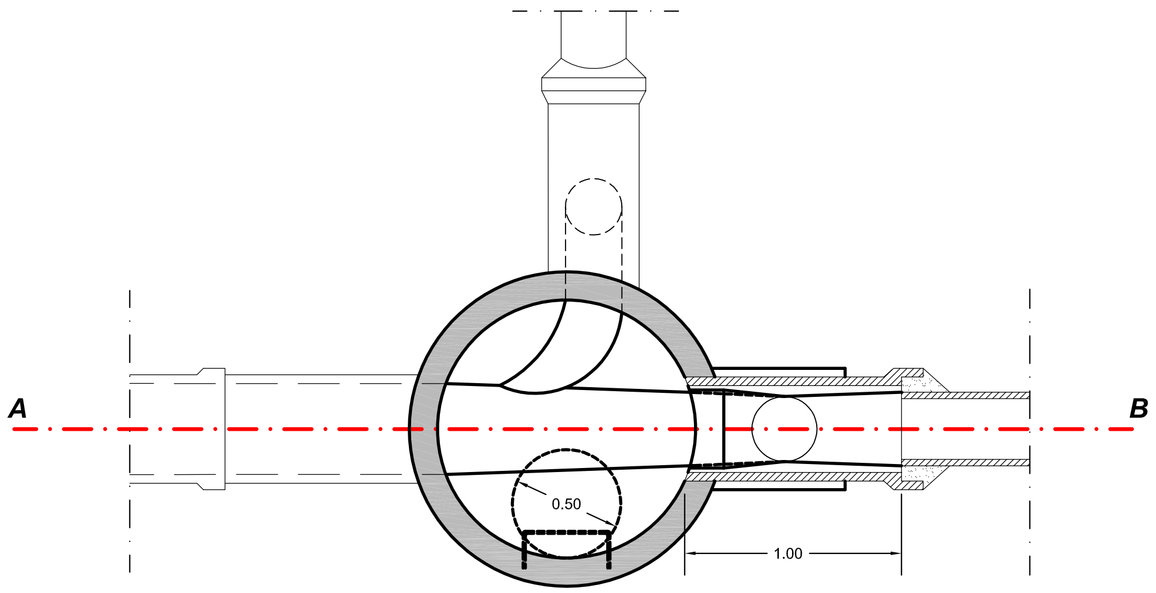
FECHA DE IMPRESIÓN: 21 junio 2024

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

CÁMARA CON SIFÓN

CORTE A - B



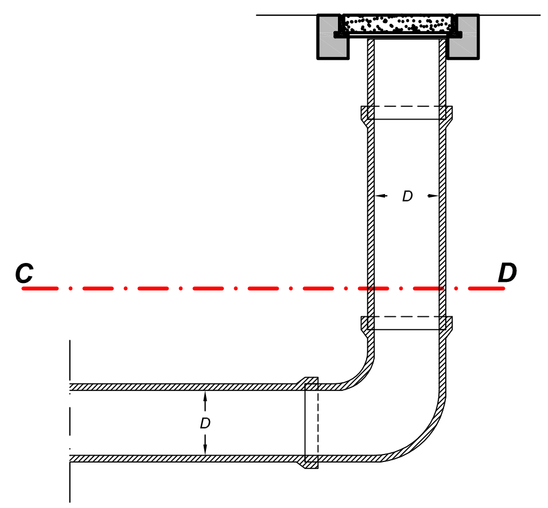


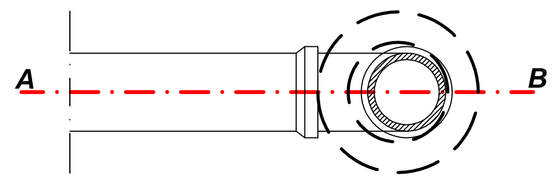
PLANTA C - D

NOTA: Se empleará cámara con sifón cuando el desnivel entre zampeados sea superior a 0.50 m..-

TERMINAL DE COLECTOR

CORTE A - B





PLANTA C - D

IMM
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIVISION SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

MONTEVIDEO MI CASA

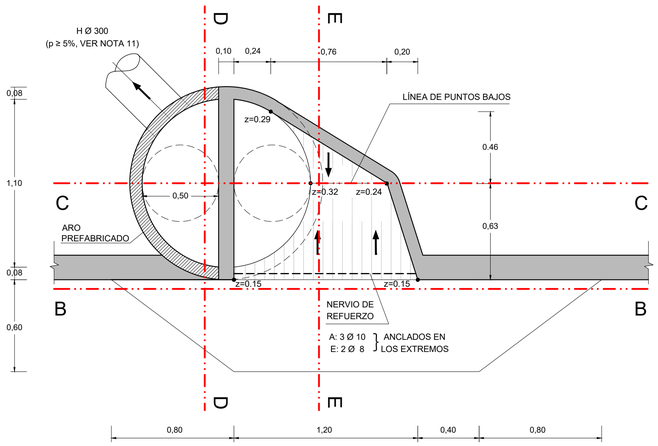
APROBACION FINAL		REVISIONES PARCIALES	PLANO SUSTITUIDO POR:		
DIRECTOR Ing. J. ALSINA		NOMBRE	PLANO N° - REVISION N°	FECHA	FIRMA
PROYECTISTA/S					
RELEVAMIENTO			ARCHIVO DIGITAL	ESCALA	EXPEDIENTE
AYUDANTE/S	DIBUJANTE/S JUAN M. BECEIRO		9-CAMARA CON SIFON.DWG	1 : 20	

PLANOS GENERALES

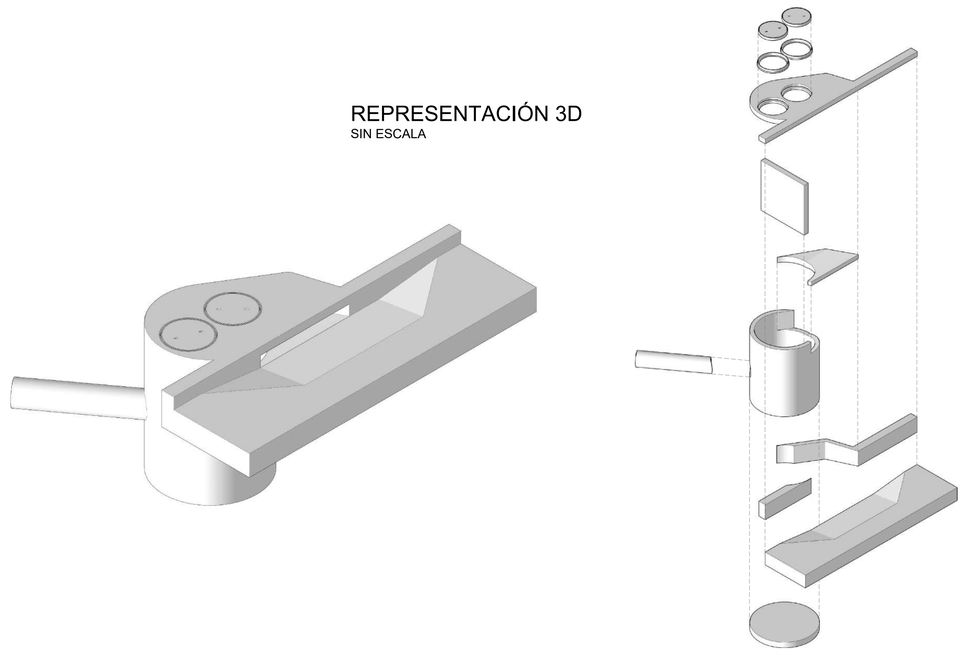
Cámara con Sifón
Terminal de Colector

FECHA : 1/7/2004
PROYECTO N°
PLANO N° - REVISION N° 9

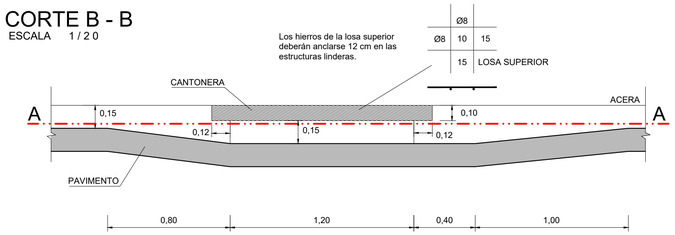
PLANTA SEGUN A - A
ESCALA 1 / 2 0



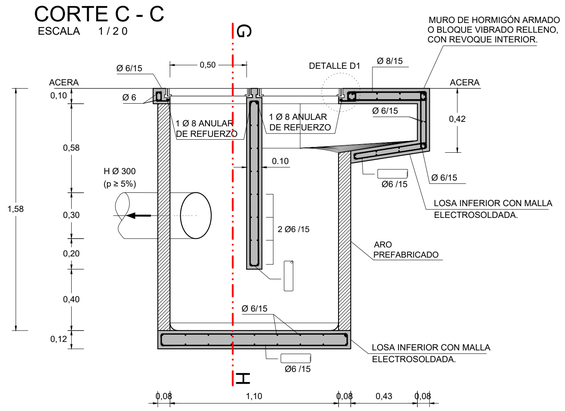
REPRESENTACIÓN 3D
SIN ESCALA



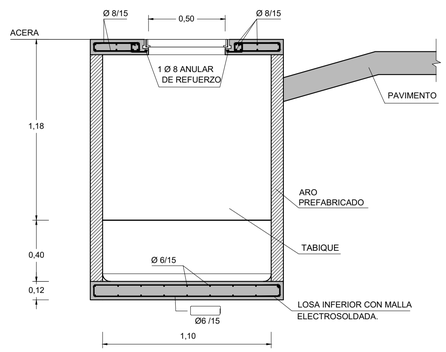
CORTE B - B
ESCALA 1 / 2 0



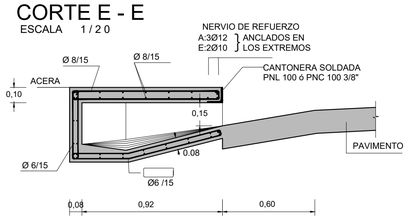
CORTE C - C
ESCALA 1 / 2 0



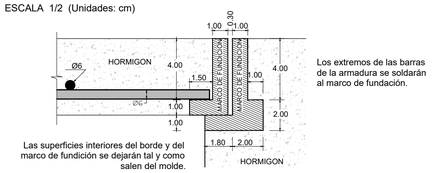
CORTE D - D
ESCALA 1 / 2 0



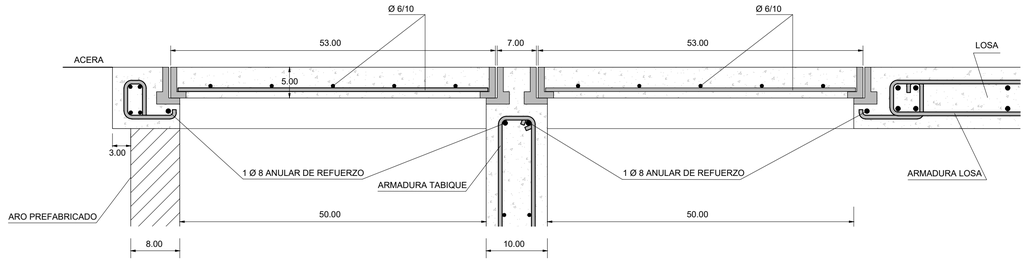
CORTE E - E
ESCALA 1 / 2 0



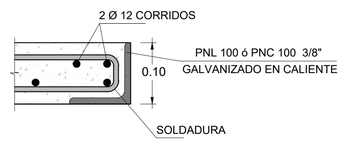
DETALLE D1
ESCALA 1/2 (Unidades: cm)



TAPAS DE HORMIGON CIRCULARES
ESCALA 1/5 (Unidades: cm)



DETALLE - CANTONERA
ESCALA 1 / 5



NOTAS

1. LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
2. PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÜEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
3. LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
4. EL HORMIGÓN DEL DEPÓSITO, PISO, TABIQUE Y PILARES SERÁ TIPO "B".
5. PARA LA LOSA SUPERIOR SE UTILIZARÁ HORMIGÓN, fck>175 kg/cm2
6. LAS CARGAS ADMISIBLES SON: DISTRIBUIDA 500 kg/m2
   PUNTUAL : 1300 kg
7. LAS BARRAS DE LA ARMADURA SERÁN DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA (TENSIÓN DE FLUENCIA fl MAYOR O IGUAL A 4200kg/cm2), INDICÁNDOSE Ø, SALVO PARA EL DIÁMETRO 6mm EN EL TABIQUE Y TAPAS, QUE SERÁN DE ACERO COMÚN.
8. TODAS LAS PIEZAS DE HORMIGÓN DEBERÁN RESPETAR UN RECUBRIMIENTO DE 3cm.
9. LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN REVOCADAS EN SU PARTE INTERIOR Y EN LAS PARTES EXTERIORES VISTAS (FRENTE Y TECHO) CON MORTERO TIPO "F". EL DEPÓSITO PODRÁ NO SER REVOCADO CUANDO SEA PREFABRICADO Y LA TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN SIN OQUEDADES NI OTROS DEFECTOS.
10. DOSIFICACIÓN:

- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS

TIPO	CEMENTO	ARENA
F	800	1m3

- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

TIPO	CEMENTO	ARENA	PEDREGULLO
B	550	1m3	1.5m3

11. EN EL CASO QUE LA BOCA DE TORMENTA CONECTE A UNA CÁMARA O EN CUALQUIER OTRO PUNTO ACCESIBLE PARA SU MANTENIMIENTO, SE ADMITIRÁ QUE LA PENDIENTE DE LA CONEXIÓN SEA DEL 2%.
12. EL PISO DE LAS BOCAS DE TORMENTA ESTÁ CONSTITUIDO POR DOS SUPERFICIES REGLADAS CON DIRECTRICES RECTAS Y GENERATRICES PERPENDICULARES AL CORDÓN.
13. LAS TAPAS EN EL DEPÓSITO DE LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN DE ACUERDO CON EL PLANO GENERAL No.12, CONTANDO CON LAS ABERTURAS OVALES DE 2.00 cm X 4.00cm PROTEGIDOS POR TUBOS DE ACERO. LOS MARCOS EXTERNOS SE ASENTARÁN CON MORTERO TIPO "F".
14. z= DISTANCIA DE LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE TECHO (QUE SERÁ HORIZONTAL) A LA CARA SUPERIOR DEL FONDO.
15. LA CANTONERA DEBERÁ SER PINTADA CON PINTURA EPOXI PARA GARANTIZAR SU PROTECCIÓN.
16. VERSIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO: PLANO N° 11 B AÑO 2003, Y 2004 .
17. TODAS LAS DIMENSIONES SE EXPRESAN EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.

FECHA DE IMPRESIÓN: 28 septiembre 2023

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL		
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	
REVISOR	Ing. Natalia Tolosa	Ing. Marcos Lisboa
DIBUJANTE	Marianela Pérez	
AYUDANTE/S	Ay. Fantina Melgar	

REVISIONES INTERMEDIAS	
1	Corrección de dimensiones y actualización de formato
2	Agregado de despiece en 3D
3	
4	

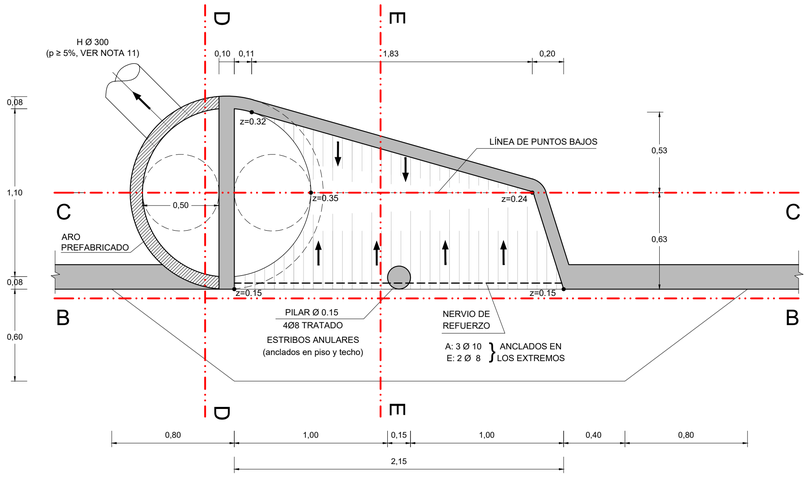
ESCALAS
1/20 - 1/5 - 1/2
EXPEDIENTE
-
ARCHIVO DIGITAL
10 - 11- Bocas deTormenta.dwg

PLANOS GENERALES
Boca de Tormenta Tipo 1

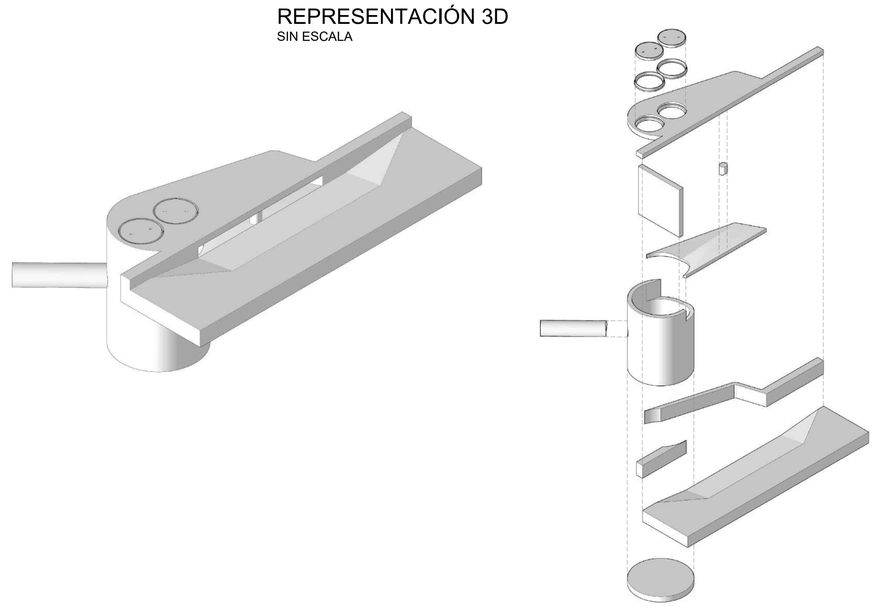
FECHA 08/2023
REV. 02
PLANO N° 10A

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

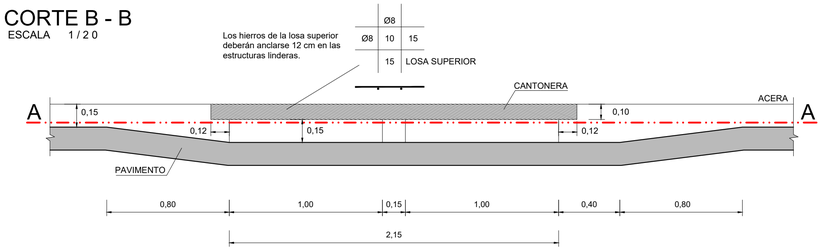
PLANTA SEGUN A - A
ESCALA 1 / 2 0



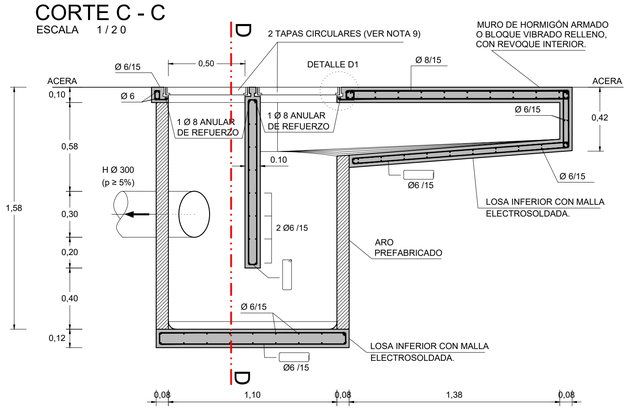
REPRESENTACIÓN 3D
SIN ESCALA



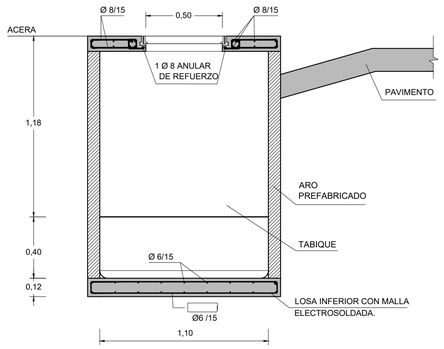
CORTE B - B
ESCALA 1 / 2 0



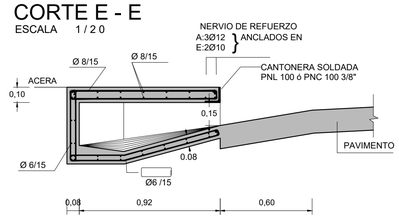
CORTE C - C
ESCALA 1 / 2 0



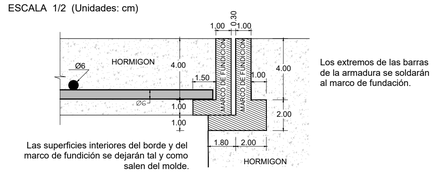
CORTE D - D
ESCALA 1 / 2 0



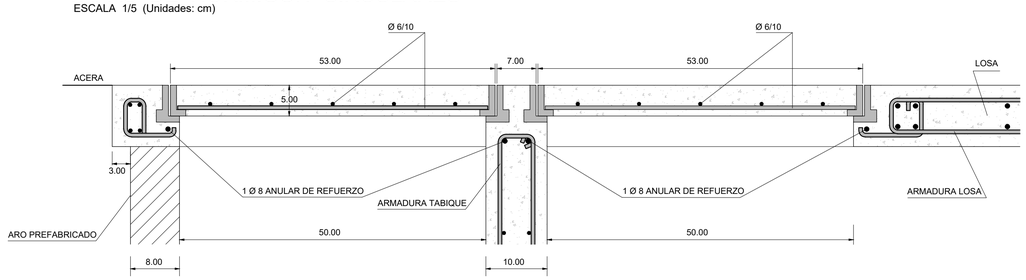
CORTE E - E
ESCALA 1 / 2 0



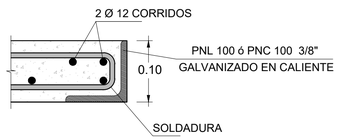
DETALLE D1
ESCALA 1/2 (Unidades: cm)



TAPAS DE HORMIGON CIRCULARES
ESCALA 1/5 (Unidades: cm)



DETALLE - CANTONERA
ESCALA 1 / 5



NOTAS

1. LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
2. PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
3. LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
4. EL HORMIGÓN DEL DEPÓSITO, PISO, TABIQUE Y PILARES SERÁ TIPO "B".
5. PARA LA LOSA SUPERIOR SE UTILIZARÁ HORMIGÓN, fck>175 kg/cm2
6. LAS CARGAS ADMISIBLES SON: DISTRIBUIDA 500 kg/m2
   PUNTUAL : 1300 kg
7. LAS BARRAS DE LA ARMADURA SERÁN DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA (TENSIÓN DE FLUENCIA fl MAYOR O IGUAL A 4200kg/cm2), INDICÁNDOSE Ø, SALVO PARA EL DIÁMETRO 6mm EN EL TABIQUE Y TAPAS, QUE SERÁN DE ACERO COMÚN.
8. TODAS LAS PIEZAS DE HORMIGÓN DEBERÁN RESPETAR UN RECUBRIMIENTO DE 3cm.
9. LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN REVOCADAS EN SU PARTE INTERIOR Y EN LAS PARTES EXTERIORES VISTAS (FRENTE Y TECHO) CON MORTERO TIPO "F". EL DEPÓSITO PODRÁ NO SER REVOCADO CUANDO SEA PREFABRICADO Y LA TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN SIN OQUEDADES NI OTROS DEFECTOS.
10. DOSIFICACIÓN:

- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS

TIPO	CEMENTO	ARENA
F	800	1m3

- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

TIPO	CEMENTO	ARENA	PEDREGULLO
B	550	1m3	1.5m3

11. EN EL CASO QUE LA BOCA DE TORMENTA CONECTE A UNA CÁMARA O EN CUALQUIER OTRO PUNTO ACCESIBLE PARA SU MANTENIMIENTO, SE ADMITIRÁ QUE LA PENDIENTE DE LA CONEXIÓN SEA DEL 2%.
12. EL PISO DE LAS BOCAS DE TORMENTA ESTÁ CONSTITUIDO POR DOS SUPERFICIES REGLADAS CON DIRECTRICES RECTAS Y GENERATRICES PERPENDICULARES AL CORDÓN.
13. LAS TAPAS EN EL DEPÓSITO DE LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN DE ACUERDO CON EL PLANO GENERAL No.12, CONTANDO CON LAS ABERTURAS OVALES DE 2.00 cm X 4.00cm PROTEGIDOS POR TUBOS DE ACERO. LOS MARCOS EXTERNOS SE ASENTARÁN CON MORTERO TIPO "F".
14. z= DISTANCIA DE LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE TECHO (QUE SERÁ HORIZONTAL) A LA CARA SUPERIOR DEL FONDO.
15. LA CANTONERA DEBERÁ SER PINTADA CON PINTURA EPOXI PARA GARANTIZAR SU PROTECCIÓN.
16. VERSIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO: PLANO N° 11 B AÑO 2003, Y 2004 .
17. TODAS LAS DIMENSIONES SE EXPRESAN EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.

FECHA DE IMPRESIÓN: 28 agosto 2023

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL	
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido
REVISOR	Ing. Natalia Tolosa Ing. Marcos Lisboa
DIBUJANTE	Marianela Pérez
AYUDANTE/S	Ay. Fantina Melgar

REVISIONES INTERMEDIAS	
1	Corrección de dimensiones y actualización de formato
2	Agregado de despiece en 3D
3	
4	

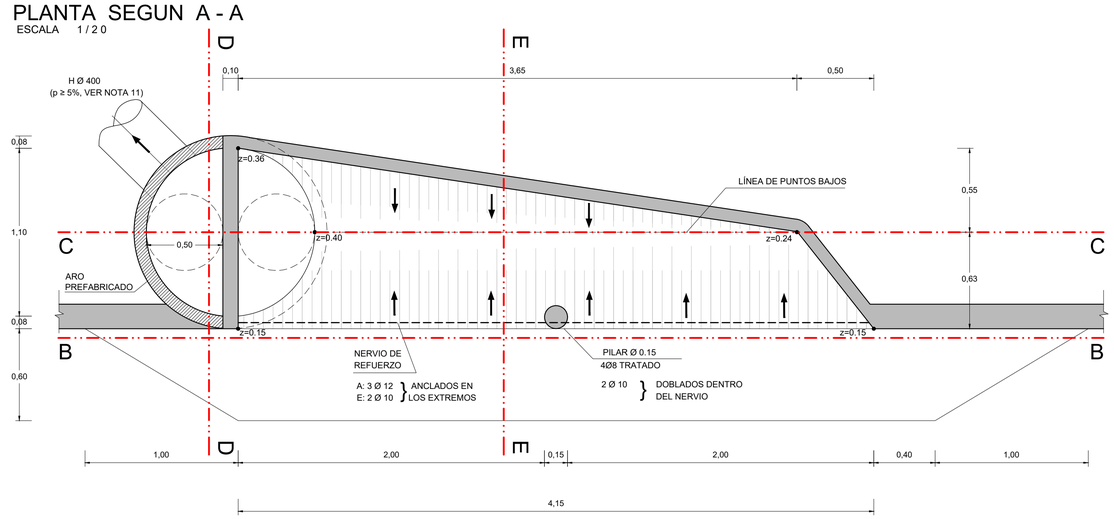
ESCALAS
1/20 - 1/5 - 1/2
EXPEDIENTE
-
ARCHIVO DIGITAL
10 - 11- Bocas deTormenta.dwg

PLANOS GENERALES
Boca de Tormenta Tipo 2

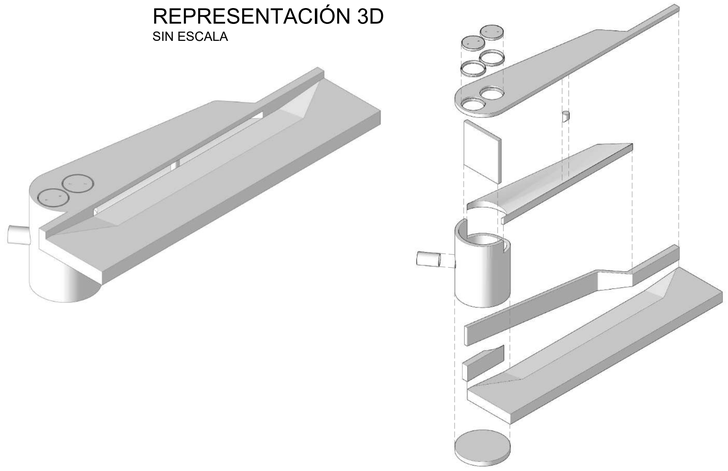
FECHA 08/2023
REV. 02
PLANO N° 10B

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

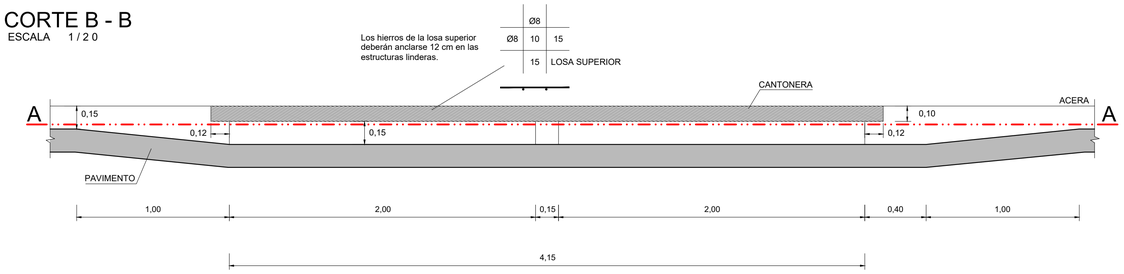
PLANTA SEGUN A - A
ESCALA 1 / 2 0



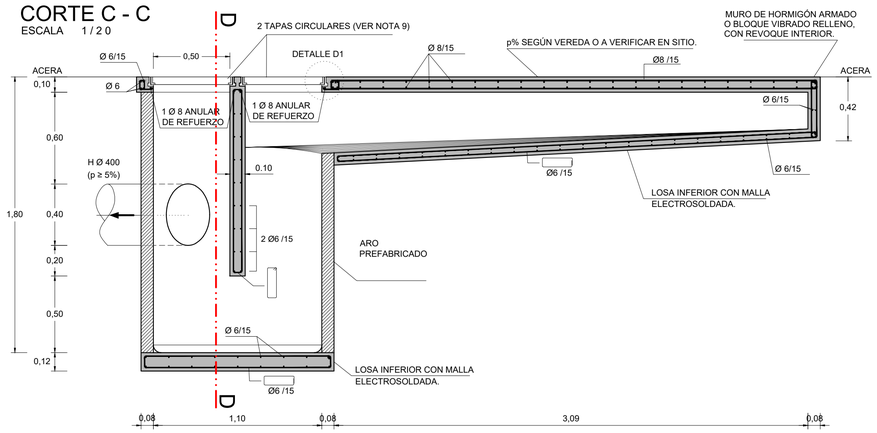
REPRESENTACIÓN 3D
SIN ESCALA



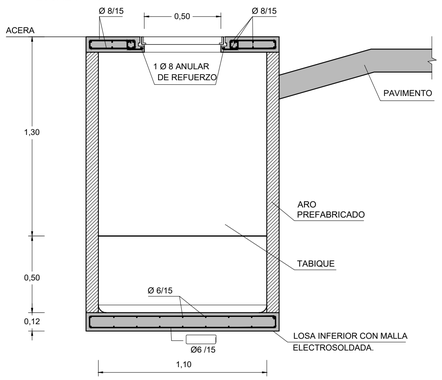
CORTE B - B
ESCALA 1 / 2 0



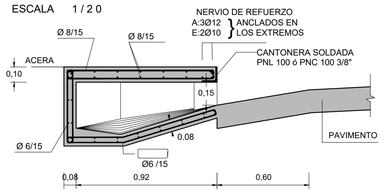
CORTE C - C
ESCALA 1 / 2 0



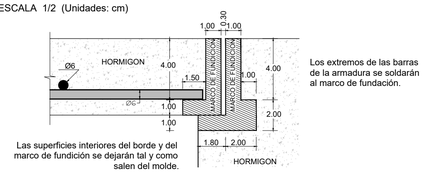
CORTE D - D
ESCALA 1 / 2 0



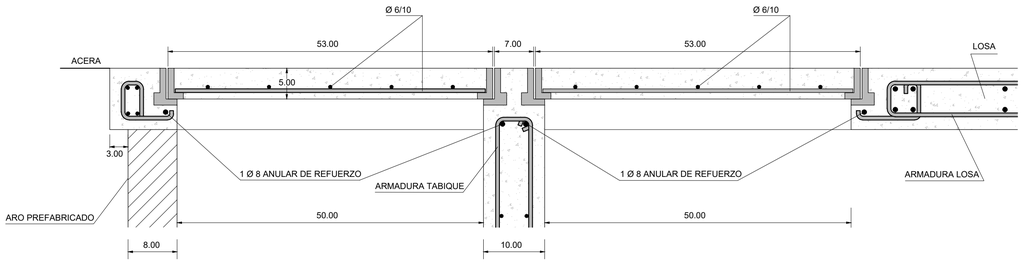
CORTE E - E
ESCALA 1 / 2 0



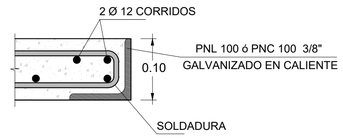
DETALLE D1
ESCALA 1/2 (Unidades: cm)



TAPAS DE HORMIGON CIRCULARES
ESCALA 1/5 (Unidades: cm)



DETALLE - CANTONERA
ESCALA 1 / 5



NOTAS

1. LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
2. PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
3. LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
4. EL HORMIGÓN DEL DEPÓSITO, PISO, TABIQUE Y PILARES SERÁ TIPO "B".
5. PARA LA LOSA SUPERIOR SE UTILIZARÁ HORMIGÓN, fck>175 kg/cm2
6. LAS CARGAS ADMISIBLES SON: DISTRIBUIDA 500 kg/m2
   PUNTUAL : 1300 kg
7. LAS BARRAS DE LA ARMADURA SERÁN DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA (TENSIÓN DE FLUENCIA fl MAYOR O IGUAL A 4200kg/cm2), INDICÁNDOSE Ø, SALVO PARA EL DIÁMETRO 6mm EN EL TABIQUE Y TAPAS, QUE SERÁN DE ACERO COMÚN.
8. TODAS LAS PIEZAS DE HORMIGÓN DEBERÁN RESPETAR UN RECUBRIMIENTO DE 3cm.
9. LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN REVOCADAS EN SU PARTE INTERIOR Y EN LAS PARTES EXTERIORES VISTAS (FRENTE Y TECHO) CON MORTERO TIPO "F". EL DEPÓSITO PODRÁ NO SER REVOCADO CUANDO SEA PREFABRICADO Y LA TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN SIN OQUEDADES NI OTROS DEFECTOS.
10. DOSIFICACIÓN:

- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS

TIPO	CEMENTO	ARENA
F	800	1m3

- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

TIPO	CEMENTO	ARENA	PEDREGULLO
B	550	1m3	1.5m3

11. EN EL CASO QUE LA BOCA DE TORMENTA CONECTE A UNA CÁMARA O EN CUALQUIER OTRO PUNTO ACCESIBLE PARA SU MANTENIMIENTO, SE ADMITIRÁ QUE LA PENDIENTE DE LA CONEXIÓN SEA DEL 2%.
12. EL PISO DE LAS BOCAS DE TORMENTA ESTÁ CONSTITUIDO POR DOS SUPERFICIES REGLADAS CON DIRECTRICES RECTAS Y GENERATRICES PERPENDICULARES AL CORDÓN.
13. LAS TAPAS EN EL DEPÓSITO DE LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN DE ACUERDO CON EL PLANO GENERAL No.12, CONTANDO CON LAS ABERTURAS OVALES DE 2.00 cm X 4.00cm PROTEGIDOS POR TUBOS DE ACERO. LOS MARCOS EXTERNOS SE ASENTARÁN CON MORTERO TIPO "F".
14. z= DISTANCIA DE LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE TECHO (QUE SERÁ HORIZONTAL) A LA CARA SUPERIOR DEL FONDO.
15. LA CANTONERA DEBERÁ SER PINTADA CON PINTURA EPOXI PARA GARANTIZAR SU PROTECCIÓN.
16. VERSIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO: PLANO N° 11 B AÑO 2003, Y 2004 .
17. TODAS LAS DIMENSIONES SE EXPRESAN EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.

FECHA DE IMPRESIÓN: 28 agosto 2023

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL		
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	
REVISOR	Ing. Natalia Tolosa	Ing. Marcos Lisboa
DIBUJANTE	Marianela Pérez	
AYUDANTE/S	Ay. Fantina Melgar	

REVISIONES INTERMEDIAS	
1	Corrección de dimensiones y actualización de formato
2	Agregado de despiece en 3D
3	
4	

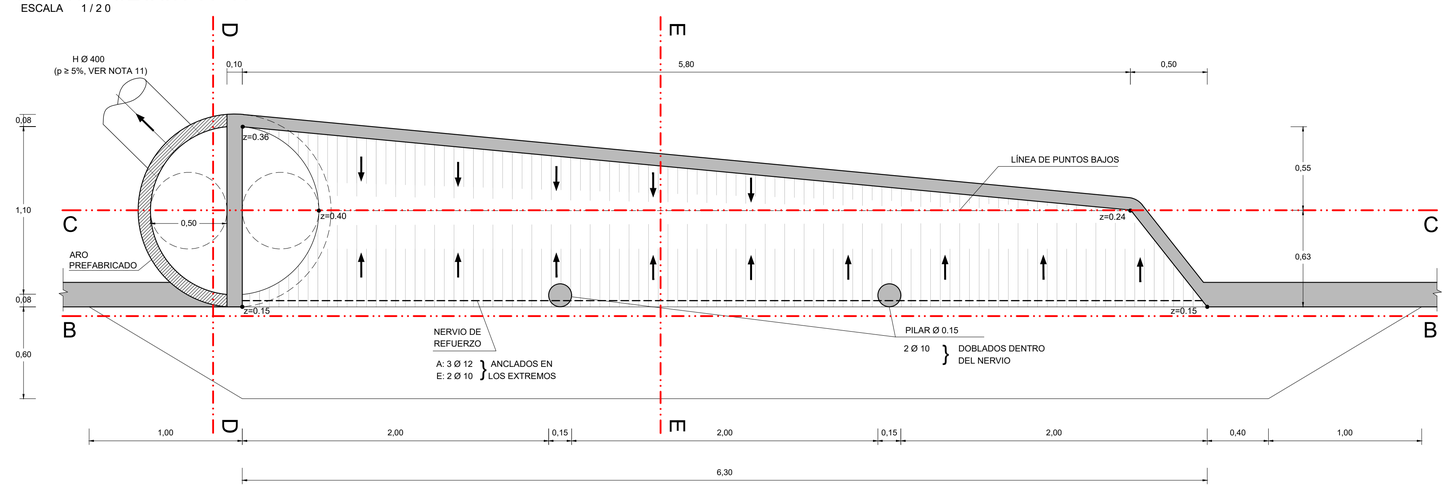
ESCALAS 1/20 - 1/5 - 1/2
EXPEDIENTE -
ARCHIVO DIGITAL 10 - 11- Bocas deTormenta.dwg

PLANOS GENERALES
Boca de Tormenta Tipo 3

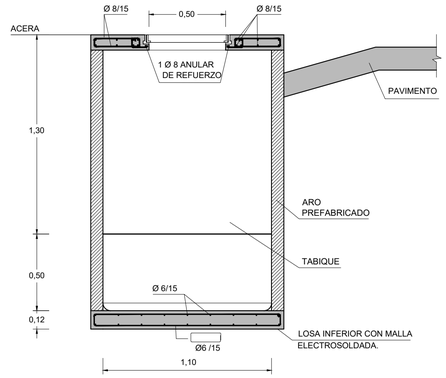
FECHA 08/2023
REV. 02
PLANO N° 11A

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

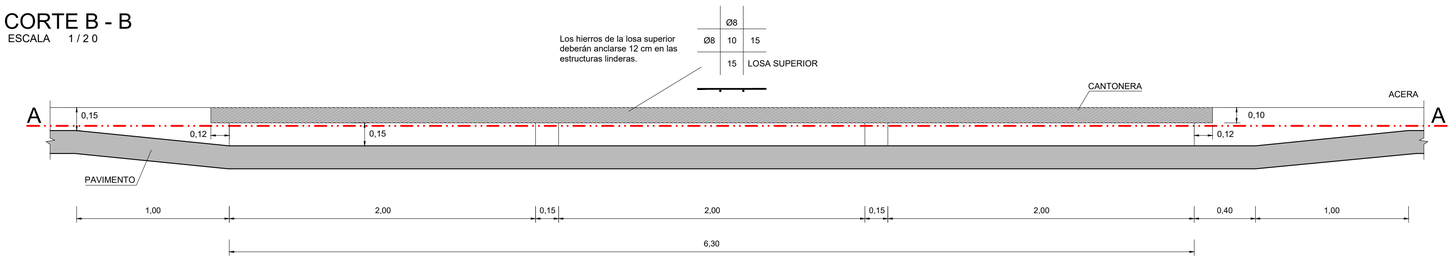
PLANTA SEGUN A - A
ESCALA 1 / 2 0



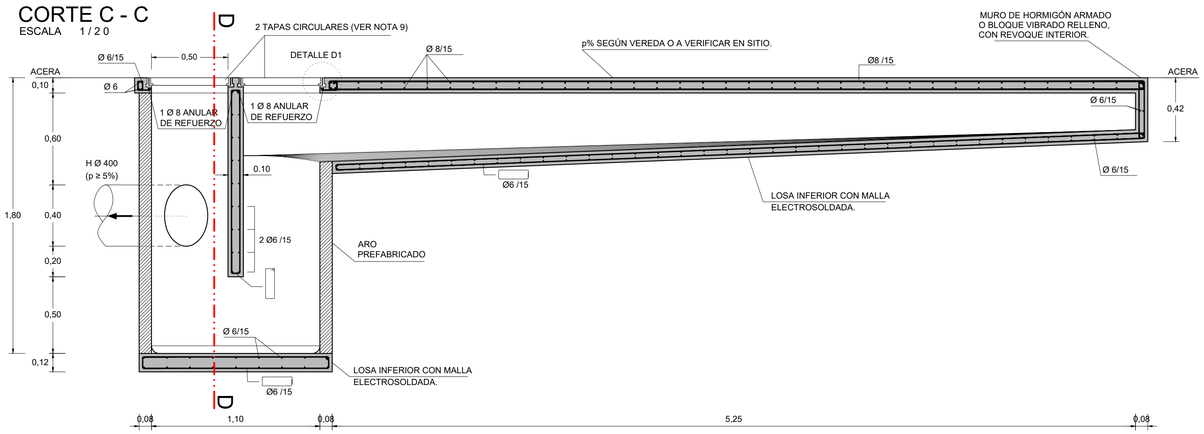
CORTE D - D
ESCALA 1 / 2 0



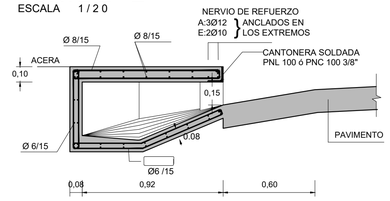
CORTE B - B
ESCALA 1 / 2 0



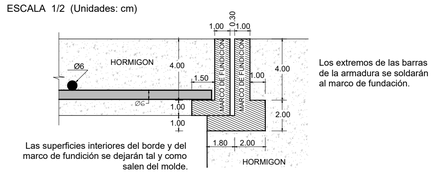
CORTE C - C
ESCALA 1 / 2 0



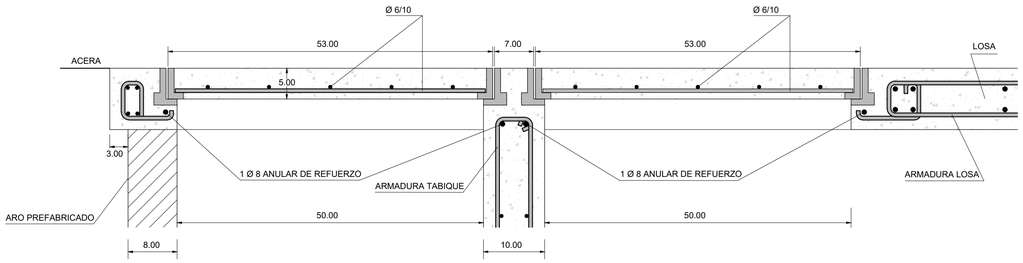
CORTE E - E
ESCALA 1 / 2 0



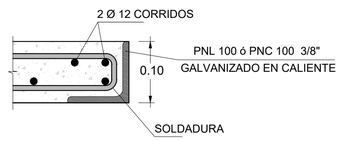
DETALLE D1
ESCALA 1/2 (Unidades: cm)



TAPAS DE HORMIGON CIRCULARES
ESCALA 1/5 (Unidades: cm)



DETALLE - CANTONERA
ESCALA 1 / 5



NOTAS

1. LAS DIMENSIONES DE LAS SECCIONES CIRCULARES SE INDICAN EN MILÍMETROS Y CORRESPONDEN A DIÁMETROS NOMINALES, LAS PENDIENTES SE EXPRESAN EN %, LAS COTAS Y LONGITUDES EN METROS.
2. PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
3. LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
4. EL HORMIGÓN DEL DEPÓSITO, PISO, TABIQUE Y PILARES SERÁ TIPO "B".
5. PARA LA LOSA SUPERIOR SE UTILIZARÁ HORMIGÓN, fck>175 kg/cm2
6. LAS CARGAS ADMISIBLES SON: DISTRIBUIDA 500 kg/m2
   PUNTUAL : 1300 kg
7. LAS BARRAS DE LA ARMADURA SERÁN DE ACERO DE ALTA RESISTENCIA (TENSIÓN DE FLUENCIA fl MAYOR O IGUAL A 4200kg/cm2), INDICÁNDOSE Ø, SALVO PARA EL DIÁMETRO 6mm EN EL TABIQUE Y TAPAS, QUE SERÁN DE ACERO COMÚN.
8. TODAS LAS PIEZAS DE HORMIGÓN DEBERÁN RESPETAR UN RECUBRIMIENTO DE 3cm.
9. LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN REVOCADAS EN SU PARTE INTERIOR Y EN LAS PARTES EXTERIORES VISTAS (FRENTE Y TECHO) CON MORTERO TIPO "F". EL DEPÓSITO PODRÁ NO SER REVOCADO CUANDO SEA PREFABRICADO Y LA TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN SIN OQUEDADES NI OTROS DEFECTOS.
10. DOSIFICACIÓN:

- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS

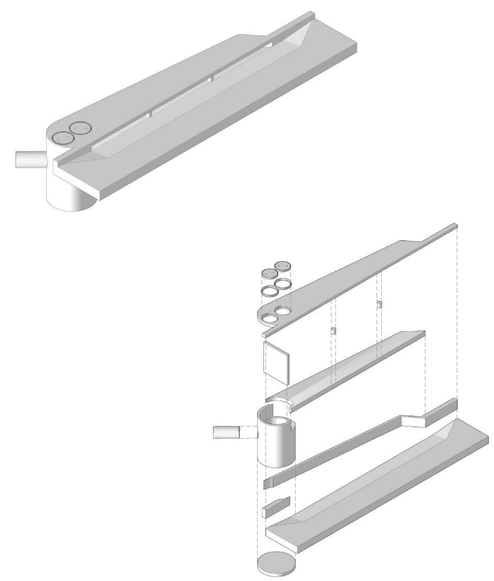
TIPO	CEMENTO	ARENA
F	800	1m3

- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

TIPO	CEMENTO	ARENA	PEDREGULLO
B	550	1m3	1.5m3

11. EN EL CASO QUE LA BOCA DE TORMENTA CONECTE A UNA CÁMARA O EN CUALQUIER OTRO PUNTO ACCESIBLE PARA SU MANTENIMIENTO, SE ADMITIRÁ QUE LA PENDIENTE DE LA CONEXIÓN SEA DEL 2%.
12. EL PISO DE LAS BOCAS DE TORMENTA ESTÁ CONSTITUIDO POR DOS SUPERFICIES REGLADAS CON DIRECTRICES RECTAS Y GENERATRICES PERPENDICULARES AL CORDÓN.
13. LAS TAPAS EN EL DEPÓSITO DE LAS BOCAS DE TORMENTA SERÁN DE ACUERDO CON EL PLANO GENERAL No.12, CONTANDO CON LAS ABERTURAS OVALES DE 2.00 cm X 4.00cm PROTEGIDOS POR TUBOS DE ACERO. LOS MARCOS EXTERNOS SE ASENTARÁN CON MORTERO TIPO "F".
14. z= DISTANCIA DE LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE TECHO (QUE SERÁ HORIZONTAL) A LA CARA SUPERIOR DEL FONDO.
15. LA CANTONERA DEBERÁ SER PINTADA CON PINTURA EPOXI PARA GARANTIZAR SU PROTECCIÓN.
16. VERSIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO: PLANO N° 11 B AÑO 2003, Y 2004 .
17. TODAS LAS DIMENSIONES SE EXPRESAN EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.

REPRESENTACIÓN 3D
SIN ESCALA



Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL		
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	
REVISOR	Ing. Natalia Tolosa	Ing. Marcos Lisboa
DIBUJANTE	Marianela Pérez	
AYUDANTE/S	Ay. Fantina Melgar	

REVISIONES INTERMEDIAS	
1	Corrección de dimensiones y actualización de formato
2	Agregado de despiece en 3D
3	
4	

ESCALAS 1/20 - 1/5 - 1/2
EXPEDIENTE -
ARCHIVO DIGITAL 10 - 11- Bocas deTormenta.dwg

PLANOS GENERALES
Boca de Tormenta Tipo 4

FECHA 08/2023
REV. 02
PLANO N° 11B

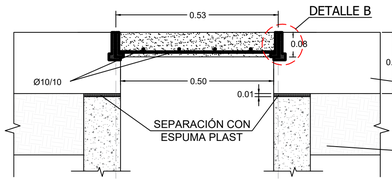
FECHA DE IMPRESIÓN: 28 agosto 2023

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

TAPAS EN LA CALZADA

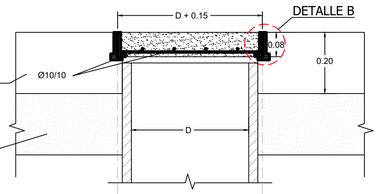
POZOS Y CÁMARAS
Por geometria ver plano Tipo N°7

CORTE A - A
ESCALA 1/10

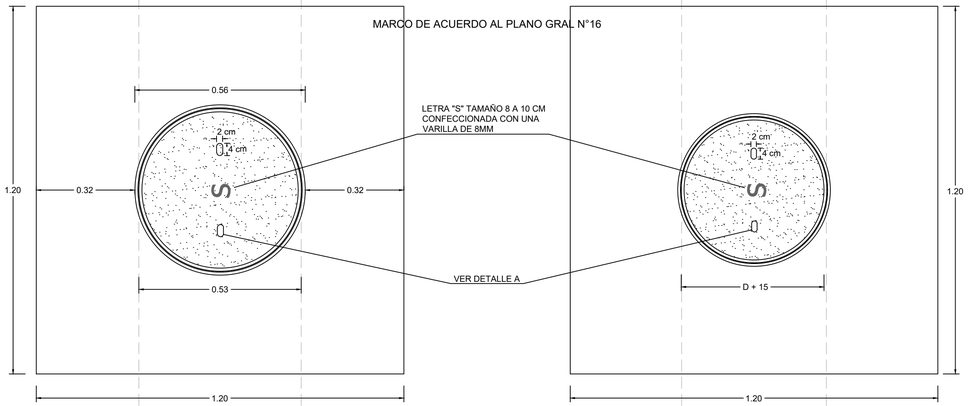


TERMINALES DE COLECTOR
Por geometria ver plano Tipo N°9

CORTE B - B
ESCALA 1/10



PLANTA

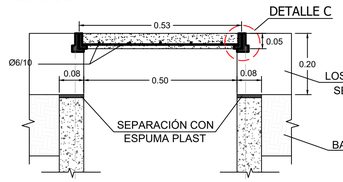


DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA

TAPAS EN LA ACERA

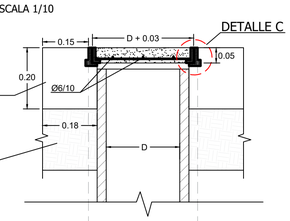
POZOS Y CÁMARAS
Por geometria ver plano Tipo N°7

CORTE C - C
ESCALA 1/10

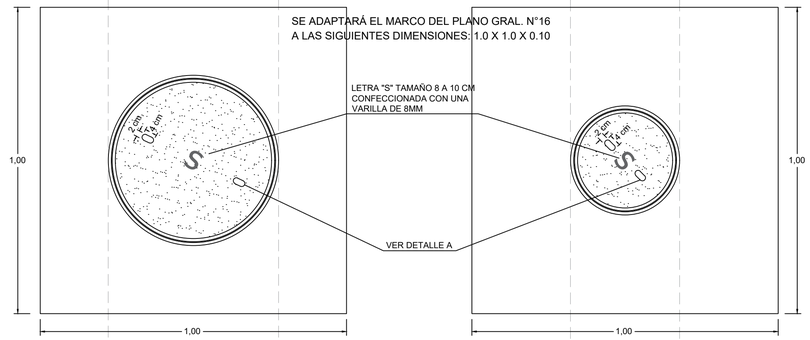


TERMINALES DE COLECTOR
Por geometria ver plano Tipo N°9

CORTE E - E
ESCALA 1/10



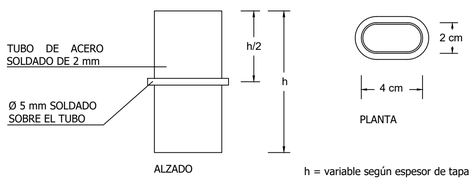
PLANTA



DISPOSICIÓN DE LA ARMADURA

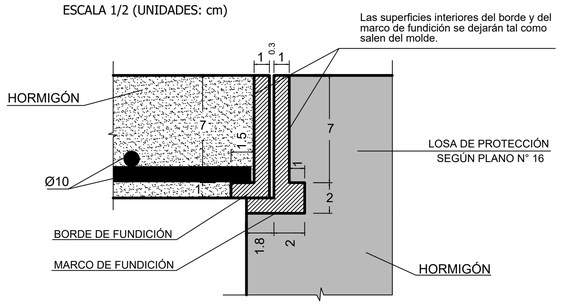
DETALLE A
REFUERZO DE LAS ABERTURAS PARA LA REMOCIÓN DE TAPAS

ESCALA 1/2 (UNIDADES: cm)



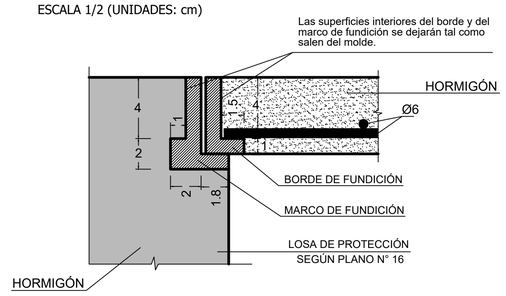
DETALLE B
APOYO DE TAPA EN MARCO DE FUNDICIÓN PARA CALZADA

ESCALA 1/2 (UNIDADES: cm)



DETALLE C
APOYO DE TAPA EN MARCO DE FUNDICIÓN PARA ACERA

ESCALA 1/2 (UNIDADES: cm)



NOTAS

TAPAS PARA POZOS DE BAJADA Y CAMARAS DE INSPECCIÓN

RUBRO	EN LA CALZADA	EN LA ACERA
HORMIGÓN A	17 lt	10 lt
HIERRO	2.5 kg	1.5 kg
BORDE FUNDICIÓN	12 kg	8.3 kg
MARCO FUNDICIÓN	18 kg	13 kg

TAPAS PARA TERMINALES DE COLECTOR

RUBRO	EN LA CALZADA		EN LA ACERA	
	Ø25	Ø30	Ø25	Ø30
HORMIGÓN A (TAPA)	8 lt	12 lt	3 lt	4 lt
HORMIGÓN A (CONTRAMARCO)	45 lt	50 lt	9 lt	10 lt
HIERRO	1.5 kg	1.7 kg	0.5 kg	0.5 kg
BORDE FUNDICIÓN	9 kg	10 kg	4.5 kg	5 kg
MARCO FUNDICIÓN	13 kg	14.5 kg	7 kg	8 kg

NOTAS

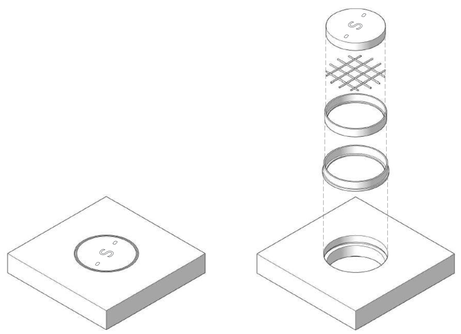
- LAS DIMENSIONES SE ENCUENTRAN EXPRESADAS EN METROS, SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS EL CONTRATISTA EFECTUARÁ LOS RELEVAMIENTOS DE SERVICIOS QUE PUEDAN INTERFERIR CON LAS OBRAS, DETERMINANDO SU UBICACIÓN PLANIALTIMÉTRICA, PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS, ETC. LA INFORMACIÓN SERÁ ENTREGADA A LA DIRECCIÓN DE OBRA POR PARTE DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO, PARA QUE SE EFECTÚEN LAS VERIFICACIONES Y AJUSTES DEL PROYECTO QUE RESULTEN PERTINENTES.
- LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS SERÁN DE COMPLETA RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EJECUTOR DE LAS OBRAS, INDEPENDIENTEMENTE QUE DICHA INTERFERENCIA FIGURE O NO EN LOS PLANOS.
- DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

TIPO	CEMENTO	ARENA	PEDREGULLO
A	800	1m3	2.0m3

- FUNDICIÓN:

-- LAS DIMENSIONES DE LAS PIEZAS DE FUNDICIÓN CORRESPONDEN AL ESTADO POSTERIOR AL DE LA CONTRACCIÓN LUEGO DE PRODUCIDAS.
-- LOS EXTREMOS DE LAS ARMADURAS SE SOLDARÁN AL MARCO DE FUNDICIÓN.
-- LAS TAPAS DE SANEAMIENTO DEBERÁN ESTAR IDENTIFICADAS CON UNA LETRA "S" EN EL BARICENTRO DE SU CIRCUNFERENCIA. ESTA SERÁ CONFECCIONADA CON UNA VARILLA DE 8 mm, CON UNA ALTURA DE 8 A 10 cm Y DEBERÁ SER INTRODUCIDA EN EL HORMIGÓN DE LA TAPA PREVIO AL PROCESO DE FRAGUADO A UNA PROFUNDIDAD DE 0.5 cm.

REPRESENTACIÓN 3D
SIN ESCALA



FECHA DE IMPRESIÓN: 21 junio 2024

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL	
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido
PROYECTISTA/S	Ing. Natalia Tolosa
DIBUJO	Marianela Pérez Naya
AYUDANTE/S	Ay. Fantina Melgar

REVISIONES INTERMEDIAS	
1	Actualización de formato y despiece en 3D
2	Identificación de tapas
3	
4	

ESCALAS
1/2 - 1/10

EXPEDIENTE
-

ARCHIVO DIGITAL
12-TIPO-Tapas Hormigón-10.23.dwg

PLANOS GENERALES
Tapas de Hormigón

Para pozos de bajada. cámaras de inspección y terminales de colector

FECHA
09/2023

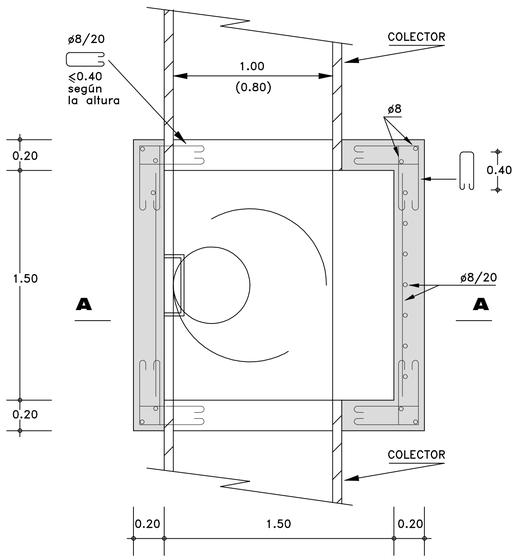
REV.
02

PLANO N°
12

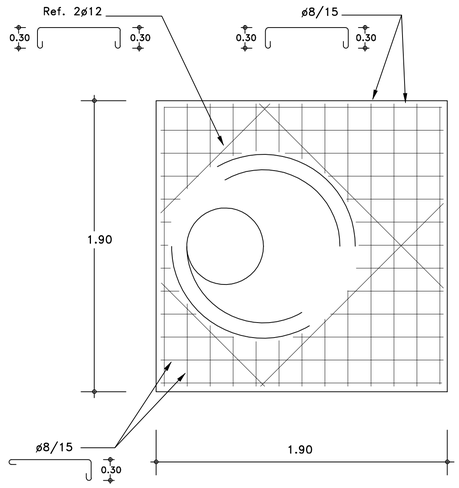
ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

CAMARA DE INSPECCION
PARA COLECTORES DE DIAMETRO 0.80m, 1.00m, HASTA 1.20m INCLUIDO

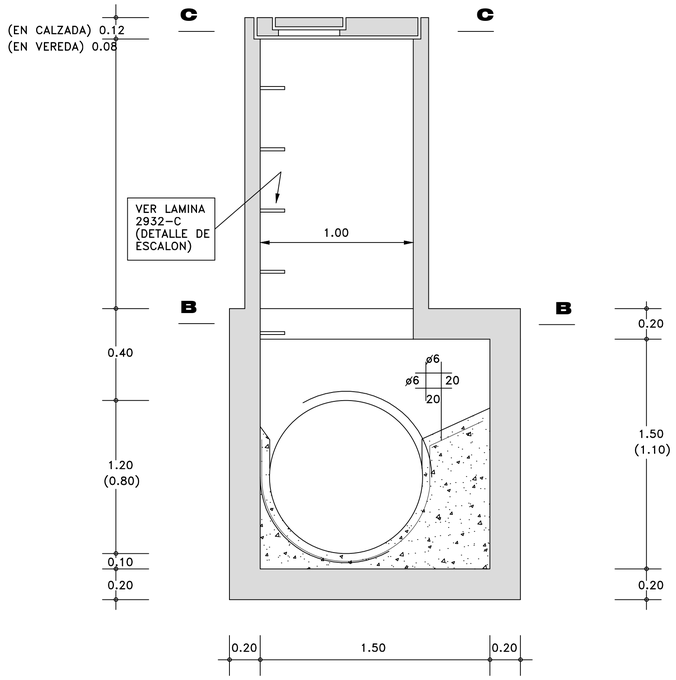
PLANTA
ESCALA 1/20



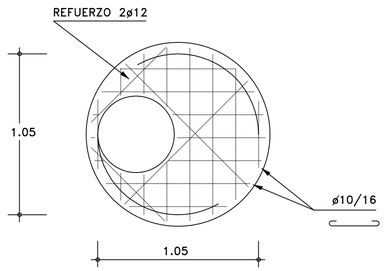
CORTE B-B
ESCALA 1/20



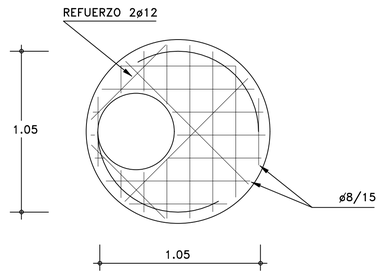
CORTE A-A
ESCALA 1/20



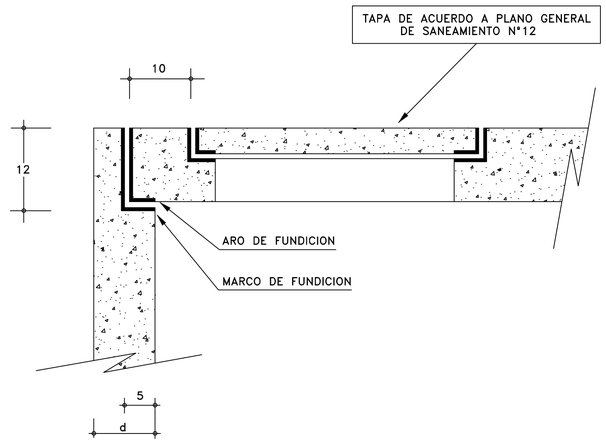
CORTE C-C
TAPA EN CALZADA
ESCALA 1/20



CORTE C-C
TAPA EN ACERA
ESCALA 1/20



DETALLE DE LOS AROS DE FUNDICION
ESCALA 1/5



MATERIALES

HORMIGON : C-200 SEGUN NORMAS UNIT 104-55.-

A C E R O : LIMITE CONVENCIONAL DE FLUENCIA 4.000Kg/cm² SEGUN NORMAS UNIT 145-61 Y 179-67.-

IMM
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIVISION SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

MONTEVIDEO MI CASA

APROBACION FINAL		REVISIONES PARCIALES	PLANO SUSTITUIDO POR:		
DIRECTOR Ing. J. ALSINA		NOMBRE	PLANO N° - REVISION N°	FECHA	FIRMA
PROYECTISTA/S Ing. J. Horta					
RELEVAMIENTO			ARCHIVO DIGITAL 14-CAM INSP ESPECIALES.DWG	ESCALA 1 = 20	EXPEDIENTE
AYUDANTE/S	DIBUJANTE/S M. RGa				

PLANOS GENERALES

Cámara de Inspección Especial

FECHA : ENE/1992

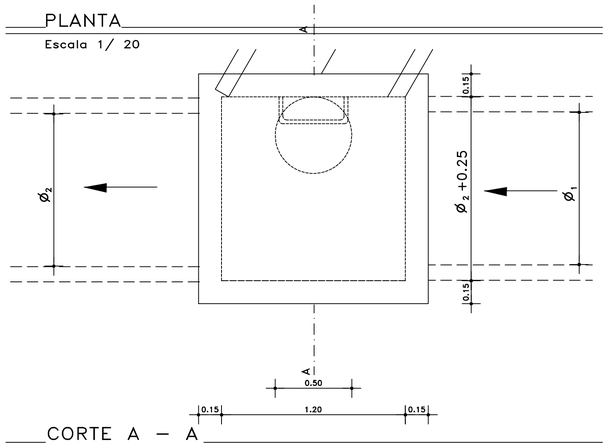
PROYECTO N°

PLANO N° - REVISION N° 14

CAMARA TIPO I.1

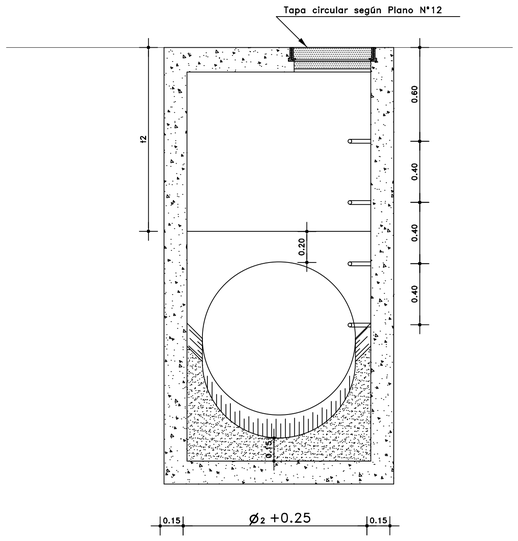
PLANTA

Escala 1/ 20



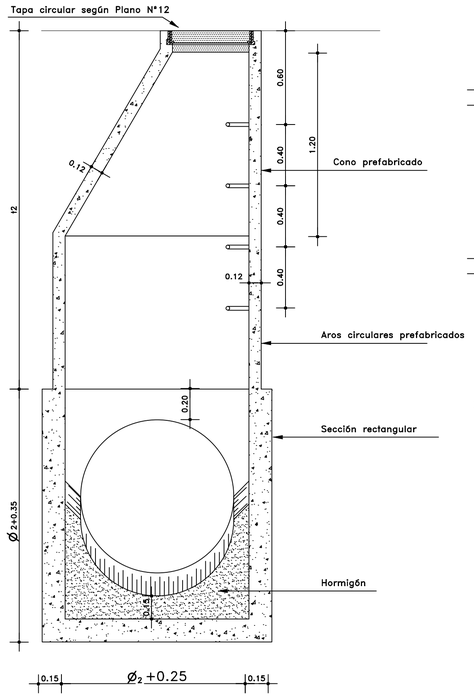
CORTE A – A

Escala 1/ 20



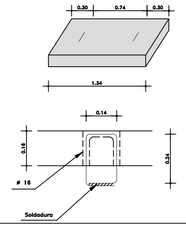
CAMARA TIPO I.2

Escala 1/ 20



DETALLE AGARRE TAPAS (Cámara Tipo II)

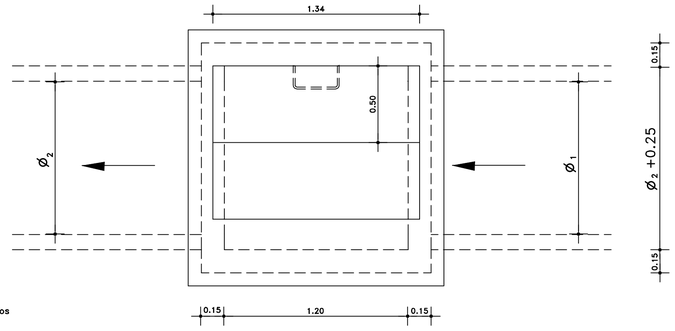
Fuera de Escala



CAMARA TIPO II

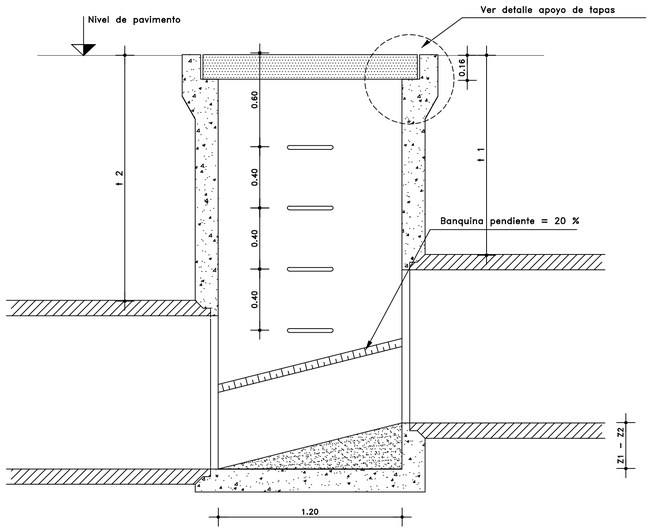
PLANTA

Escala 1/ 20



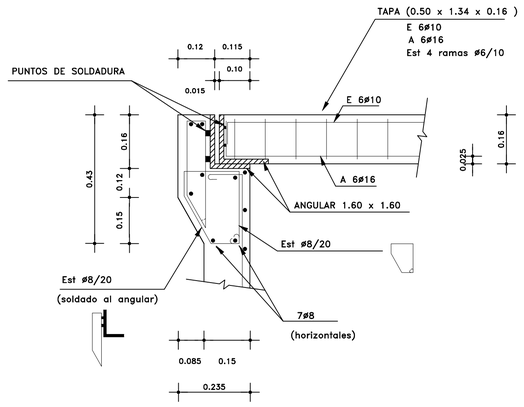
CORTE A – A

Escala 1/ 20



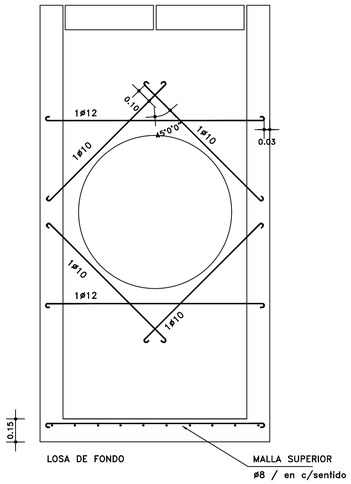
DETALLE DE APOYO DE TAPAS

FUERA DE ESCALA



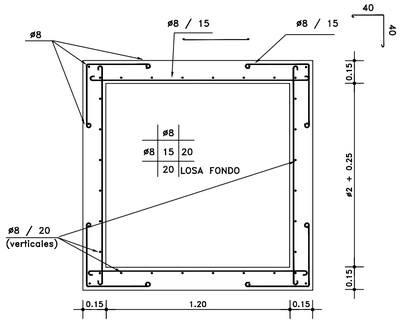
DETALLE DE REFUERZOS EN HUECOS

Escala 1/ 20



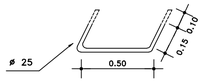
DETALLE DE ARMADURAS EN PAREDES LATERALES

Escala 1/ 20



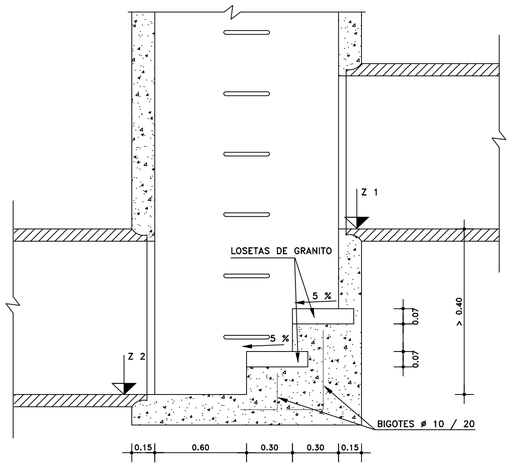
DETALLE DE ESCALON

Escala 1/ 20

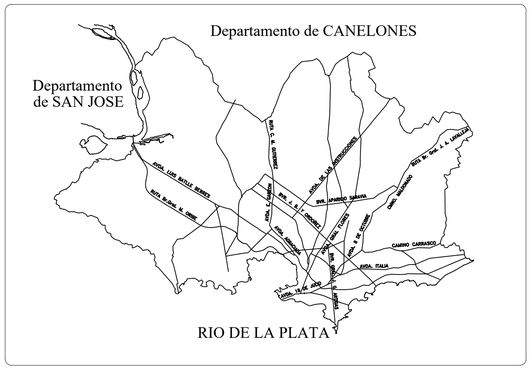


DETALLE DE ESCALONES Si Z1– Z2 > 0.40

Escala 1/ 20



PLANO DE UBICACION GENERAL



NOTA / S:

Tipo I – Punto de inspección simple (acceso mediante tapa de 50 cm.).
I.1 – t2 ≤ 1.30
I.2 – t2 > 1.30

Tipo II – Cámaras especiales para mantenimiento y limpieza.

Materiales – Hormigón – Fck (resistencia cilíndrica a los 28 días) ≥ 210 kg/cm2 (Bn 250).
– Recubrimiento 3 cm.
Acero tratado – Tensión límite de fluencia ≥ 4200 kg/cm2.

IMM
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIVISION SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

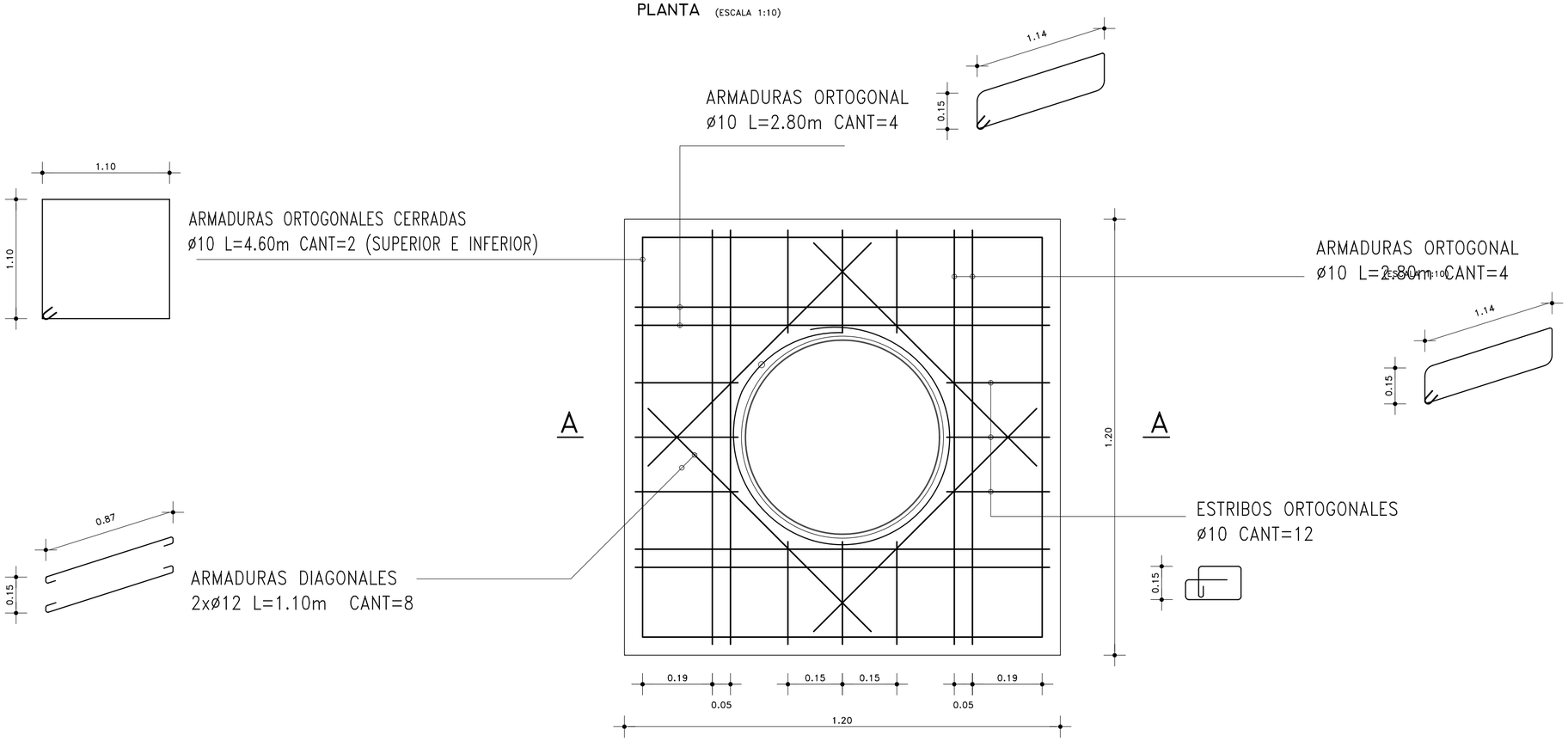
MONTEVIDEO MI CASA

APROBACION FINAL		REVISIONES PARCIALES	PLANO SUSTITUIDO POR:		
DIRECTOR Ing. Jorge Alsina		NOMBRE	PLANO N° - REVISION N°	FECHA	FIRMA
PROYECTISTA/S Ing. S. Pagalday					
RELEVAMIENTO			ARCHIVO DIGITAL 15-CAM INSP GRANDES DIAMETROS.DWG	ESCALA 1 / 20	EXPEDIENTE
AYUDANTE/S C. Pastori	DIBUJO C. Pastori				

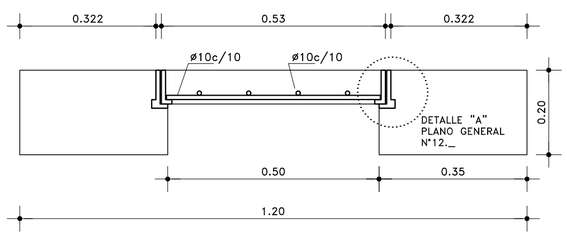
PLANOS GENERALES
Cámaras de Inspección para grandes diámetros (superior o igual a 0.80 m)

FECHA :
PROYECTO N°
PLANO N° - REVISION N° 15

PLANTA (ESCALA 1:10)



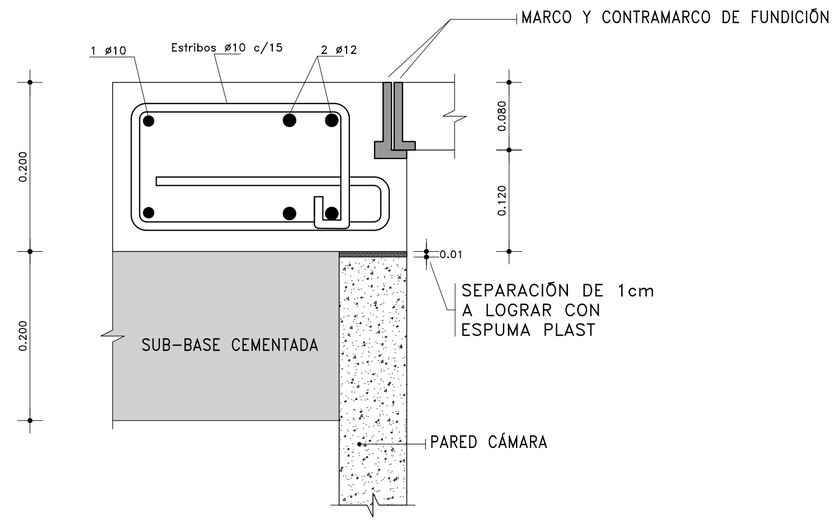
CORTE A-A (ESCALA 1:10)



NOTAS:

1. ESTA LOSA REFIERE A LAS TAPAS UBICADAS EN CALZADA DE ACUERDO AL PLANO TIPO N° 12.
2. El OBJETO DE ESTE DISEÑO ES QUE TODA LA ESTRUCTURA QUE SOSTIENE LA TAPA DESCARGUE EN LA SUB-BASE CEMENTADA Y NO EN LA PARED DE LA CÁMARA.
3. VALE DE FORMA CIRCULAR PARA TERMINALES DE COLECTOR AJUSTANDO LAS MEDIDAS.

DETALLE A (ESCALA 1:5)



Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACION FINAL		REVISIONES INTERMEDIAS	ESCALAS
DIRECTOR Ing. Pablo Guido		1 Se elimina Aro 10 y se modifica armadura diagonal	Planta y Corte 1:10 _ Detalle 1:5
PROYECTISTA/S Ing. Gabriel Dos Santos		2 Se modifican las notas y el título de la lámina	EXPEDIENTE
RELEVAMIENTO		3	ARCHIVO DIGITAL
AYUDANTE/S Ay. de Arq. Silvia Ramos	DIBUJO Ay. de Arq. Silvia Ramos	4	G:\(...)\EPS\Común\Herram\DocTipo\PGenerales\Corregidos\16.dwg

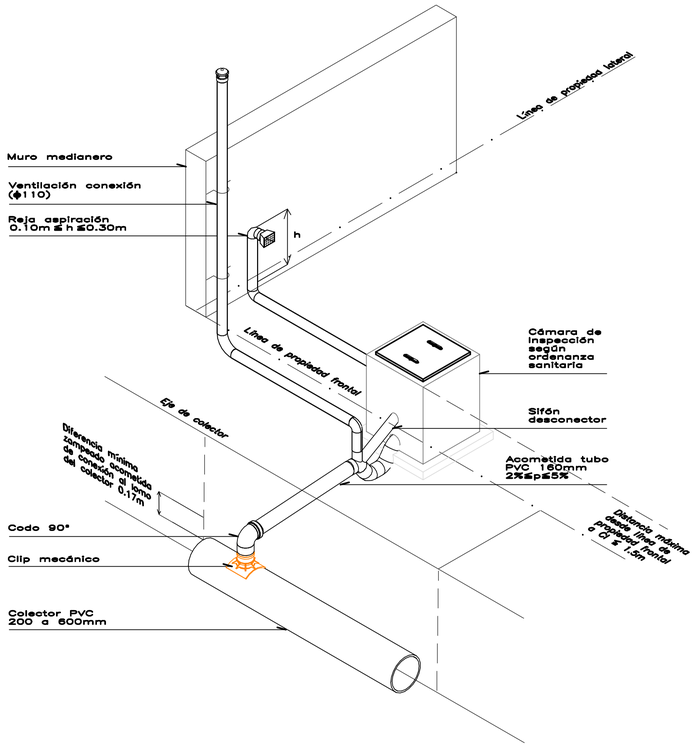
PLANOS GENERALES
APOYO Y ARMADURAS DE MARCO Y TAPA CIRCULAR

FECHA	10/ 2020
N° PROY.	REVISION 02
PLANO N°	16

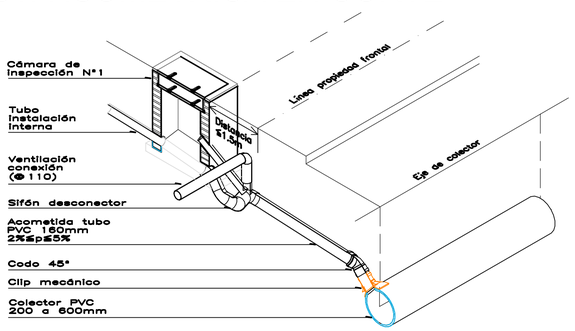
DETALLE GENERAL CONEXIÓN

UNIÓN CONEXIÓN - COLECTOR

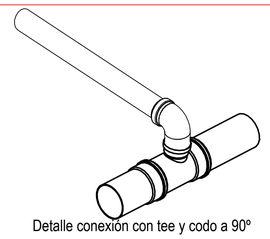
VISTA ISOMÉTRICA GENERAL



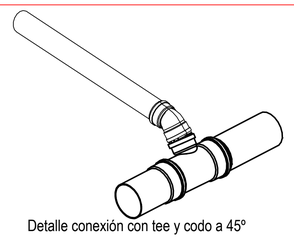
VISTA ISOMÉTRICA EN CORTE



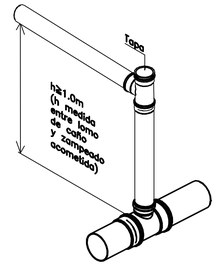
COLECTOR PVC



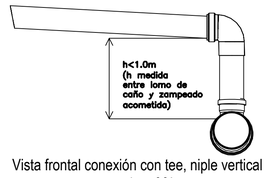
Detalle conexión con tee y codo a 90°



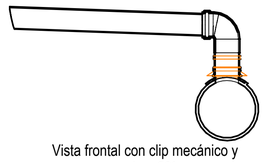
Detalle conexión con tee y codo a 45°



Detalle conexión con chimenea



Vista frontal conexión con tee, niple vertical y codo a 90°

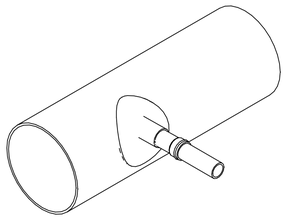


Vista frontal con clip mecánico y codo a 90°

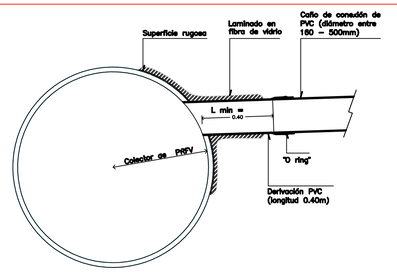
Vista frontal conexión con tee y codo a 45°

OBSERVACIÓN: Los tramos verticales correspondientes a chimeneas serán rodeados por balasto cementado (100Kg/m3 mínimo) con espesores mínimos de 0.30m en cualquier dirección.

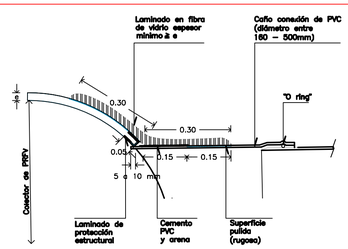
COLECTOR PRFV



Vista isométrica conexión con tubo de PVC a colector de PRFV

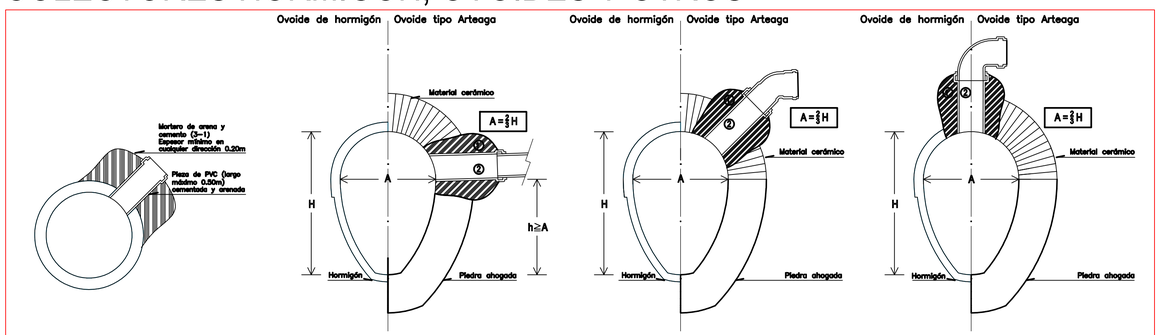


Esquema conexión de tubos de PVC a colector de PRFV



Detalle conexión de tubos PVC a colector de PRFV

COLECTORES HORMIGÓN, OVOIDES Y OTROS



REFERENCIAS:
1) Mortero de arena y cemento (3–1) de unión de niple de conexión–colector de espesor mínimo en cualquier dirección 0.20m.
2) Niple de conexión (largo máximo 0.50m) cementado y arenado para adherir al mortero de unión.

OBSERVACIONES:

TIPOS DE CONEXIÓN :

A1 unión conexión colector, acometida de conexión y sifón conectado a Cámara de Inspección N°1.

A2 unión conexión colector, acometida de conexión, sifón conectado a Cámara de Inspección N°1 y ramal de ventilación incluyendo tramo vertical y sombrero.

B unión conexión colector, acometida de conexión y tapón de espera para futuro empalme de la Cámara de Inspección N°1 de la sanitaria interna con la acometida de conexión.

DATOS MÍNIMOS A SUMINISTRAR POR CONEXIÓN:

Padrón N°:_____

Calle:_____

N° de puerta: _____

Apto.:_____

Tipo conexión:_____

Distancia medianera
izquierda:_____m
derecha:_____m

Distancia cámara aguas
abajo:_____m

Distancia esquina:_____m
con calle:_____

CONDICIONES GENERALES:

*La conexión será construída en PVC o material debidamente autorizado por la División Saneamiento.

*El diámetro mínimo de conexión será 150mm.

*Todas las uniones entre piezas y/o caños serán con junta elástica o mecánica, salvo casos detallados en el presente plano. No se permitirán uniones pegadas.

* Existirá siempre por lo menos una unión elástica entre acometida y colector (utilización de niple con cemento y arena, rigidamente unido al colector de largo máximo 50cm según detalles).

*Todo caso no especificado en el presente plano, deberá ser autorizado en forma expresa por personal de la División Saneamiento.

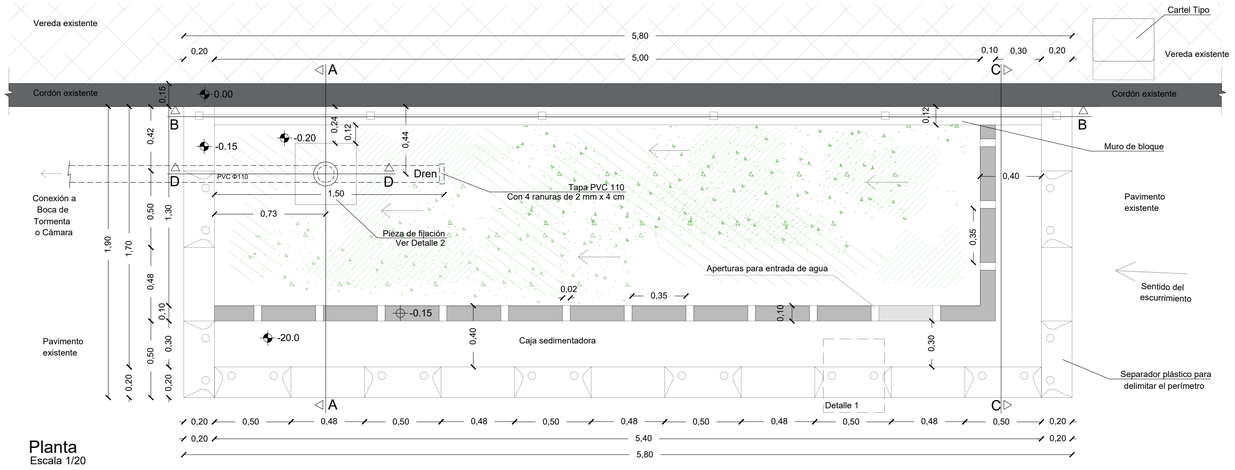
IMM
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIVISION SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO
MONTEVIDEO MI CASA

APROBACION FINAL		REVISIONES PARCIALES	PLANO SUSTITUIDO POR:		
DIRECTOR Ing. J. ALSINA		NOMBRE	PLANO N° - REVISION N°	FECHA	FIRMA
PROYECTISTA/S Ing. Gabirel dos Santos					
RELEVAMIENTO			ARCHIVO DIGITAL 17-CONEX DOMICILIARIAS A COLECTOR.DWG	ESCALA	EXPEDIENTE
AYUDANTE/S José Sotelo	DIBUJANTE/S Cecilia Dermit				

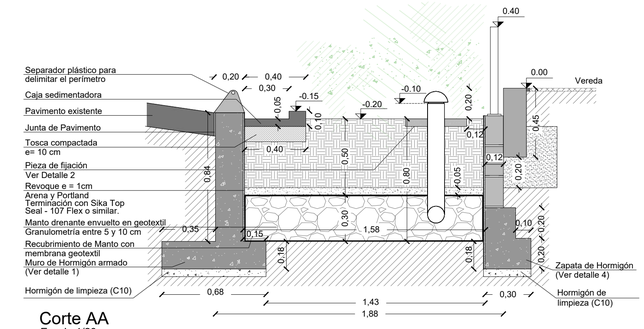
PLANOS GENERALES
Conexiones Domiciliarias a Colector

FECHA : 19/7/2004
PROYECTO N°
PLANO N° - REVISION N° 17

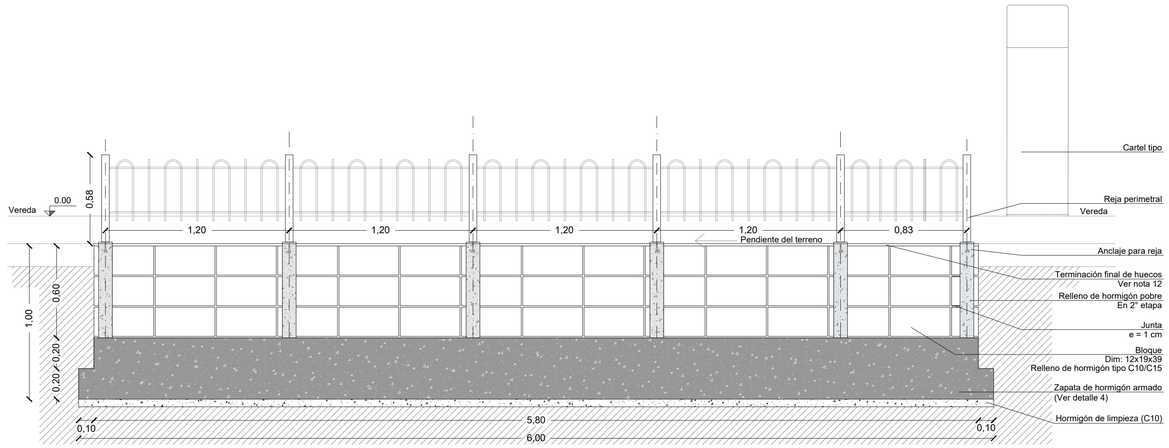
Jardín de lluvia en calle



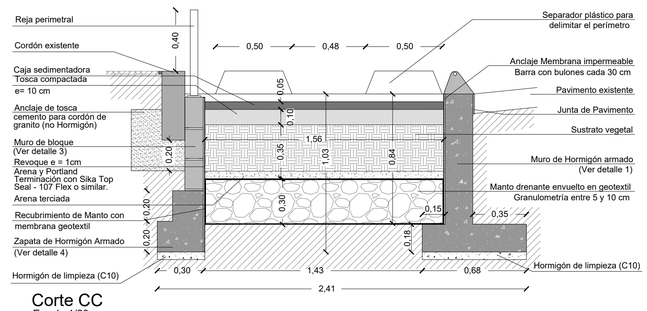
Planta
Escala 1/20



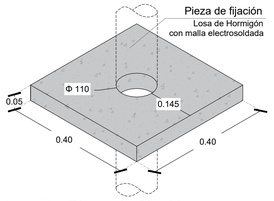
Corte AA
Escala 1/20



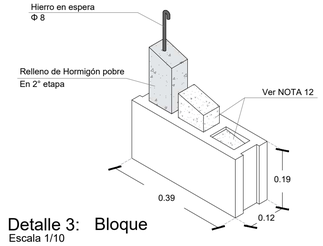
Corte BB
Escala 1/20



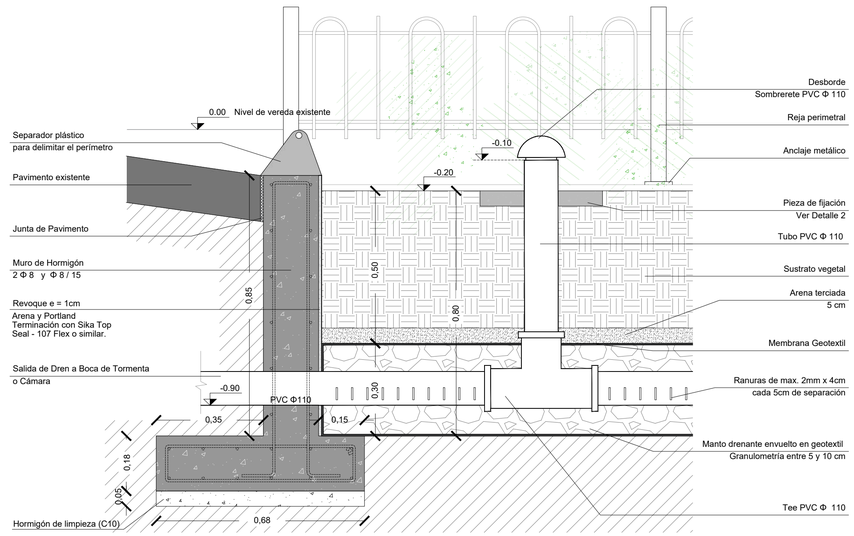
Corte CC
Escala 1/20



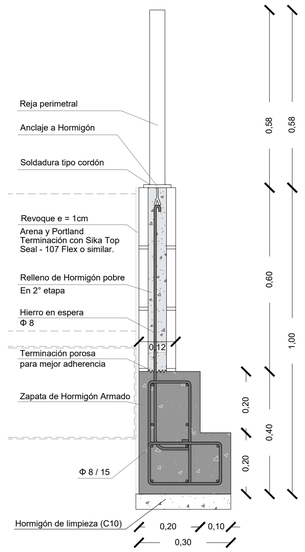
Detalle 2: Pieza de fijación
Escala 1/10



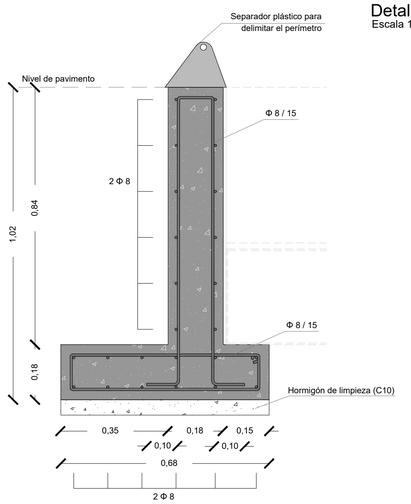
Detalle 3: Bloque
Escala 1/10



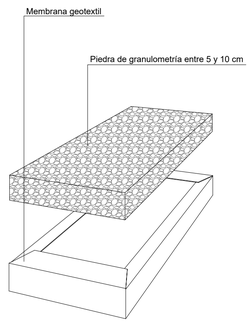
Corte DD
Escala 1/10



Detalle 4: Anclaje entre muro de bloque y fundación de Hormigón Armado
Escala 1/10



Detalle 1: Muro de Hormigón Armado
Escala 1/10



Detalle 5: Esquema de membrana geotextil
Escala 1/10

NOTAS

1. LAS UNIDADES SE EXPRESAN EN METROS; EN CUALQUIER OTRO CASO SE EXPRESA LA UNIDAD CORRESPONDIENTE. LAS COTAS SE REFIEREN A UN CERO LOCAL INDICADO EN EL PLANO.

2. LA PROFUNDIDAD DEL JARDÍN DE LLUVIA (JDLL) SE DEFINE CON EL OBJETIVO DE CONECTARLO AL TACHO DE LA BOCA DE TORMENTA (BT) MÁS PRÓXIMA. POR LO QUE SE ASUMIERON LAS SIGUIENTES HIPÓTESIS:

A. SE TOMA COMO CERO ALTIMETRICO DE REFERENCIA EL NIVEL DE VEREDA SOBRE EL CORDÓN EXISTENTE EN EL LÍMITE DEL JDLL UBICADO AGUAS ABAJO, TAL COMO SE INDICA EN EL PLANO.
B. LA PIEZA DEL CORDÓN DE LA VEREDA (DE GRANITO U HORMIGÓN) SE ASUME QUE TIENE UNA ALTURA TOTAL, INCLUYENDO LA PIEZA POR DEBAJO DEL NIVEL DE PAVIMENTO, DE APROXIMADAMENTE 45 cm.
C. LA TUBERÍA QUE CONECTA EL JDLL CON LA BT MÁS PRÓXIMA TIENE 10 m DE LARGO Y UNA PENDIENTE DE 1%. LA CONEXIÓN A LA BT SE DEBERÁ REALIZAR A UNA COTA SUPERIOR QUE LA COTA DE ZAMPEADO DE LA BT AL COLECTOR (COTA DE CONEXIÓN DE LA BT AL SISTEMA), PARA MANTENER EL SIFONADO.

3. EN CASO DE QUE LA CONEXIÓN DEL JDLL NO PUEDA REALIZARSE AL TACHO DE UNA BT:

A. SI EL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA ZONA ES SEPARATIVO Y EXISTE RED PLUVIAL O RED UNITARIA, EL JDLL SE CONECTARÁ AL COLECTOR PLUVIAL/UNITARIO CON UNA CÁMARA CON SIFÓN DESCONECTOR PREVIO A LA CONEXIÓN DEL JDLL AL COLECTOR DE SANEAMIENTO.
B. SI EL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA ZONA ES SEPARATIVO Y NO SE ENCUENTRA UN COLECTOR PLUVIAL SE DEBERÁ ELIMINAR LA TUBERÍA DEL DREN Y EL TUBO DE DESBORDE CON SOMBRERETE Y NO CONTARÁ CON CONEXIÓN AL SISTEMA. SE DEBERÁ DEJAR EN LA ZONA DE CORDÓN DONDE ESTARÍA LA SALIDA UNA APERTURA FRANCA DE 1M.

4. EL SUSTRATO VEGETAL SE CONFORMARÁ DE TIERRA NEGRA CON UNA ESTRUCTURA GRANULAR, TEXTURA FRANCA A FRANCO-ARCILLOSA, PH NEUTRO A ALGO ÁCIDO (5,5 A 7), MATERIA ORGÁNICA NO MENOR A 1,5%. PODRÁN UTILIZARSE MEZCLAS DE SUELO CON ARENA Y OTROS COMPONENTES, ASÍ COMO CON ENMIENDAS ORGÁNICAS. TENDRÁ UN MÁXIMO DE 20% DE ARENA SUCIA MEZCLADA. SE REALIZARÁ UN ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO A LA TIERRA A UTILIZAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

5. HERBÁCEAS Y SEMILEÑOSAS PERENNES PLANTADAS A RAZÓN DE 4 a 9 POR M2 DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES ESTABLECIDAS EN MEMORIA DE PLANTACIÓN. (LA APROBACIÓN FINAL DE LAS CONDICIONES DE IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO ESTARÁN A CARGO DEL MUNICIPIO CORRESPONDIENTE)

6. EL GEOTEXTIL: MEMBRANA PERMEABLE 100% POLIÉSTER, NO TEJIDO AGUJADO DE FILAMENTOS CONTINUOS Y CON LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS MÍNIMOS: RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO 260 N, PUNZONAMIENTO CBR 1.3 KN, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN 8 KN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN GRAB SUPERIOR A 500 N, FLUJO DE AGUA ENTRE 95-110 L/s/m2, APERTURA APARENTE (O95) 0.212 mm; BAJO ESTÁNDARES NORMATIVOS ASTM, NBR, IRAM, ISO, ENTRE OTROS.

7. LA MEMBRANA GEOTEXTIL DEBERÁ REGIRSE POR LOS ESTÁNDARES NORMATIVOS ASTM, ISO, ENTRE OTROS. ESTARÁ SUJETO A APROBACIÓN DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO (SEPS) Y EL SERVICIO DE OBRAS DE SANEAMIENTO (SOS).

8. LOS ORIFICIOS DEL TUBO DREN PVC 110 Y SU TAPA SERÁN RANURAS TRANSVERSALES A LA DIRECTRIZ DEL TUBO DREN DE 2mm POR 40mm A 180 GRADOS CADA 5 cm.

9. LA GRANULOMETRÍA DEL MANTO DRENANTE SERÁ CONFORMADA POR PIEDRA PARTIDA DE ENTRE 5 cm Y 10 cm.

10. EL CARTEL INDICADO ES EL PROPUESTO POR LA DIVISIÓN COMUNICACIÓN. ESTE CONTIENE INFORMACIÓN ACERCA DEL SISTEMA DE DRENAJE Y FUNCIONAMIENTO. SE SUGIERE INCORPORAR OTROS INDICANDO ADEMÁS LA PROHIBICIÓN DE INGRESO DE PERSONAS, DE ANIMALES, Y DE ARROJAR RESIDUOS. VER PLANO TIPO CARTEL DE JARDÍN DE LLUVIA.

11. LA ZAPATA Y EL MURO DE HORMIGÓN ARMADO ESTARÁN CONFORMADOS CON:

A. HORMIGÓN: C25 DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA EN PROBETAS CILÍNDRICAS A 28 DÍAS Fck= 25 MPa.
B. ACERO: ADN500 O ADM500 DE TENSIÓN DE FLUENCIA CONVENCIONAL Fyk= 500 MPa, INDICADO COMO Ø.
C. RECUBRIMIENTO: GENERAL SOBRE ARMADURAS DE 3 cm.

12. LAS PERFORACIONES DE LOS BLOQUES DEL MURO MONOBLOCK DEBERÁN SER RELLENADAS Y SELLADAS CON HORMIGÓN C10, EVITANDO EL INGRESO DE RESIDUOS, AGUA, ETC

13. TODOS LOS MUROS DEBERÁN SER REVOCADOS CON MORTERO DE ARENA Y PORTLAND DE ESPESOR 1cm Y CON TERMINACIÓN EN SIKA TOP SEAL – 107 FLEX O SIMILAR, ASEGURANDO 2 mm DE ESPESOR.

14. PARA LA UBICACIÓN DEL JDLL SE DEBERÁ CONSIDERAR NO OBSTRUIR ENTRADAS VEHICULARES, FLUJOS PEATONALES, Y FLUJOS VEHICULARES DESEADOS. PARA EJECUTAR OBRAS EN CALZADA SE DEBERÁ CONTAR CON UN PROYECTO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO QUE DELIMITE LA ZONA PARA EVITAR LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS USANDO DELIMITADORES, BOLARDOS O LO QUE ESTE DISPONGA.

15. EL RETIRO DEL CORDÓN EXISTENTE Y LA REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN SE HARÁN DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN ÁREAS CIRCUNDANTES A JARDINES DE LLUVIA, DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS VIALES DE LA IM (SEPV).

16. EL CONTRATISTA DEBERÁ PROPONER EL DETALLE DE LA REJA A LA DIRECCIÓN DE OBRA CON LOS PLANOS DE TALLER, MUESTRAS DE PERFILES A UTILIZAR, ETC., A LOS EFECTOS DE OBTENER SU APROBACIÓN. PARA LA REALIZACIÓN DE LA REJA LAS UNIONES SERÁN PROLIJAMENTE REALIZADAS CON SOLDADURA ELÉCTRICA, RECHAZÁNDOSE ENSAMBLES A BASE DE REMACHES O TORNILLOS. LAS SOLDADURAS SERÁN PROLIJAMENTE ESMERILADAS Y LIMPIAS, FORMANDO UNA SUPERFICIE HOMOGÉNEA. LA REJA DEBERÁ ESTAR NIVELADA Y SER PINTADA CON ANTIÓXIDO Y PINTURA EPOXI DE COLOR INSTITUCIONAL.

17. TODAS LAS ESTRUCTURAS DEBERÁN SER VERIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE IMPLANTACIÓN DE CADA CASO. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DEL DISEÑO DEBERÁ SER APROBADA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

18. EL TIPO DE SEPARADORES PLÁSTICOS UTILIZADOS PARA DELIMITAR LA EXTENSIÓN DEL JARDÍN Y SU UBICACIÓN DEBERÁN SER INDICADOS POR INGENIERIA DE TRÁNSITO.

19. LA EJECUCIÓN DE LA CAJA SEDIMENTADORA SE REALIZARÁ EN HORIGÓN C15 REQUIERE DE COLOCAR UNA MALLA ELECTROSOLDADA DE C40 O SIMILAR PARA LA LOSA DE BASE, EXTENDIENDO LA MISMA EN SENTIDO VERTICAL PARA POSTERIOR EJECUCIÓN DE LOS DIENTES CON RANURA.

20. POR MÁS INFORMACIÓN COMUNICARSE A LA UNIDAD DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS DEL SEPS, seps@imm.gub.uy. CUALQUIER VARIACIÓN AL DISEÑO DEBERÁ SER PROPUESTA Y SUJETA A LA APROBACIÓN DEL SEPS DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO.

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO AVANZADO	✓	PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO		CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 9 mayo 2024

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	Ing. Marcos Lisboa
PROYECTISTA/S	Ing. Analía Gandolfi - Ing. Natalia Tolosa - Arq. Liber Vidal		
RELEVAMIENTO	-		
AYUDANTE/S	Arq. Liber Vidal	DIBUJANTE	Marianela Pérez

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

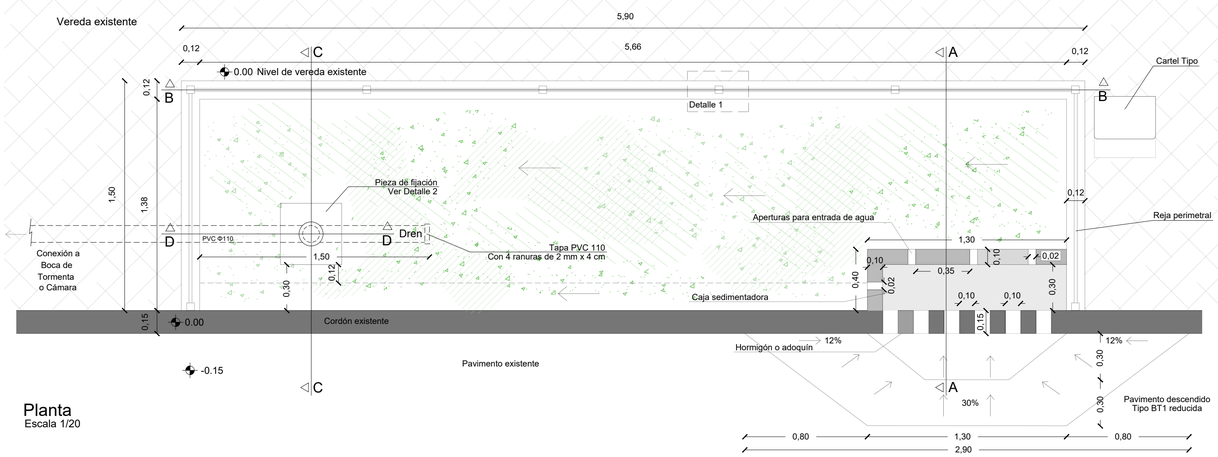
ESCALAS 1/20 - 1/10
EXPEDIENTE -
ARCHIVO DIGITAL 4733-CALLE_Jardin de lluvia_actualizacion2024.dwg

PLANOS GENERALES
Jardín de lluvia
Variante en calle

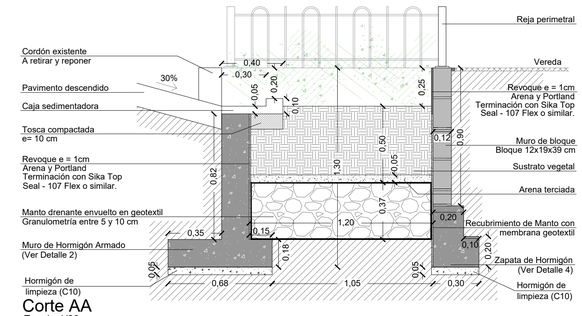
FECHA	
08/2023	
N° PROY 4733	REV. 0
PLANO N° 1	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

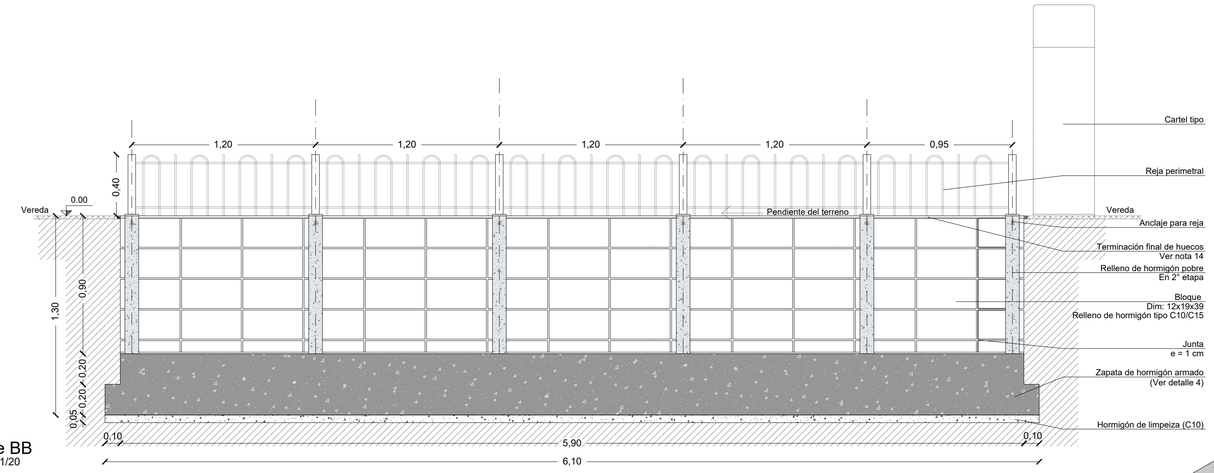
Jardín de lluvia en vereda



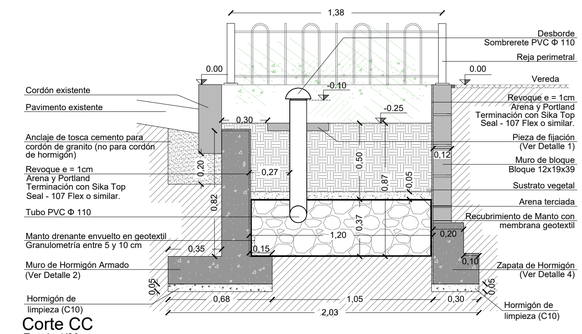
Planta
Escala 1/20



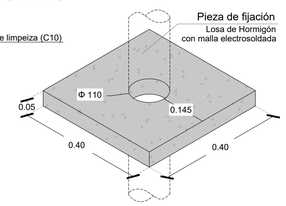
Corte AA
Escala 1/20



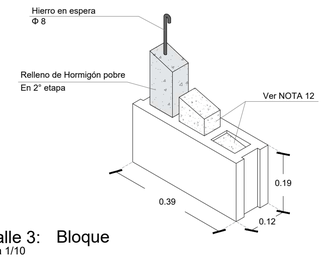
Corte BB
Escala 1/20



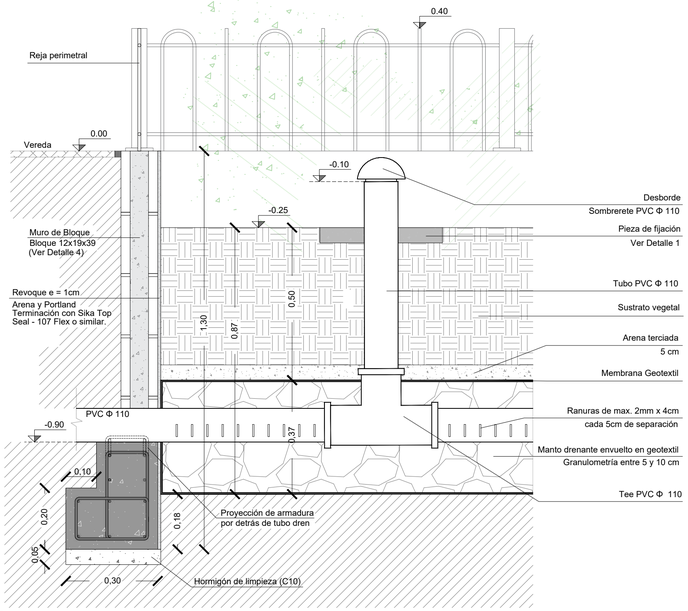
Corte CC
Escala 1/20



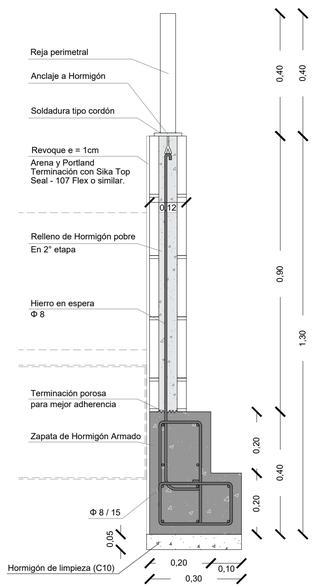
Detalle 1: Pieza de fijación
Escala 1/10



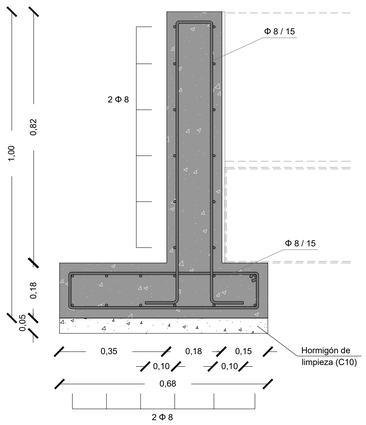
Detalle 3: Bloque
Escala 1/10



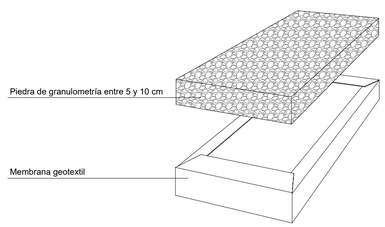
Corte DD
Escala 1/10



Detalle 4: Anclaje entre muro de bloque y fundación de Hormigón Armado
Escala 1/10



Detalle 2: Muro de Hormigón Armado
Escala 1/10



Detalle 5: Esquema de membrana geotextíl
Sin escala

NOTAS

1. LAS UNIDADES SE EXPRESAN EN METROS; EN CUALQUIER OTRO CASO SE EXPRESA LA UNIDAD CORRESPONDIENTE. LAS COTAS SE REFIEREN A UN CERO LOCAL INDICADO EN EL PLANO.

2. LA PROFUNDIDAD DEL JARDÍN DE LLUVIA (JDLL) SE DEFINE CON EL OBJETIVO DE CONECTARLO AL TACHO DE LA BOCA DE TORMENTA (BT) MÁS PRÓXIMA. POR LO QUE SE ASUMIERON LAS SIGUIENTES HIPÓTESIS:

A. SE TOMA COMO CERO ALTIMETRICO DE REFERENCIA EL NIVEL DE VEREDA SOBRE EL CORDÓN EXISTENTE EN EL LÍMITE DEL JDLL UBICADO AGUAS ABAJO, TAL COMO SE INDICA EN EL PLANO.
B. B. LA PIEZA DEL CORDÓN DE LA VEREDA (DE GRANITO U HORMIGÓN) SE ASUME QUE TIENE UNA ALTURA TOTAL, INCLUYENDO LA PIEZA POR DEBAJO DEL NIVEL DE PAVIMENTO, DE APROXIMADAMENTE 45 cm.
C. LA TUBERÍA QUE CONECTA EL JDLL CON LA BT MÁS PRÓXIMA TIENE 10 m DE LARGO Y UNA PENDIENTE DE 1%. LA CONEXIÓN A LA BT SE DEBERÁ REALIZAR A UNA COTA SUPERIOR QUE LA COTA DE ZAMPEADO DE LA BT AL COLECTOR (COTA DE CONEXIÓN DE LA BT AL SISTEMA), PARA MANTENER EL SIFONADO.

3. EN CASO DE QUE LA CONEXIÓN DEL JDLL NO PUEDA REALIZARSE AL TACHO DE UNA BT:

A. SI EL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA ZONA ES SEPARATIVO Y EXISTE RED PLUVIAL O RED UNITARIA, EL JDLL SE CONECTARÁ AL COLECTOR PLUVIAL/UNITARIO CON UNA CÁMARA CON SIFÓN DESCONECTOR PREVIO A LA CONEXIÓN DEL JDLL AL COLECTOR DE SANEAMIENTO.
B. SI EL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LA ZONA ES SEPARATIVO Y NO SE ENCUENTRA UN COLECTOR PLUVIAL SE DEBERÁ ELIMINAR LA TUBERÍA DEL DREN Y EL TUBO DE DESBORDE CON SOMBRERETE Y NO CONTARÁ CON CONEXIÓN AL SISTEMA. SE DEBERÁ DEJAR EN LA ZONA DE CORDÓN DONDE ESTARÍA LA SALIDA UNA APERTURA FRANCA DE 1M.

4. EL SUSTRATO VEGETAL SE CONFORMARÁ DE TIERRA NEGRA CON UNA ESTRUCTURA GRANULAR, TEXTURA FRANCA A FRANCO-ARCILLOSA, PH NEUTRO A ALGO ÁCIDO (5,5 A 7), MATERIA ORGÁNICA NO MENOR A 1,5%. PODRÁN UTILIZARSE MEZCLAS DE SUELO CON ARENA Y OTROS COMPONENTES, ASÍ COMO CON ENMIENDAS ORGÁNICAS. TENDRÁ UN MÁXIMO DE 20% DE ARENA SUCIA MEZCLADA. SE REALIZARÁ UN ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO A LA TIERRA A UTILIZAR PARA SU APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

5. HERBÁCEAS Y SEMILEÑOSAS PERENNES PLANTADAS A RAZÓN DE 4 a 9 POR M2 DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES ESTABLECIDAS EN MEMORIA DE PLANTACIÓN. (LA APROBACIÓN FINAL DE LAS CONDICIONES DE IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO ESTARÁN A CARGO DEL MUNICIPIO CORRESPONDIENTE)

6. EL GEOTEXTIL: MEMBRANA PERMEABLE 100% POLIÉSTER, NO TEJIDO AGUJADO DE FILAMENTOS CONTINUOS Y CON LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS MÍNIMOS: RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO 260 N, PUNZONAMIENTO CBR 1.3 KN, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN 8 KN/m, RESISTENCIA A LA TRACCIÓN GRAB SUPERIOR A 500 N, FLUJO DE AGUA ENTRE 95-110 L/s/m2, APERTURA APARENTE (O95) 0.212 mm; BAJO ESTÁNDARES NORMATIVOS ASTM, NBR, IRAM, ISO, ENTRE OTROS.

7. LA MEMBRANA GEOTEXTIL DEBERÁ REGIRSE POR LOS ESTÁNDARES NORMATIVOS ASTM, ISO, ENTRE OTROS. ESTARÁ SUJETO A APROBACIÓN DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO (SEPS) Y EL SERVICIO DE OBRAS DE SANEAMIENTO (SOS).

8. LOS ORIFICIOS DEL TUBO DREN PVC 110 Y SU TAPA SERÁN RANURAS TRANSVERSALES A LA DIRECTRIZ DEL TUBO DREN DE 2mm POR 40mm A 180 GRADOS CADA 5 cm.

9. LA GRANULOMETRÍA DEL MANTO DRENANTE SERÁ CONFORMADA POR PIEDRA PARTIDA DE ENTRE 5 cm Y 10 cm.

10. EL CARTEL INDICADO ES EL PROPUESTO POR LA DIVISIÓN COMUNICACIÓN. ESTE CONTIENE INFORMACIÓN ACERCA DEL SISTEMA DE DRENAJE Y FUNCIONAMIENTO. SE SUGIERE INCORPORAR OTROS INDICANDO ADEMÁS LA PROHIBICIÓN DE INGRESO DE PERSONAS, DE ANIMALES, Y DE ARROJAR RESIDUOS. VER PLANO TIPO CARTEL DE JARDÍN DE LLUVIA.

11. LA ZAPATA Y EL MURO DE HORMIGÓN ARMADO ESTARÁN CONFORMADOS CON:

A. HORMIGÓN: C25 DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA EN PROBETAS CILÍNDRICAS A 28 DÍAS Fck= 25 MPa.
B. ACERO: ADN500 O ADM500 DE TENSIÓN DE FLUENCIA CONVENCIONAL Fyk= 500 MPa, INDICADO COMO Ø.
C. RECUBRIMIENTO: GENERAL SOBRE ARMADURAS DE 3 cm.

12. LAS PERFORACIONES DE LOS BLOQUES DEL MURO MONOBLOCK DEBERÁN SER RELLENADAS Y SELLADAS CON HORMIGÓN C10, EVITANDO EL INGRESO DE RESIDUOS, AGUA, ETC

13. TODOS LOS MUROS DEBERÁN SER REVOCADOS CON MORTERO DE ARENA Y PORTLAND DE ESPESOR 1cm Y CON TERMINACIÓN EN SIKA TOP SEAL – 107 FLEX O SIMILAR, ASEGURANDO 2 mm DE ESPESOR.

14. PARA LA UBICACIÓN DEL JDLL SE DEBERÁ CONSIDERAR NO OBSTRUIR ENTRADAS VEHICULARES, FLUJOS PEATONALES, Y FLUJOS VEHICULARES DESEADOS. PARA EJECUTAR OBRAS EN CALZADA SE DEBERÁ CONTAR CON UN PROYECTO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO QUE DELIMITE LA ZONA PARA EVITAR LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS USANDO DELIMITADORES, BOLARDOS O LO QUE ESTE DISPONGA.

15. EL RETIRO DEL CORDÓN EXISTENTE Y LA REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN SE HARÁN DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN ÁREAS CIRCUNDANTES A JARDINES DE LLUVIA, DEL SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS VIALES DE LA IM (SEPV)

16. EL CONTRATISTA DEBERÁ PROPONER EL DETALLE DE LA REJA A LA DIRECCIÓN DE OBRA CON LOS PLANOS DE TALLER, MUESTRAS DE PERFILES A UTILIZAR, ETC., A LOS EFECTOS DE OBTENER SU APROBACIÓN. PARA LA REALIZACIÓN DE LA REJA LAS UNIONES SERÁN PROLIJAMENTE REALIZADAS CON SOLDADURA ELÉCTRICA, RECHAZÁNDOSE ENSAMBLES A BASE DE REMACHES O TORNILLOS. LAS SOLDADURAS SERÁN PROLIJAMENTE ESMERILADAS Y LIMPIAS, FORMANDO UNA SUPERFICIE HOMOGÉNEA. LA REJA DEBERÁ ESTAR NIVELADA Y SER PINTADA CON ANTIÓXIDO Y PINTURA EPOXI DE COLOR INSTITUCIONAL.

17. TODAS LAS ESTRUCTURAS DEBERÁN SER VERIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE IMPLANTACIÓN DE CADA CASO. CUALQUIER MODIFICACIÓN O ADAPTACIÓN DEL DISEÑO DEBERÁ SER APROBADA POR LA DIRECCIÓN DE OBRA.

18. LA EJECUCIÓN DE LA CAJA SEDIMENTADORA SE REALIZARÁ EN HORMIGÓN C15 REQUIERE DE COLOCAR UNA MALLA ELECTROSOLDADA DE C40 O SIMILAR PARA LA LOSA DE BASE, EXTENDIENDO LA MISMA EN SENTIDO VERTICAL PARA POSTERIOR EJECUCIÓN DE LOS DIENTES CON RANURA.

19. POR MÁS INFORMACIÓN COMUNICARSE A LA UNIDAD DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS DEL SEPS, seps@imm.gub.uy. CUALQUIER VARIACIÓN AL DISEÑO DEBERÁ SER PROPUESTA Y SUJETA A LA APROBACIÓN DEL SEPS DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO.

ETAPA:		PLANO APTO PARA:	
ESTUDIOS BÁSICOS		REVISAR	
ANTEPROYECTO AVANZADO	✓	PROYECTAR	
ANTEPROYECTO		PRESUPUESTAR	✓
PROYECTO EJECUTIVO		CONSTRUIR	✓

FECHA DE IMPRESIÓN: 9 mayo 2024

Intendencia de Montevideo
Desarrollo Ambiental
DIVISIÓN SANEAMIENTO
SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE SANEAMIENTO

APROBACIÓN FINAL			
DIRECTOR	Ing. Pablo Guido	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	Ing. Marcos Lisboa
PROYECTISTA/S	Ing. Analía Gandolfi - Ing. Natalia Tolosa - Arq. Liber Vidal		
RELEVAMIENTO	-		
AYUDANTE/S	Arq. Liber Vidal	DIBUJANTE	Marianela Pérez

REVISIONES INTERMEDIAS
1
2
3
4

ESCALAS
1/20 - 1/10

EXPEDIENTE
-

ARCHIVO DIGITAL
4733-VEREDA_Jardin de lluvia_actualizacion2024.dwg

Proyectos de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) en Montevideo

JARDIN DE LLUVIA
Variante en vereda

FECHA	
08/2023	
N° PROY	REV.
-	0
PLANO N°	
2	

ISO A1 (841.00 x 594.00 mm)

Jardín de lluvia

ÁREA VERDE PARA DISMINUIR EL AGUA DE LLUVIA QUE LLEGA AL DRENAJE

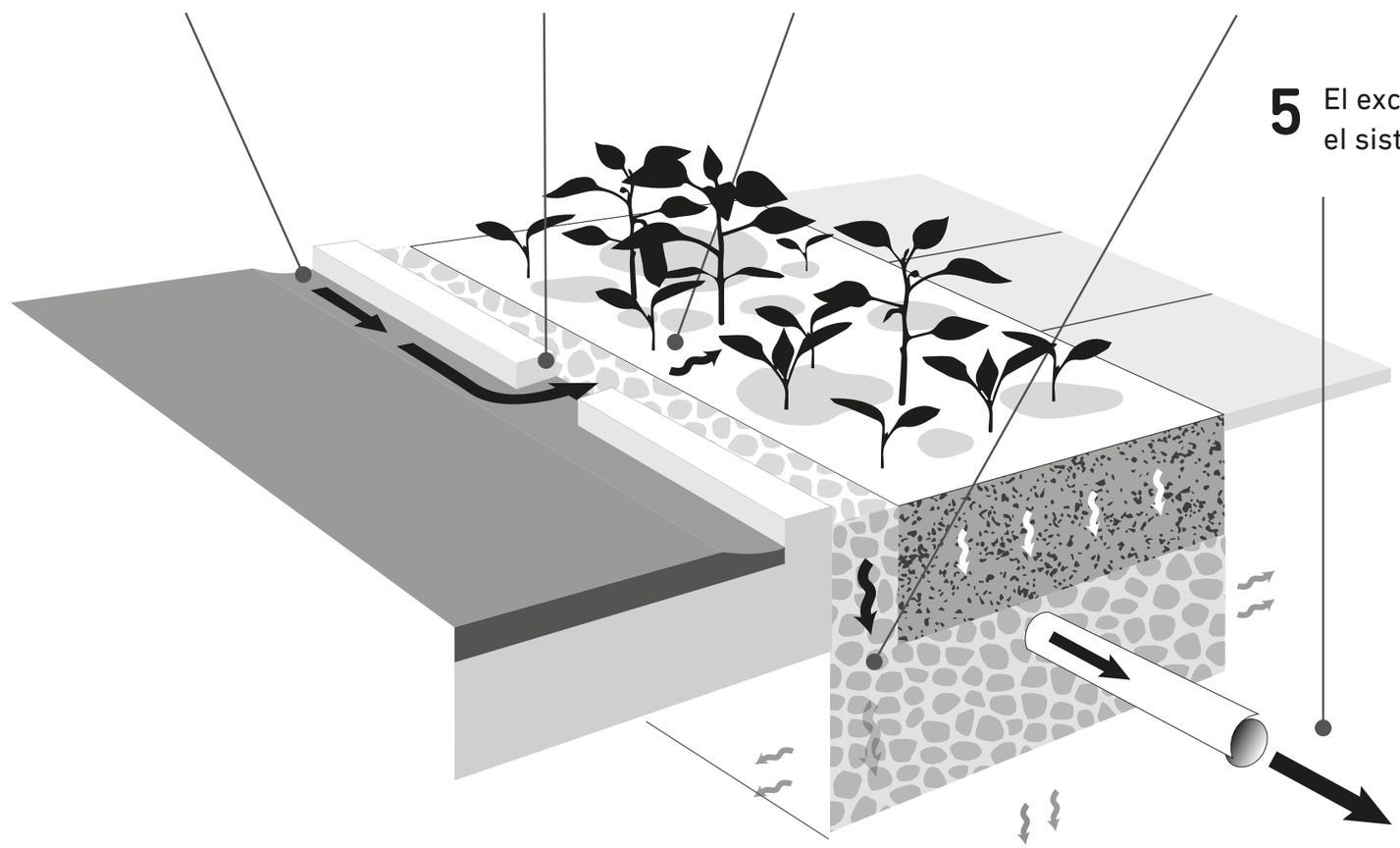
1 El agua es conducida a través del cordón-cuneta hacia el jardín de lluvia

2 Entra al sistema de almacenamiento

3 Ingresa a la zona de plantas donde es parcialmente absorbida

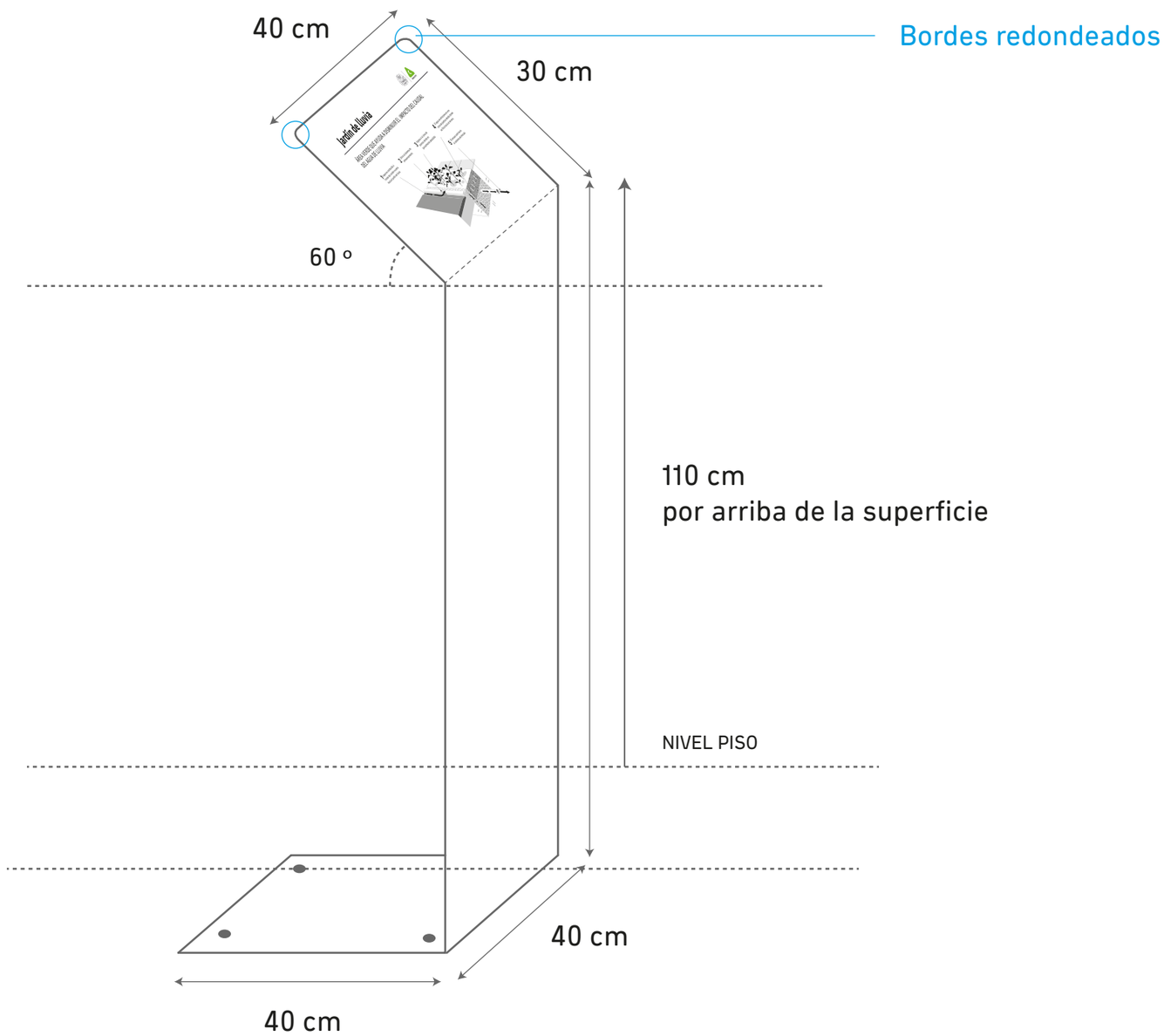
4 El agua se almacena en una zona de piedras desde donde se filtra hacia el terreno

5 El exceso sale hacia el sistema de drenaje



montevideo.gub.uy/saneamiento

Chapa pintada
al horno de blanco
con vinilo ploteado por arriba



“Redes de Saneamiento y Drenaje Pluvial para Bola de Nieve y obras accesorias”

Sección VI – Requisitos de las Obras

Parte D: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Anexo A: Documento simbología planos

Anexo B: Mojones de referencia

Anexo C: Estudios geotécnicos

Anexo D: Memoria de cálculo de estructura

Anexo E: Especificaciones Técnicas Alumbrado

ANEXO A

Documento Simbología Planos

DOCUMENTO SIMBOLOGÍA PLANOS

1. Bloques y representación gráfica de planimetría

1.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE TRAMOS

Los tramos correspondientes a colectores se representarán por medio de una polilínea, dibujada en el sentido del flujo, de la siguiente manera:

Descripción	Espesor	Tipo de línea	Color de ploteo
Colector Sanitario Existente	Circular (mm) 0.35 No circular (mm) 0.50	Punteada	7 (negro)
Colector Sanitario Construido o Proyectado	Circular (mm) 0.50-0.70 No circular (mm) 1-1.20	Llena	1 (rojo)
Colector Pluvial Existente	Idem sanitario	Idem Sanitario	7 (negro)
Colector Pluvial Construido o Proyectado	Idem sanitario	Idem Sanitario	3 (verde)
Colector Unitario Existente	Idem sanitario	Idem Sanitario	7 (negro)
Colector Unitario Construido o Proyectado	Idem sanitario	Idem Sanitario	214 (magenta)

1.2 BLOQUES PARA PUNTOS SINGULARES

Descripción	Nombre de Bloques	Representación gráfica
Cámara de inspección existente antes de las obras.	CI_E	
Cámara de inspección construida.	CI_C	
Cámara terminal existente antes de las obras.	Ct_E	
Cámara terminal construida.	Ct_C	
Terminal de colector existente antes de las obras	Tc_E	
Terminal de colector construido	Tc_C	
Tramo escalonado existente antes de las obras.	Te_E	
Tramo escalonado construida.	Te_C	
Cámara vertedero existente antes de las obras	Cv_E	
Cámara vertedero construida	Cv_C	
Pozo de bajada existente antes de las obras.	PB_E	
Pozo de bajada construido.	PB_C	
Planta de bombeo existente antes de las obras.	Pbom_E	
Planta de bombeo construido.	Pbom_C	
Planta de pretratamiento existente antes de las obras	Ppt_E	
Planta de pretratamiento construida.	Ppt_C	
Punto singular existente antes de las obras para el cual no hay una simbología definida y no se ven, ej. cambio de sección, cambio de pendiente, descarga de un colector especial en otro, etc.	PS_E	
Punto singular construido para el cual no hay una simbología definida y no se ven, ej. cambio de sección, cambio de pendiente, descarga de un colector especial en otro, etc.	PS_C	PS_C

1.3 BLOQUES PARA CAPTACIONES PLUVIALES

Descripción	Nombre de Bloques	Representación gráfica
Boca de tormenta tipo 1 existente con anterioridad	Bt1_E	
Boca de tormenta tipo 1 construida	Bt1_C	
Boca de tormenta tipo 2 existente con anterioridad	Bt2_E	
Boca de tormenta tipo 2 construida	Bt2_C	
Boca de tormenta tipo 3 existente con anterioridad	Bt3_E	
Boca de tormenta tipo 3 construida	Bt3_C	
Boca de tormenta tipo 4 existente con anterioridad	Bt4_E	
Boca de tormenta tipo 4 construida	Bt4_C	
Toma de cuneta existente con anterioridad	Tcu_E	
Toma de cuneta construida	Tcu_C	

2. Datos de los elementos de la red de saneamiento

2.1 BLOQUES CORRESPONDIENTES A LOS DATOS DE LOS PUNTOS SINGULARES Y SUS ATRIBUTOS.

Los puntos singulares contienen los datos en el propio bloque.

Nombre de Bloques	Descripción	Atributos de Datos
Todos los bloques para PUNTOS SINGULARES	Identificador del PS.	ID
	Cota de terreno del PS.	CT_D
	Cota de zampeado del tramo de salida.	CZ_D

2.2 BLOQUES CORRESPONDIENTES A LOS DATOS DE LOS TRAMOS Y SUS ATRIBUTOS.

Para los tramos existe un bloque aparte en donde se ingresan los datos.

Nombre de Bloques	Descripción	Atributos de Datos
Dat_Tr_E - Dat_Tr_C Dat_Tr_E1 - Dat_Tr C1 Dat_Tr_E1 – Dat_Tr C2	Identificador del tramo	ID
	Longitud del tramo	L_D
	Sección del tramo	SEC_D
	Pendiente del tramo	P_D
	Zampeado de descarga del tramo	CZ-TR_D

En todos los casos de bloques nuevos, se podrá optar por utilizar una codiguera nueva, previa consulta y autorización del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento.

2.3 CODIGÜERA PARA LOS DATOS DE SECCIONES DE TRAMOS

Abreviación	Descripción
ART	Arteaga
ART_L	Arteaga con losa
CAN_R	Canal revestido
CAN_T	Canal sin revestir
C	Circular
COL_V	Colector con vertedero lateral
O_CC	Ovoide con cuneta
O_SB	Ovoide sin banquina
O_T	Ovoide tipo
R_CC	Rectangular con cuneta
R_ESP	Rectangular especial
R_MUL	Rectangular múltiple
R_SB	Rectangular sin banquina
S/D	Sin dato

2.4 BLOQUES CORRESPONDIENTES A LOS DATOS DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS Y SUS ATRIBUTOS.

Nombre de Bloques	Descripción	Atributos de Datos
Dat_Conec_C	Identificador de la conexión	ID
	Número de padrón para la conexión	PA_D
	Profundidad de la conexión	PF_D
	Número de puerta de la conexión	PU_D
	Diámetro de la conexión	DIAMETRO_D

En todos los casos de bloques nuevos, se podrá optar por utilizar una codiguera nueva, previa consulta y autorización del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento.

3. Capas para planimetría

Nombre de la Capa	Descripción
_CB*	Nombre con el cual deben empezar las capas que contengan datos de los planos base (manzanas, padrones, nombre de calles, etc.
_SE*	Nombre con el cual deben empezar las capas que contengan datos del saneamiento existente.
_SP*	Nombre con el cual deben empezar las capas que contengan datos del saneamiento proyectado
_S*	Nombre con el cual deben empezar las capas que contengan datos que aportan información al proyecto (interferencias, foto aérea, emprendimientos, etc.)
_Marco*	Nombre con el cual deben empezar las capas que contengan datos del Marco, rótulo, etc

3.1 OTRAS CAPAS

Deberían ir capas de otras cosas como de auxiliares, ventanas gráficas, etc.

ANEXO B

Mojones de referencia

Ingeniería 4D	**INFORME DE MOJONES DE REFERENCIA**

PROYECTO: **BARRIO BOLA DE NIEVE**

CLIENTE: **CSI**

Punto: M1

Sistema de Referencia SIRGAS 2000
Proyección Cartográfica: UTM – Zona 21S
Sistema de Referencia altimétrico: Cero Wharton

Este: *578743.656 m*
Norte: *6146932.306 m*
Altitud Ortométrica (H): *47.845m*

Latitud: *S 34° 49' 00.56713"*
Longitud: *O 56° 08' 20.38994"*
Altura Geométrica (h): *62.402*

Foto de Campo	**Foto Aérea (sin escala)**

Fecha: *Agosto 2023*

Observaciones: *Repere de hierro anclado*

Ingeniería 4D	**INFORME DE MOJONES DE REFERENCIA**

PROYECTO: **BARRIO BOLA DE NIEVE**

CLIENTE: **CSI**

Punto: M2

Sistema de Referencia SIRGAS 2000
Proyección Cartográfica: UTM – Zona 21S
Sistema de Referencia altimétrico: Cero Wharton

Este: *578888.261 m*
Norte: *6147835.981 m*
Altitud Ortométrica (H): *45.010m*

Latitud: *S 34° 48' 31.19342"*
Longitud: *O 56° 08' 15.00406"*
Altura Geométrica (h): *59.582*

Foto de Campo	**Foto Aérea (sin escala)**

Fecha: *Agosto 2023*

Observaciones: *Repere de hierro anclado*

Ingeniería 4D	**INFORME DE MOJONES DE REFERENCIA**

PROYECTO: **BARRIO BOLA DE NIEVE**

CLIENTE: **CSI**

Punto: M3

Sistema de Referencia SIRGAS 2000
Proyección Cartográfica: UTM – Zona 21S
Sistema de Referencia altimétrico: Cero Wharton

Este: *579003.986 m*
Norte: *6149107.799 m*
Altitud Ortométrica (H): *54.527m*

Latitud: *S 34° 47' 49.87772"*
Longitud: *O 56° 08' 10.88031"*
Altura Geométrica (h): *69.119*

Foto de Campo	**Foto Aérea (sin escala)**

Fecha: *Agosto 2023*

Observaciones: *Repere de hierro anclado*

Ingeniería 4D	**INFORME DE MOJONES DE REFERENCIA**

PROYECTO: **BARRIO BOLA DE NIEVE**

CLIENTE: **CSI**

Punto: M4

Sistema de Referencia SIRGAS 2000
Proyección Cartográfica: UTM – Zona 21S
Sistema de Referencia altimétrico: Cero Wharton

Este: *579836.383 m*
Norte: *6148351.958 m*
Altitud Ortométrica (H): *35.003 m*

Latitud: *S 34° 48' 14.17871"*
Longitud: *O 56° 07' 37.86692"*
Altura Geométrica (h): *49.569*

Foto de Campo	**Foto Aérea (sin escala)**

Fecha: *Agosto 2023*

Observaciones: *Repere de hierro anclado*

Ingeniería 4D	**INFORME DE MOJONES DE REFERENCIA**

PROYECTO: **BARRIO BOLA DE NIEVE**

CLIENTE: **CSI**

Punto: M5

Sistema de Referencia SIRGAS 2000
Proyección Cartográfica: UTM – Zona 21S
Sistema de Referencia altimétrico: Cero Wharton

Este: *580826.829m*
Norte: *6148253.26 2m*
Altitud Ortométrica (H): *26.712 m*

Latitud: *S 34° 48' 17.10109"*
Longitud: *O 56° 06' 58.85569"*
Altura Geométrica (h): *41.261*

Foto de Campo	**Foto Aérea (sin escala)**

Fecha: *Agosto 2023*

Observaciones: *Repere de hierro anclado*

ANEXO C

Estudios Geotécnicos

GEOTECH

ENSAYOS DE SUELOS Y HORMIGONES

INVESTIGACIÓN DE SITIO

BOLA DE NIEVE

MONTEVIDEO

Fecha: 28/08/2023

Revisión 02

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

Rev.	Fecha/Emitido	Realizado	Aprobado	Comentarios
00	17/08/2023	EN - GB - MN	GS	Emisión Original
01	24/08/2023	EN - GB - MN	GS	Cateos 25, 26 y 28. Excavabilidad
02	28/08/2023	EN - GB - MN	GS	Conclusiones. Fotos rotoperforaciones

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 3

2 OBJETIVO 3

3 LOCALIZACIÓN 3

4 MARCO GEOLÓGICO 3

5 RECONOCIMIENTO GENERAL DEL PREDIO 4

6 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 5

6.1 EQUIPO UTILIZADO Y METODOLOGÍA EMPLEADA 5
6.2 EJECUCIÓN DE ENSAYOS 7
6.3 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUELO 8
6.4 DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA ROCA 15
6.5 DETERMINACIÓN NIVEL FREÁTICO 15
6.6 LABORATORIO 15
6.6.1 CLASIFICACIÓN 15
6.6.2 POTENCIAL EXPANSIVO 15
6.7 EXCAVABILIDAD 16

7 CONSIDERACIONES 17

10 ANEXO 1 REGISTRO FOTOGRÁFICO

11 ANEXO 2 RESULTADOS DE LABORATORIO Y PLANILLAS DE PERFORACIÓN

1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el informe de los cateos descriptivos realizados en Bola de Nieve, en el noreste de la ciudad de Montevideo.

2 OBJETIVO

Los trabajos realizados tienen como objetivo evaluar las propiedades físicas y mecánicas del terreno analizado, a partir de cateos descriptivos, y clasificaciones de laboratorio de muestras extraídas de dichos cateos.

3 LOCALIZACIÓN

El sitio se encuentra al noreste de la ciudad de Montevideo, entre los barrios Manga y Piedras Blancas. Alguna de las vías que delimitan la zona son: Av. Belloni, la ruta 102, Camino Repetto, y Camino Paso de la Española.

Ilustración 1. Ubicación General

4 MARCO GEOLÓGICO

Las formaciones geológicas mapeadas en el sitio son la Formación Libertad y granitos y gneises del Basamento Cristalino. La Formación Libertad se asocia a suelos finos limo-arcillosos marrones pardos, con niveles de carbonato de calcio diseminado. Los granitos y los

gneises que se encuentran al noroeste y hacia el sudeste, respectivamente. Pueden tener asociados suelos residuales de espesores variables, que varíen desde arcillosos a arenosos-gravillosos, hasta llegar a la profundidad del macizo rocoso generado a partir de dicha roca. La composición y el espesor de estos suelos residuales dependerán del perfil de alteración que presente cada roca en cada sector.

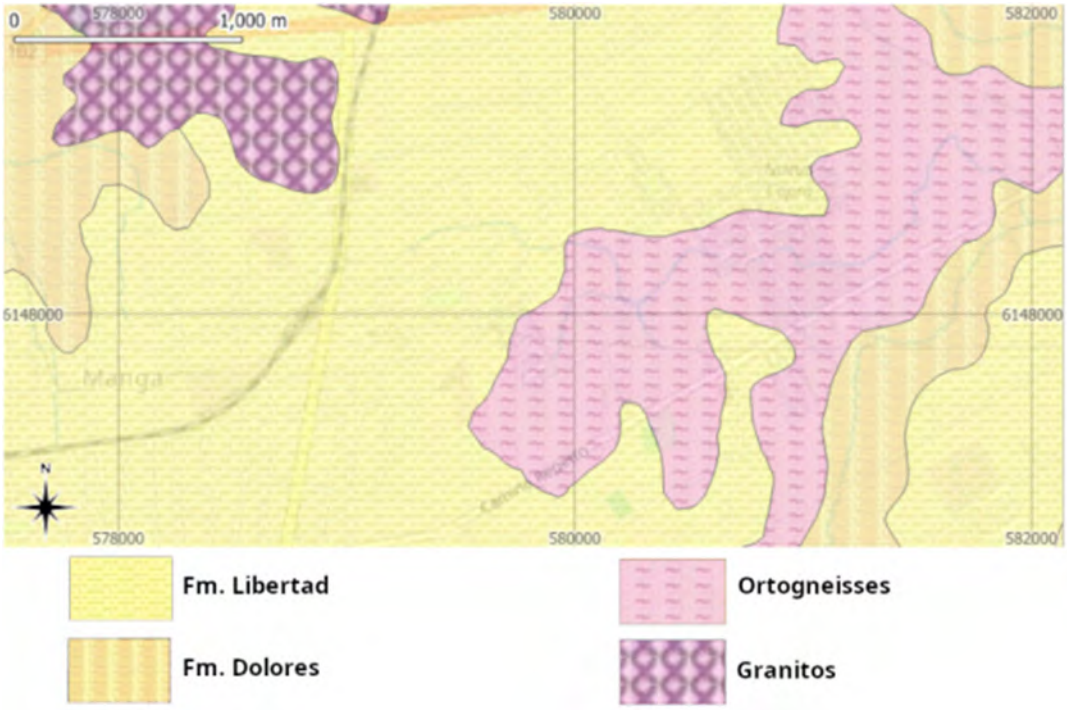


Ilustración 2. Mapa geológico de la región. Fuente: Dinamige.

5 RECONOCIMIENTO GENERAL DEL PREDIO

Visualmente se aprecia un terreno relativamente uniforme, con pendiente general hacia los drenajes naturales de la zona (arroyo y cañada Manga). Las cotas máxima y mínima del terreno son de 50 y 30 msnm, respectivamente. El terreno presenta una pendiente promedio de 1%, y una pendiente máxima de 5%.

Ilustración 3. Curvas de nivel de la zona de estudio. Fuente: Ide Uy.

6 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de los ensayos ejecutados en campo y laboratorio.

6.1 EQUIPO UTILIZADO Y METODOLOGÍA EMPLEADA

El equipo a utilizar será un Kuarso Automatic modelo 2020 (GT-02). Cuenta con dos motores hidráulicos, los cuales son accionados por un motor a explosión Honda de 13 kW. Los motores hidráulicos se utilizan para realizar el golpeo con la pesa y para la extracción de las barras. El mismo equipo puede adaptarse para usarse con perforadores en hélice.

Ilustración 4. Equipo de perforación a percusión.

Se toman muestras al menos cada 50cm de perforación, las cuales son reservadas en bolsas impermeables selladas e identificadas convenientemente para su posterior análisis en caso de necesidad.

Para las rotoperforaciones en roca o suelos duros se recurrió a un equipo penetrómetro "Modelo ARCA 01 marca KUARSO". Del mismo se extraen testigos de roca a partir de perforación rotativa con corona diamantina.

Ilustración 5. Equipo de rotoperforación.

6.2 EJECUCIÓN DE ENSAYOS

En total se realizaron treinta y seis (36) cateos descriptivos (CD) y 3 puntos de muestreo para realizar ensayos de compactación y CBR. La ubicación de las perforaciones se presenta en la Ilustración 6. En los pozos 9, 13, 14, 27 y 32, se solicitó de parte del cliente la extensión de los cateos descriptivos mediante rotoperforadora (RDT) con punta diamantina, capaz de perforar en roca.

Ilustración 6. Ubicación de los ensayos realizados.

Tabla 1. Coordenadas de los ensayos realizados. Coordinadas WGS 84 / UTM zona 21S EPSG:32721.

Punto	X (m)	Y (m)	Trabajo solicitado
1	579991	6148679	CD – 3m
2	579924	6148141	CD – 3m
3	579864	6148457	CD – 3m
4	579834	6148728	CD – 3m
5	579748	6147795	CD – 3m
6	579712	6148024	CD – 3m
7	579681	6149203	CD – 3m
8	579606	6148217	CD – 3m
9	579587	6148397	CD – 4m / RDT 4m
10	579581	6148590	CD – 3m
11	579558	6148749	CD – 3m
12	579468	6148899	CD – 3m
13	579459	6148283	CD – 3m / RDT 4m

14	579459	6148383	CD – 3m/ RDT 3m
15	579400	6148097	CD – 3m
16	579307	6148546	CD – 3m
17	579305	6147914	CD – 3m
18	579039	6147466	CD – 3m
19	579107	6149111	CD – 3m
20	579041	6147076	CD – 3m
21	579014	6148498	CD – 3m
22	578942	6148036	CD – 3m
23	578881	6147675	CD – 3m
24	578792	6147186	CD – 4m
25	580510	6148240	CD – 4m
26	580742	6148254	CD – 4m
27	579760	6148344	CD – 4m / RDT 4m
28	579600	6147551	CD – 4m
29	579189	6148242	CD – 5m
30	579125	6148033	CD – 5m
31	579096	6147780	CD – 5m
32	580008	6148250	CD – 5m
32b	580024	6148222	RDT - 6m
33	579308	6147413	CD – 5m
34	579527	6147840	CD – 5m
35	579189	6147338	CD – 5m
36	579341	6147603	CD – 7m
37	579290	6148364	CBR
38	579587	6148407	CBR
39	580128	6148270	CBR

6.3 DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUELO

Se obtuvieron perfiles diferentes entre sí, dependiendo de su localización, y a las modificaciones que se les haya hecho a los suelos en obras que se hayan realizado previamente sobre ellos.

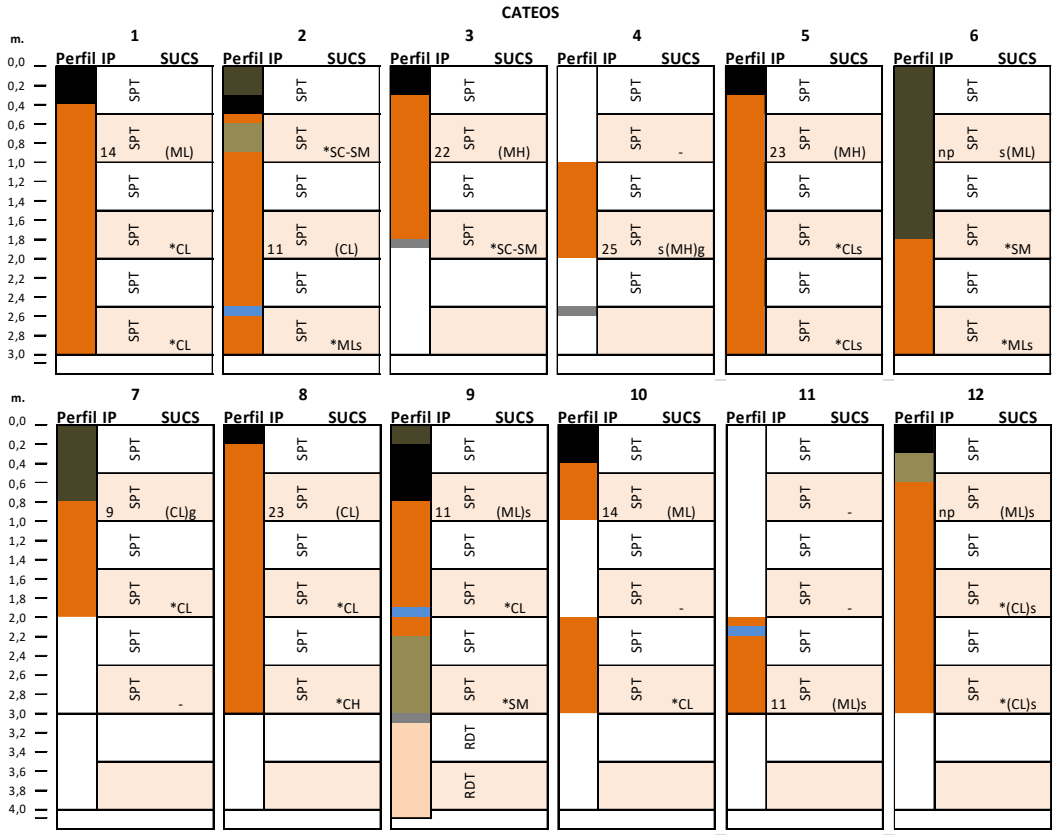
A modo general se observan perfiles de suelos predominantemente arcilloso-limosos, marrones, con un horizonte más oscuro (orgánico), superficial, de espesores que varían entre 20cm y 1m, salvo en el cateo 29, en donde el horizonte orgánico alcanza una profundidad de 3,5m, probablemente ligado a la presencia de agua.

En algunos cateos (2, 6, 7, 9 y 16) se observó una capa de relleno granular artificial en la superficie, probablemente colocados en obras civiles previas.

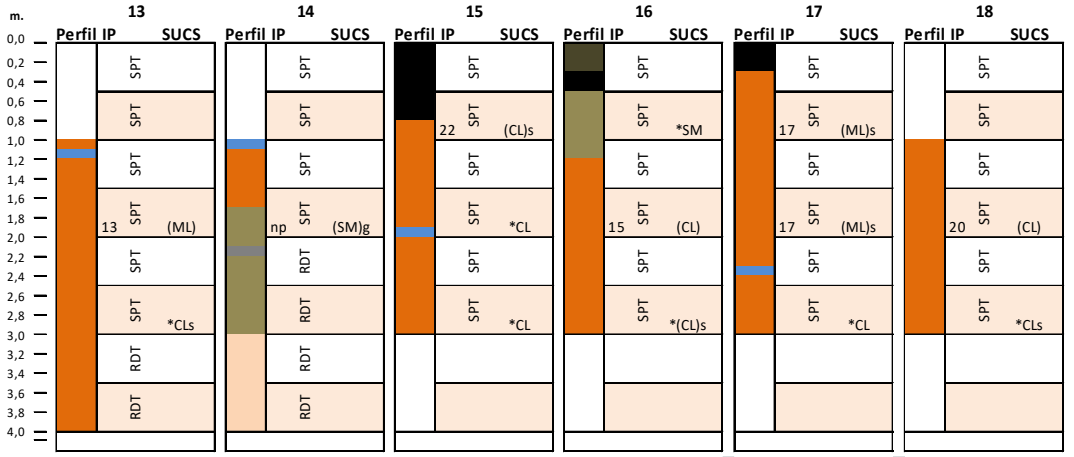
En algunos casos se alcanzó el rechazo de la máquina perforadora, asociado a la presencia del basamento cristalino.

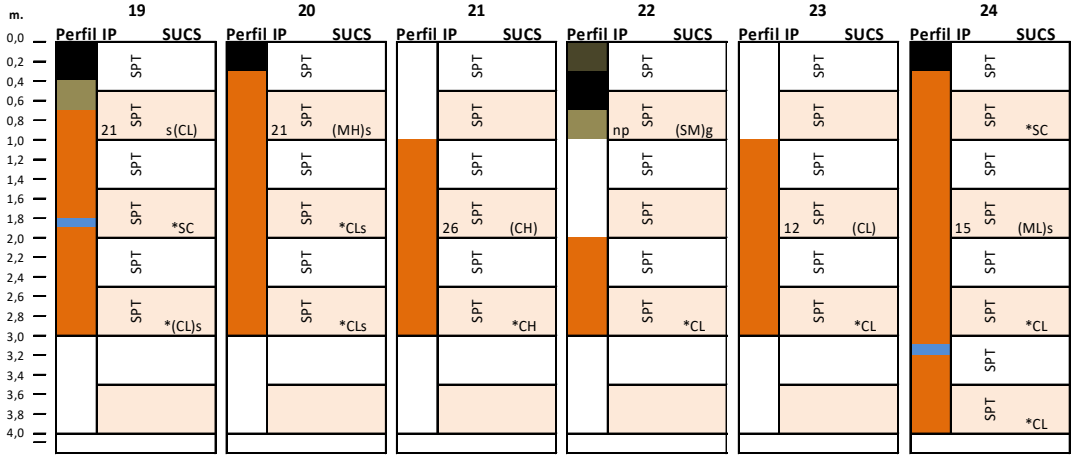
Se encontraron niveles de suelos saturados, principalmente en los pozos próximos a las vías de drenaje naturales.

El resumen de los resultados obtenidos se encuentra a continuación:

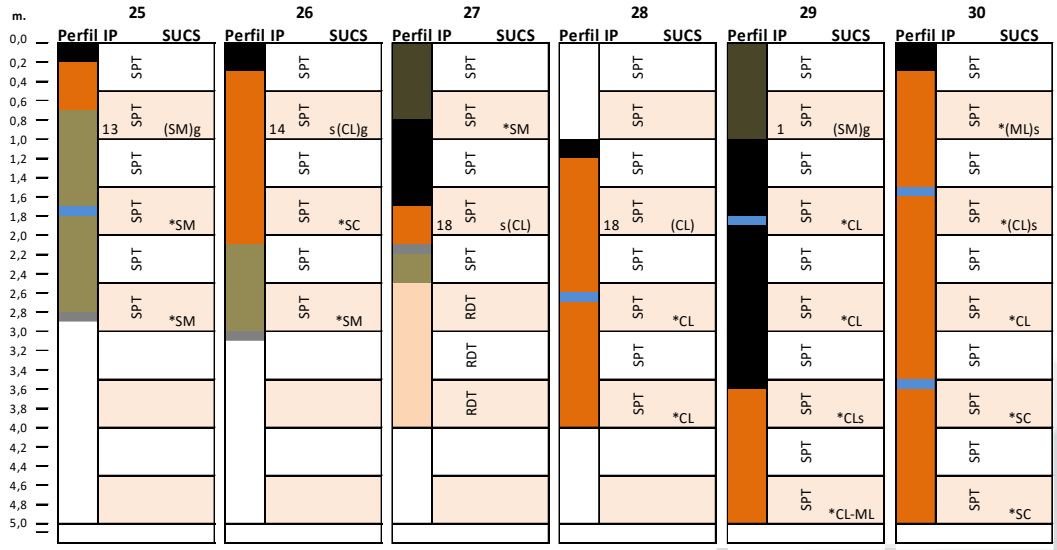


GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES





CATEOS



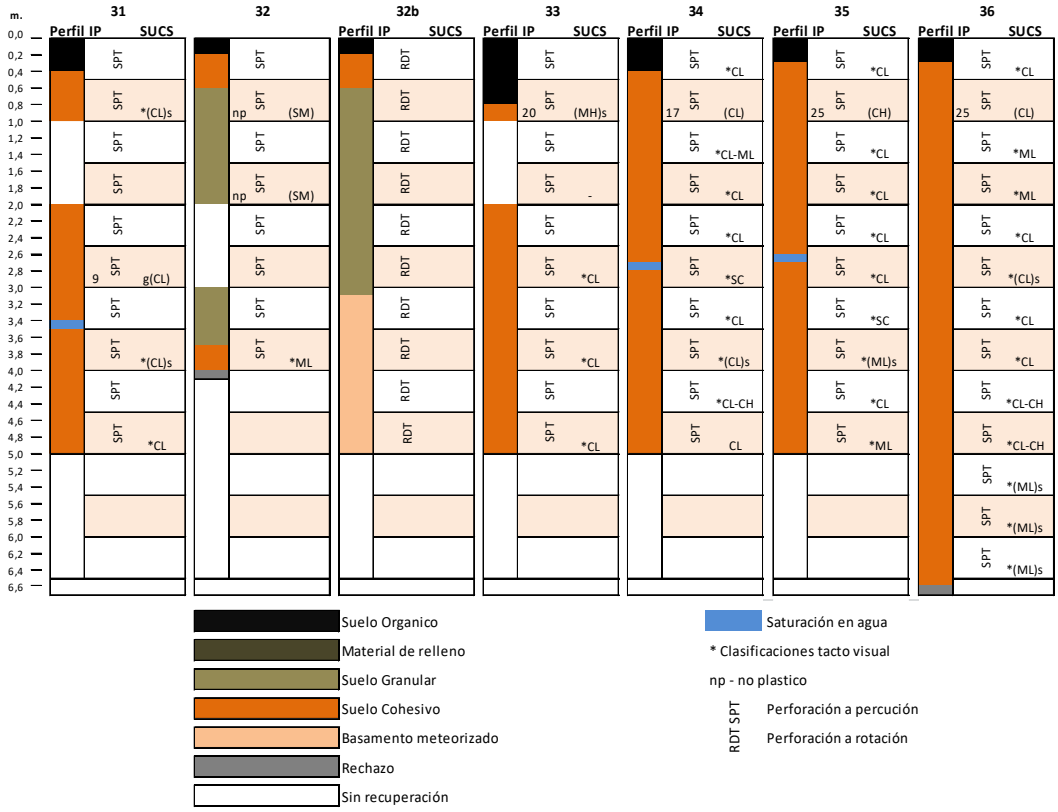


Ilustración 7. Perfiles estratigráficos y resultados de laboratorio.

Tabla 2. Resumen de los cateos descriptivos realizados.

PERFORACIÓN No. 1

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 2

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 2.5m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 3

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 1.80	Arena + arcilla
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 4

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 2.55	Sin recuperación
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 5

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 6

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arena + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 7

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Sin recuperación

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 8

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 9

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + arena
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arena + limo

Nivel freático a los 2m de profundidad

PERFORACIÓN No. 10

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2.00	Sin recuperación
2.00 a 3.00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 11

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Sin recuperación
2.00 a 3.00	Arcilla + arena

Nivel freático a los 2.1m de profundidad

PERFORACIÓN No. 12

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + arcilla
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 13

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo

Nivel freático a los 1.1m de profundidad

PERFORACIÓN No. 14

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 2.10	Arcilla + limo

Nivel freático a los 1.0m de profundidad

PERFORACIÓN No. 15

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo

Nivel freático a los 1.9m de profundidad

PERFORACIÓN No. 16

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arena + arcilla
2.00 a 3,00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 17

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2.00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo

Nivel freático a los 2.3m de profundidad

PERFORACIÓN No. 18

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 19

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + arcilla
1.00 a 2,00	Arena + arcilla
2.00 a 3,00	Arcilla + limo

Nivel freático a los 1.8m de profundidad

PERFORACIÓN No. 20

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 21

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo

No se encontro nivel freatico

PERFORACIÓN No. 22

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Sin recuperación
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 23

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 24

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + arena
1.00 a 2.00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo
3.00 a 4.00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 3.1m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 27

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + arena
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 29

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + arena
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
3.00 a 4,00	Arcilla + limo
4.00 a 5,00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 1.8m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 30

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3,00	Arcilla + limo
3.00 a 4.00	Arcilla + arena
4.00 a 5.00	Arcilla + arena
Nivel freático a los 1.5m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 31

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Sin recuperación
2.00 a 3.00	Arcilla + limo
3.00 a 4.00	Arcilla + limo
4.00 a 5.00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 3.4m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 32

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arena + limo
2.00 a 3,00	Sin recuperación
3.00 a 4,00	Arena + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 33

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + limo
1.00 a 2,00	Sin recuperación
2.00 a 2.10	Arcilla + limo
13.55 a 14,00	Arcilla + limo
14.55 a 15.00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 1.0m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 34

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 0.50	Arcilla + limo
0.50 a 1.00	Arcilla + limo
1.00 a 1.50	Arcilla + limo
1.50 a 2.00	Arcilla + limo
2.00 a 2.50	Arcilla + limo
2.50 a 3.00	Arcilla + arena
3.00 a 3.50	Arcilla + limo
3.50 a 4.00	Arcilla + limo
4.00 a 4.50	Arcilla + limo
4.50 a 5.00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 2.7m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 35

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 0.50	Arcilla + limo
0.50 a 1.00	Arcilla + limo
1.00 a 1.50	Arcilla + limo
1.50 a 2.00	Arcilla + limo
2.00 a 2.50	Arcilla + limo
2.50 a 3.00	Arcilla + limo
3.00 a 3.50	Arcilla + arena
3.50 a 4.00	Arcilla + limo
4.00 a 4.50	Arcilla + limo
4.50 a 5.00	Arcilla + limo
Nivel freático a los 2.9m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 36

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 0.50	Arcilla + limo
0.50 a 1.00	Arcilla + limo
1.00 a 1.50	Arcilla + limo
1.50 a 2.00	Arcilla + limo
2.00 a 2.50	Arcilla + limo
2.50 a 3.00	Arcilla + limo
3.00 a 3.50	Arcilla + limo
3.50 a 4.00	Arcilla + limo
4.00 a 4.50	Arcilla + limo
4.50 a 5.00	Arcilla + limo
5.00 a 5.50	Arcilla + limo
5.50 a 6.00	Arcilla + limo
6.00 a 6.50	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 25

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arena + limo
1.00 a 2,00	Arena + limo
2.00 a 2,80	Arena + limo
Nivel freático a los 1.7m de profundidad	

PERFORACIÓN No. 26

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Arcilla + arena
1.00 a 2,00	Arena + arcilla
2.00 a 3,00	Arena + Limo
No se encontro nivel freatico	

PERFORACIÓN No. 28

PROFUNDIDAD (m)	MATERIAL
0 a 1,00	Sin recuperación
1.00 a 2,00	Arcilla + limo
2.00 a 3.00	Arcilla + limo
3,00 a 4,00	Arcilla + limo
No se encontro nivel freatico	

6.4 DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA ROCA

Se alcanzó el rechazo en los cateos 3, 4, 9, 14, 25, 26, 27, 32 y 36, a profundidades de entre los 1.8m hasta 6,7m. Este rechazo probablemente se deba a la presencia del basamento cristalino a esa profundidad.

6.5 DETERMINACIÓN NIVEL FREÁTICO

Se extrajeron muestras saturadas en agua en los cateos 2, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, y 35, a profundidades de entre 1m y 3,4m de profundidades.

6.6 LABORATORIO

6.6.1 CLASIFICACIÓN

Se realizaron hasta el momento (15) clasificaciones de las muestras más representativas de cada cateo. Los suelos fueron todos clasificados según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) como CH (Arcilla de alta plasticidad), CL (Arcilla de baja plasticidad), MH (Limo de alta plasticidad), ML (Limo de baja plasticidad), SM (Arenas limosas).

6.6.2 POTENCIAL EXPANSIVO

Las muestras ensayadas, presentaron en su mayoría una composición elevada de arcilla en la matriz que permitió la ejecución de ensayos de Límites de Atterberg. De estos ensayos se tuvo como resultado que las muestras presentan un índice de Plasticidad de entre 1 y 26; se puede estimar que el suelo tiene un potencial expansivo Bajo a Alto (Ver Tabla 4).

Según lo anterior, es de esperarse afectaciones a las estructuras por lo que se deben tomar acciones tendientes a mitigar los cambios de humedad que generen posibles cambios volumétricos de la arcilla.

Según Criterios de expansividad (Recopilados por R. Ortiz, 1975), la Presión de hinchamiento puede alcanzar valores de hasta 3.0 kg/cm^2.

Tabla 3. Criterios de expansividad (Recopilados por R. Ortiz, 1975) 2ª

Potencial expansivo	IP (%)	WL (%)	Presión hinchamiento probable (kg/cm2)
Bajo	<18	<30	<0,3
Medio	15-28	30-40	0,3-1,2
Alto	25-40	40-60	1,2-3,0
Muy alto	>35	>60	>3,0

6.7 EXCAVABILIDAD

Se evaluó la excavabilidad del sustrato en los distintos cateos de acuerdo al conteo de golpes de la perforación a percusión (N-SPT), y de acuerdo a la observación de los suelos o rocas muestreados mediante rotoperforación. Dichos criterios se resumen en la tabla 4:

Tabla 4. Criterios de excavabilidad

N-SPT	Método de excavación
<5	Manual, pico y pala (**PP**)
>5; < Rechazo	Retroexcavadora (**RE**)
Rechazo (suelo residual o roca alterada)	Retroexcavadora (**RE**) / Martillo neumático (**MN**)
Rechazo (Roca fresca, dura)	Martillo neumático (**MN**) / Explosivos (**Ex**)

A partir de este criterio se evalúa la excavabilidad en cada cateo. Los resultados se resumen en la tabla 5.

Tabla 5. Excavabilidad en cada cateo

	Profundidad						
Cateo	**1m**	**2m**	**3m**	**4m**	**5m**	**6m**	**7m**
1	PP	PP/RE	RE	-	-	-	-
2	RE	RE	RE	-	-	-	-
3	PP	RE	RE/MN	-	-	-	-
4	RE	RE	RE/MN	-	-	-	-
5	PP/RE	PP/RE	PP	-	-	-	-
6	RE	RE	RE	-	-	-	-
7	RE	RE	RE	-	-	-	-
8	PP/RE	RE	RE	-	-	-	-
9	PP/RE	RE	RE	MN/Ex	-	-	-
10	PP/RE	PP/RE	RE	-	-	-	-
11	PP/RE	PP/RE	PP/RE	-	-	-	-
12	PP/RE	PP/RE	PP	-	-	-	-
13	PP	PP/RE	PP/RE	RE	-	-	-
14	RE	RE	RE/MN	MN/Ex	-	-	-

	Profundidad						
Cateo	**1m**	**2m**	**3m**	**4m**	**5m**	**6m**	**7m**
15	PP/RE	PP/RE	RE	-	-	-	-
16	PP/RE	PP/RE	PP/RE	-	-	-	-
17	RE	RE	RE	-	-	-	-
18	RE	PP/RE	RE	-	-	-	-
19	RE	RE	RE	-	-	-	-
20	RE	RE	RE	-	-	-	-
21	PP/RE	RE	RE	-	-	-	-
22	RE	RE	RE	-	-	-	-
23	RE	RE	RE	-	-	-	-
24	RE	RE	RE	RE	-	-	-
25	RE	PP/RE	MN/Ex	-	-	-	-
26	RE	PP/RE	MN/Ex	-	-	-	-
27	PP/RE	RE	RE/MN	-	-	-	-
28	PP/RE	RE	RE	RE	-	-	-
29	RE	RE	RE	RE	RE	-	-
30	PP/RE	RE	RE	RE	RE/MN	-	-
31	PP/RE	RE	RE	RE	RE	-	-
32	PP/RE	PP/RE	PP/RE	PP/RE	MN/Ex	-	-
32b	PP/RE	PP/RE	RE	MN/Ex	-	-	-
33	PP/RE	RE	RE	RE	RE	-	-
34	PP/RE	RE	RE	RE	RE	-	-
35	RE	RE	RE	RE	RE	-	-
36	RE	RE	RE	RE	RE	RE/MN	RE/MN

7 CONSIDERACIONES

- Los perfiles estratigráficos están compuestos por suelos finos limo-arcillosos predominantemente.
- Se observaron niveles de relleno de material granular, en la superficie de algunos de los cateos.
- Se alcanzaron niveles freáticos en algunos de los cateos, principalmente en los cateos más próximos a vías de drenaje.
- Hubo metros de cateos sin recuperación. Esto puede responder a baja adherencia de suelos granulares secos o saturados al muestreador.
- En los cateos en donde se solicitaron rotoperforaciones se muestrearon rocas del basamento de composición granito-gnéissica con distintos grados de alteración.

Ing. Guillermo Santellán **Msc. Ing. Mariano Neme**

ANEXO 1

REGISTRO FOTOGRÁFICO

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

SPT 1

S1M1

S1M2

S1M3

SPT 2

S2M1

S2M2

S2M3

SPT 3

S3M1

S3M2

SPT 4

S4M1

S4M2

SPT 5

S5M1

S5M2

SPT 6

S6M1

S6M2

S6M3

SPT 7

S7M1

S7M2

S7M3

SPT 8

S8M1

S8M2

S8M3

SPT 9

S9M1

S9M2

S9M3

SPT 10

S10M1

S10M2

S10M3

SPT 11

S11M1

S11M3

SPT 12

S12M1

S12M2

S12M3

SPT 14

S14M1

S14M2

SPT 15

S15M1

S15M2

S15M3

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

SPT 16

S16 M1

S16M2

S16M3

SPT 17

S17 M1

S17M2

S17M3

SPT 18

S18M1

S18M2

S18M3

SPT 19

S19M1

S19M2

S19M3

SPT 20

S20M1

S20M2

S20M3

SPT 21

S21M1

S21M2

S21M3

SPT 22

S22M1

S22M2

S22M3

SPT 23

S23M1

S23M2

S23M3

SPT 24

S24M1

S24M2

S24M3

S24M4

SPT 25

S25M1

S25M2

S25M3

SPT 26

S26M1

S26M2

S26M3

SPT 27

S27M1

S27M2

SPT 28

S28M2

S28M3

S28M4

SPT 29

S29M1

S29M2

S29M3

S29M4

S29M5

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

SPT 31

S31M1

S31M2

S31M3

S31M4

S31M5

SPT 32

S32M1

S32M2

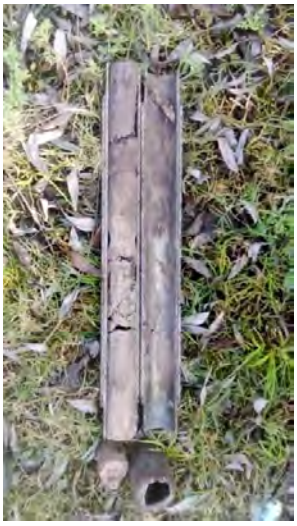
S32M3

SPT 33

S33M1

S33M2

S33M3



S33M4

S33M5

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

SPT 34

S34M1

S34M2

S34M3

S34M4

S34M5

S34M6

SPT 34

S34M7

S34M8

S34M9

S34M10

GEOTECH
ESTUDIOS DE SUELOS Y HORMIGONES

SPT 35

S35M1

S35M2

S35M3

S35M4

S35M4

S35M6

S35M7

S35M8

S35M9

S35M10

SPT 36

S36M1

S36M2

S36M3

S36M4

S36M5

S36M6

SPT 36

S36M7

S36M8

S36M9

S36M10

S36M11

S36M12

Rotoperforaciones

RDT9 – 3m a 4.5m

Punta RDT9 – 4,5m

RDT13 – 2.5m a 4m

RDT14 – 3m a 4m

Punta RDT14 – 4m

RDT27 - 2,5m a 4m

RDT32 – 3m a 4,5m

RDT32 (izquierda) / RDT9 (derecha)

ANEXO 2

RESULTADOS DE LABORATORIO Y PLANILLAS DE PERFORACIÓN

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		01				CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla algo limosa, color marrón, muy plástica y algo saturada
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla color marrón, muy plástica y algo saturada
2,00 a 3,00	M3	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla color marrón, muy plástica y saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		02				CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	2,50 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Relleno arenoso-limoso, colore beige, no plástico, no saturado; con algo de suelo orgánico color negro, más arcilloso
1,00 a 2,00	M2	10-ago		Agustín Bequio	Algo de relleno arenoso en contacto con arcilla marrón medianamente plástico, no saturado.
2,00 a 3,00	M3	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla algo limosa, color marrón, muy plástica, casi saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			03			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	1,80 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico color negro, arcilloso, plàstico, no saturado.
1,00 a 1,80	M2	10-ago		Agustín Bequio	Tope: suelo orgánico color negro, arcilloso, plástico, no saturado. Base: roca metamórfica muy alterado color blanco, con minerales visibles a simple vista.
					Rechazo a los 1,80m

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		04				CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	2,55m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Limo algo arcilloso color marrón, medianamente plástico y no saturado
2,00 a 2,55	M3	08-ago		Agustín Bequio	DPSH rechazo a los 2.55m con 50 golpes

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		05				CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,90 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso-limoso, color negro, con algo de relleno. Plàstica, no saturada
1,00 a 2,00	M2	10-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso-limoso, color negro, con algo de relleno. Plàstica, no saturada
2,00 a 3,00	M3	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla algo limosa color marrón, muy plástica, algo saturada, con carbonatos.

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		06				CLIENTE:	CSI
EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:		HOJA 01	DE 01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Relleno arenoso, color beige, con suelo arcilloso color negro, en la punta del muestreador.
1,00 a 2,00	M2	10-ago		Agustín Bequio	Relleno arenoso-limoso, no plàstico, no saturado.
2,00 a 3,00	M3	10-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso color marrón con algo de limo, plástico, no saturado.

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		07				CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Relleno limo arenoso color marrón, algo plástico y no saturado
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Limo arcilloso color marrón, algo plástico, no saturado
2,00 a 3,00	M3	08-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:		06				CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico plástico, no saturado, en contacto con limo arcilloso, color marrón, plástico, no saturado.
1,00 a 2,00	M2	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla poco limosa color marrón, plástica, no saturada, con carbonatos.
2,00 a 3,00	M3	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla con algo de limo color verde-marrón, muy plástica, no saturada.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	24	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			09			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,50 m	NIVEL FREÁTICO:	2,00 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso-limoso, marrón claro, humedad media-alta, mayor a límite plástico. Presencia de arena y grava
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso marrón oscuro, orgánico. Humedad alta, próxima a límite líquido y a la saturación. Presencia de arena.
2,00 a 3,00	M3	07-ago		Agustín Bequio	Suelo arenoso-limoso, marrón claro, humedad alta, saturado. Presencia de posible roca del basamento en la base.
3,00 a 4,50	M4	24-ago		Agustín Bequio	Roca metamorfica muy alterada y meteorizada, color oscuro, con algunos cristales observables. En el tope de la muestra se encuentra mas alterada.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	7	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			10			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico arcilloso color negro, muy plástico, no saturado
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
2,00 a 3,00	M3	07-ago		Agustín Bequio	Arilla negra, muy plástica y no saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	7	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			11			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	2,10 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación (relleno)
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
2,00 a 3,00	M3	07-ago		Agustín Bequio	Intercalación de arcilla negra muy plástica y muy saturada, con arcilla marrón plástica no saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	7	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			12			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Relleno arenoso con suelo arcilloso color marrón, muy plástico, poco saturado
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso color negro, muy plástico, no saturado
2,00 a 3,00	M3	07-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón muy plástica, algo saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
9	8	2023	24	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			13			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,10 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	09-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
1,00 a 2,00	M2	09-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico arcilloso, muy plástico, bastante saturado, posible nivel freático. Más abajo se encuentra arcilla algo limosa color marrón, plástica y no saturada
2,00 a 3,00	M3	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla negra-marrón muy plástica, poco saturada
3,00 a 4,00	M4	24-ago	90cm	Agustín Bequio	Arcilla limosa color marrón, muy plástica, no saturada.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	24	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			14			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,00 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Relleno arcilloso-limoso, algo plástico, bastante saturado, color negro
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Arcilla negra, plástica, poco saturada. En la base roca metamórfica, muy alterada color gris
2,00 a 4,00	M3	24-ago		Agustín Bequio	Roca metamorfica muy alterada, color oscuro, bastante arenosa, posiblemente sea un esquisto, muy meteorizado.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			15			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,90 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico arcilloso color negro, muy plástico, casi saturado
1,00 a 2,00	M2	10-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico, arcilloso, color negro, muy plástico, casi saturado.
2,00 a 3,00	M3	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástico, no saturado.

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	7	8	2023	LOCALIZACIÓN: MONTE'	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			16			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Relleno arena-arcillosa, poco saturada y algo plástica.
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Arcilla color marrón, bastante plástica, no saturada
2,00 a 3,00	M3	07-ago		Agustín Bequio	Arcilla color marrón, muy plástica, poco a nulo de saturación.

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
10	8	2023	10	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			17			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	2,30 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	10-ago		Agustín Bequio	Un poco de suelo orgánico, color negro, plástico, no saturado. Por debajo, arcilla marrón, muy plástico, no saturado.
1,00 a 2,00	M2	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástica, no saturada, con presencia de carbonatos.
2,00 a 3,00	M3	10-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástica, casi saturada.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
9	8	2023	9	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			18			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	09-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
1,00 a 2,00	M2	09-ago		Agustín Bequio	Suelo algo orgánico arcilloso con un poco de limo, color negro en el tope y mas marrón en la base. Muy plástico y no saturado
2,00 a 3,00	M3	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla algo limosa, muy plástica color marrón, poco saturado.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			19			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,80 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico, limo arcilloso color marrón, bastante plástico, no saturado y muy compactado
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla limosa color marrón, muy plástica, con un poco de saturación
2,00 a 3,00	M3	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla limosa, color marrón, muy plástica y apenas saturada
					,

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
9	8	2023	9	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			20			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástica, apenas saturada.
1,00 a 2,00	M2	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón grisacea, muy plástica, apenas saturada con algo de posible carbonato
2,00 a 3,00	M3	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástica, apenas saturada con algo de carbonato y algunas gravillas

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
7	8	2023	7	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			21			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	07-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
1,00 a 2,00	M2	07-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso color marrón poco saturado, muy plástico
2,00 a 3,00	M3	07-ago		Agustín Bequio	Arcilla color marrón, poco a nulo saturada, muy plástica

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			22			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Relleno arenoso a arcilloso, color negro a beige. Algo plástico y no saturado
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
2,00 a 3,00	M3	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla algo limosa, color negro, muy plástica y no saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			23			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla limosa color marrón, bastante plástica y no saturada
2,00 a 3,00	M3	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla limosa color marrón, plástica, en algunas partes se encuentra saturada y en otras no.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
8	8	2023	8	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			24			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,00 m	NIVEL FREÁTICO:	3,10 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	08-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico color negro, muy plástico, algo saturado, con un poco de relleno arcilloso
1,00 a 2,00	M2	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla color marrón y negro, muy plástica, apenas saturada
2,00 a 3,00	M3	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástica, bastante saturada, posible nivel freático
3,00 a 4,00	M4	08-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón, muy plástica, medianamente saturada, posible nivel freático

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
18	8	2023	18	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			25			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	2,80 m	NIVEL FREÁTICO:	1,70 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	18-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico limo-arcilloso, muy plástico, no saturado, con relleno.
1,00 a 2,00	M2	18-ago		Agustín Bequio	Arcilla gris, muy plástica, casi saturada (posible nivel freático)
2,00 a 2,80	M3	18-ago		Agustín Bequio	Roca metamórfica alterada en la punta del muestreador.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
18	8	2023	18	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			26			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	3,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	18-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico, arcilloso, muy plástico, casi saturado.
1,00 a 2,00	M2	18-ago		Agustín Bequio	Arcilla color negro, muy plástico, casi saturada.
2,00 a 3,00	M3	18-ago		Agustín Bequio	Tope: Arcilla color negro, muy plástico, casi saturado. Base: Arcilla color marrón, muy plástica, casi saturada. En la punta, posible roca metamórcia muy alterada. Rechazo 3m.

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
4	8	2023	24	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			27			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arenoso-limoso, marrón claro, humedad baja, poco plástico.
1,00 a 2,00	M2	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso-limoso, marrón orcuro, humedad media alta, mayor a límite plástico.
2,00 a 4,00	M3	04-ago		Agustín Bequio	Roca metamorfica muy alterada, y muy fracturada, en algunos tramos se observa sin alteración, otra roca de color rosado, mas dura.

	REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
18	8	2023	18	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			28			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,00 m	NIVEL FREÁTICO:	2,70 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	18-ago		Agustín Bequio	Sin recuperaciòn
1,00 a 2,00	M2	18-ago		Agustín Bequio	Arcilla negra, muy plástica, no saturada
2,00 a 3,00	M3	18-ago		Agustín Bequio	Tope: arcilla negra, muy plástico, saturado. Base: suelo limo-arcilloso color marrón, plástico, no saturado.
3,00 a 4,00	M4	18-ago		Agustín Bequio	Limo-arcilloso, color marrón, poco plástico, no saturado.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
4	8	2023	4	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			29			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	5,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,80 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso-arenoso, marrón, humedad media. Presenta restos de escombros (polvo de ladrillo)
1,00 a 2,00	M2	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso, marrón oscuro, orgánico. Humedad media a alta, muy por encima de límite plástico
2,00 a 3,00	M3	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso, marrón oscuro, orgánico. Humedad alta, próxima al límite líquido y a la saturación
3,00 a 4,00	M4	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso, marrón oscuro, orgánico. Humedad muy alta, mayor al límite líquido (saturado). Presencia de arena.
4,00 a 5,00	M5	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcilloso-limoso, marrón oscuro, orgánico. Humedad muy alta, mayor al límite líquido (saturado). Presencia de arena.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
9	8	2023	9	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			30			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	5,00 m	NIVEL FREÁTICO:	1,50 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	09-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico arcilloso color negro y muy plástico, bastante saturado mayormente en el tope
1,00 a 2,00	M2	09-ago		Agustín Bequio	Contacto entre suelo orgánico negro y arcilla, muy plástico y saturado. En algunas partes con arcilla marrón plástica y no saturada
2,00 a 3,00	M3	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla color negra con tono marrrones, muy plástica apenas saturada
3,00 a 4,00	M4	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla color negra con tonos marrones muy plástica y muy saturado. En la base arcilla limosa color marrón, plástica y no saturada
4,00 a 5,00	M5	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón muy plástica y muy saturado. En el final de la muestra hay mucho menos plásticidad y no está saturada, se encuentra arcilla marrón.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
9	8	2023	9	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			31			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	5,00 m	NIVEL FREÁTICO:	3,40 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	09-ago		Agustín Bequio	Relleno arcilloso arenoso color marrón, con suelo orgánico en la base, plástico y un poco saturado color negro
1,00 a 2,00	M2	09-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
2,00 a 3,00	M3	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla negra-marrón, muy plástica y no saturada
3,00 a 4,00	M4	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla algo limosa color marrón verdoso, con posible nivel freático. En la base es más limoso y menos plástico
4,00 a 5,00	M5	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla marrón muy plástica y muy saturado (tope). Arcilla-limosa verde con óxido de Fe y Mn poco plástica y no saturada

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
4	8	2023	4	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			32			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,00 m	NIVEL FREÁTICO:	n/a	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arenoso-limoso, marrón claro, humedad baja, poco plástico.
1,00 a 2,00	M2	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arenoso-limoso, marrón claro, humedad baja, poco plástico.
2,00 a 3,00	M3	04-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación. Posible suelo arenoso seco (sin adherencia al muestreador)
3,00 a 4,00	M4	04-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
4,00 a 4,00	M5	04-ago		Agustín Bequio	Rechazo

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
24	8	2023	24	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			32B			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	4,60 m	NIVEL FREÁTICO:	n/a	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 3,00	M1	24-ago		Agustín Bequio	Arena color beige, principalmente, cuarzosa algo saturada, de tamaño media a fina.
3,00 a 4,60	M2	24-ago		Agustín Bequio	Roca ignea plutónico, de grano medio color gris con observación de minerales a simple vista, cuarzo, plagioclasas y biotitas. En los primeros metros se observo la roca un apenas alterada con una meteorizacion perceptible transformandose en arena.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
9	8	2023	9	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			33			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	5,00 m	NIVEL FREÁTICO:	-	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 1,00	M1	09-ago		Agustín Bequio	Suelo orgánico arcilloso color negro, muy plástico, apenas saturado
1,00 a 2,00	M2	09-ago		Agustín Bequio	Sin recuperación
2,00 a 3,00	M3	09-ago		Agustín Bequio	Límite entre suelo arcilloso orgánico color negro, muy plástico, algo saturado. Con limos arcillosos color gris-rosado, poco plástico, no saturado
3,00 a 4,00	M4	09-ago		Agustín Bequio	Arcilla-limosa color rosado-marrón, muy plástica, apenas saturada
4,00 a 5,00	M5	09-ago		Agustín Bequio	Tope: Arcilla limosa color marrón-negro, muy plástica y algo saturada. Base: Limo color rosado, no plástico, no saturado y con algunos clastos de gravas

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
3	8	2023	3	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			34			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	5,00 m	NIVEL FREÁTICO:	2,70 m	HOJA	01	DE	01

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 0,50	M1	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcilloso, color marrón oscuro (orgánico). Humedad media (mayor a límite plástico).
0,50 a 1,00	M2	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media baja, próxima a límite plástico.
1,00 a 1,50	M3	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media baja, próxima a límite plástico.
1,50 a 2,00	M4	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media, mayor a límite plástico.
2,00 a 2,50	M5	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media alta, mayor a límite plástico.
2,50 a 3,00	M6	03-ago		Agustín Bequio	Suelo limo-arenoso, marrón-amarillento, humedad máyor a límite líquido, saturado.
3,00 a 3,50	M7	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcillo-limoso, marrón claro, humedad alta, muy por encima de límite plástico.
3,50 a 4,00	M8	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcillo-limoso, marrón, con arena, humedad muy alta, saturado.
4,00 a 4,50	M9	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro amarillento, humedad media alta, mayor a límite plástico.
4,50 a 5,00	M10	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón, humedad alta, próxima a saturación.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
4	8	2023	4	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			35			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	5,00 m	NIVEL FREÁTICO:	2,60 m	HOJA	DE

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 0,50	M1	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón oscuro (materia orgánica). Humedad media mayor a límite plástico
0,50 a 1,00	M2	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media alta, muy por encima de límite plástico. Presencia de carbonato de calcio.
1,00 a 1,50	M3	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media alta, muy por encima de límite plástico. Presencia de carbonato de calcio.
1,50 a 2,00	M4	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media, mayor a límite plástico.
2,00 a 2,50	M5	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media, mayor a límite plástico.
2,50 a 3,00	M6	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino arcilloso, marrón claro, humedad media alta, mayor a límite plástico.
3,00 a 3,50	M7	04-ago		Agustín Bequio	Suelo limo-arcilloso, con presencia de arena, humedad alta, próxima a límite líquido (próximo a saturación)
3,50 a 4,00	M8	04-ago		Agustín Bequio	Suelo limo-arcilloso, con presencia de arena, humedad media alta mayor a límite plástico.
4,00 a 4,50	M9	04-ago		Agustín Bequio	Suelo arcillo-limoso, con humedad alta próxima a límite líquido (casi saturado)
4,50 a 5,00	M10	04-ago		Agustín Bequio	Suelo fino limoso, marrón claro rojizo, humedad alta, próxima al límite líquido y a la saturación.

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
3	8	2023	3	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			36			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	6,70 m	NIVEL FREÁTICO:	n/a	HOJA	01	DE	02

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
0,00 a 0,50	M1	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcilloso, color marrón oscuro (orgánico). Humedad y plasticidad media.
0,50 a 1,00	M2	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, limo-arcilloso, color marrón claro, humedad media-baja (menor a límite plástico). Presencia de carbonato de calcio.
1,00 a 1,50	M3	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, limo-arcilloso, color marrón claro, humedad media-baja (menor a límite plástico). Presencia de carbonato de calcio.
1,50 a 2,00	M4	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (próxima a límite plástico).
2,00 a 2,50	M5	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (próxima a límite plástico).
2,50 a 3,00	M6	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (mayor a límite plástico). Presencia de arena diseminada (menos de 20%).
3,00 a 3,50	M7	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (mayor a límite plástico).
3,50 a 4,00	M8	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (mayor a límite plástico). Presencia de carbonato de calcio.
4,00 a 4,50	M9	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (mayor a límite plástico).
4,50 a 5,00	M10	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, arcillo-limoso, marrón claro, humedad media (próxima a límite plástico).

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	REGISTRO DE PERFORACIÓN DESCRIPTIVA	CÓDIGO: F-020	ELABORO: JP	FECHA DE APROBACIÓN: 20/11/2019
		VERSIÓN: 01	APROBÓ: JP	

FECHA INICIO			FECHA FINALIZACIÓN			PROYECTO:	Bola de Nieve
3	8	2023	3	8	2023	LOCALIZACIÓN:	MONTEVIDEO
PERFORACIÓN No.:			36			CLIENTE:	CSI

EQUIPO:	Kuarso GT_02	PROFUNDIDAD DE LA PERFORACIÓN:	6,70 m	NIVEL FREÁTICO:	n/a	HOJA	02	DE	02

PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA No.	FECHA DD/MM/AA	RECUPERACIÓN (grs)	PERFORADOR RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA DE SUELO Y OBSERVACIONES
5,00 a 5,50	M11	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, limoso, con arena diseminada. Humedad media a baja (próxima a límite plástico)
5,50 a 6,00	M12	03-ago		Agustín Bequio	Suelo fino, limoso, con arena diseminada. Humedad media a baja (próxima a límite plástico)
6,00 a 6,50		03-ago		Agustín Bequio	Rechazo

REVISÓ:	JP	APROBÓ:	GS

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD32
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	M01, 02

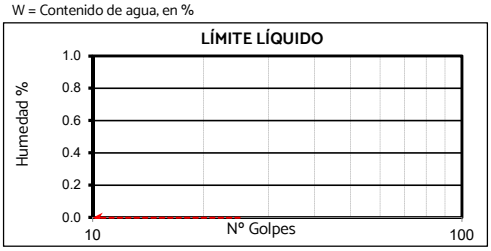
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes			
Recipiente Nº			
P1			
P2			
P3			
P_W			
P_S			
W%			

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº			96
P_1			749.90
P_2			700.00
P_3			50.00
P_W			49.90
P_S	0.00	0.00	650.00
W%			7.68

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	229.60 g		Peso final:	130.50 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	6.90	3.0%	3.0%	97.0%
3/8"	9.50	8.00	3.5%	6.5%	93.5%
No. 4	4.75	10.70	4.7%	11.2%	88.8%
No. 8	2.36			11.2%	88.8%
No. 10	2.00	20.50	8.9%	20.1%	79.9%
No. 12	1.68			11.2%	79.9%
No. 16	1.19	13.90	6.1%	26.1%	73.9%
No. 30	0.60			11.2%	73.9%
No. 40	0.425	29.60	12.9%	33.0%	61.0%
No. 60	0.25	14.40	6.3%	17.4%	54.7%
No. 80	0.18			26.1%	54.7%
No. 100	0.15	12.70	5.5%	16.7%	49.2%
No. 200	0.075	13.80	6.0%	32.1%	43.2%
Pasa 200		99.10	43.2%	75.3%	0.0%
Total		229.60			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**-**
GRAVAS:	**11.2%**
ARENAS:	**45.7%**
FINOS:	**43.2%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (2)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(SM)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arenalimosa**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

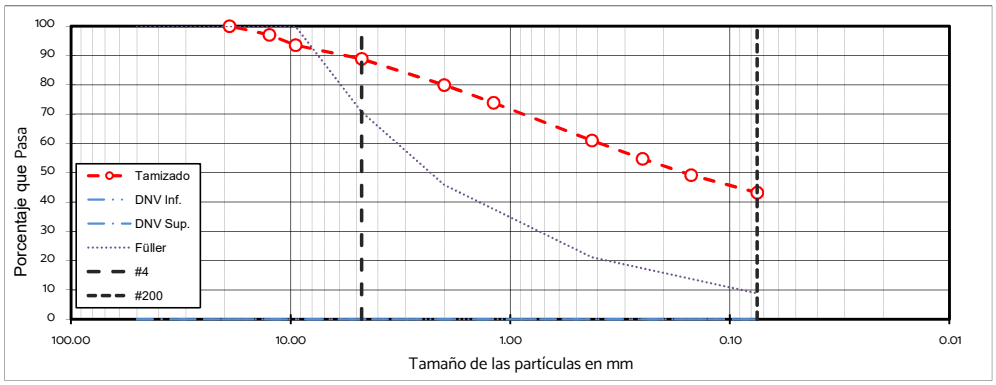
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 4.75mm

TM: 9.50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD33
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M01

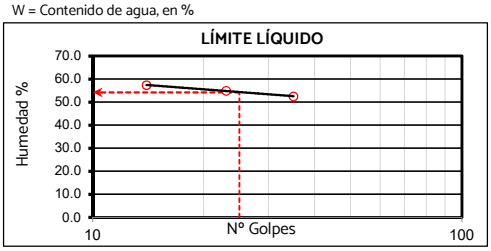
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	14	23	35
Recipiente Nº	111	950	109
P1	25.14	26.28	25.47
P2	21.63	22.45	21.96
P3	15.51	15.48	15.27
P_W	3.51	3.83	3.51
P_S	6.12	6.97	6.69
W%	57.35	54.95	52.47

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	25	26	82
P_1	32.38	32.06	942.90
P_2	30.45	30.05	730.50
P_3	24.80	24.23	49.30
P_W	1.93	2.01	212.40
P_S	5.65	5.82	681.20
W%	34.16	34.54	31.18

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	184.00 g		Peso final:	41.90 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	2.80	1.5%	1.5%	98.5%
No. 8	2.36			1.5%	98.5%
No. 10	2.00	4.00	2.2%	3.7%	96.3%
No. 12	1.68			1.5%	96.3%
No. 16	1.19	3.30	1.8%	5.5%	94.5%
No. 30	0.60			1.5%	94.5%
No. 40	0.425	9.50	5.2%	8.9%	89.3%
No. 60	0.25	9.30	5.1%	6.6%	84.3%
No. 80	0.18			5.5%	84.3%
No. 100	0.15	8.10	4.4%	5.9%	79.9%
No. 200	0.075	4.90	2.7%	8.2%	77.2%
Pasa 200		142.10	77.2%	85.4%	0.0%
Total		184.00			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**54**
LÍMITE PLÁSTICO:	**34**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**20**
GRAVAS:	**1.5%**
ARENAS:	**21.3%**
FINOS:	**77.2%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 5 (15)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(MH)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de alta plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

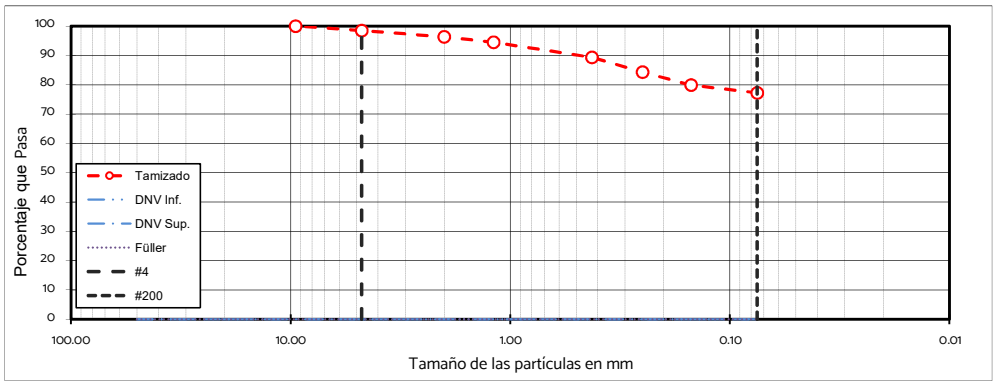
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD34
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	M02

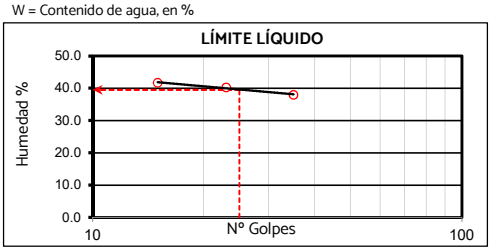
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	23	35
Recipiente Nº	950	930	109
P1	24.72	25.75	25.77
P2	22.00	22.85	22.88
P3	15.48	15.65	15.27
P_W	2.72	2.90	2.89
P_S	6.52	7.20	7.61
W%	41.72	40.28	37.98

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	23	24	200
P_1	34.17	33.21	495.40
P_2	32.54	31.81	423.70
P_3	25.61	25.49	70.00
P_W	1.63	1.40	71.70
P_S	6.93	6.32	353.70
W%	23.52	22.15	20.27

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	96.20 g		Peso final:	5.70 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50			0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 8	2.36			0.0%	100.0%
No. 10	2.00	0.50	0.5%	0.5%	99.5%
No. 12	1.68			0.0%	99.5%
No. 16	1.19	0.20	0.2%	0.7%	99.3%
No. 30	0.60			0.0%	99.3%
No. 40	0.425	1.20	1.2%	1.8%	98.0%
No. 60	0.25	1.00	1.0%	1.0%	97.0%
No. 80	0.18			0.7%	97.0%
No. 100	0.15	0.80	0.8%	0.8%	96.2%
No. 200	0.075	2.00	2.1%	2.8%	94.1%
Pasa 200		90.50	94.1%	96.9%	0.0%
Total		96.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**40**
LÍMITE PLÁSTICO:	**23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**17**
GRAVAS:	**0.0%**
ARENAS:	**5.9%**
FINOS:	**94.1%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (11)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

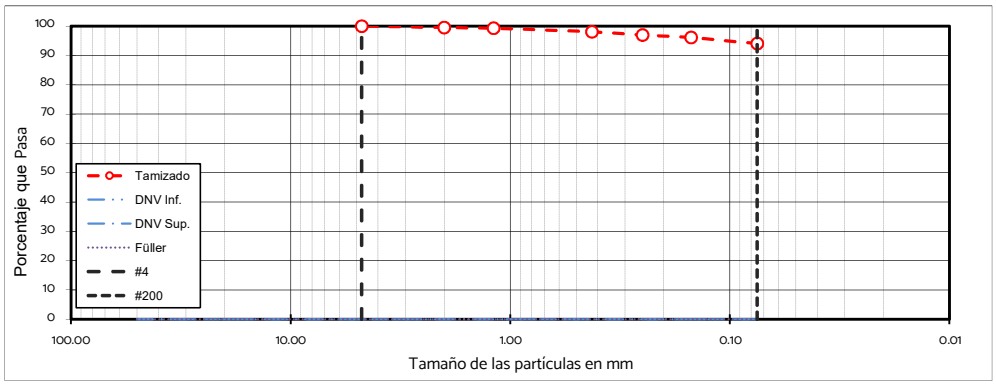
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD35
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	M02

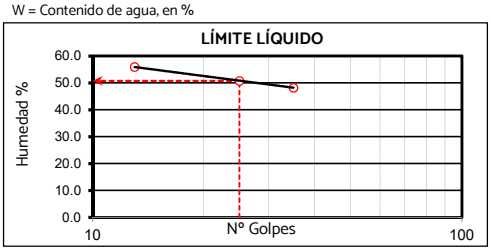
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	13	25	35
Recipiente Nº	103	104	105
P1	24.12	23.53	25.78
P2	20.95	20.84	22.36
P3	15.28	15.54	15.27
P_W	3.17	2.69	3.42
P_S	5.67	5.30	7.09
W%	55.91	50.75	48.24

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	23	24	84
P_1	33.68	32.42	953.70
P_2	32.01	31.01	760.10
P_3	25.61	25.49	51.50
P_W	1.67	1.41	193.60
P_S	6.40	5.52	708.60
W%	26.09	25.54	27.32

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	153.30 g		Peso final:	20.90 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	2.90	1.9%	1.9%	98.1%
No. 8	2.36			1.9%	98.1%
No. 10	2.00	4.20	2.7%	4.6%	95.4%
No. 12	1.68			1.9%	95.4%
No. 16	1.19	2.20	1.4%	6.1%	93.9%
No. 30	0.60			1.9%	93.9%
No. 40	0.425	4.30	2.8%	7.4%	91.1%
No. 60	0.25	2.40	1.6%	3.5%	89.6%
No. 80	0.18			6.1%	89.6%
No. 100	0.15	2.10	1.4%	3.3%	88.2%
No. 200	0.075	2.80	1.8%	7.9%	86.4%
Pasa 200		132.40	86.4%	94.3%	0.0%
Total		153.30			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**51**
LÍMITE PLÁSTICO:	**26**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**25**
GRAVAS:	**1.9%**
ARENAS:	**11.7%**
FINOS:	**86.4%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (16)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CH)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de alta plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

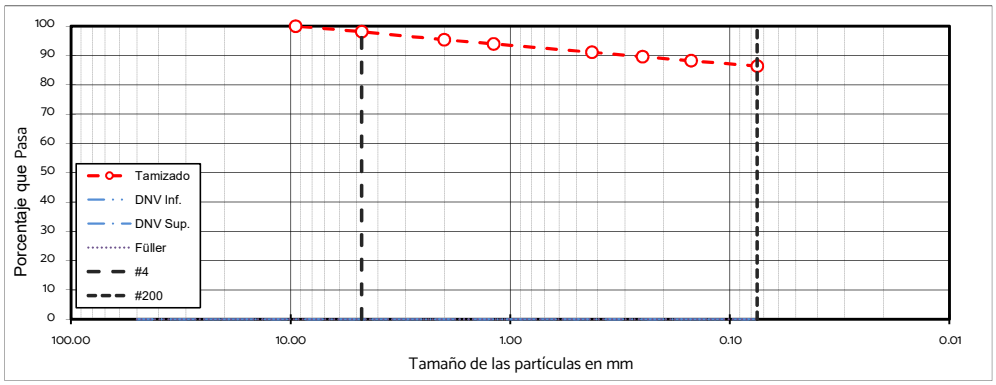
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD36
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	M02

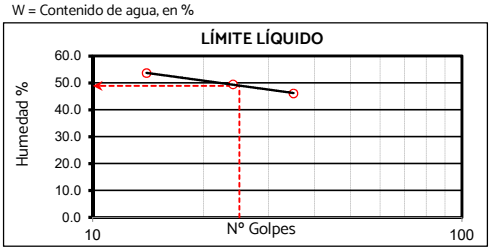
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	14	24	35
Recipiente Nº	111	110	940
P1	23.73	25.28	24.91
P2	20.86	21.94	21.81
P3	15.51	15.19	15.09
P_W	2.87	3.34	3.10
P_S	5.35	6.75	6.72
W%	53.64	49.48	46.13

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	25	26	205
P_1	31.45	32.51	872.00
P_2	30.21	30.87	734.60
P_3	24.80	24.23	55.90
P_W	1.24	1.64	137.40
P_S	5.41	6.64	678.70
W%	22.92	24.70	20.24

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	160.70 g		Peso final:	24.00 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	1.10	0.7%	0.7%	99.3%
No. 4	4.75	3.90	2.4%	3.1%	96.9%
No. 8	2.36			3.1%	96.9%
No. 10	2.00	4.30	2.7%	5.8%	94.2%
No. 12	1.68			3.1%	94.2%
No. 16	1.19	1.70	1.1%	6.8%	93.2%
No. 30	0.60			3.1%	93.2%
No. 40	0.425	4.80	3.0%	8.8%	90.2%
No. 60	0.25	3.10	1.9%	5.0%	88.2%
No. 80	0.18			6.8%	88.2%
No. 100	0.15	2.60	1.6%	4.7%	86.6%
No. 200	0.075	2.50	1.6%	8.4%	85.1%
Pasa 200		136.70	85.1%	93.5%	0.0%
Total		160.70			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**49**
LÍMITE PLÁSTICO:	**24**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**25**
GRAVAS:	**3.1%**
ARENAS:	**11.8%**
FINOS:	**85.1%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (16)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

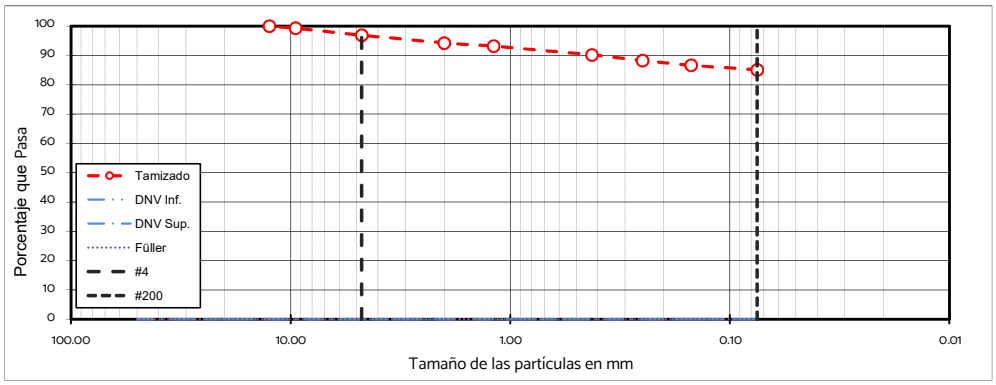
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD01
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M01

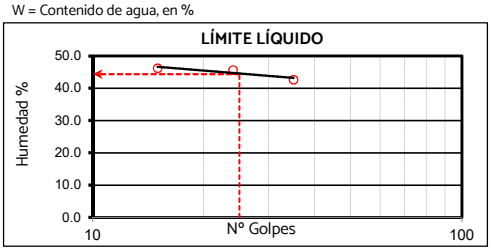
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	24	35
Recipiente Nº	620	630	640
P1	33.46	32.53	30.64
P2	30.15	29.38	28.07
P3	22.99	22.48	22.05
P_W	3.31	3.15	2.57
P_S	7.16	6.90	6.02
W%	46.23	45.65	42.69

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	31	32	94
P_1	30.98	32.26	810.80
P_2	29.51	30.68	655.70
P_3	24.56	25.39	49.30
P_W	1.47	1.58	155.10
P_S	4.95	5.29	606.40
W%	29.70	29.87	25.58

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	152.20 g		Peso final:	14.20 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.20	0.1%	0.1%	99.9%
No. 8	2.36			0.1%	99.9%
No. 10	2.00	0.80	0.5%	0.7%	99.3%
No. 12	1.68			0.1%	99.3%
No. 16	1.19	1.20	0.8%	1.4%	98.6%
No. 30	0.60			0.1%	98.6%
No. 40	0.425	3.70	2.4%	3.1%	96.1%
No. 60	0.25	2.60	1.7%	1.8%	94.4%
No. 80	0.18			1.4%	94.4%
No. 100	0.15	2.30	1.5%	1.6%	92.9%
No. 200	0.075	3.40	2.2%	3.7%	90.7%
Pasa 200		138.00	90.7%	94.3%	0.0%
Total		152.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**44**
LÍMITE PLÁSTICO:	**30**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**14**
GRAVAS:	**0.1%**
ARENAS:	**9.2%**
FINOS:	**90.7%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (10)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

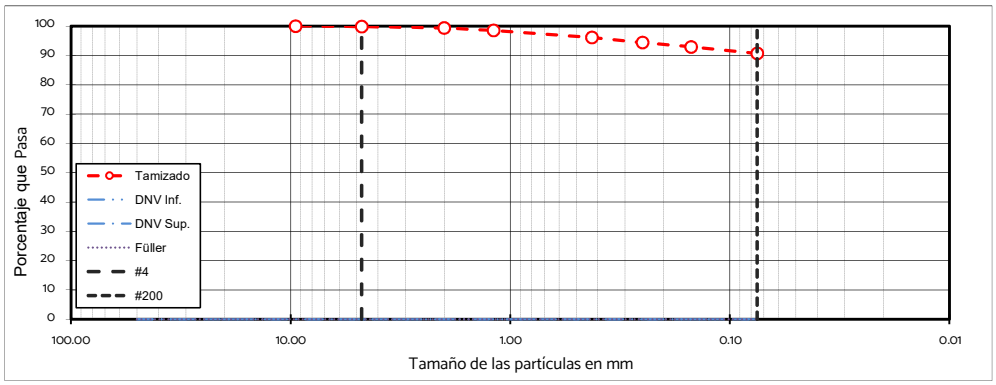
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD02
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M02

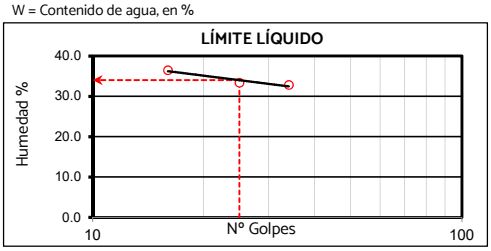
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	16	25	34
Recipiente Nº	110	108	109
P1	26.90	26.79	26.44
P2	23.77	23.91	23.68
P3	15.19	15.28	15.27
P_W	3.13	2.88	2.76
P_S	8.58	8.63	8.41
W%	36.48	33.37	32.82

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	27	28	79
P_1	36.60	33.74	792.00
P_2	34.52	32.05	677.00
P_3	25.46	24.73	51.20
P_W	2.08	1.69	115.00
P_S	9.06	7.32	625.80
W%	22.96	23.09	18.38

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	156.20 g		Peso final:	17.80 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	1.60	1.0%	1.0%	99.0%
No. 8	2.36			1.0%	99.0%
No. 10	2.00	4.00	2.6%	3.6%	96.4%
No. 12	1.68			1.0%	96.4%
No. 16	1.19	1.80	1.2%	4.7%	95.3%
No. 30	0.60			1.0%	95.3%
No. 40	0.425	3.30	2.1%	5.7%	93.1%
No. 60	0.25	2.10	1.3%	2.4%	91.8%
No. 80	0.18			4.7%	91.8%
No. 100	0.15	2.00	1.3%	2.3%	90.5%
No. 200	0.075	3.00	1.9%	6.7%	88.6%
Pasa 200		138.40	88.6%	95.3%	0.0%
Total		156.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**34**
LÍMITE PLÁSTICO:	**23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**11**
GRAVAS:	**1.0%**
ARENAS:	**10.4%**
FINOS:	**88.6%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (8)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

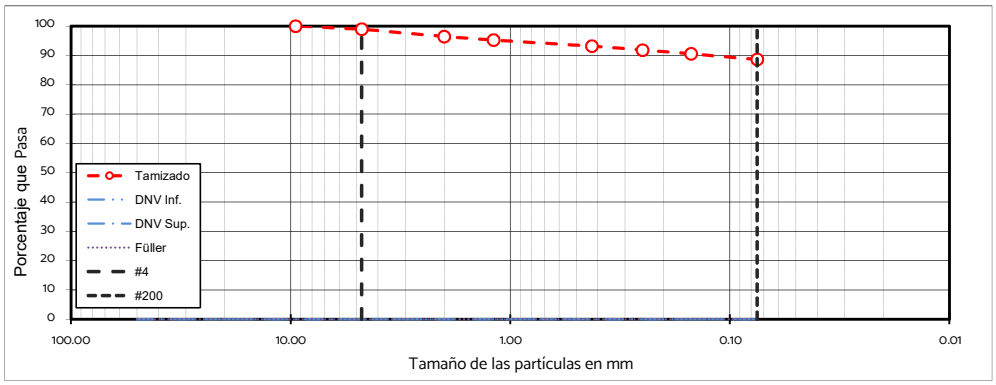
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD03
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M01

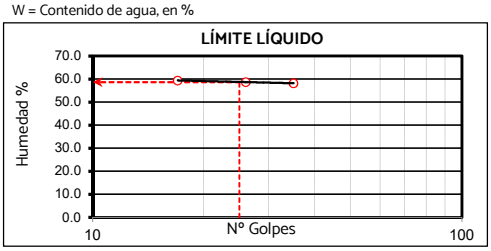
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	17	26	35
Recipiente Nº	620	630	640
P1	31.74	33.59	34.29
P2	28.48	29.48	29.79
P3	22.99	22.48	22.05
P_W	3.26	4.11	4.50
P_S	5.49	7.00	7.74
W%	59.38	58.71	58.14

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	21	22	90
P_1	30.46	31.29	435.10
P_2	29.09	29.70	371.90
P_3	25.38	25.38	52.80
P_W	1.37	1.59	63.20
P_S	3.71	4.32	319.10
W%	36.93	36.81	19.81

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	80.70 g		Peso final:	9.70 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.50	0.6%	0.6%	99.4%
No. 8	2.36			0.6%	99.4%
No. 10	2.00	0.40	0.5%	1.1%	98.9%
No. 12	1.68			0.6%	98.9%
No. 16	1.19	0.70	0.9%	2.0%	98.0%
No. 30	0.60			0.6%	98.0%
No. 40	0.425	2.40	3.0%	4.1%	95.0%
No. 60	0.25	2.00	2.5%	3.1%	92.6%
No. 80	0.18			2.0%	92.6%
No. 100	0.15	1.60	2.0%	2.6%	90.6%
No. 200	0.075	2.10	2.6%	4.6%	88.0%
Pasa 200		71.00	88.0%	92.6%	0.0%
Total		80.70			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**59**
LÍMITE PLÁSTICO:	**37**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**22**
GRAVAS:	**0.6%**
ARENAS:	**11.4%**
FINOS:	**88.0%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 5 (17)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(MH)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de alta plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

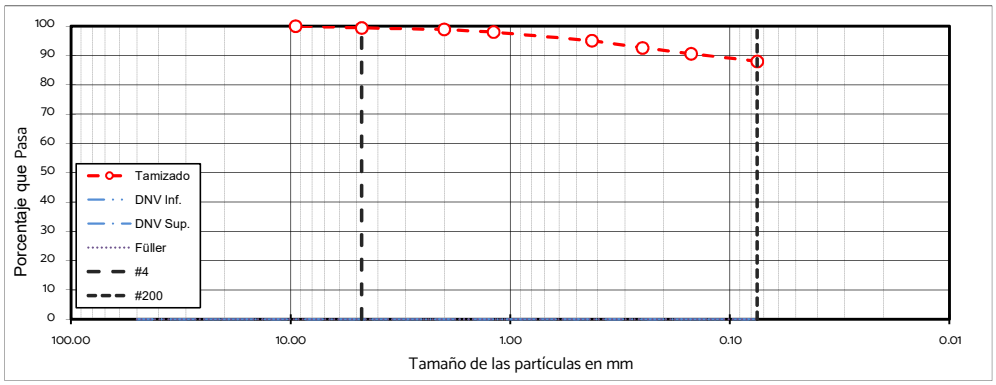
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD04
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	09-ago	**MUESTRA**	M02

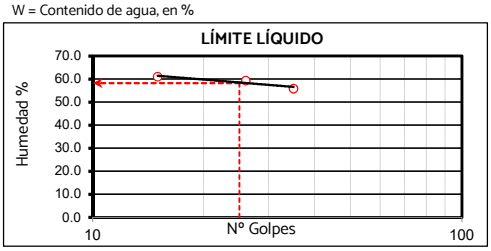
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación N°	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	26	35
Recipiente N°	102	104	103
P1	26.03	27.35	26.72
P2	22.07	22.95	22.62
P3	15.58	15.54	15.28
P_W	3.96	4.40	4.10
P_S	6.49	7.41	7.34
W%	61.02	59.38	55.86

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente N°	23	24	201
P_1	33.18	33.53	979.80
P_2	31.29	31.53	832.30
P_3	25.61	25.49	54.10
P_W	1.89	2.00	147.50
P_S	5.68	6.04	778.20
W%	33.27	33.11	18.95

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	213.10 g		Peso final:	75.30 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	18.40	8.6%	8.6%	91.4%
3/8"	9.50	11.80	5.5%	14.2%	85.8%
No. 4	4.75	6.60	3.1%	17.3%	82.7%
No. 8	2.36			17.3%	82.7%
No. 10	2.00	7.30	3.4%	20.7%	79.3%
No. 12	1.68			17.3%	79.3%
No. 16	1.19	4.90	2.3%	23.0%	77.0%
No. 30	0.60			17.3%	77.0%
No. 40	0.425	10.60	5.0%	25.7%	72.0%
No. 60	0.25	5.50	2.6%	19.9%	69.5%
No. 80	0.18			23.0%	69.5%
No. 100	0.15	4.70	2.2%	19.5%	67.2%
No. 200	0.075	5.50	2.6%	25.6%	64.7%
Pasa 200		137.80	64.7%	90.2%	0.0%
Total		213.10			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**58**
LÍMITE PLÁSTICO:	**33**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**25**
GRAVAS:	**17.3%**
ARENAS:	**18.1%**
FINOS:	**64.7%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 5 (15)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**s(MH)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo arenoso de alta plasticidad con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

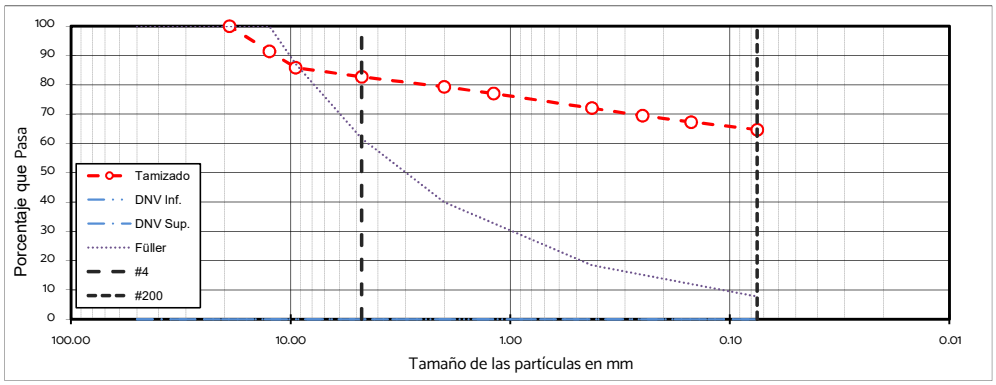
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 9.50mm

TM: 12.50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD05
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M01

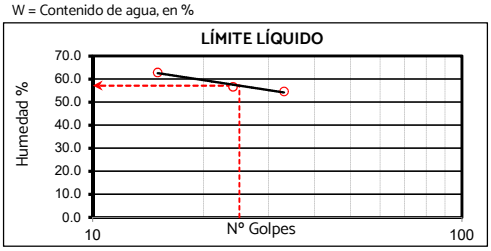
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación N°	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	24	33
Recipiente N°	103	105	107
P1	27.40	24.36	24.75
P2	22.72	21.07	21.46
P3	15.28	15.27	15.44
P_W	4.68	3.29	3.29
P_S	7.44	5.80	6.02
W%	62.90	56.72	54.65

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente N°	29	30	80
P_1	35.08	35.12	382.60
P_2	32.62	32.63	328.70
P_3	25.41	25.40	47.10
P_W	2.46	2.49	53.90
P_S	7.21	7.23	281.60
W%	34.12	34.44	19.14

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	77.70 g		Peso final:	9.70 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	2.70	3.5%	3.5%	96.5%
No. 4	4.75	0.40	0.5%	4.0%	96.0%
No. 8	2.36			4.0%	96.0%
No. 10	2.00	0.50	0.6%	4.6%	95.4%
No. 12	1.68			4.0%	95.4%
No. 16	1.19	0.60	0.8%	5.4%	94.6%
No. 30	0.60			4.0%	94.6%
No. 40	0.425	1.80	2.3%	7.0%	92.3%
No. 60	0.25	1.20	1.5%	5.5%	90.7%
No. 80	0.18			5.4%	90.7%
No. 100	0.15	1.10	1.4%	5.4%	89.3%
No. 200	0.075	1.40	1.8%	7.2%	87.5%
Pasa 200		68.00	87.5%	94.7%	0.0%
Total		77.70			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**57**
LÍMITE PLÁSTICO:	**34**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**23**
GRAVAS:	**4.0%**
ARENAS:	**8.5%**
FINOS:	**87.5%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 5 (17)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(MH)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de alta plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

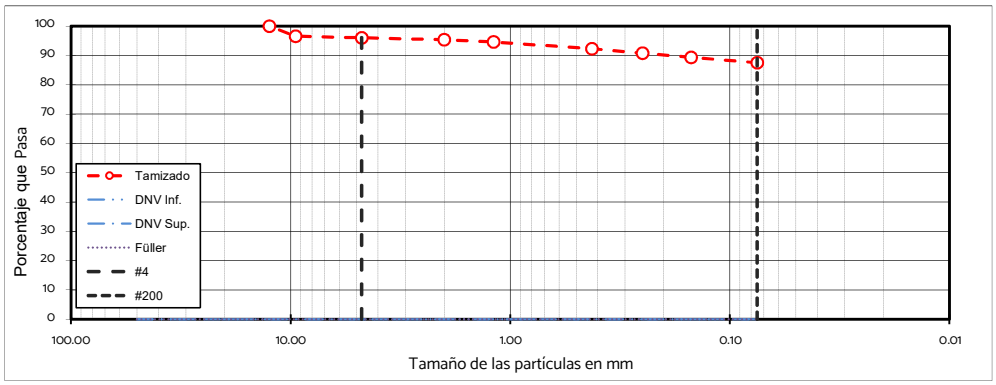
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD06
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M01

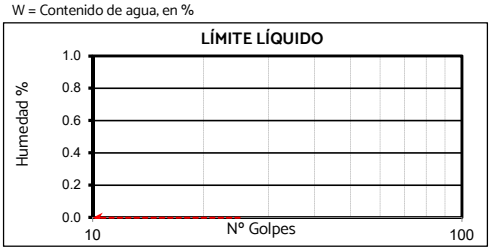
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes			
Recipiente Nº			
P1			
P2			
P3			
P_W			
P_S			
W%			

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº			98
P_1			497.00
P_2			465.90
P_3			49.30
P_W			31.10
P_S	0.00	0.00	416.60
W%			7.47

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	95.30 g		Peso final:	29.10 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	1.50	1.6%	1.6%	98.4%
No. 4	4.75	3.40	3.6%	5.1%	94.9%
No. 8	2.36			5.1%	94.9%
No. 10	2.00	2.60	2.7%	7.9%	92.1%
No. 12	1.68			5.1%	92.1%
No. 16	1.19	2.30	2.4%	10.3%	89.7%
No. 30	0.60			5.1%	89.7%
No. 40	0.425	6.50	6.8%	14.7%	82.9%
No. 60	0.25	3.90	4.1%	9.2%	78.8%
No. 80	0.18			10.3%	78.8%
No. 100	0.15	3.70	3.9%	9.0%	74.9%
No. 200	0.075	5.20	5.5%	15.7%	69.5%
Pasa 200		66.20	69.5%	85.2%	0.0%
Total		95.30			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**-**
GRAVAS:	**5.1%**
ARENAS:	**25.4%**
FINOS:	**69.5%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (7)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**s(ML)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo arenoso de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

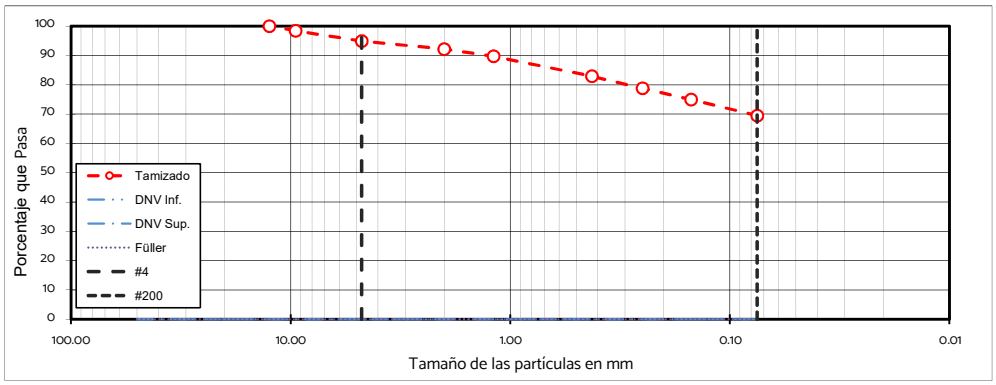
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD07
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M01

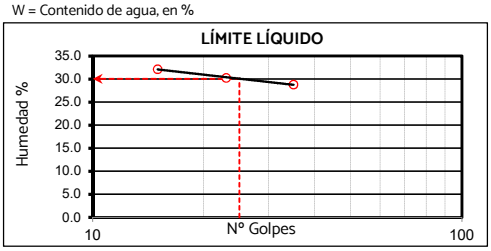
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	23	35
Recipiente Nº	102	101	100
P1	24.91	24.89	24.82
P2	22.64	22.77	22.65
P3	15.58	15.76	15.12
P_W	2.27	2.12	2.17
P_S	7.06	7.01	7.53
W%	32.15	30.24	28.82

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	21	22	88
P_1	33.45	33.94	627.60
P_2	32.06	32.47	571.90
P_3	25.38	25.38	50.30
P_W	1.39	1.47	55.70
P_S	6.68	7.09	521.60
W%	20.81	20.73	10.68

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	157.10 g		Peso final:	28.90 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	9.00	5.7%	5.7%	94.3%
3/8"	9.50	9.50	6.0%	11.8%	88.2%
No. 4	4.75	2.50	1.6%	13.4%	86.6%
No. 8	2.36			13.4%	86.6%
No. 10	2.00	0.70	0.4%	13.8%	86.2%
No. 12	1.68			13.4%	86.2%
No. 16	1.19	0.30	0.2%	14.0%	86.0%
No. 30	0.60			13.4%	86.0%
No. 40	0.425	1.80	1.1%	15.0%	84.8%
No. 60	0.25	1.60	1.0%	14.4%	83.8%
No. 80	0.18			14.0%	83.8%
No. 100	0.15	1.50	1.0%	14.3%	82.9%
No. 200	0.075	2.00	1.3%	15.3%	81.6%
Pasa 200		128.20	81.6%	96.9%	0.0%
Total		157.10			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**30**
LÍMITE PLÁSTICO:	**21**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**9**
GRAVAS:	**13.4%**
ARENAS:	**5.0%**
FINOS:	**81.6%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (8)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

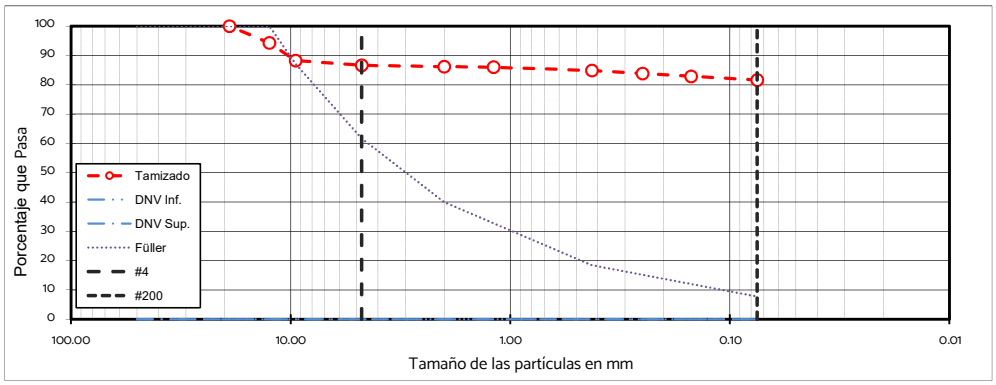
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 9.50mm

TM: 12.50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD08
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M01

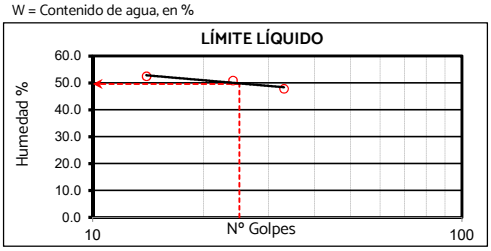
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	14	24	33
Recipiente Nº	860	870	880
P1	33.41	34.14	32.77
P2	29.40	30.15	29.37
P3	21.76	22.31	22.26
P_W	4.01	3.99	3.40
P_S	7.64	7.84	7.11
W%	52.49	50.89	47.82

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	25	26	86
P_1	30.99	32.01	868.20
P_2	29.67	30.35	715.60
P_3	24.80	24.23	51.30
P_W	1.32	1.66	152.60
P_S	4.87	6.12	664.30
W%	27.10	27.12	22.97

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	204.60 g		Peso final:	14.50 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50			0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 8	2.36			0.0%	100.0%
No. 10	2.00	1.00	0.5%	0.5%	99.5%
No. 12	1.68			0.5%	99.5%
No. 16	1.19	1.00	0.5%	1.0%	99.0%
No. 30	0.60			1.0%	99.0%
No. 40	0.425	3.60	1.8%	2.7%	97.3%
No. 60	0.25	2.60	1.3%	4.0%	96.0%
No. 80	0.18			4.0%	96.0%
No. 100	0.15	2.50	1.2%	5.2%	94.8%
No. 200	0.075	3.80	1.9%	7.1%	92.9%
Pasa 200		190.10	92.9%	100.0%	0.0%
Total		204.60			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**50**
LÍMITE PLÁSTICO:	**27**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**23**
GRAVAS:	**0.0%**
ARENAS:	**7.1%**
FINOS:	**92.9%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (15)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

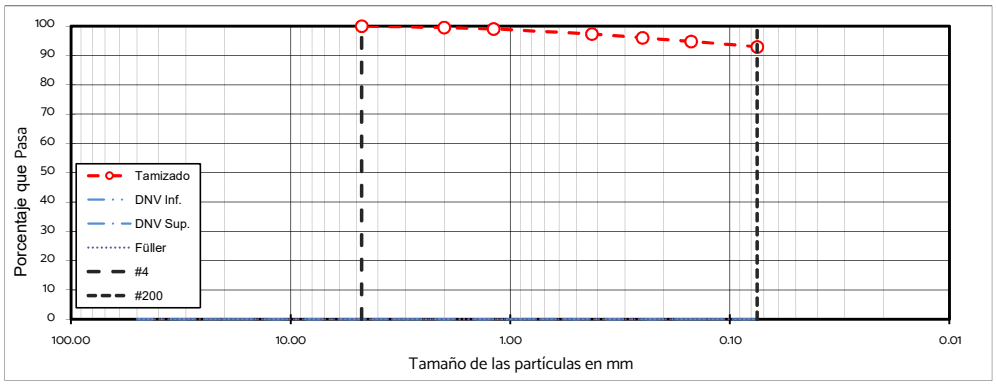
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD09
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M01

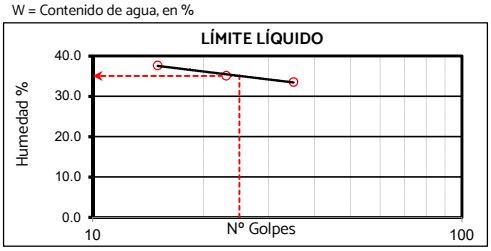
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	23	35
Recipiente Nº	930	112	113
P1	26.39	25.46	25.37
P2	23.45	22.93	22.76
P3	15.65	15.73	14.99
P_W	2.94	2.53	2.61
P_S	7.80	7.20	7.77
W%	37.69	35.14	33.59

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	23	24	81
P_1	33.92	32.40	567.80
P_2	32.28	31.06	482.10
P_3	25.61	25.49	48.70
P_W	1.64	1.34	85.70
P_S	6.67	5.57	433.40
W%	24.59	24.06	19.77

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	85.70 g		Peso final:	15.00 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	2.50	2.9%	2.9%	97.1%
No. 8	2.36			2.9%	97.1%
No. 10	2.00	2.90	3.4%	6.3%	93.7%
No. 12	1.68			2.9%	93.7%
No. 16	1.19	1.30	1.5%	7.8%	92.2%
No. 30	0.60			2.9%	92.2%
No. 40	0.425	3.10	3.6%	9.9%	88.6%
No. 60	0.25	1.80	2.1%	5.0%	86.5%
No. 80	0.18			7.8%	86.5%
No. 100	0.15	1.60	1.9%	4.8%	84.6%
No. 200	0.075	1.80	2.1%	9.9%	82.5%
Pasa 200		70.70	82.5%	92.4%	0.0%
Total		85.70			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**35**
LÍMITE PLÁSTICO:	**24**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**11**
GRAVAS:	**2.9%**
ARENAS:	**14.6%**
FINOS:	**82.5%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (8)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

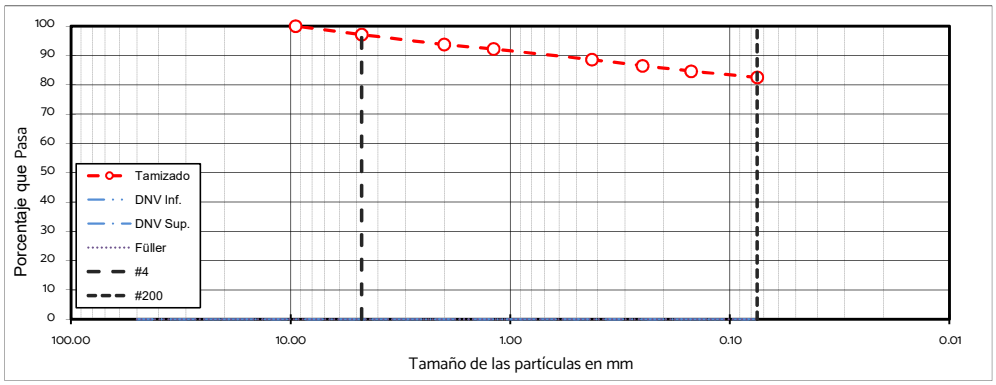
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD10
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	09-ago	**MUESTRA**	M01

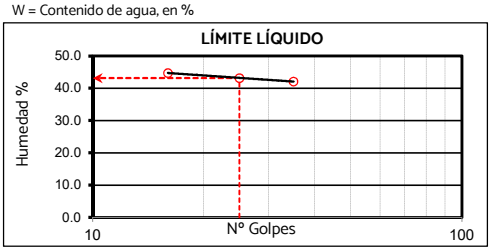
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación N°	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	16	25	35
Recipiente N°	105	106	107
P1	26.27	25.71	26.21
P2	22.87	22.61	23.02
P3	15.27	15.43	15.44
P_W	3.40	3.10	3.19
P_S	7.60	7.18	7.58
W%	44.74	43.18	42.08

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente N°	21	22	93
P_1	32.99	33.62	692.20
P_2	31.28	31.78	551.20
P_3	25.38	25.38	47.80
P_W	1.71	1.84	141.00
P_S	5.90	6.40	503.40
W%	28.98	28.75	28.01

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	105.60 g		Peso final:	12.20 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50			0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 8	2.36			0.0%	100.0%
No. 10	2.00	0.80	0.8%	0.8%	99.2%
No. 12	1.68			0.0%	99.2%
No. 16	1.19	0.80	0.8%	1.5%	98.5%
No. 30	0.60			0.0%	98.5%
No. 40	0.425	3.00	2.8%	3.6%	95.6%
No. 60	0.25	2.20	2.1%	2.1%	93.6%
No. 80	0.18			1.5%	93.6%
No. 100	0.15	2.10	2.0%	2.0%	91.6%
No. 200	0.075	3.30	3.1%	4.6%	88.4%
Pasa 200		93.40	88.4%	93.1%	0.0%
Total		105.60			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**43**
LÍMITE PLÁSTICO:	**29**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**14**
GRAVAS:	**0.0%**
ARENAS:	**11.6%**
FINOS:	**88.4%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (10)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

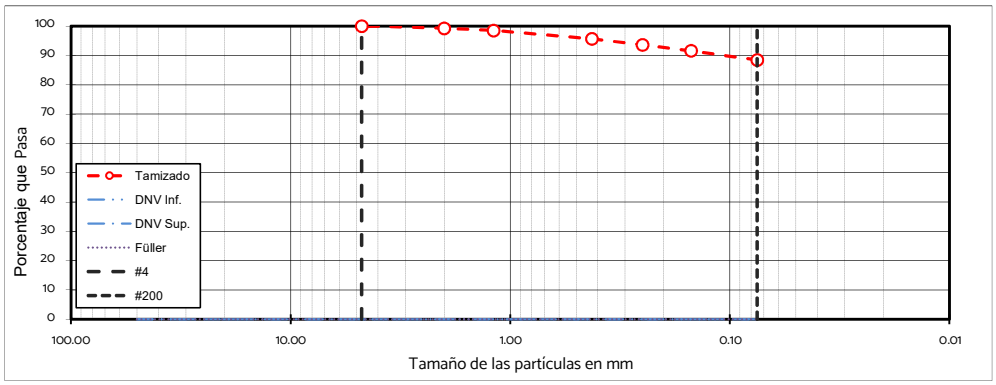
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD11
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	3m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M03

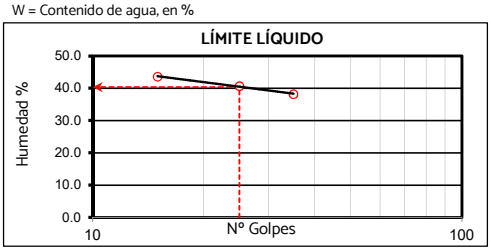
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	35
Recipiente Nº	106	102	104
P1	26.72	27.82	28.46
P2	23.29	24.28	24.89
P3	15.43	15.58	15.54
P_W	3.43	3.54	3.57
P_S	7.86	8.70	9.35
W%	43.64	40.69	38.18

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	31	32	203
P_1	34.21	34.15	1102.60
P_2	32.03	32.17	882.00
P_3	24.56	25.39	61.70
P_W	2.18	1.98	220.60
P_S	7.47	6.78	820.30
W%	29.18	29.20	26.89

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	229.40 g		Peso final:	59.40 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	10.40	4.5%	4.5%	95.5%
3/8"	9.50	4.40	1.9%	6.5%	93.5%
No. 4	4.75	8.40	3.7%	10.1%	89.9%
No. 8	2.36			10.1%	89.9%
No. 10	2.00	9.40	4.1%	14.2%	85.8%
No. 12	1.68			10.1%	85.8%
No. 16	1.19	4.20	1.8%	16.0%	84.0%
No. 30	0.60			10.1%	84.0%
No. 40	0.425	9.00	3.9%	18.1%	80.0%
No. 60	0.25	5.00	2.2%	12.3%	77.9%
No. 80	0.18			16.0%	77.9%
No. 100	0.15	4.00	1.7%	11.9%	76.1%
No. 200	0.075	4.60	2.0%	18.0%	74.1%
Pasa 200		170.00	74.1%	92.2%	0.0%
Total		229.40			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**40**
LÍMITE PLÁSTICO:	**29**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**11**
GRAVAS:	**10.1%**
ARENAS:	**15.8%**
FINOS:	**74.1%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (8)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

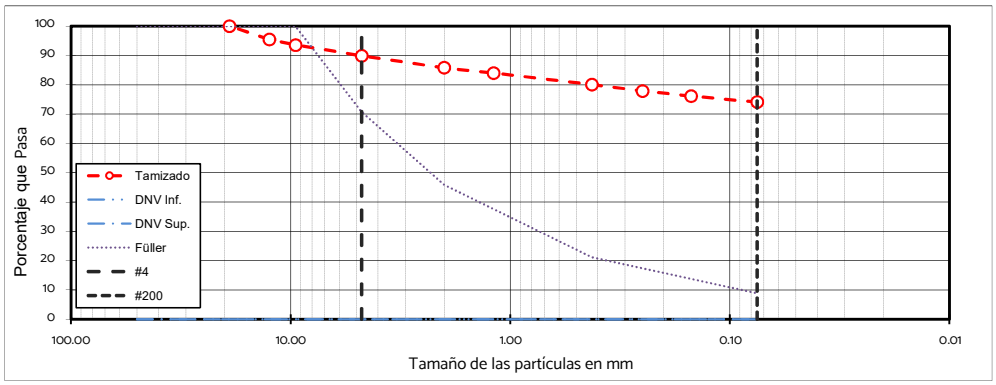
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 4.75mm

TM: 9.50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD12
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M01

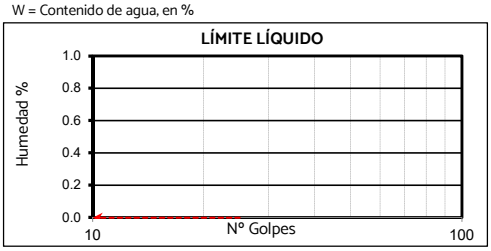
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes			
Recipiente Nº			
P1			
P2			
P3			
P_W			
P_S			
W%			

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº			85
P_1			417.30
P_2			368.00
P_3			47.40
P_W			49.30
P_S	0.00	0.00	320.60
W%			15.38

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	85.40 g		Peso final:	25.10 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	1.10	1.3%	1.3%	98.7%
No. 4	4.75	1.20	1.4%	2.7%	97.3%
No. 8	2.36			2.7%	97.3%
No. 10	2.00	2.90	3.4%	6.1%	93.9%
No. 12	1.68			2.7%	93.9%
No. 16	1.19	2.50	2.9%	9.0%	91.0%
No. 30	0.60			2.7%	91.0%
No. 40	0.425	5.90	6.9%	13.0%	84.1%
No. 60	0.25	3.80	4.4%	7.1%	79.6%
No. 80	0.18			9.0%	79.6%
No. 100	0.15	3.70	4.3%	7.0%	75.3%
No. 200	0.075	4.00	4.7%	13.7%	70.6%
Pasa 200		60.30	70.6%	84.3%	0.0%
Total		85.40			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**-**
GRAVAS:	**2.7%**
ARENAS:	**26.7%**
FINOS:	**70.6%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (7)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

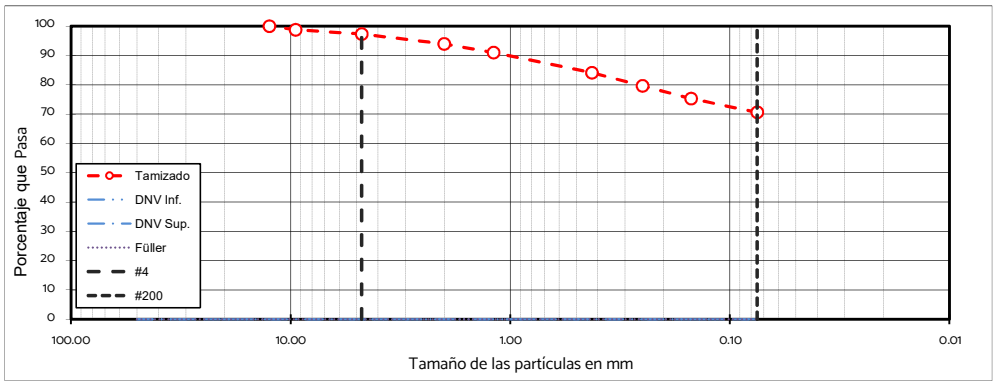
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD13
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	09-ago	**MUESTRA**	M02

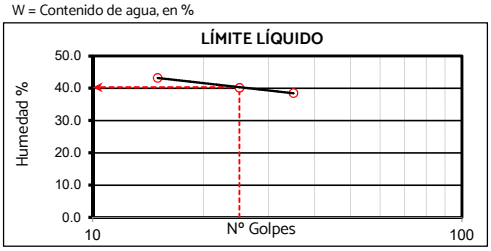
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	35
Recipiente Nº	620	630	640
P1	38.16	35.53	35.28
P2	33.58	31.79	31.60
P3	22.99	22.48	22.05
P_W	4.58	3.74	3.68
P_S	10.59	9.31	9.55
W%	43.25	40.17	38.53

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	25	26	208
P_1	31.25	31.56	1082.60
P_2	29.90	30.01	866.10
P_3	24.80	24.23	55.10
P_W	1.35	1.55	216.50
P_S	5.10	5.78	811.00
W%	26.47	26.82	26.70

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	214.20 g		Peso final:	9.20 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50			0.0%	100.0%
No. 4	4.75			0.0%	100.0%
No. 8	2.36			0.0%	100.0%
No. 10	2.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 12	1.68			0.0%	100.0%
No. 16	1.19	0.40	0.2%	0.2%	99.8%
No. 30	0.60			0.0%	99.8%
No. 40	0.425	2.90	1.4%	1.4%	98.5%
No. 60	0.25	1.70	0.8%	0.8%	97.7%
No. 80	0.18			0.2%	97.7%
No. 100	0.15	1.40	0.7%	0.7%	97.0%
No. 200	0.075	2.80	1.3%	1.5%	95.7%
Pasa 200		205.00	95.7%	97.2%	0.0%
Total		214.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**40**
LÍMITE PLÁSTICO:	**27**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**13**
GRAVAS:	**0.0%**
ARENAS:	**4.3%**
FINOS:	**95.7%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (9)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

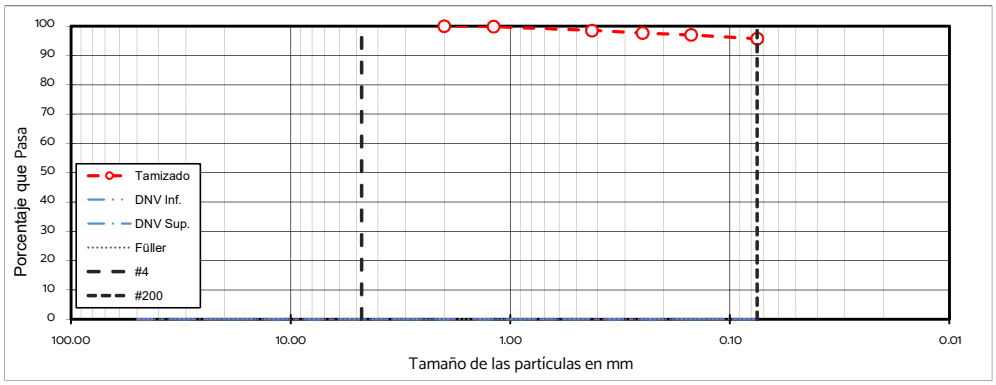
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD14
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	15-ago	**MUESTRA**	M01

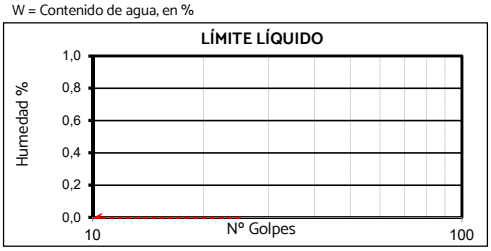
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes			
Recipiente Nº			
P1			
P2			
P3			
P_W			
P_S			
W%			

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº			89
P_1			567,00
P_2			490,30
P_3			48,90
P_W			76,70
P_S	0,00	0,00	441,40
W%			17,38

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	137,20 g		Peso final:	75,50 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
1/2"	12,50	8,70	6,3%	6,3%	93,7%
3/8"	9,50	9,10	6,6%	13,0%	87,0%
No. 4	4,75	14,20	10,3%	23,3%	76,7%
No. 8	2,36			23,3%	76,7%
No. 10	2,00	9,80	7,1%	30,5%	69,5%
No. 12	1,68			23,3%	69,5%
No. 16	1,19	8,20	6,0%	36,4%	63,6%
No. 30	0,60			23,3%	63,6%
No. 40	0,425	5,90	4,3%	34,8%	59,3%
No. 60	0,25	6,20	4,5%	27,8%	54,7%
No. 80	0,18			36,4%	54,7%
No. 100	0,15	6,30	4,6%	27,9%	50,1%
No. 200	0,075	7,10	5,2%	41,6%	45,0%
Pasa 200		61,70	45,0%	86,6%	0,0%
Total		137,20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**-**
GRAVAS:	**23,3%**
ARENAS:	**31,7%**
FINOS:	**45,0%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (2)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(SM)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arenalimosa con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

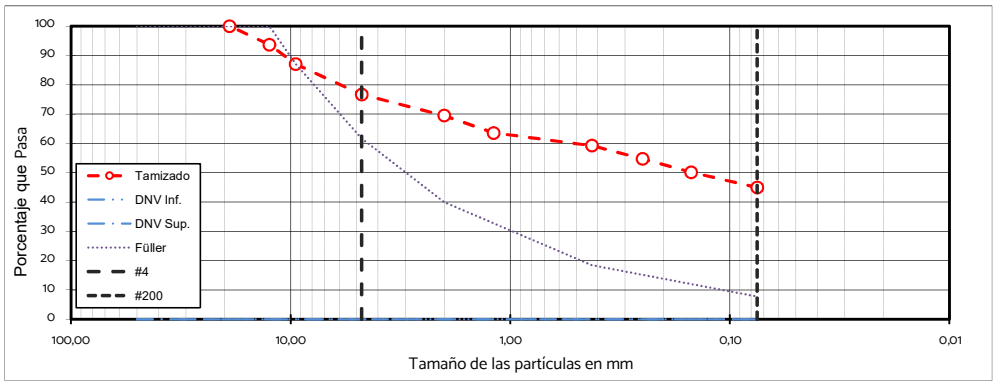
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 9,50mm

TM: 12,50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD15
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M01

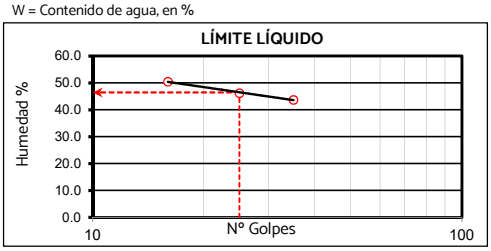
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	16	25	35
Recipiente Nº	111	100	101
P1	26.18	26.42	27.72
P2	22.60	22.85	24.08
P3	15.51	15.12	15.76
P_W	3.58	3.57	3.64
P_S	7.09	7.73	8.32
W%	50.49	46.18	43.75

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	790	800	96
P_1	33.17	32.51	455.60
P_2	31.11	30.52	378.00
P_3	22.99	22.73	50.00
P_W	2.06	1.99	77.60
P_S	8.12	7.79	328.00
W%	25.37	25.55	23.66

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	75.80 g		Peso final:	22.60 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	2.50	3.3%	3.3%	96.7%
No. 8	2.36			3.3%	96.7%
No. 10	2.00	4.20	5.5%	8.8%	91.2%
No. 12	1.68			8.8%	91.2%
No. 16	1.19	2.70	3.6%	12.4%	87.6%
No. 30	0.60			12.4%	87.6%
No. 40	0.425	5.10	6.7%	19.1%	80.9%
No. 60	0.25	2.70	3.6%	22.7%	77.3%
No. 80	0.18			22.7%	77.3%
No. 100	0.15	2.80	3.7%	26.4%	73.6%
No. 200	0.075	2.60	3.4%	29.8%	70.2%
Pasa 200		53.20	70.2%	100.0%	0.0%
Total		75.80			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**47**
LÍMITE PLÁSTICO:	**25**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**22**
GRAVAS:	**3.3%**
ARENAS:	**26.5%**
FINOS:	**70.2%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (13)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

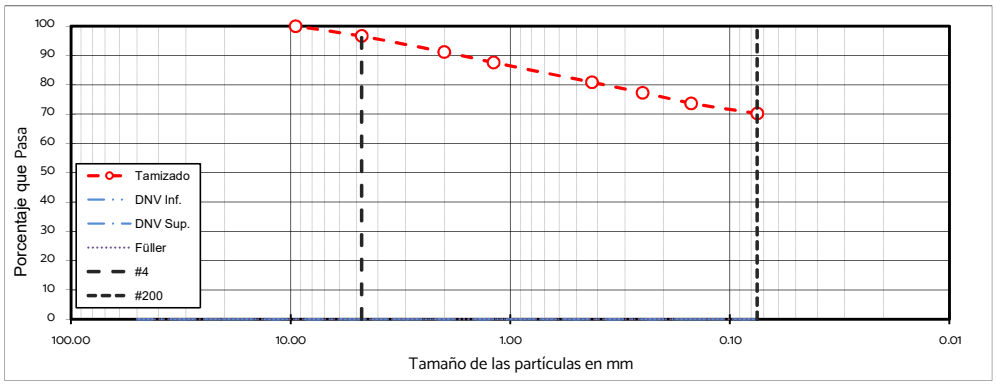
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD16
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M02

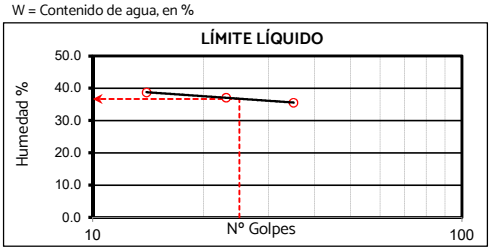
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	14	23	35
Recipiente Nº	108	109	110
P1	25.45	25.95	23.77
P2	22.61	23.06	21.52
P3	15.28	15.27	15.19
P_W	2.84	2.89	2.25
P_S	7.33	7.79	6.33
W%	38.74	37.10	35.55

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	31	32	89
P_1	33.73	33.87	522.50
P_2	32.08	32.36	448.00
P_3	24.56	25.39	48.90
P_W	1.65	1.51	74.50
P_S	7.52	6.97	399.10
W%	21.94	21.66	18.67

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

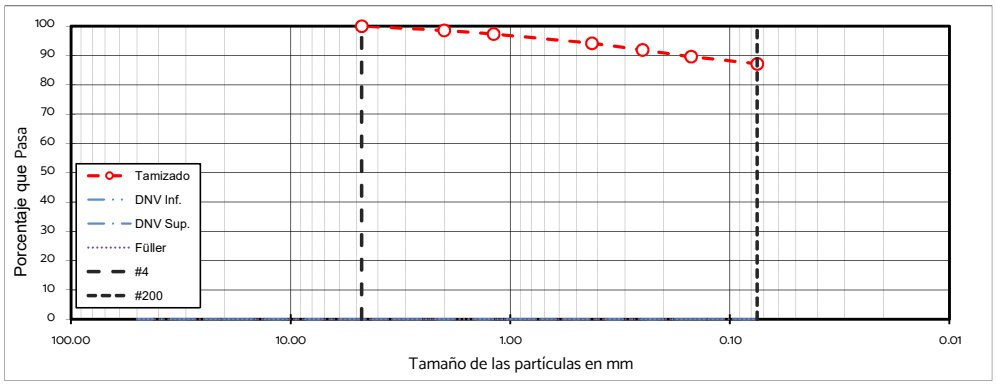
Peso inicial	97.20 g		Peso final:	12.50 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50			0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 8	2.36			0.0%	100.0%
No. 10	2.00	1.40	1.4%	1.4%	98.6%
No. 12	1.68			0.0%	98.6%
No. 16	1.19	1.20	1.2%	2.7%	97.3%
No. 30	0.60			0.0%	97.3%
No. 40	0.425	3.10	3.2%	4.6%	94.1%
No. 60	0.25	2.20	2.3%	2.3%	91.9%
No. 80	0.18			2.7%	91.9%
No. 100	0.15	2.20	2.3%	2.3%	89.6%
No. 200	0.075	2.40	2.5%	5.1%	87.1%
Pasa 200		84.70	87.1%	92.3%	0.0%
Total		97.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**37**
LÍMITE PLÁSTICO:	**22**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**15**
GRAVAS:	**0.0%**
ARENAS:	**12.9%**
FINOS:	**87.1%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (10)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

GRADACIÓN DNV
N/A

FÜLLER
N/A
N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD17
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1 a 2m
FECHA	11-ago	**MUESTRA**	M01 y M02

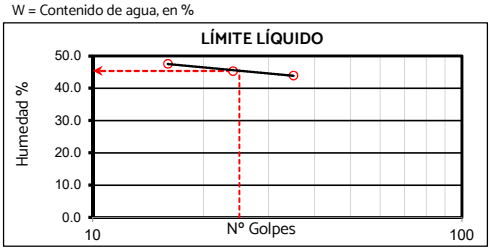
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	16	24	35
Recipiente Nº	750	760	770
P1	32.49	30.76	31.93
P2	29.50	27.98	29.04
P3	23.22	21.85	22.47
P_W	2.99	2.78	2.89
P_S	6.28	6.13	6.57
W%	47.61	45.35	43.99

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	33	34	84
P_1	20.43	21.21	692.90
P_2	19.29	19.87	570.50
P_3	15.22	15.05	51.50
P_W	1.14	1.34	122.40
P_S	4.07	4.82	519.00
W%	28.01	27.80	23.58

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	115.20 g		Peso final:	20.40 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	1.30	1.1%	1.1%	98.9%
No. 4	4.75	1.60	1.4%	2.5%	97.5%
No. 8	2.36			2.5%	97.5%
No. 10	2.00	3.20	2.8%	5.3%	94.7%
No. 12	1.68			5.3%	94.7%
No. 16	1.19	2.20	1.9%	7.2%	92.8%
No. 30	0.60			7.2%	92.8%
No. 40	0.425	4.50	3.9%	11.1%	88.9%
No. 60	0.25	2.60	2.3%	13.4%	86.6%
No. 80	0.18			13.4%	86.6%
No. 100	0.15	2.30	2.0%	15.4%	84.6%
No. 200	0.075	2.70	2.3%	17.7%	82.3%
Pasa 200		94.80	82.3%	100.0%	0.0%
Total		115.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**45**
LÍMITE PLÁSTICO:	**28**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**17**
GRAVAS:	**2.5%**
ARENAS:	**15.2%**
FINOS:	**82.3%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (12)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

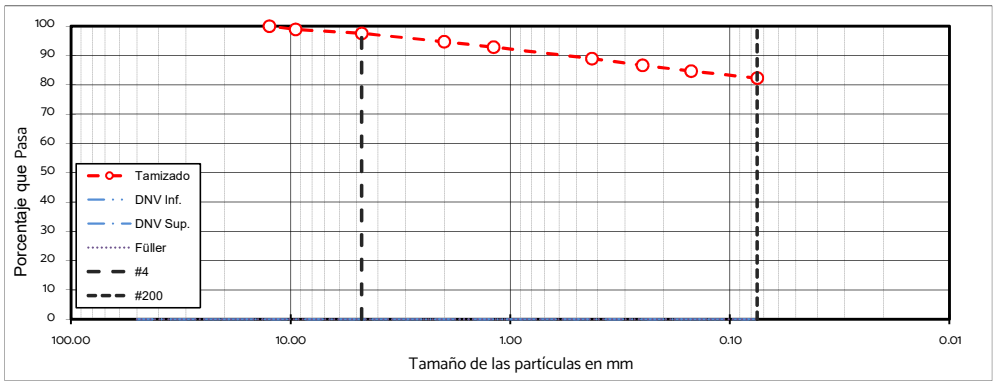
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD18
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M02

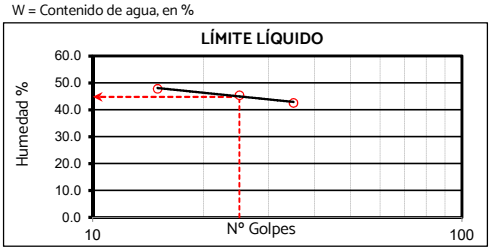
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	35
Recipiente Nº	105	110	940
P1	26.02	26.10	26.47
P2	22.54	22.69	23.07
P3	15.27	15.19	15.09
P_W	3.48	3.41	3.40
P_S	7.27	7.50	7.98
W%	47.87	45.47	42.61

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	21	22	83
P_1	33.53	32.92	504.90
P_2	31.91	31.44	407.60
P_3	25.38	25.38	50.10
P_W	1.62	1.48	97.30
P_S	6.53	6.06	357.50
W%	24.81	24.42	27.22

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	75.10 g		Peso final:	6.10 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.40	0.5%	0.5%	99.5%
No. 8	2.36			0.5%	99.5%
No. 10	2.00	0.60	0.8%	1.3%	98.7%
No. 12	1.68			0.5%	98.7%
No. 16	1.19	0.40	0.5%	1.9%	98.1%
No. 30	0.60			0.5%	98.1%
No. 40	0.425	1.10	1.5%	2.8%	96.7%
No. 60	0.25	0.80	1.1%	1.6%	95.6%
No. 80	0.18			1.9%	95.6%
No. 100	0.15	1.00	1.3%	1.9%	94.3%
No. 200	0.075	1.80	2.4%	4.3%	91.9%
Pasa 200		69.00	91.9%	96.1%	0.0%
Total		75.10			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**45**
LÍMITE PLÁSTICO:	**25**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**20**
GRAVAS:	**0.5%**
ARENAS:	**7.6%**
FINOS:	**91.9%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (13)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

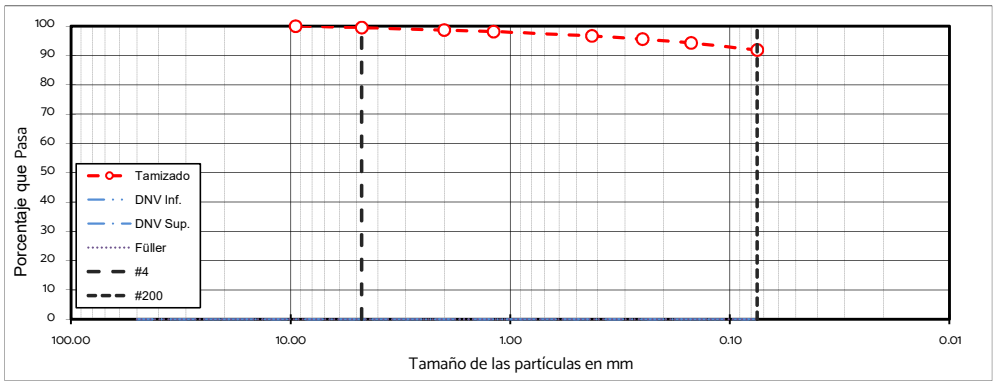
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD19
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	15-ago	**MUESTRA**	M01

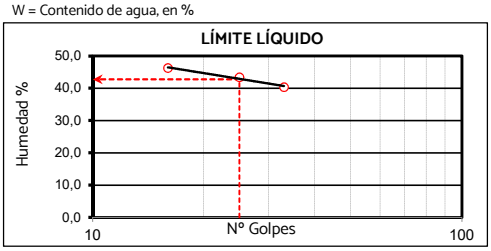
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	16	25	33
Recipiente Nº	105	110	940
P1	28,20	28,10	27,16
P2	24,11	24,19	23,69
P3	15,27	15,19	15,09
P_W	4,09	3,91	3,47
P_S	8,84	9,00	8,60
W%	46,27	43,44	40,35

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	22	23	86
P_1	32,87	34,66	661,80
P_2	31,53	33,02	553,50
P_3	25,38	25,61	51,30
P_W	1,34	1,64	108,30
P_S	6,15	7,41	502,20
W%	21,79	22,13	21,57

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	177,20 g		Peso final:	58,90 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
3/4"	19,00			0,0%	100,0%
1/2"	12,50			0,0%	100,0%
3/8"	9,50	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
No. 4	4,75	5,80	3,3%	3,3%	96,7%
No. 8	2,36			3,3%	96,7%
No. 10	2,00	5,20	2,9%	6,2%	93,8%
No. 12	1,68			3,3%	93,8%
No. 16	1,19	6,10	3,4%	9,7%	90,3%
No. 30	0,60			3,3%	90,3%
No. 40	0,425	8,20	4,6%	10,8%	85,7%
No. 60	0,25	10,80	6,1%	9,4%	79,6%
No. 80	0,18			9,7%	79,6%
No. 100	0,15	11,00	6,2%	9,5%	73,4%
No. 200	0,075	11,80	6,7%	16,3%	66,8%
Pasa 200		118,30	66,8%	83,1%	0,0%
Total		177,20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**43**
LÍMITE PLÁSTICO:	**22**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**21**
GRAVAS:	**3,3%**
ARENAS:	**30,0%**
FINOS:	**66,8%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (11)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**s(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla arenosa de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

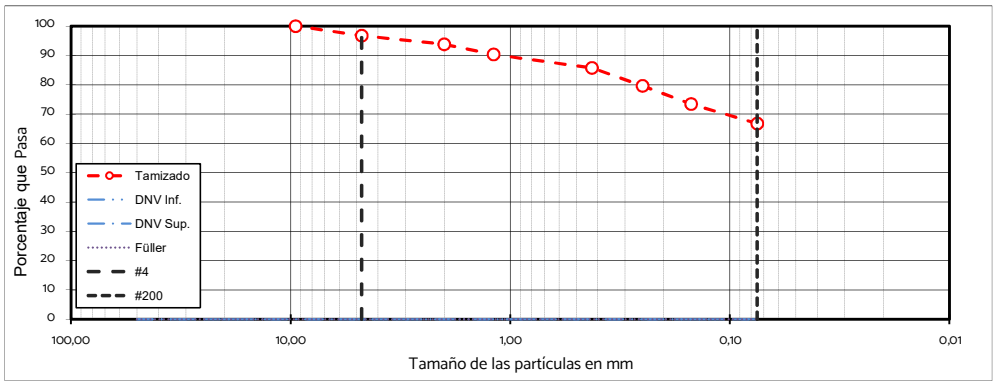
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD20
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	07-ago	**MUESTRA**	M01

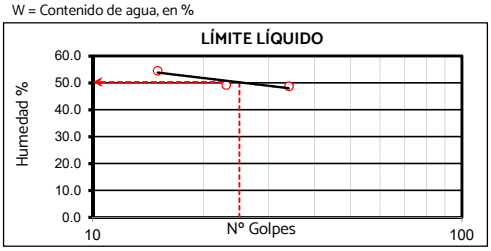
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	23	34
Recipiente Nº	670	680	690
P1	32.07	34.26	33.45
P2	28.01	30.45	29.47
P3	20.57	22.71	21.32
P_W	4.06	3.81	3.98
P_S	7.44	7.74	8.15
W%	54.57	49.22	48.83

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	29	30	87
P_1	33.42	32.53	795.00
P_2	31.63	30.90	657.00
P_3	25.41	25.40	49.80
P_W	1.79	1.63	138.00
P_S	6.22	5.50	607.20
W%	28.78	29.64	22.73

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	158.00 g		Peso final:	34.90 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	5.40	3.4%	3.4%	96.6%
3/8"	9.50	5.00	3.2%	6.6%	93.4%
No. 4	4.75	0.90	0.6%	7.2%	92.8%
No. 8	2.36			7.2%	92.8%
No. 10	2.00	3.60	2.3%	9.4%	90.6%
No. 12	1.68			9.4%	90.6%
No. 16	1.19	2.30	1.5%	10.9%	89.1%
No. 30	0.60			10.9%	89.1%
No. 40	0.425	5.90	3.7%	14.6%	85.4%
No. 60	0.25	3.90	2.5%	17.1%	82.9%
No. 80	0.18			17.1%	82.9%
No. 100	0.15	3.80	2.4%	19.5%	80.5%
No. 200	0.075	4.10	2.6%	22.1%	77.9%
Pasa 200		123.10	77.9%	100.0%	0.0%
Total		158.00			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**50**
LÍMITE PLÁSTICO:	**29**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**21**
GRAVAS:	**7.2%**
ARENAS:	**14.9%**
FINOS:	**77.9%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (14)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(MH)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de alta plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

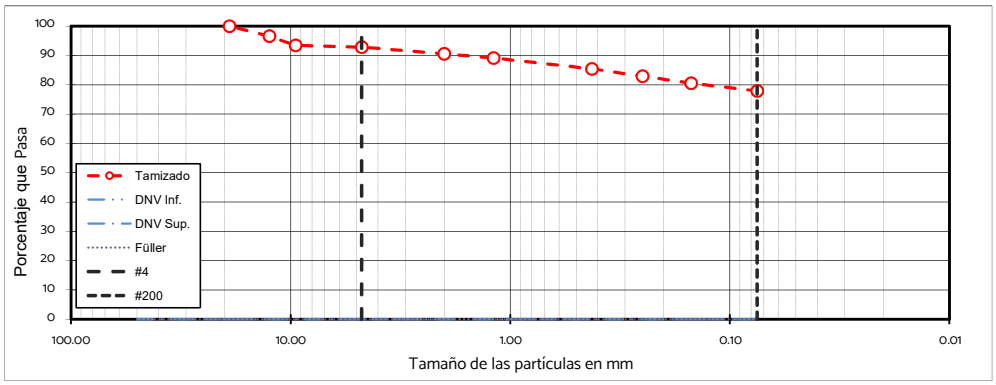
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD21
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	08-ago	**MUESTRA**	M02

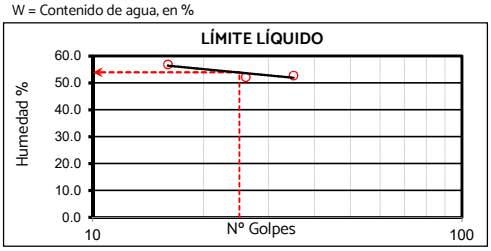
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	16	26	35
Recipiente Nº	980	102	106
P1	24.59	26.14	25.59
P2	21.22	22.52	22.08
P3	15.30	15.58	15.43
P_W	3.37	3.62	3.51
P_S	5.92	6.94	6.65
W%	56.93	52.16	52.78

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	31	32	95
P_1	32.06	32.73	848.70
P_2	30.45	31.13	699.90
P_3	24.56	25.39	48.80
P_W	1.61	1.60	148.80
P_S	5.89	5.74	651.10
W%	27.33	27.87	22.85

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	153.20 g		Peso final:	19.60 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	1.80	1.2%	1.2%	98.8%
No. 8	2.36			1.2%	98.8%
No. 10	2.00	2.90	1.9%	3.1%	96.9%
No. 12	1.68			1.2%	96.9%
No. 16	1.19	1.80	1.2%	4.2%	95.8%
No. 30	0.60			1.2%	95.8%
No. 40	0.425	4.50	2.9%	6.0%	92.8%
No. 60	0.25	2.70	1.8%	2.9%	91.1%
No. 80	0.18			4.2%	91.1%
No. 100	0.15	2.50	1.6%	2.8%	89.4%
No. 200	0.075	3.40	2.2%	6.5%	87.2%
Pasa 200		133.60	87.2%	93.7%	0.0%
Total		153.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**54**
LÍMITE PLÁSTICO:	**28**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**26**
GRAVAS:	**1.2%**
ARENAS:	**11.6%**
FINOS:	**87.2%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (17)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CH)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de alta plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

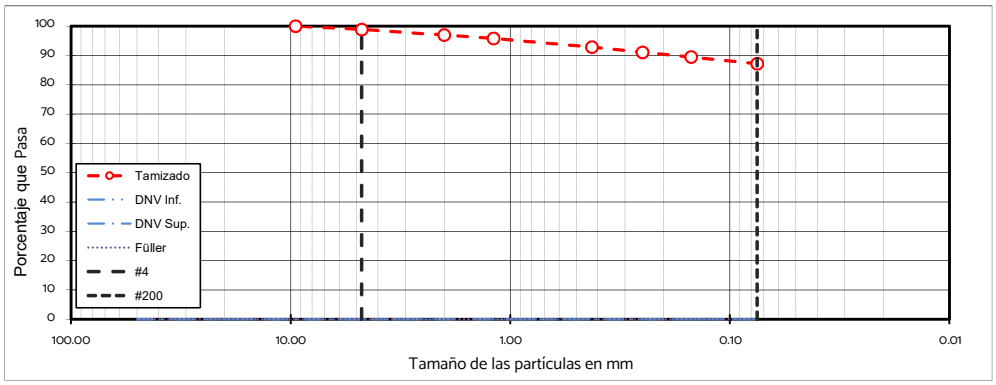
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD22
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	08-ago	**MUESTRA**	M01

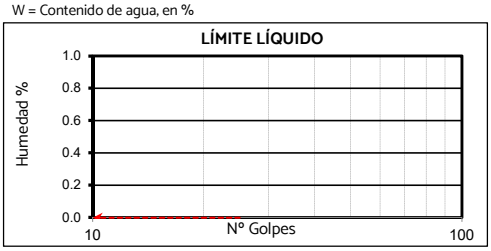
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes			
Recipiente Nº			
P1			
P2			
P3			
P_W			
P_S			
W%			

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº			80
P_1			320.60
P_2			289.20
P_3			47.10
P_W			31.40
P_S	0.00	0.00	242.10
W%			12.97

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	289.20 g		Peso final:	183.20 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	33.20	11.5%	11.5%	88.5%
3/8"	9.50	9.30	3.2%	14.7%	85.3%
No. 4	4.75	26.00	9.0%	23.7%	76.3%
No. 8	2.36			23.7%	76.3%
No. 10	2.00	25.10	8.7%	32.4%	67.6%
No. 12	1.68			23.7%	67.6%
No. 16	1.19	15.90	5.5%	37.9%	62.1%
No. 30	0.60			23.7%	62.1%
No. 40	0.425	34.10	11.8%	44.2%	50.3%
No. 60	0.25	14.40	5.0%	28.7%	45.4%
No. 80	0.18			37.9%	45.4%
No. 100	0.15	12.70	4.4%	28.1%	41.0%
No. 200	0.075	12.50	4.3%	42.2%	36.7%
Pasa 200		106.00	36.7%	78.8%	0.0%
Total		289.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**-**
GRAVAS:	**23.7%**
ARENAS:	**39.7%**
FINOS:	**36.7%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 ()**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(SM)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arenalimosa con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

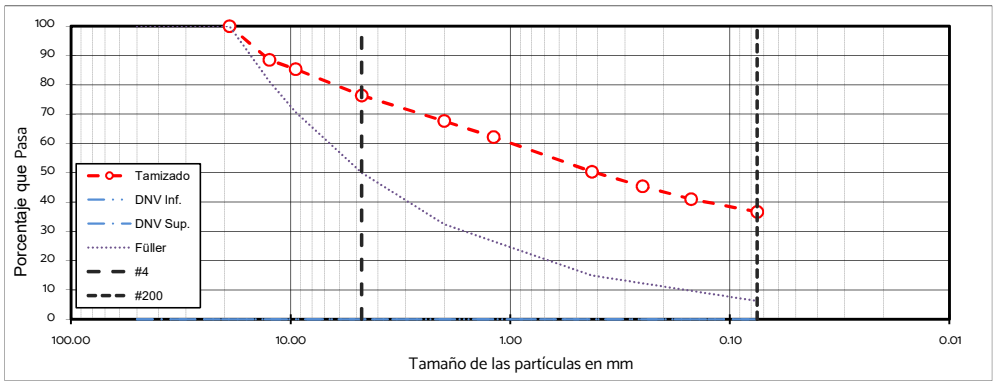
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 12.50mm

TM: 19.00mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD23
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	M02

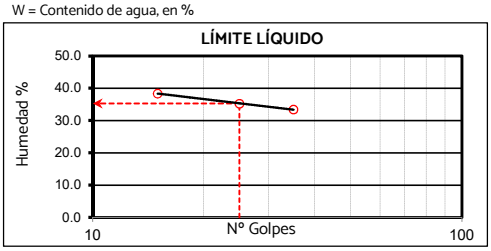
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	35
Recipiente Nº	107	103	104
P1	26.47	26.72	26.44
P2	23.41	23.74	23.71
P3	15.44	15.28	15.54
P_W	3.06	2.98	2.73
P_S	7.97	8.46	8.17
W%	38.39	35.22	33.41

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	27	28	91
P_1	34.07	33.59	815.60
P_2	32.47	31.93	680.00
P_3	25.46	24.73	49.10
P_W	1.60	1.66	135.60
P_S	7.01	7.20	630.90
W%	22.82	23.06	21.49

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	153.20 g		Peso final:	10.80 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50			0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 8	2.36			0.0%	100.0%
No. 10	2.00	0.30	0.2%	0.2%	99.8%
No. 12	1.68			0.2%	99.8%
No. 16	1.19	0.70	0.5%	0.7%	99.3%
No. 30	0.60			0.7%	99.3%
No. 40	0.425	2.50	1.6%	2.3%	97.7%
No. 60	0.25	2.10	1.4%	3.7%	96.3%
No. 80	0.18			3.7%	96.3%
No. 100	0.15	2.20	1.4%	5.1%	94.9%
No. 200	0.075	3.00	2.0%	7.1%	92.9%
Pasa 200		142.40	92.9%	100.0%	0.0%
Total		153.20			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**35**
LÍMITE PLÁSTICO:	**23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**12**
GRAVAS:	**0.0%**
ARENAS:	**7.0%**
FINOS:	**92.9%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (9)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

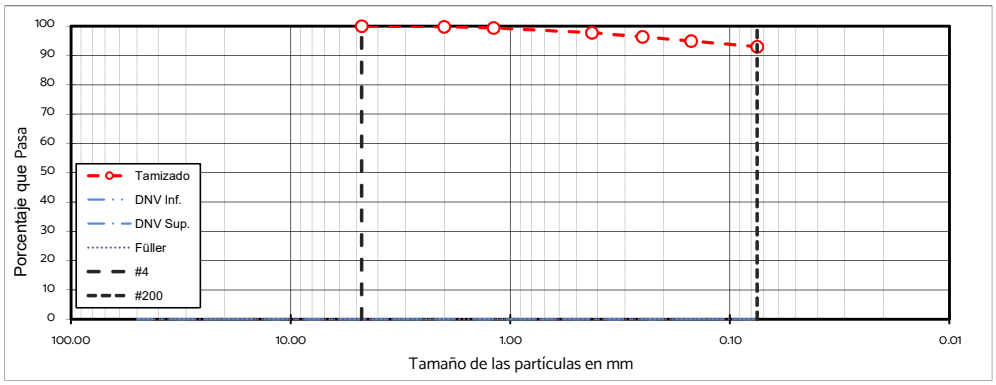
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD24
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	08-ago	**MUESTRA**	M02

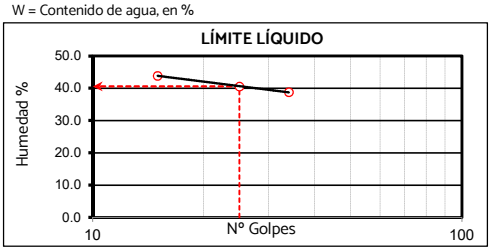
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	34
Recipiente Nº	960	970	108
P1	25.91	24.76	26.34
P2	22.72	21.90	23.25
P3	15.45	14.85	15.28
P_W	3.19	2.86	3.09
P_S	7.27	7.05	7.97
W%	43.88	40.57	38.77

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	29	30	92
P_1	33.14	32.32	818.00
P_2	31.58	30.89	664.60
P_3	25.41	25.40	50.40
P_W	1.56	1.43	153.40
P_S	6.17	5.49	614.20
W%	25.28	26.05	24.98

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	152.70 g		Peso final:	39.70 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	5.70	3.7%	3.7%	96.3%
3/8"	9.50	7.00	4.6%	8.3%	91.7%
No. 4	4.75	3.80	2.5%	10.8%	89.2%
No. 8	2.36			10.8%	89.2%
No. 10	2.00	5.40	3.5%	14.3%	85.7%
No. 12	1.68			10.8%	85.7%
No. 16	1.19	2.60	1.7%	16.0%	84.0%
No. 30	0.60			10.8%	84.0%
No. 40	0.425	5.20	3.4%	17.7%	80.5%
No. 60	0.25	3.10	2.0%	12.8%	78.5%
No. 80	0.18			16.0%	78.5%
No. 100	0.15	3.00	2.0%	12.8%	76.6%
No. 200	0.075	3.90	2.6%	18.6%	74.0%
Pasa 200		113.00	74.0%	92.6%	0.0%
Total		152.70			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**41**
LÍMITE PLÁSTICO:	**26**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**15**
GRAVAS:	**10.8%**
ARENAS:	**15.2%**
FINOS:	**74.0%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (10)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)s**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad con arena**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

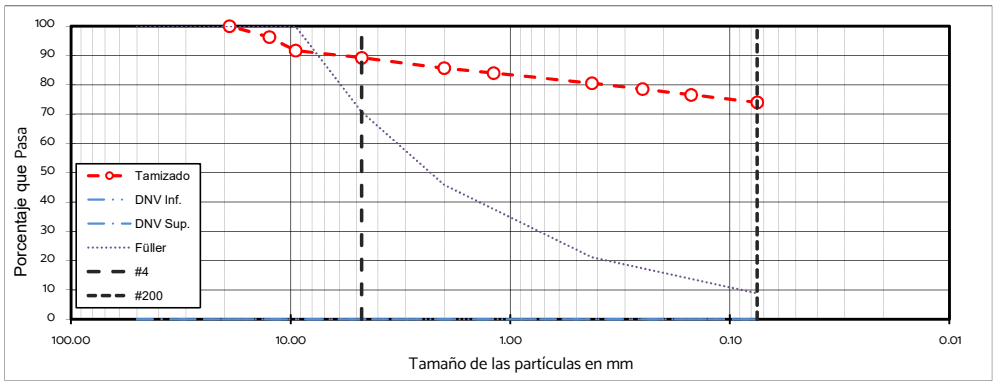
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 4.75mm

TM: 9.50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD25
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	18-ago	**MUESTRA**	M01

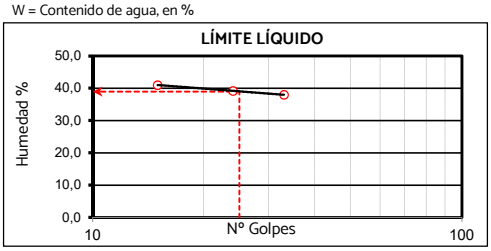
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	24	33
Recipiente Nº	780	790	800
P1	34,19	34,78	34,25
P2	31,00	31,46	31,08
P3	23,22	22,99	22,73
P_W	3,19	3,32	3,17
P_S	7,78	8,47	8,35
W%	41,00	39,20	37,96

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	25	26	72
P_1	31,11	31,40	400,10
P_2	29,80	29,90	341,90
P_3	24,80	24,23	41,80
P_W	1,31	1,50	58,20
P_S	5,00	5,67	300,10
W%	26,20	26,46	19,39

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	75,00 g		Peso final:	60,10 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
3/4"	19,00			0,0%	100,0%
1/2"	12,50			0,0%	100,0%
3/8"	9,50	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
No. 4	4,75	14,50	19,3%	19,3%	80,7%
No. 8	2,36			19,3%	80,7%
No. 10	2,00	17,20	22,9%	42,3%	57,7%
No. 12	1,68			19,3%	57,7%
No. 16	1,19	6,30	8,4%	50,7%	49,3%
No. 30	0,60			19,3%	49,3%
No. 40	0,425	9,70	12,9%	55,2%	36,4%
No. 60	0,25	4,40	5,9%	25,2%	30,5%
No. 80	0,18			50,7%	30,5%
No. 100	0,15	3,90	5,2%	24,5%	25,3%
No. 200	0,075	4,10	5,5%	56,1%	19,9%
Pasa 200		14,90	19,9%	76,0%	0,0%
Total		75,00			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**39**
LÍMITE PLÁSTICO:	**26**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**13**
GRAVAS:	**19,3%**
ARENAS:	**60,8%**
FINOS:	**19,9%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 2 - 6 ()**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(SM)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arenalimosa con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

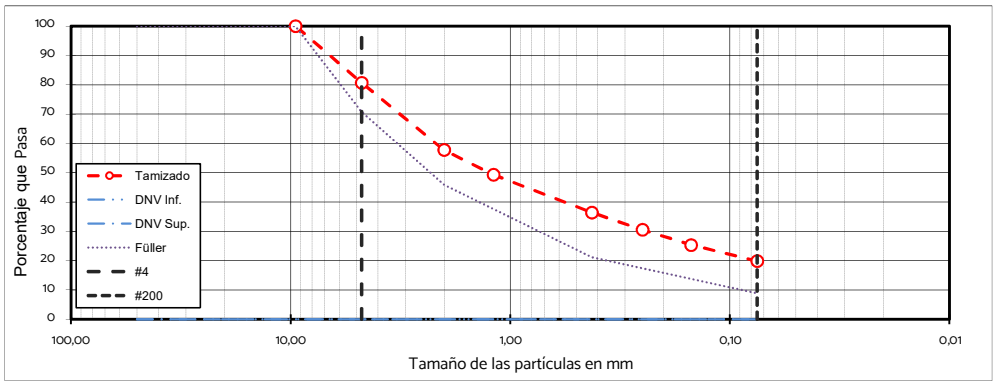
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 4,75mm

TM: 9,50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD26
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	18-ago	**MUESTRA**	M01

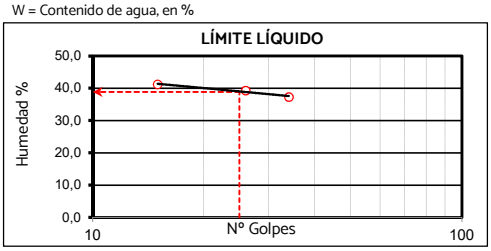
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	26	34
Recipiente Nº	102	103	104
P1	25,65	26,52	26,66
P2	22,71	23,35	23,64
P3	15,58	15,28	15,54
P_W	2,94	3,17	3,02
P_S	7,13	8,07	8,10
W%	41,23	39,28	37,28

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	650	890	202
P_1	31,13	32,55	689,50
P_2	29,33	30,61	597,80
P_3	22,21	22,82	55,00
P_W	1,80	1,94	91,70
P_S	7,12	7,79	542,80
W%	25,28	24,90	16,89

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	150,40 g		Peso final:	57,60 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
1/2"	12,50	17,60	11,7%	11,7%	88,3%
3/8"	9,50	2,50	1,7%	13,4%	86,6%
No. 4	4,75	7,30	4,9%	18,2%	81,8%
No. 8	2,36			18,2%	81,8%
No. 10	2,00	7,30	4,9%	23,1%	76,9%
No. 12	1,68			18,2%	76,9%
No. 16	1,19	3,60	2,4%	25,5%	74,5%
No. 30	0,60			18,2%	74,5%
No. 40	0,425	7,60	5,1%	28,1%	69,5%
No. 60	0,25	4,60	3,1%	21,3%	66,4%
No. 80	0,18			25,5%	66,4%
No. 100	0,15	3,50	2,3%	20,5%	64,1%
No. 200	0,075	3,60	2,4%	27,9%	61,7%
Pasa 200		92,80	61,7%	89,6%	0,0%
Total		150,40			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**39**
LÍMITE PLÁSTICO:	**25**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**14**
GRAVAS:	**18,2%**
ARENAS:	**20,1%**
FINOS:	**61,7%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 6 (7)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**s(CL)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla arenosa de baja plasticidad con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

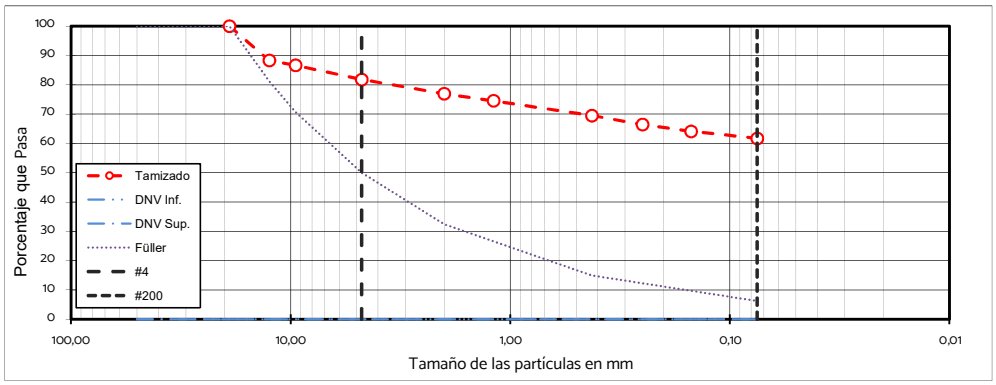
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 12,50mm

TM: 19,00mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD27
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	M02

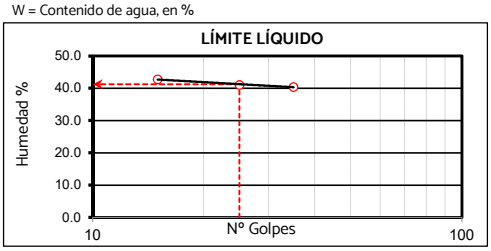
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	35
Recipiente Nº	103	104	105
P1	26.46	23.10	26.52
P2	23.11	20.90	23.28
P3	15.28	15.54	15.27
P_W	3.35	2.20	3.24
P_S	7.83	5.36	8.01
W%	42.78	41.04	40.45

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	23	24	86
P_1	32.81	32.67	609.90
P_2	31.47	31.34	511.90
P_3	25.61	25.49	51.30
P_W	1.34	1.33	98.00
P_S	5.86	5.85	460.60
W%	22.87	22.74	21.28

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	80.50 g		Peso final:	24.40 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	1.50	1.9%	1.9%	98.1%
No. 4	4.75	0.30	0.4%	2.2%	97.8%
No. 8	2.36			2.2%	97.8%
No. 10	2.00	2.30	2.9%	5.1%	94.9%
No. 12	1.68			2.2%	94.9%
No. 16	1.19	2.30	2.9%	8.0%	92.0%
No. 30	0.60			2.2%	92.0%
No. 40	0.425	7.00	8.7%	13.8%	83.4%
No. 60	0.25	4.20	5.2%	7.5%	78.1%
No. 80	0.18			8.0%	78.1%
No. 100	0.15	3.60	4.5%	6.7%	73.7%
No. 200	0.075	3.20	4.0%	11.9%	69.7%
Pasa 200		56.10	69.7%	81.6%	0.0%
Total		80.50			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**41**
LÍMITE PLÁSTICO:	**23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**18**
GRAVAS:	**2.2%**
ARENAS:	**28.1%**
FINOS:	**69.7%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (10)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**s(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla arenosa de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

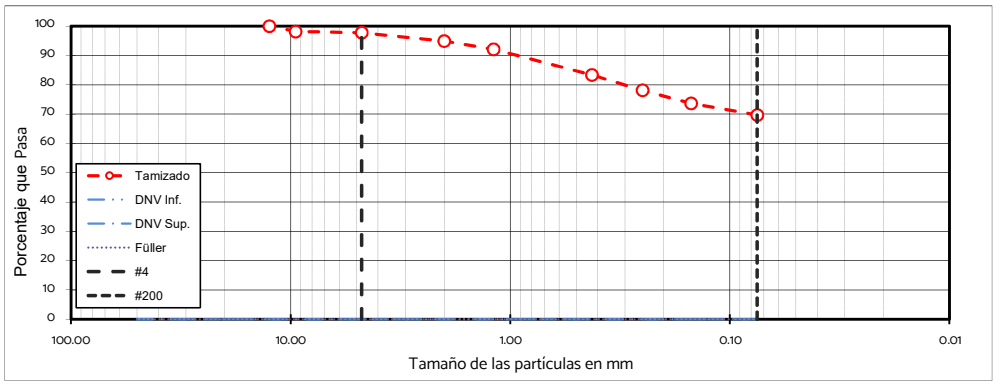
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD28
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	2m
FECHA	18-ago	**MUESTRA**	M02

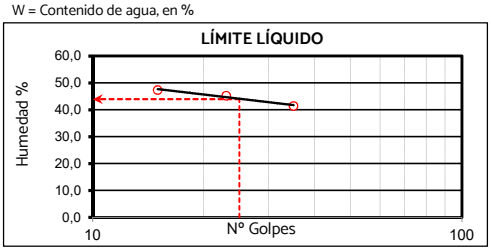
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	23	35
Recipiente Nº	980	100	101
P1	26,93	25,39	26,17
P2	23,19	22,19	23,12
P3	15,30	15,12	15,76
P_W	3,74	3,20	3,05
P_S	7,89	7,07	7,36
W%	47,40	45,26	41,44

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	820	830	201
P_1	31,34	31,02	1145,10
P_2	29,19	29,28	930,00
P_3	21,02	22,43	54,10
P_W	2,15	1,74	215,10
P_S	8,17	6,85	875,90
W%	26,32	25,40	24,56

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	193,30 g		Peso final:	4,80 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75,00				100,0%
2 ½"	63,00			0,0%	100,0%
2"	50,00			0,0%	100,0%
1 ½"	37,50			0,0%	100,0%
1"	25,00			0,0%	100,0%
3/4"	19,00			0,0%	100,0%
1/2"	12,50			0,0%	100,0%
3/8"	9,50			0,0%	100,0%
No. 4	4,75			0,0%	100,0%
No. 8	2,36			0,0%	100,0%
No. 10	2,00	0,00	0,0%	0,0%	100,0%
No. 12	1,68			0,0%	100,0%
No. 16	1,19	0,10	0,1%	0,1%	99,9%
No. 30	0,60			0,0%	99,9%
No. 40	0,425	1,10	0,6%	0,6%	99,4%
No. 60	0,25	1,10	0,6%	0,6%	98,8%
No. 80	0,18			0,1%	98,8%
No. 100	0,15	1,00	0,5%	0,5%	98,3%
No. 200	0,075	1,50	0,8%	0,8%	97,5%
Pasa 200		188,50	97,5%	98,3%	0,0%
Total		193,30			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**44**
LÍMITE PLÁSTICO:	**26**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**18**
GRAVAS:	**0,0%**
ARENAS:	**2,5%**
FINOS:	**97,5%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 7 - 6 (12)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

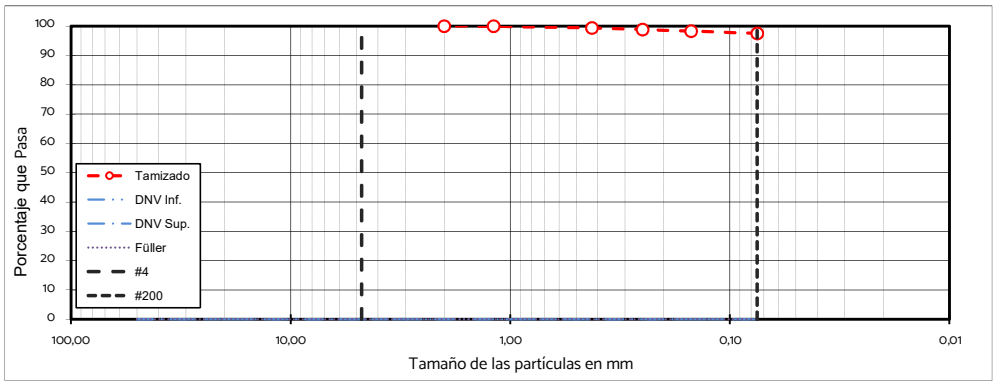
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD29
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	03-ago	**MUESTRA**	1

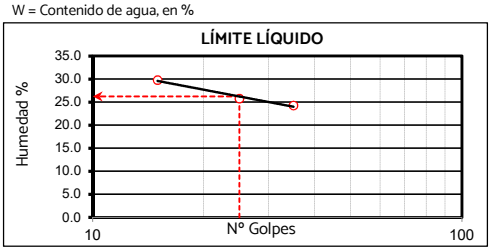
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	25	35
Recipiente Nº	620	630	640
P1	31.97	32.20	33.52
P2	29.91	30.21	31.28
P3	22.99	22.48	22.05
P_W	2.06	1.99	2.24
P_S	6.92	7.73	9.23
W%	29.77	25.74	24.27

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	31	32	79
P_1	28.87	31.14	567.20
P_2	27.99	29.98	508.90
P_3	24.56	25.39	51.20
P_W	0.88	1.16	58.30
P_S	3.43	4.59	457.70
W%	25.66	25.27	12.74

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	116.70 g		Peso final:	77.10 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
3/8"	9.50	5.10	4.4%	4.4%	95.6%
No. 4	4.75	21.60	18.5%	22.9%	77.1%
No. 8	2.36			22.9%	77.1%
No. 10	2.00	16.70	14.3%	37.2%	62.8%
No. 12	1.68			22.9%	62.8%
No. 16	1.19	7.50	6.4%	43.6%	56.4%
No. 30	0.60			22.9%	56.4%
No. 40	0.425	11.90	10.2%	47.4%	46.2%
No. 60	0.25	5.30	4.5%	27.4%	41.6%
No. 80	0.18			43.6%	41.6%
No. 100	0.15	4.70	4.0%	26.9%	37.6%
No. 200	0.075	4.30	3.7%	47.3%	33.9%
Pasa 200		39.60	33.9%	81.2%	0.0%
Total		116.70			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**26**
LÍMITE PLÁSTICO:	**25**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**1**
GRAVAS:	**22.9%**
ARENAS:	**43.2%**
FINOS:	**33.9%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 2 - 4 ()**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(SM)g**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arenalimosa con grava**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

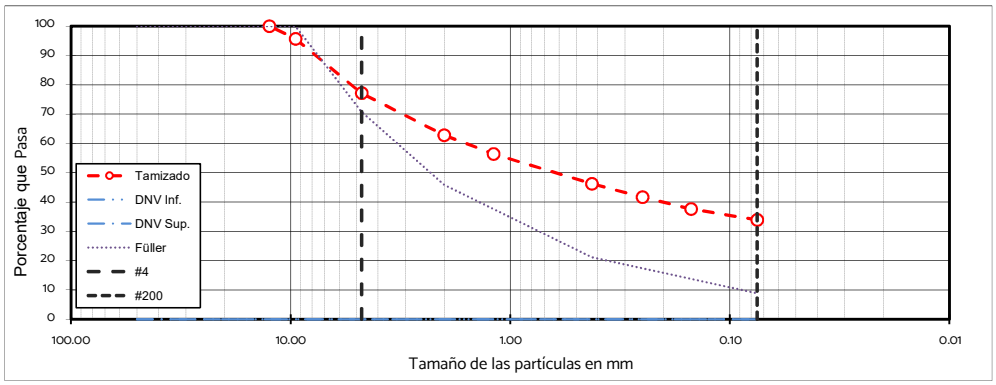
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 4.75mm

TM: 9.50mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD30
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	1m
FECHA	09-ago	**MUESTRA**	M01

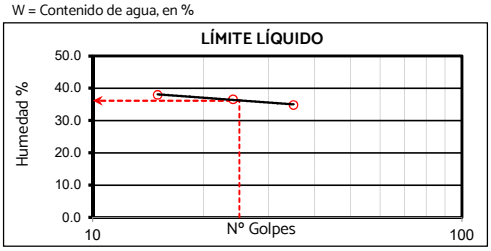
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	24	35
Recipiente Nº	670	680	690
P1	32.19	34.09	35.90
P2	28.99	31.04	32.13
P3	20.57	22.71	21.32
P_W	3.20	3.05	3.77
P_S	8.42	8.33	10.81
W%	38.00	36.61	34.88

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	23	24	207
P_1	33.68	33.63	976.70
P_2	32.01	31.95	774.50
P_3	25.61	25.49	55.00
P_W	1.67	1.68	202.20
P_S	6.40	6.46	719.50
W%	26.09	26.01	28.10

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	167.00 g		Peso final:	20.70 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00			0.0%	100.0%
1/2"	12.50			0.0%	100.0%
3/8"	9.50	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
No. 4	4.75	0.30	0.2%	0.2%	99.8%
No. 8	2.36			0.2%	99.8%
No. 10	2.00	1.50	0.9%	1.1%	98.9%
No. 12	1.68			0.2%	98.9%
No. 16	1.19	2.00	1.2%	2.3%	97.7%
No. 30	0.60			0.2%	97.7%
No. 40	0.425	4.80	2.9%	4.0%	94.8%
No. 60	0.25	3.50	2.1%	2.3%	92.8%
No. 80	0.18			2.3%	92.8%
No. 100	0.15	4.10	2.5%	2.6%	90.3%
No. 200	0.075	4.50	2.7%	5.0%	87.6%
Pasa 200		146.30	87.6%	92.6%	0.0%
Total		167.00			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**36**
LÍMITE PLÁSTICO:	**26**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**10**
GRAVAS:	**0.2%**
ARENAS:	**12.2%**
FINOS:	**87.6%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (8)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**(ML)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Limo de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

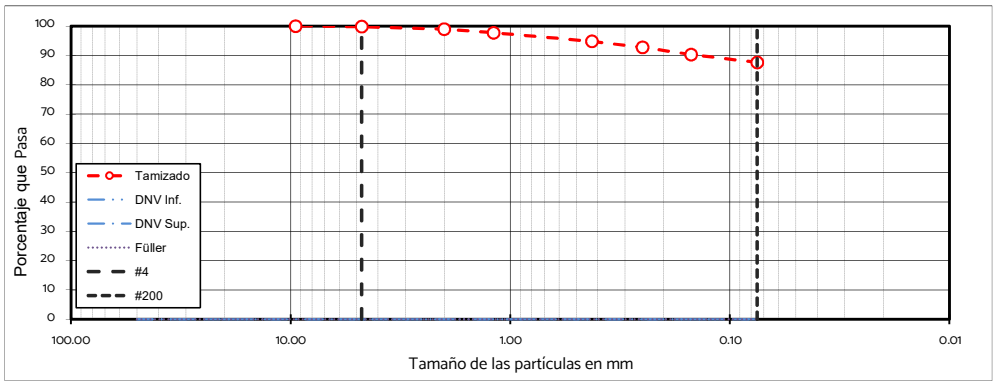
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

N/A

N/A



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

GEOTECH	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN	CÓDIGO: F-004	ELABORO: JP	FECHA DE MODIFICACION: 13-03-2023
		VERSION: 03	MODIFICO: MN	

CLIENTE	CSI	**ORDEN DE TRABAJO**	20988
PROYECTO	BOLA DE NIEVE	**SONDEO**	CD31
LOCALIZACIÓN	MANGA, MONTEVIDEO	**PROFUNDIDAD**	3m
FECHA	09-ago	**MUESTRA**	M03

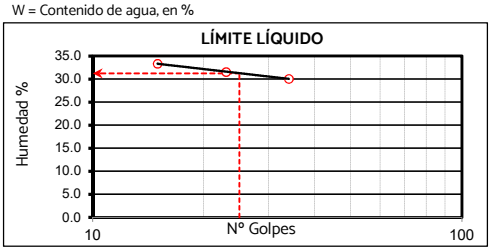
LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D 4318

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO - LL			
Determinación Nº	**1**	**2**	**3**
Número de Golpes	15	23	34
Recipiente Nº	860	870	880
P1	35.00	33.57	34.33
P2	31.69	30.87	31.54
P3	21.76	22.31	22.26
P_W	3.31	2.70	2.79
P_S	9.93	8.56	9.28
W%	33.33	31.54	30.06

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO - LP			Humedad Natural
Recipiente Nº	33	34	97
P_1	23.43	24.01	558.70
P_2	21.91	22.35	472.90
P_3	15.22	15.05	49.70
P_W	1.52	1.66	85.80
P_S	6.69	7.30	423.20
W%	22.72	22.74	20.27

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g
P_S = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_W = P_1 - P_2$
$P_S = P_2 - P_3$
$w = (P_W / P_S) \times 100$



GRANULOMETRÍA - ASTM D422

Peso inicial	81.80 g		Peso final:	34.80 g	
Tamiz, plg	**Tamiz, mm**	**Peso Retenido**	**% Reten.**	**% Ret.Acum**	**% Pasa**
3"	75.00				100.0%
2 ½"	63.00			0.0%	100.0%
2"	50.00			0.0%	100.0%
1 ½"	37.50			0.0%	100.0%
1"	25.00			0.0%	100.0%
3/4"	19.00	0.00	0.0%	0.0%	100.0%
1/2"	12.50	11.40	13.9%	13.9%	86.1%
3/8"	9.50	11.40	13.9%	27.9%	72.1%
No. 4	4.75	1.10	1.3%	29.2%	70.8%
No. 8	2.36			29.2%	70.8%
No. 10	2.00	1.10	1.3%	30.6%	69.4%
No. 12	1.68			29.2%	69.4%
No. 16	1.19	1.30	1.6%	32.2%	67.8%
No. 30	0.60			29.2%	67.8%
No. 40	0.425	3.10	3.8%	34.4%	64.1%
No. 60	0.25	1.70	2.1%	31.3%	62.0%
No. 80	0.18			32.2%	62.0%
No. 100	0.15	1.50	1.8%	31.1%	60.1%
No. 200	0.075	2.20	2.7%	34.8%	57.5%
Pasa 200		47.00	57.5%	92.3%	0.0%
Total		81.80			

RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO:	**31**
LÍMITE PLÁSTICO:	**23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**8**
GRAVAS:	**29.2%**
ARENAS:	**13.3%**
FINOS:	**57.5%**
CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O.:	**A - 4 (4)**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:	**g(CL)**
DESCRIPCIÓN S.U.C.S.:	**Arcilla gravillosa de baja plasticidad**
Cu:	**NC**
Cc:	**NC**
E.A.:	

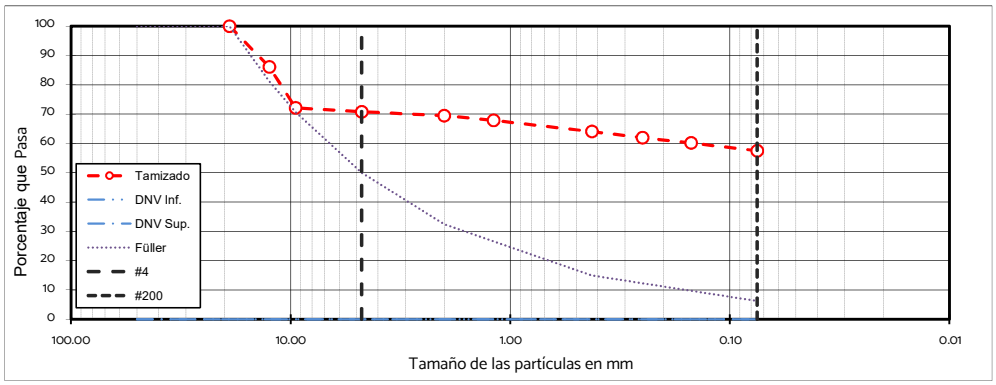
GRADACIÓN DNV

N/A

FÜLLER

TMN: 12.50mm

TM: 19.00mm



EQUIVALENTE DE ARENA - UY S-29-89

	MEDIDA NO.:	1	2	3	4	5	6
	Lectura Arcilla (ml)						
E.A.	**Lectura Arena (ml)**						
	Equivalente de arena						

OBSERVACIONES:

ANEXO D

Memoria cálculo de estructuras

ANEXO MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA

1. Objetivo

En este anexo se presentan las verificaciones que exige la normativa de referencia para garantizar la seguridad, aptitud al servicio y durabilidad de los colectores rectangulares del proyecto hidráulico “Bola de Nieve”.

Los cálculos se presentarán en el documento para todas las estructuras, ordenándose según el sentido del flujo hidráulico.

2. Referencias

BD 31/01	THE DESIGN OF BURIED CONCRETE BOX AND PORTAL FRAME STRUCTURES
EN 1992-1-1	Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
ETCM	Especificaciones Técnicas Complementarias a Modificativas al Pliego General.
UNE 127916:2020	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa. De hormigón armado y hormigón con fibra de acero. “Complemento nacional español a la norma UNE-EN 1916:2008”.
BDT1	“Boletín de divulgación técnica 1” - Ministerio de transporte y obras públicas.

AASHTO LRFD Bridge Design Specifications – 9th Edition – 2020.

Pliego General de Vialidad

ASTM F1962	“Standard Guide for Use of Maxi-Horizontal Directional Drilling for Placement of Polyethylene Pipe or Conduit Under Obstacles, Including River Crossings”

3. Criterios de diseño

3.1. Generales

- Las estructuras de transición se consideran independizadas (por ejemplo, mediante junta de expansión) de las estructuras de conducción a las que conectan.
- Las cámaras de vinculación se consideran independizadas (por ejemplo, mediante junta de expansión) del colector existente, por lo tanto, no le transfieren cargas.

3.2. Modelo de cálculo

- Para cámaras, estructuras de transición y colectores rectangulares, al no disponer de recomendaciones geotécnicas, se realizó un estudio de sensibilidad que consistió en variar la rigidez de los apoyos verticales elásticos entre 1 y 10 kg/cm^3 (correspondientes a suelos blandos y duros/roca, respectivamente), notándose en todos los casos diferencias despreciables en solicitaciones, tensiones en el suelo y deformaciones.
- Para colectores circulares el modelo de cálculo y los criterios de diseño se describen directamente en el apartado de cálculo 4.1.
- Para tuberías PEAD a instalar mediante uso de tunelera, los criterios de diseño se describen directamente en el apartado de cálculo 9.

3.3. Cargas

Las siguientes consideraciones son válidas para todas las estructuras calculadas, salvo los colectores circulares, cuyas cargas se describen directamente en el apartado de cálculo 4.1.

3.3.1. Peso propio (PP)

El peso propio del hormigón armado se toma igual a 25 kN/m3.

3.3.2. Cargas permanentes (D y Dmin)

Se considera un peso específico de tapada de 18 kN/m3.

Dada la variabilidad del suelo de apoyo, se aplica conservadoramente un coeficiente de acuñamiento (efecto Marston) de 1.5 para fundación en suelos duros, indicado en el apartado 3.1.2(c) de la BD 31/01.

Este coeficiente se aplica solo en casos en los que la carga muerta es desfavorable, por lo que se generan dos casos de carga: D y Dmin.

3.3.3. Sobrecarga (L)

El tren de carga vertical se aplica a todas las estructuras, incluso si no están bajo la calzada.

Se considera el camión tipo C11, se define el coeficiente de impacto de acuerdo al apartado M.4.1.2 de la UNE 127916 y se consideran los siguientes datos del camión.

Tipo de Vehículo	Peso Bruto	
	Por Eje (t)	Total (t)
C11		16,5

Carga de eje - [kN]	105 kN
Carga por rueda - P [kN]	52,5 kN
Distancia entre ejes longitudinales	5,00 m
Distancia entre ruedas transversalmente	2,60 m
Impronta de rueda a x b [m]	0,2 x 0,4

Considerando la impronta de las ruedas, la distancia entre ejes, la propagación de apertura indicada por la norma BD 31/01 en el apartado 3.2.1(c).

El coeficiente de impacto en este caso se toma igual a 1.3, según indica el Pliego General de Vialidad.

Dadas las dimensiones de los colectores, en todas las estructuras se considera que actúa únicamente el eje trasero de 105 kN o el eje delantero de 60 kN.

3.3.4. Empuje de terreno (E_1, E_2 y E_3)

Se considera un peso específico de suelo de 18 kN/m3.

Al ser desconocidos los coeficientes de empuje del suelo, la norma BD 31/01 permite considerar los indicados en su apartado 3.1.3(b).

Se crean estados de carga adecuados para cada estructura adoptando los siguientes coeficientes de empuje en cada caso, correspondientes a los casos más desfavorables para la estructura, según las combinaciones del Apéndice A de la BD 31/01.

	Izquierda	Derecha
E1	0,6	0,6
E2	0,2	0,2
E3	0,33	0,4 (*)

(*): En el caso E3 el coeficiente Ko se dividio entre 1,5 para compensar la diferencia entre factores de mayoración. Ver casos A4 y A5 en Apéndice A de BD31/01

3.3.5. Sobrecarga lateral (S_1 y S_2)

El Pliego de Vialidad no define modelos de carga lateral, por lo que se adopta el definido en el apartado 3.2.6 de la norma británica BD 31/01. Todos los valores de sobrecarga vertical corresponden a trenes de carga más exigentes que el C11, por lo que se toma el mínimo valor de 10 kN/m2.

La sobrecarga lateral se aplica a todas las estructuras, incluso si no están bajo la calzada.

3.3.6. Frenado (F)

Las cargas de frenado definidas en el Pliego de vialidad y en la norma BD31/01 corresponden a trenes de carga de mayor envergadura que el C11 y por lo tanto a valores excesivamente conservadores. En consecuencia, se adopta el modelo de carga propuesto por la norma AASHTO LRFD Bridge Design Specifications.

Este documento define en el apartado 3.6.4 a la carga de frenado como el 25% de la carga vertical del eje, por lo que ajusta mejor al tren de carga que se está considerando.

Resulta una carga total de frenado de 105x0.25 = 26.3 kN.

Para estructuras calculadas por metro de ancho (por ejemplo, colectores rectangulares), se considera que la carga se reparte en 1.5m de ancho, por lo tanto, si el contratista opta por una solución prefabricada, el ancho mínimo de los módulos deberá ser de 1.5m. Si se opta por hormigón en sitio, este valor está del lado de la seguridad.

Bajo la hipótesis anteriormente mencionada, se tiene una carga a nivel de pavimento 26.3/2=17.5 kN/m.

Además, se toma en cuenta la reducción por tapada indicada en el apartado 3.2.7(e) de la norma BD31/01.

La carga de frenado se aplica únicamente a las estructuras que están bajo calzada.

3.4. Combinaciones

Las combinaciones se definieron en base a los lineamientos del Apéndice A de la BD 31/01.

Los coeficientes parciales se adoptaron de las ETCM del Pliego General de Vialidad- Sección 11.

3.5. Verificaciones

Las verificaciones se realizaron según los apartados pertinentes de la norma EN 1992-1-1.

Los valores que la EN 1992-1-1 indica tomar de anexos nacionales, se tomaron del Anejo Nacional Español.

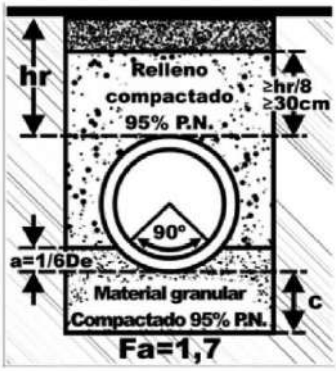
Se considera una clase de exposición XC3, correspondiente a construcciones enterradas.

4. Tramo 2.1 y 2.2

4.1. Colectores circulares

4.1.1. Consideraciones generales

- Para realizar la comprobación de tuberías de hormigón, se establecieron parámetros relacionados a las condiciones generales de instalación tipo zanja según la sección M.3 de UNE 127916 y se definieron condiciones de contorno y factores de apoyo según la sección M.5 de UNE 127916, considerándose un factor de apoyo FA = 1,7.



- Para caños de hormigón, las tierras de relleno de tubos se clasifican conservadoramente como arena arcillosa y cuentan con las siguientes propiedades según la sección M.2 de UNE 127916.

Clase de relleno	λμ´	γ_r [kN/m^3]
Arena arcillosa	0,15	19,2

- El ancho mínimo de zanja se define a partir de los resguardos laterales mínimos indicados en la tabla M.2 de UNE 127916, siendo D_e el diámetro exterior.

Diámetro Nominal DN	Ancho - B
DN ≤ 350	D_e + 0,5m
350 < DN ≤ 750	D_e + 0,7m
750 < DN ≤ 1200	D_e + 0,85m
DN > 1200	D_e + 1,0m

4.1.2. Cargas

4.1.2.1. Permanentes

La carga producida por el relleno se obtiene a partir de la expresión indicada en el apartado M.4.1.1 de la UNE 127916 para instalación en zanja.

$$q_r = C_z \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot B$$

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu' \frac{h_r}{B}}}{2\lambda\mu' h_r / B}$$

Donde,

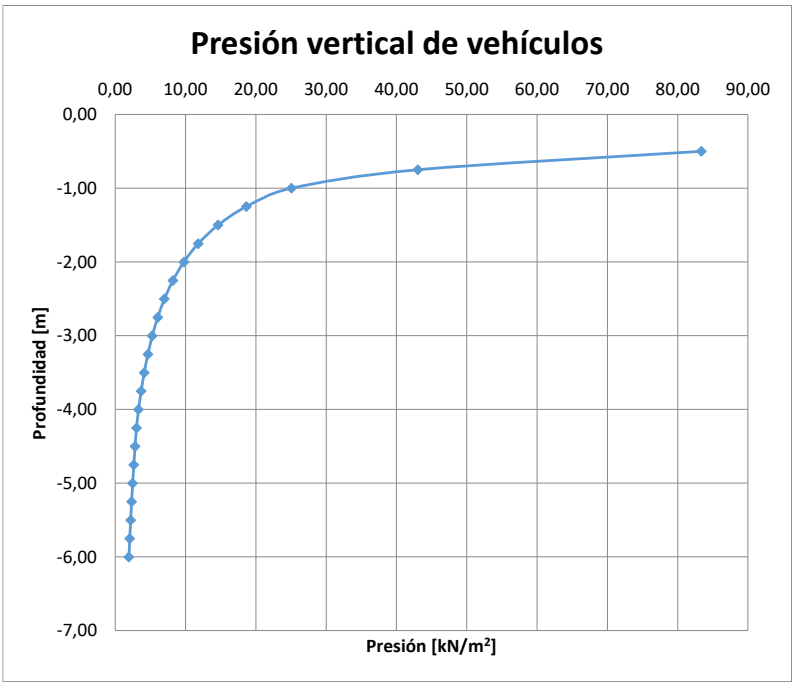
- h_r, tapada por sobre la tubería.
- B, ancho de zanja.
- λμ´ y γ_r, propiedades del relleno.

4.1.2.2. Sobrecarga

Se considera el camión tipo C11 con las características descriptas en 3.3.

Se define el coeficiente de impacto de acuerdo al apartado M.4.1.2 de la UNE 127916, este valor es mas adecuado que el definido en el Pliego de Vialidad por ser específico para este tipo de estructuras.

Considerando la variación del coeficiente de impacto según la altura, se tiene la siguiente variación de presiones.



4.1.3. Verificación

Para determinar la carga de cálculo se utiliza la expresión según la sección M.6 de UNE 127916,

$$Carga\ de\ rotura\ [kN/m^2] = (1{,}5 \cdot q_{total})/(F_{ap} \cdot D_i)$$

Donde,

- q_{total}, es la suma de las cargas actuantes sobre el tubo [kN/m].
- F_{ap} = 1,7, factor de apoyo.
- D_i, diámetro interior de tubería.

4.1.3.1. Colector ø1200mm

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos para una tapada mínima de 0.60 m,

Diámetro nominal - DN = D_i [mm]	1200
Espesor tipo B [mm]	0.125
Diámetro exterior - D_e [mm]	1450
Tapada - h_r [m]	0,60
Coeficiente de impacto - C_i	1,2
Ancho de zanja - B [m]	2,3
C_z	0,96
Presión de tierras - q_r [kN/m]	25,5
Presión vehicular [kN/m]	91,8
Carga de rotura [kN/m^2]	86

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos para una tapada mínima de 3.20 m,

Diámetro nominal - DN = D_i [mm]	1200
Espesor tipo B [mm]	0.125
Diámetro exterior - D_e [mm]	1450
Tapada - h_r [m]	3,20
Coeficiente de impacto - C_i	1,0
Ancho de zanja - B [m]	2,3
C_z	0,82
Presión de tierras - q_r [kN/m]	115,5
Presión vehicular [kN/m]	6,2
Carga de rotura [kN/m^2]	90

Se comprueba que la carga de rotura es menor o igual a 90 kN/m^2 y por lo tanto la clase C90 definida para la tubería según la clasificación tipo E de la UNE 127916 es aceptable para el rango de tapadas 0.60-3.20 m.

Dado que las tapadas a las que está sometido el colector están entre estos dos valores, verifica.

4.1.3.2. Colector ø1000mm

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos para una tapada mínima de 0.60 m,

Diámetro nominal - DN = D_i [mm]	1000
Espesor tipo B [mm]	109
Diámetro exterior - D_e [mm]	1218
Tapada - h_r [m]	0,60
Coeficiente de impacto - C_i	1,2
Ancho de zanja - B [m]	2,068
C_z	0,96
Presión de tierras - q_r [kN/m]	22,8
Presión vehicular [kN/m]	77,1
Carga de rotura [kN/m^2]	88

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los resultados obtenidos para una tapada mínima de 2.95 m,

Diámetro nominal - DN = D_i [mm]	1000
Espesor tipo B [mm]	109

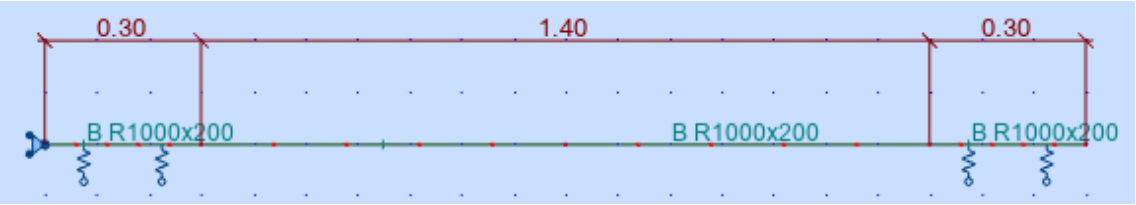
Diámetro exterior - D_e [mm]	1218
Tapada - h_r [m]	2,95
Coeficiente de impacto - C_i	1,0
Ancho de zanja - B [m]	2,068
C_z	0,81
Presión de tierras - q_r [kN/m]	95,3
Presión vehicular [kN/m]	5,9
Carga de rotura [kN/m^2]	89

Se comprueba que la carga de rotura es menor o igual a 90 kN/m^2 y por lo tanto la clase C90 definida para la tubería según la clasificación tipo E de la UNE 127916 es aceptable para el rango de tapadas 0.60-2.95 m.

Dado que las tapadas a las que está sometido el colector están entre estos dos valores, verifica.

4.2. Losa de protección para colectores circulares ø1000mm con tapada menor a 0.6m

Para el análisis de la estructura se realizó el siguiente modelo plano de elementos finitos (cotas en metros, secciones en milímetros).



La estructura está restringida horizontalmente a nivel de piso. Verticalmente se definió un apoyo elástico lineal en las zonas donde la losa apoya sobre suelo cemento. Por tratarse de material cementado, la rigidez del apoyo elástico tomo igual a 10 kg/cm^3.

- **Peso propio (PP)**

El peso propio es automáticamente considerado por el programa de cálculo.

- **Carga muerta (D)**

Se tiene una tapada mínima de 0.25m y máxima de 0.35 m.

- **Sobrecarga (L)**

Se considera para el dimensionado el tren de carga C11 con los mismos criterios de apertura de carga y separación entre ejes que para el diseño de colectores circulares.

Dadas las dimensiones de los colectores, se considera que actúa únicamente el eje trasero de 105 kN.

El coeficiente de impacto en este caso se toma igual a 1.3, según indica el Pliego General de Vialidad, dado que el empleado para colectores circulares es un valor específico para ese tipo de estructuras.

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.

4.2.1. Combinaciones

- **Estado Límite Último**

Nº	Combinación
20	ELU - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L

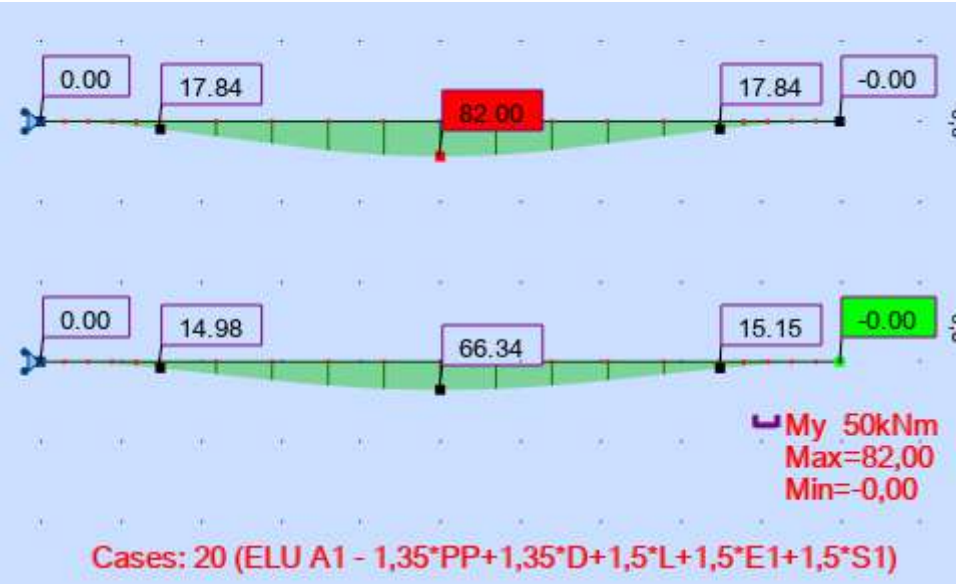
- **Estado Límite de Servicio – Combinación Cuasi permanente**

Nº	Combinación
40	QP A1 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L

4.2.2. Verificaciones

- **Flexión**

A continuación, se muestran los diagramas de momentos en Estado Límite Último.

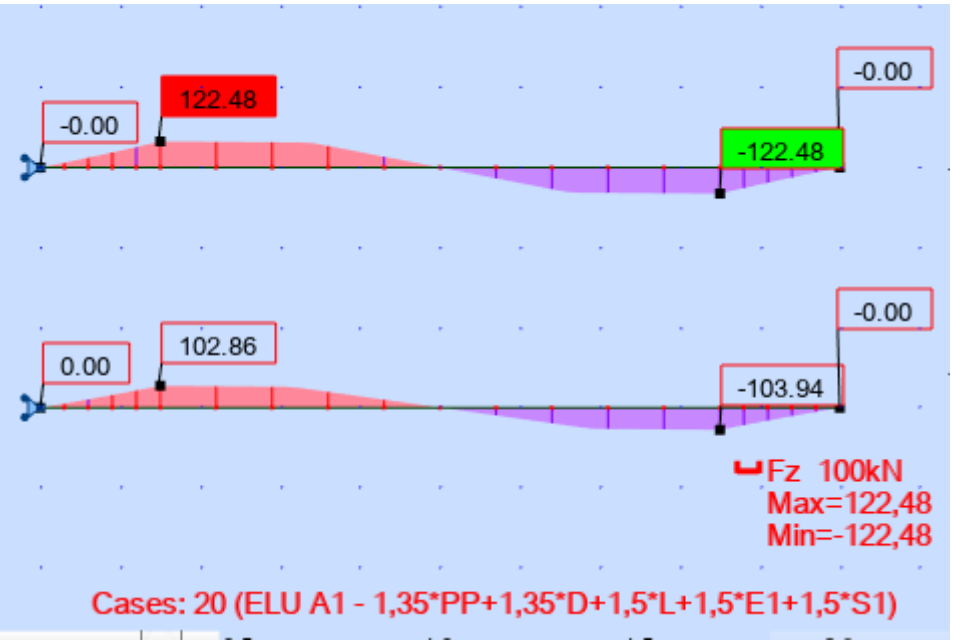


Considerando una altura útil d=0.16m, para un momento de 82 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 13.0 cm^2/m.

Se disponen 13.4 cm^2/m ($\varphi 16^c/15$), por lo tanto, verifica.

- **Cortante**

A continuación, se muestran los diagramas de esfuerzos cortantes en Estado Límite Último.



Se realizan las verificaciones indicadas en la norma EN 1992-1-1 de tracción y compresión del alma en una sección sin armadura de corte, resultando:

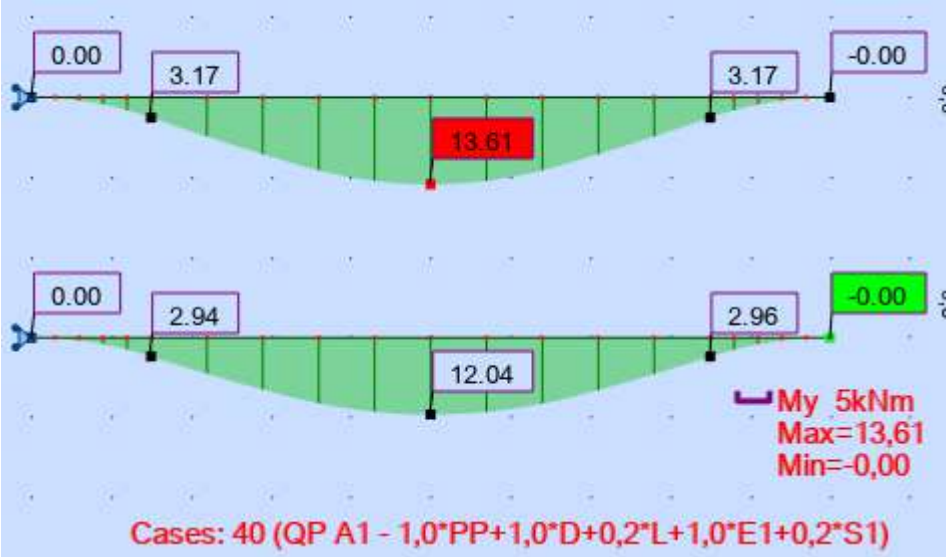
Resistencia a tracción del alma $V_{Rd,c}$=123.9 kN/m

Este valor no se ve superado, por lo tanto, verifica.

- **Fisuración**

La norma EN 1992-1-1, indica que la verificación de fisuración para una clase de exposición XC3 (estructuras enterradas) debe realizarse en combinación cuasi permanente y limitarse a un ancho de fisura de 0.3mm (ver Tabla 7.1N).

En la siguiente figura se muestran los diagramas de momentos en combinación cuasi permanente.



Para el máximo momento de 13.61 kNm/m, se tiene una tensión en la armadura de 70 MPa. Este valor no supera los 240 MPa máximos para un armado φ16^{c}/15 según las Tablas 7.2N y 7.3N de la norma EN 1992-1-1, por lo tanto, el estado límite de fisuración verifica.

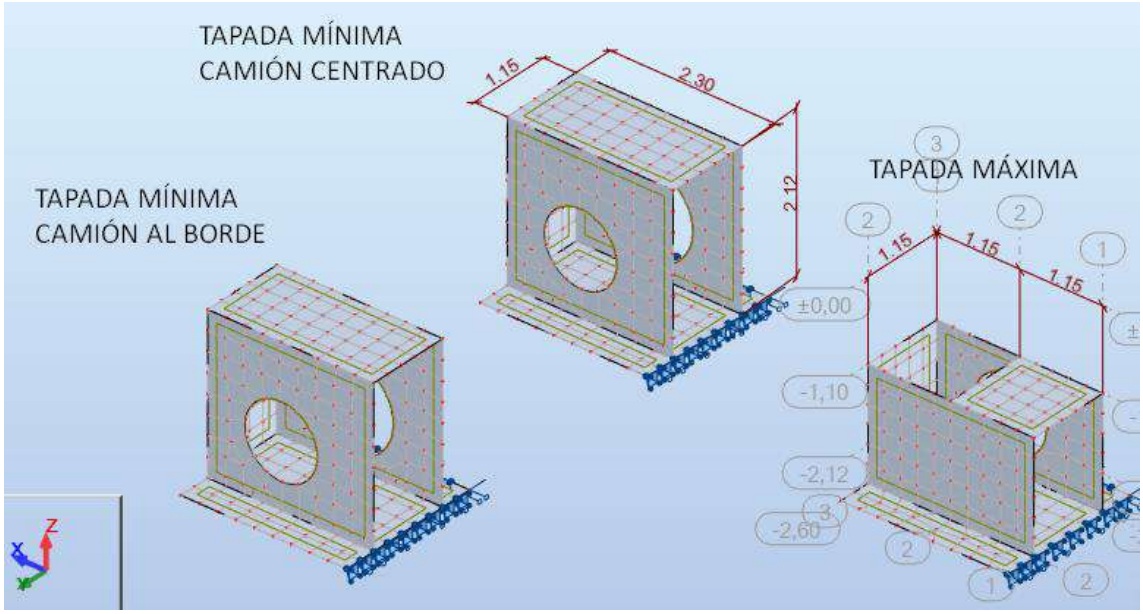
4.3. Cámaras de vinculación

Para el estudio de estas estructuras se limita a verificar los casos de mayor y menor tapada resumidos en la siguiente tabla.

Caso	Tapada (m)	Cámara
1	1,02	CI 01
2	0,00	CI 04

4.3.1. Modelo de cálculo y cargas

Para el análisis de la estructura se realizan los modelos tridimensionales de elementos finitos que se muestran en la siguiente imagen (cotas en metros, espesores=15mm).



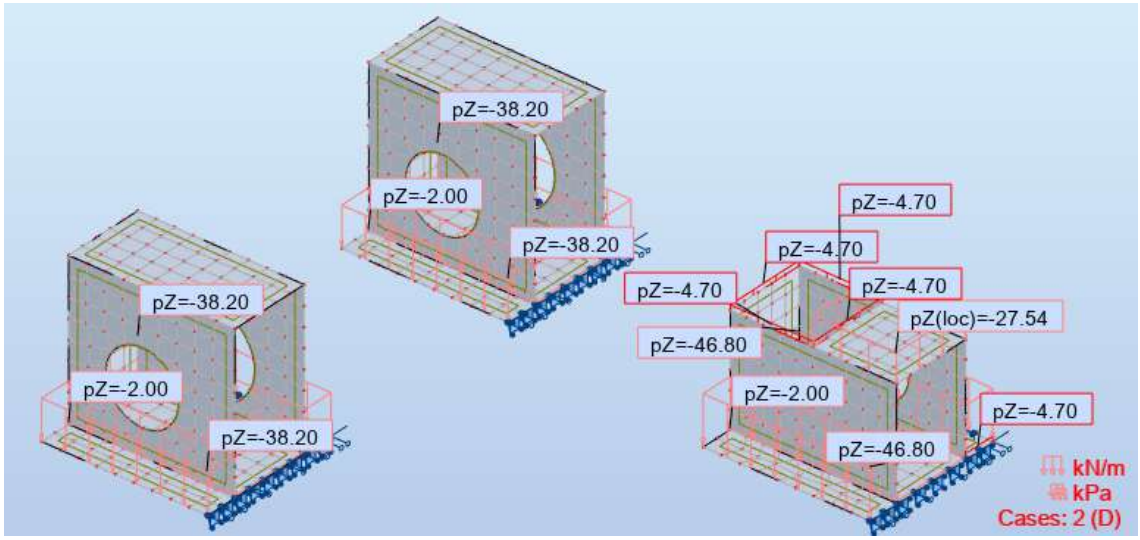
La estructura está restringida horizontalmente a nivel de piso en ambos sentidos. Verticalmente se definió un apoyo elástico de superficial a nivel de losa de piso, que solo reacciona a compresión.

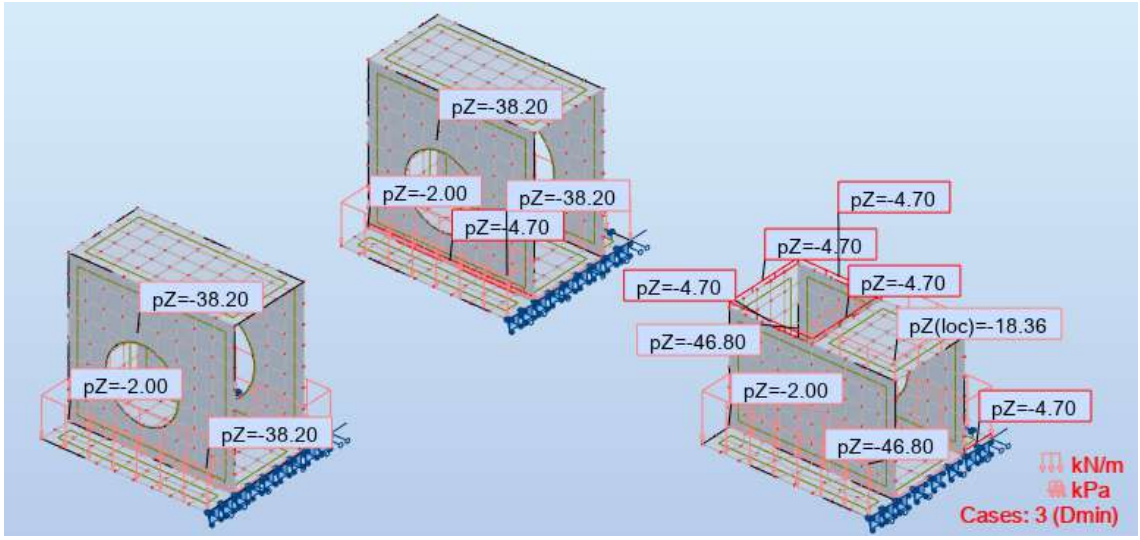
- **Peso propio (PP)**

El peso propio es considerado automáticamente por el programa de cálculo.

- **Carga muerta (D y Dmin)**

Además de las cargas indicadas en 3.3., se incluyó el peso de la cámara de acceso de hormigón para el caso de tapada máxima y un peso de relleno para pendientes de 2 kN/m2.





Nota: Al peso de suelo sobre los talones de las cámaras no se le aplico el factor de acuñamiento dado que el talón es flexible y por lo tanto no genera una rigidez diferencial con el suelo que pueda provocar este fenómeno.

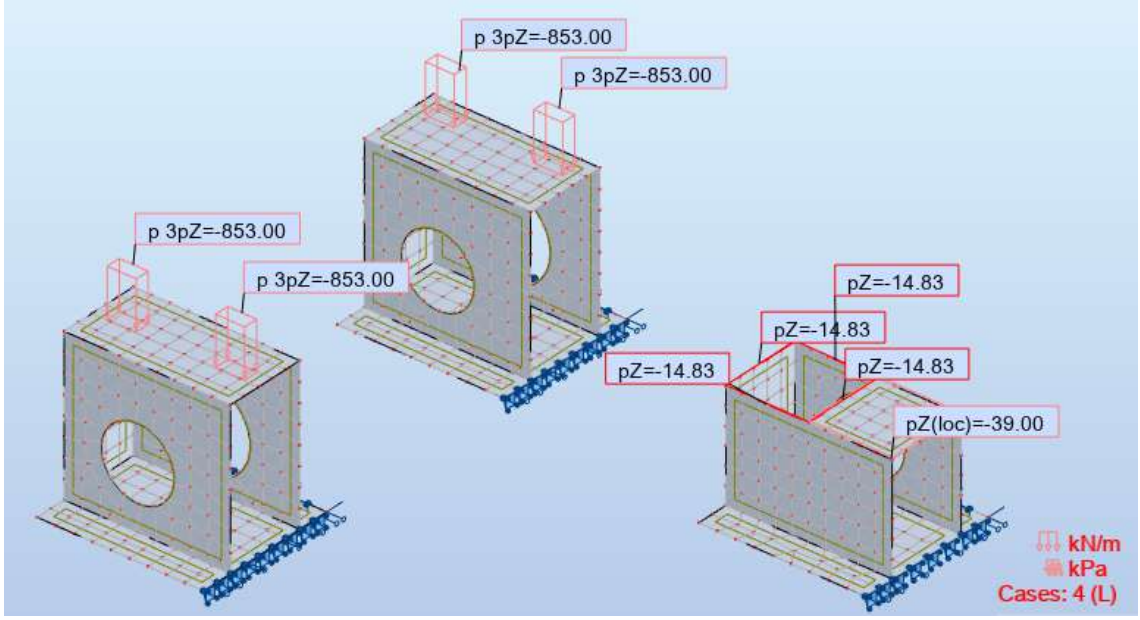
- **Sobrecarga (L)**

En la siguiente tabla se resumen los cálculos de presiones.

Tapada (m)	Dim long (m)	Dim transv (m)	Carga (kN)	Carga (kN/m2)
1,02	1,22	1,42	68	39
0,00	0,20	0,40	68	853

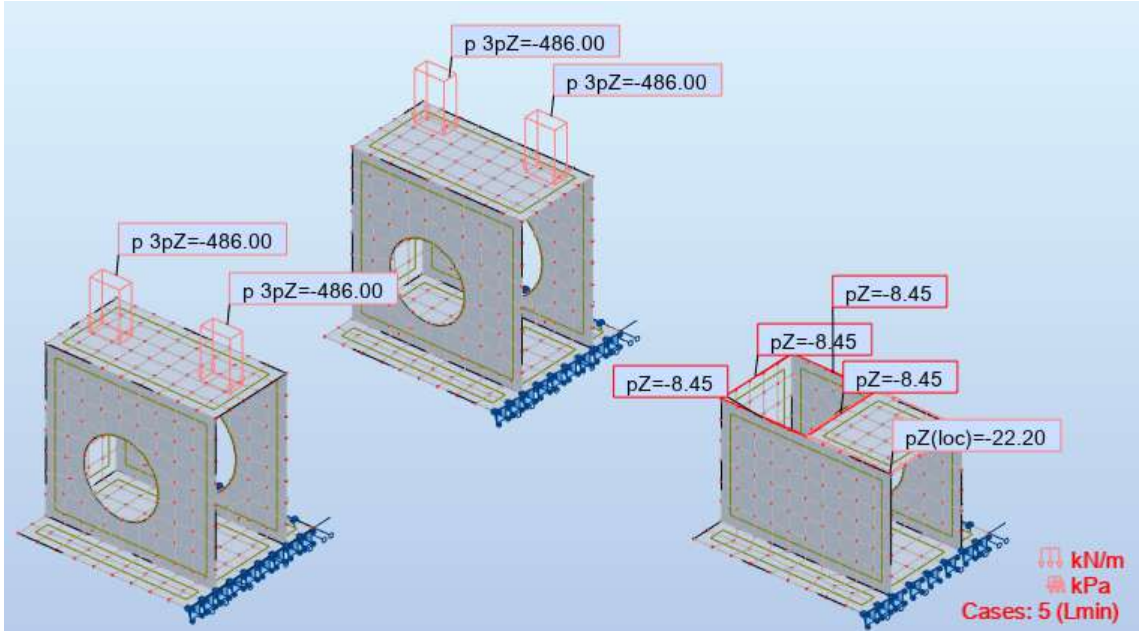
Para el caso de tapada máxima se consideró la descarga lineal correspondiente a la sobrecarga actuando sobre la cámara de acceso a nivel superficial.

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.



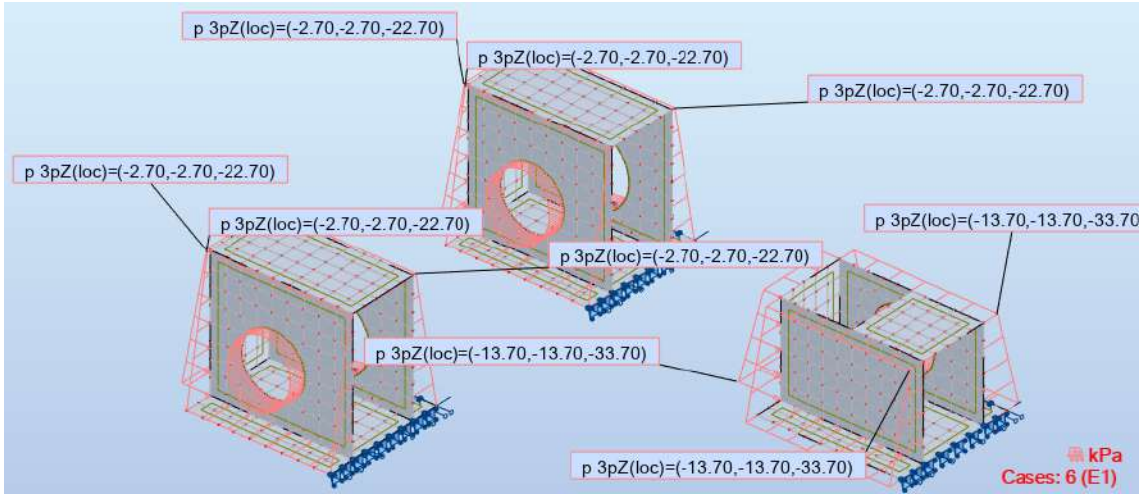
- **Sobrecarga mínima (Lmin)**

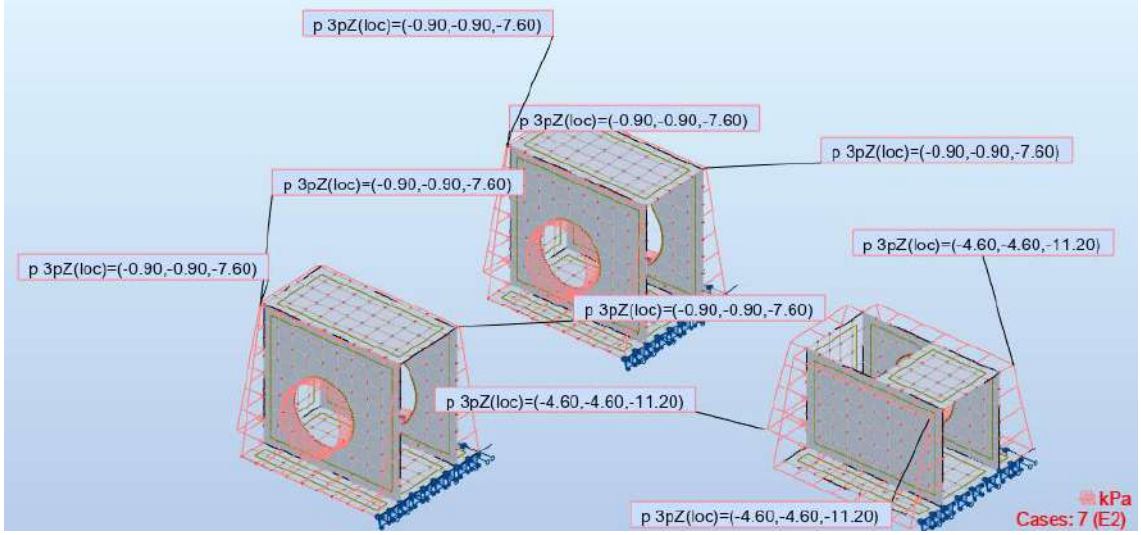
Se realiza el mismo razonamiento, pero para el eje delantero de 60 kN.

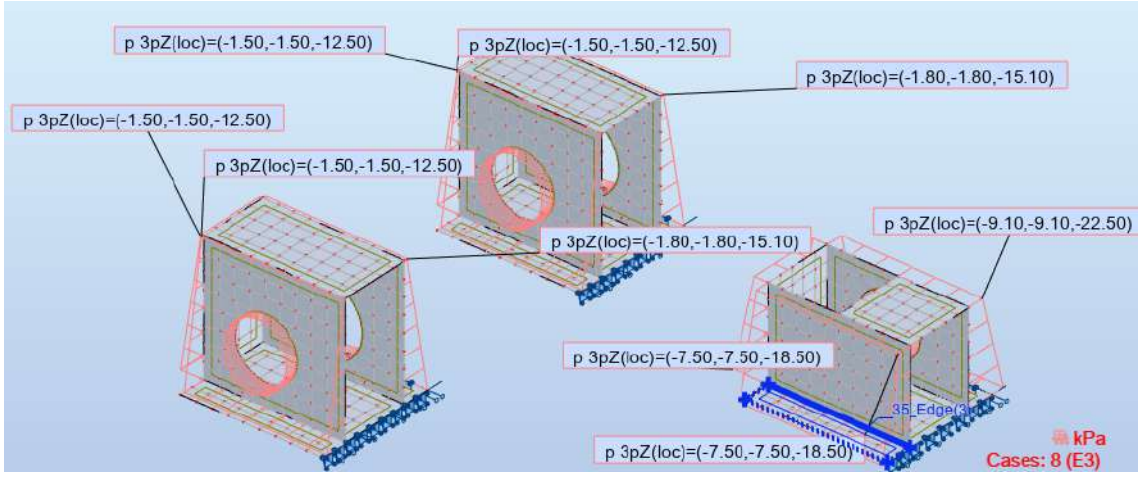


- **Empuje de terreno (E_1, E_2 y E_3)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.

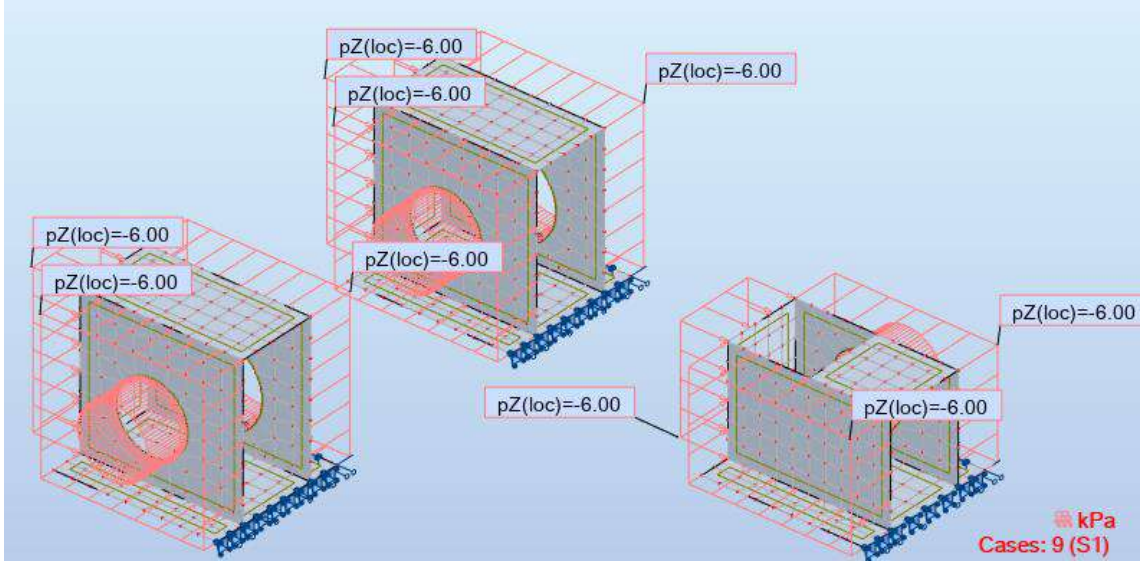


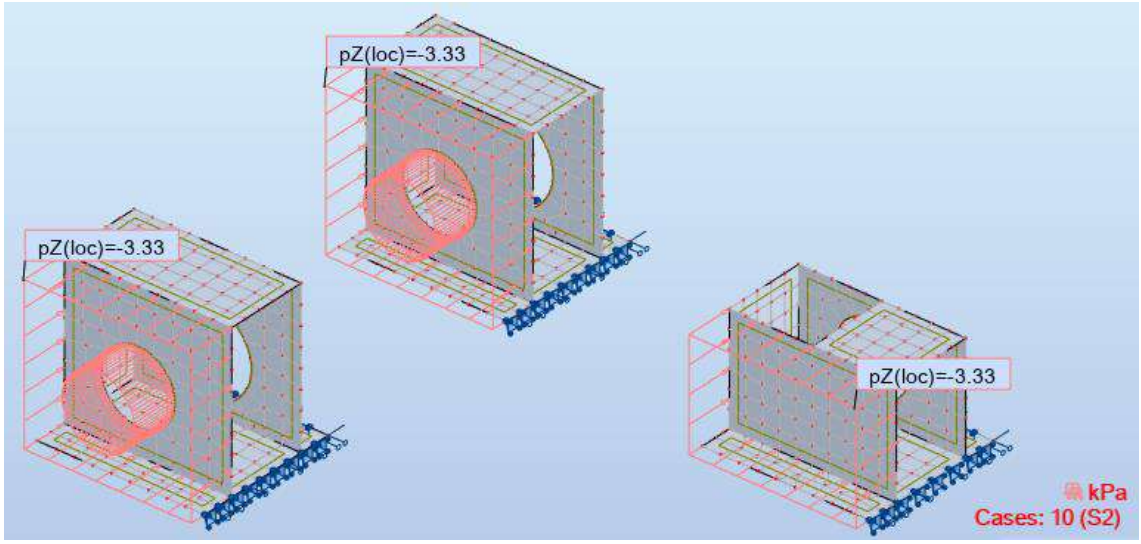




- **Sobrecarga lateral (S_1 y S_2)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.



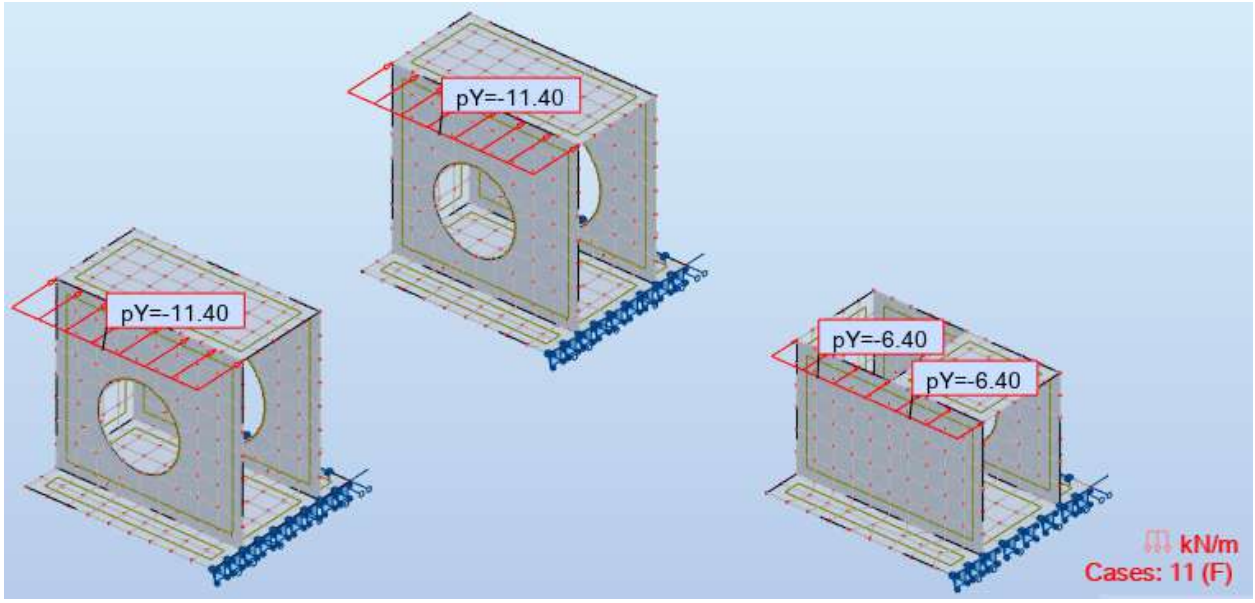


- **Frenado (F)**

Los criterios para el frenado son los indicados en 3.3, resultando las siguientes cargas (notación según BD 31/01).

Caso	H (m)	L_L (m)	K_T	F (kN/m)
1	1,02	1,55	0,56	6,4
2	0,00	1,55	1,00	11,4

En la siguiente figura se pueden ver los estados de carga aplicados al modelo.



4.3.2. Combinaciones

- **Estado Límite Último**

Nº	Combinación
20	ELU A1 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E1+1,5*S1
21	ELU A2 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,5*E1+1,5*S1
22	ELU A3 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E2
23	ELU A4 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E3+1,5*S2
24	ELU A5 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,0*Lmin+1,5*E3+1,5*S2

(*) Caso A6 queda contenido en A5 porque se desprecia la colaboración del empuje pasivo (0,5Kr=Ko)
(**) Caso A7 no aplica porque no se considera presión hidrostática exterior, dado que se trata de una estructura de drenaje

- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Características**

Nº	Combinación
30	CHR A1 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E1+1,0*S1
31	CHR A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+1,0*S1
32	CHR A3 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E2
33	CHR A4 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E3+1,0*S2
34	CHR A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*Lmin+1,0*E3+1,0*S2

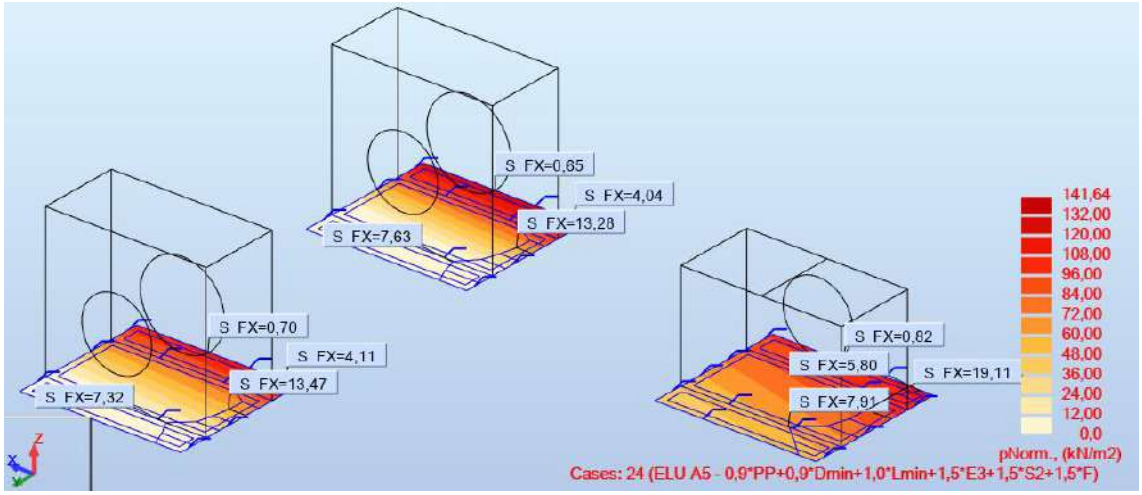
- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Cuasi permanentes**

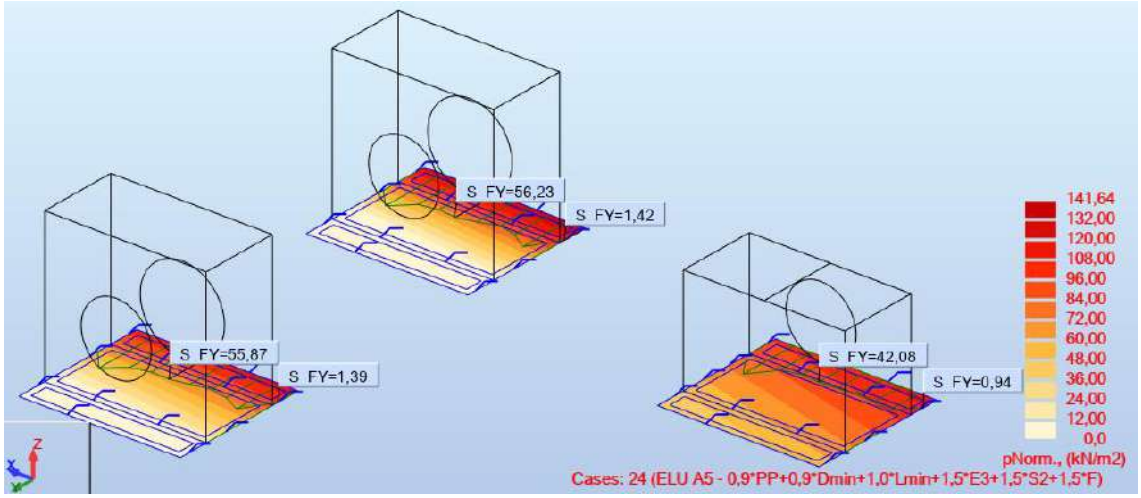
Nº	Combinación
40	QP A1 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E1+0,2*S1
41	QP A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+0,2*S1
42	QP A3 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E2
43	QP A4 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E3+0,2*S2
44	QP A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+0,2*Lmin+1,0*E3+0,2*S2

4.3.3. Verificaciones

- **Estabilidad al deslizamiento**

La estabilidad al deslizamiento se estudia en la combinación ELU - A5, la más desfavorable, para la cual las reacciones se exponen a continuación. Las reacciones verticales están en kPa, mientras que las laterales están en kN (se integran las reacciones en el apoyo lineal).





- Para tapada mínima:

Se tiene por lo tanto una reacción horizontal de $\sqrt{((7.63+13.28+4.04+0.65)^2+(56.23+1.42)^2)}$ = 63 kN.

La reacción vertical total es de 221 kN. Considerando un coeficiente de fricción de 0.4 se tiene un esfuerzo estabilizante de 221x0.4=88 kN.

Por lo tanto, el deslizamiento verifica al 72%.

- Para tapada máxima:

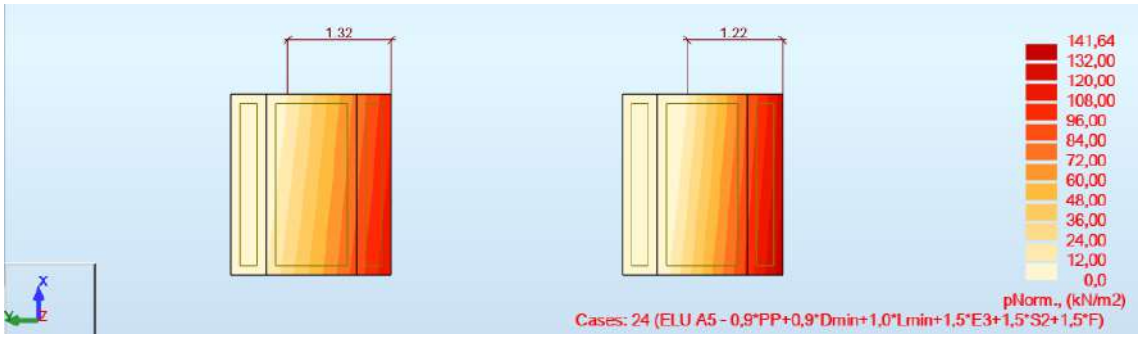
Se tiene por lo tanto una reacción horizontal de $\sqrt{((7.91+5.80+19.11+0.82)^2+(42.08+0.94)^2)}$ = 55 kN.

La reacción vertical total es de 358 kN. Considerando un coeficiente de fricción de 0.4 se tiene un esfuerzo estabilizante de 358x0.4=143 kN.

Por lo tanto, el deslizamiento verifica al 38%.

- **Estabilidad al vuelco**

En la situación de tapada mínima, la combinación más desfavorable (A5) muestra una situación con un largo apoyado de 1.22 m, esto corresponde a un 60% de área apoyada. Este valor es mayor al 50%, por lo tanto, la estructura verifica al vuelco.

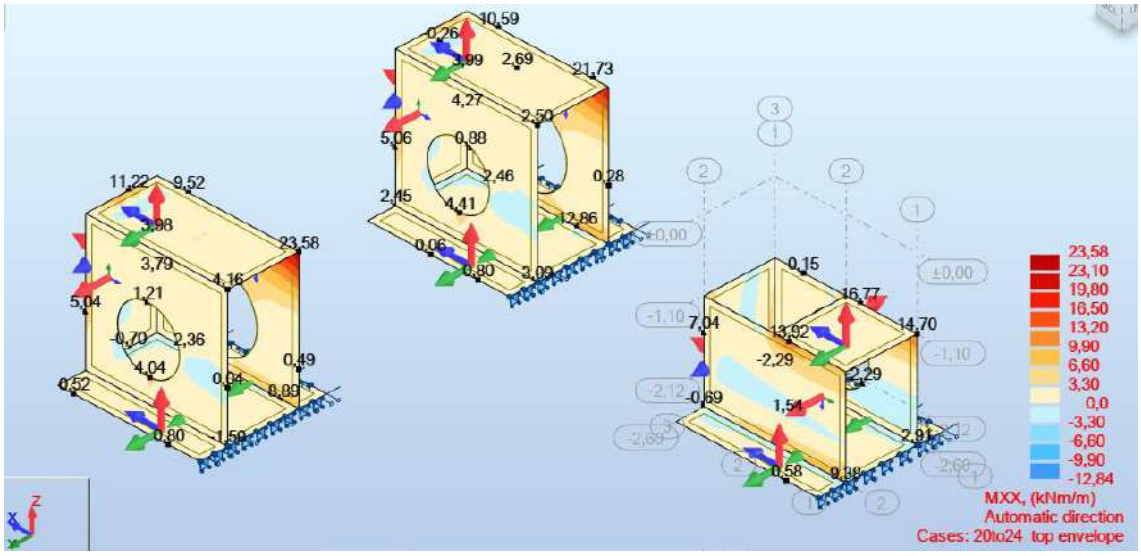


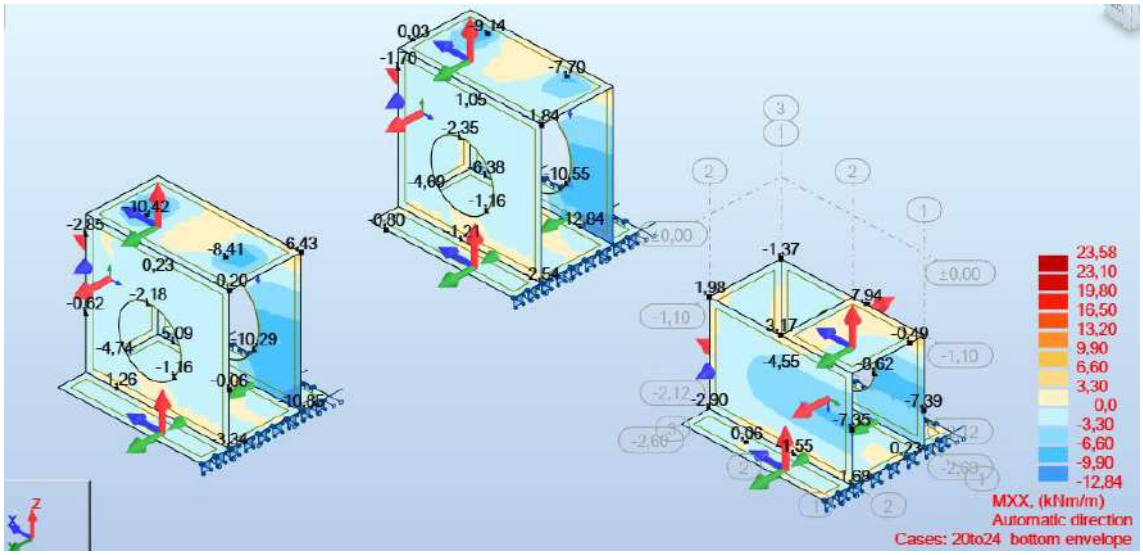
Para la situación de tapada máxima la cámara no exhibe levantamiento, por lo tanto, verifica.

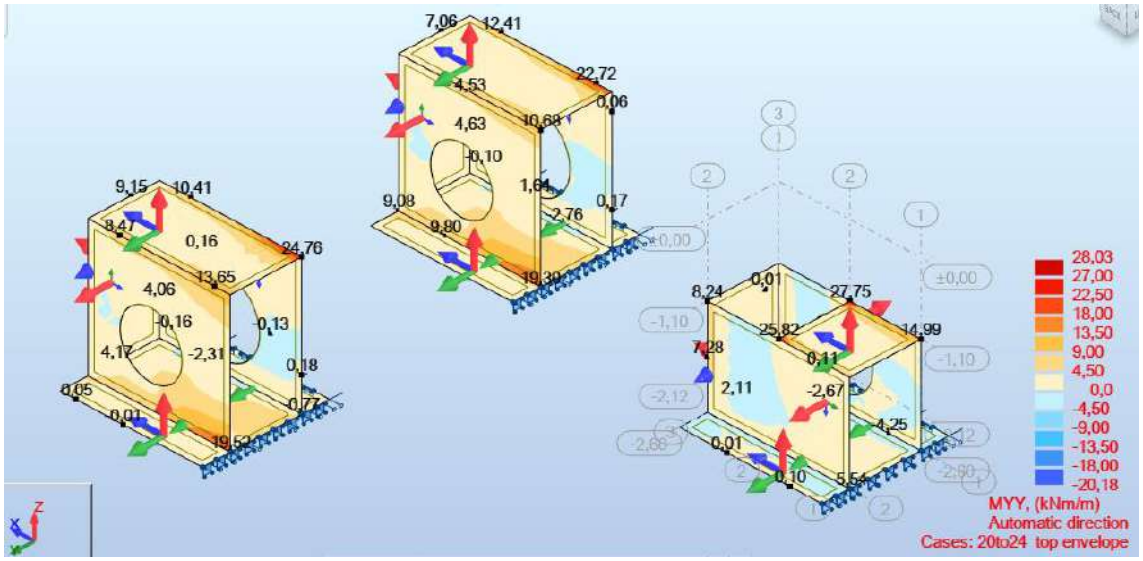
- **Flexión**

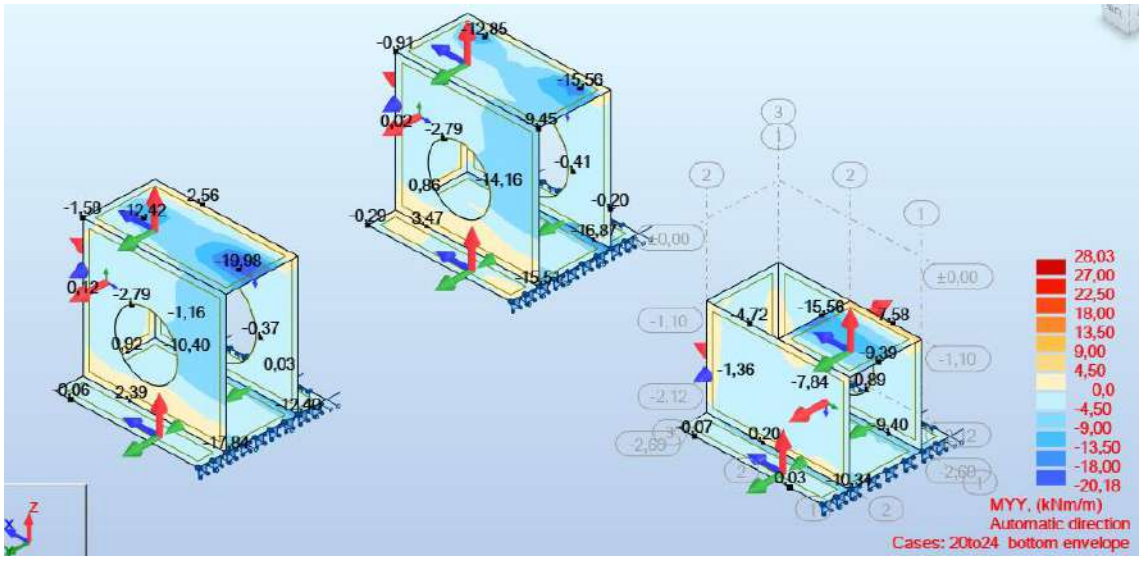
Dado que las paredes y la losa de piso tienen el mismo espesor y se plantea el mismo armado, se verifica con las envolventes de momentos indicadas en las figuras a continuación, para la combinación más desfavorable.

Los momentos para armar en la dirección de los ejes locales de cada panel, indicados en la figura.




23,58
23,10
19,80
16,50
13,20
9,90
6,60
3,30
0,0
-3,30
-6,60
-9,90
-12,84
MXX, (kNm/m)
Automatic direction
Cases: 20to24 bottom envelope


28,03
27,00
22,50
18,00
13,50
9,00
4,50
0,0
-4,50
-9,00
-13,50
-18,00
-20,18
MYY, (kNm/m)
Automatic direction
Cases: 20to24 top envelope


28,03
27,00
22,50
18,00
13,50
9,00
4,50
0,0
-4,50
-9,00
-13,50
-18,00
-20,18
MYY, (kNm/m)
Automatic direction
Cases: 20to24 bottom envelope

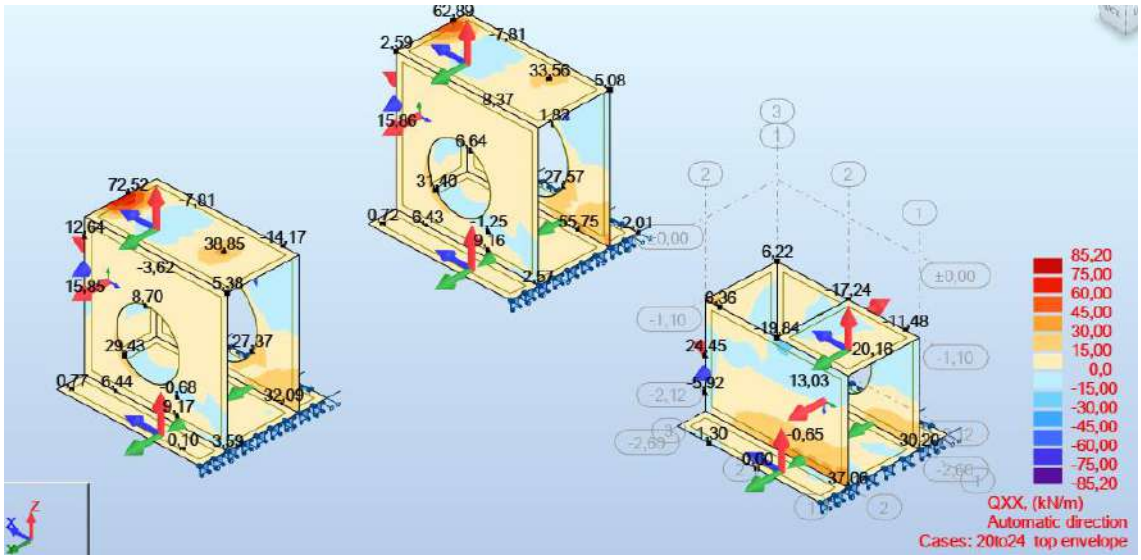
Considerando una altura útil d=0.11m, para un momento de 19.98 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 4.41 cm^2/m. Este momento corresponde a una integración en 1 metro de ancho.

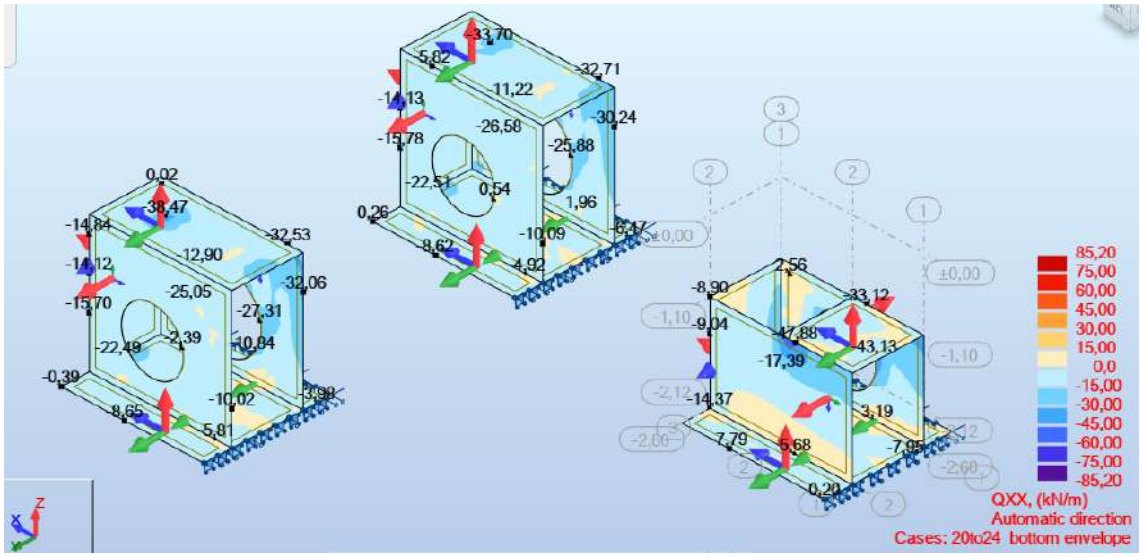
Se disponen 5.23 cm^2/m ($\varphi 10^c/15$), por lo tanto, verifica.

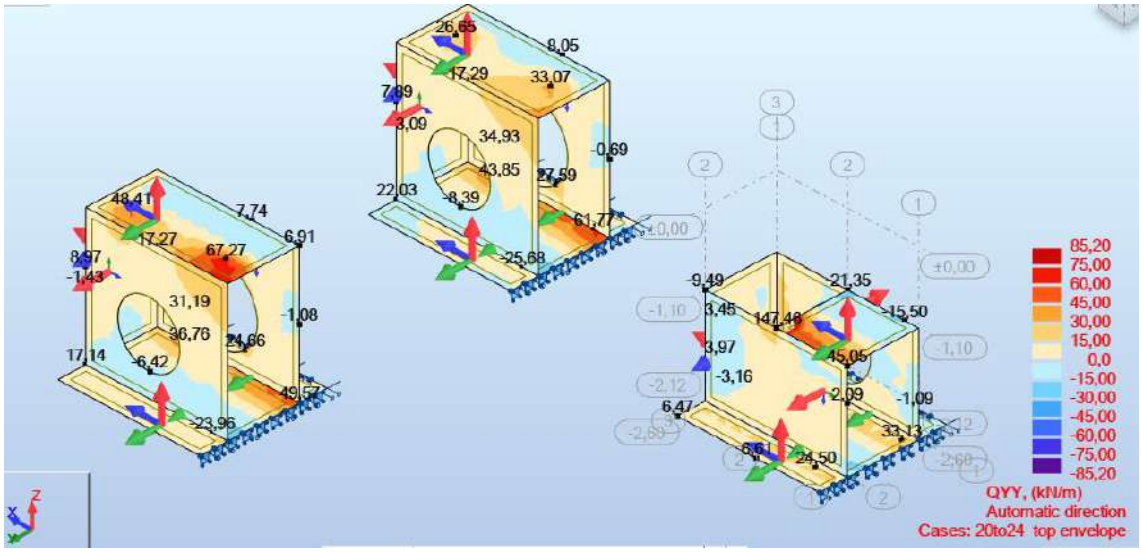
Nota: No se dimensionó la armadura con los momentos de la envolvente superior (por ejemplo, 27.75 kNm/m), por tratarse de concentraciones numéricas.

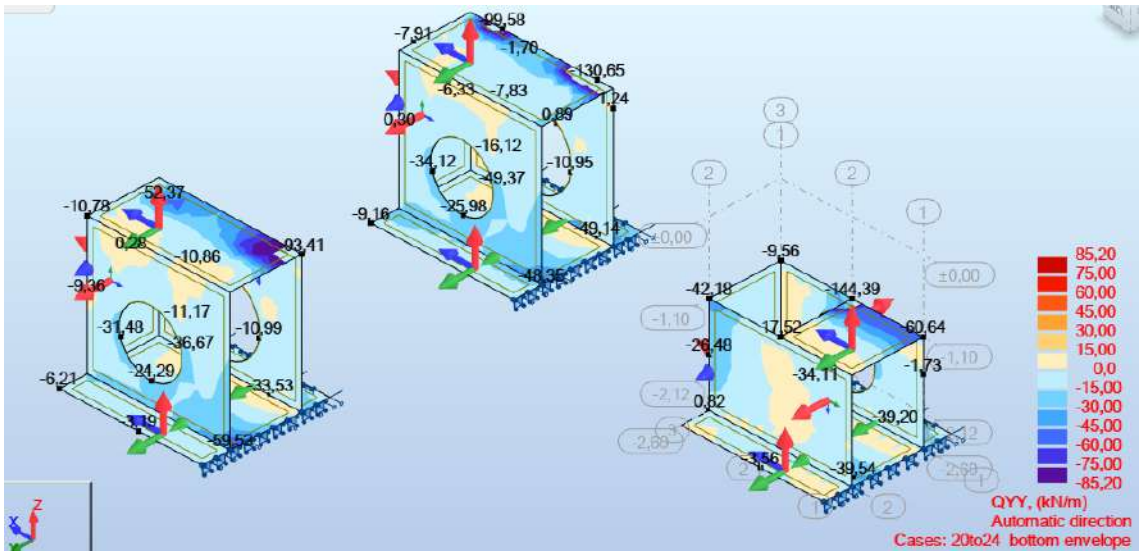
- **Cortante**

Se realiza la verificación de tracción del alma según la norma EN 1992-1-1, resultando $V_{Rd,c}$=85.2kN/m. Este valor no se ve superado salvo en casos correspondientes a picos numéricos o a una distancia menor a una altura útil "d" del apoyo, como puede verse en las envolventes mostradas a continuación, por lo tanto, verifica.





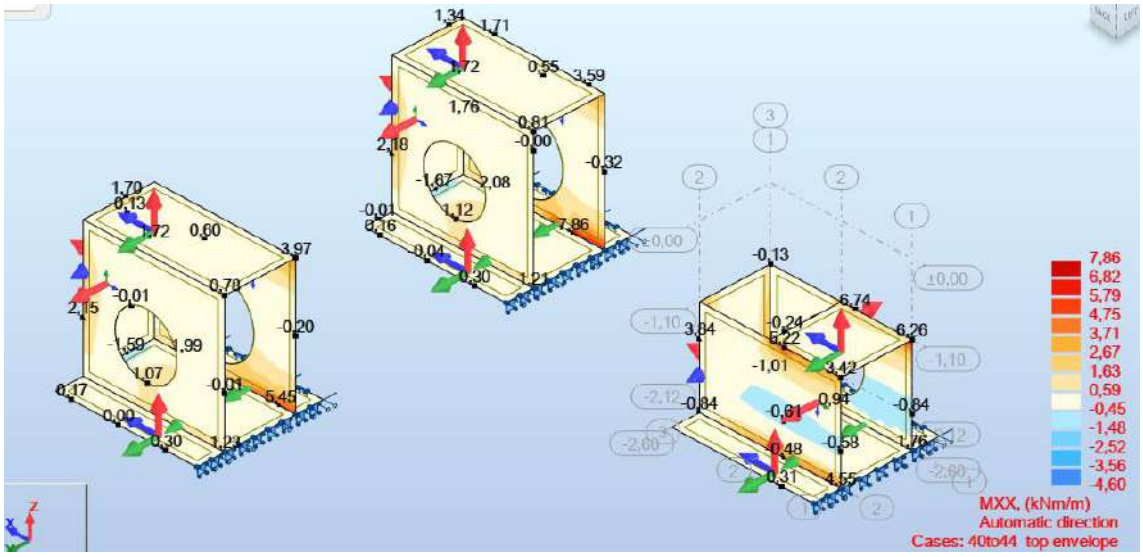


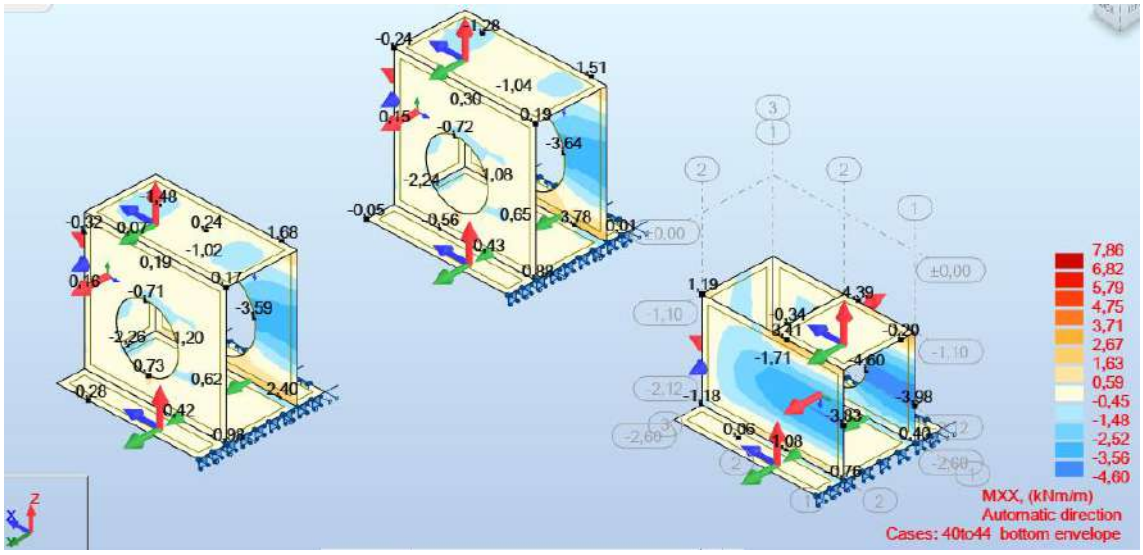


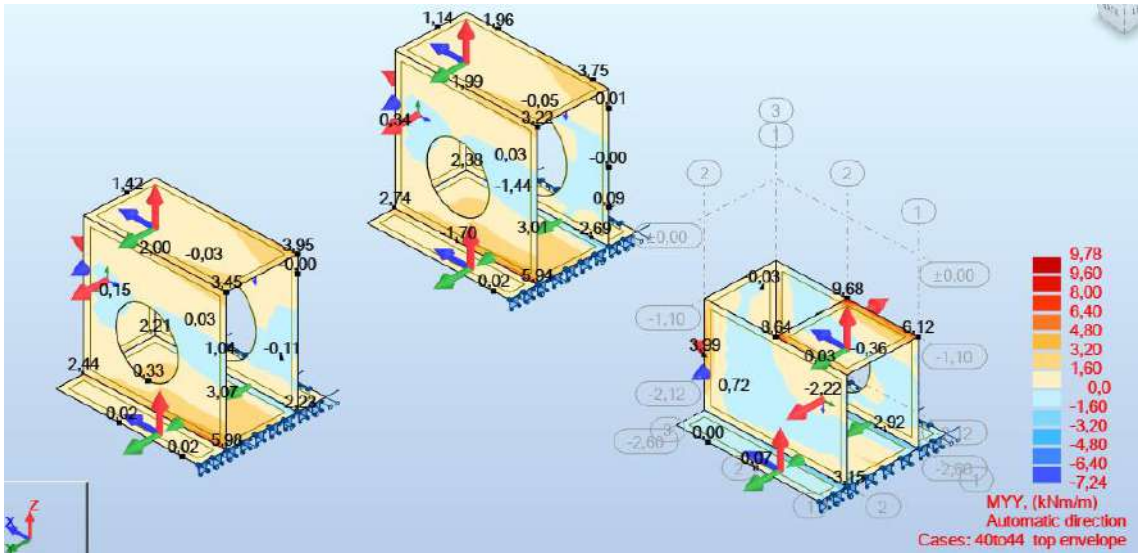
- **Fisuración**

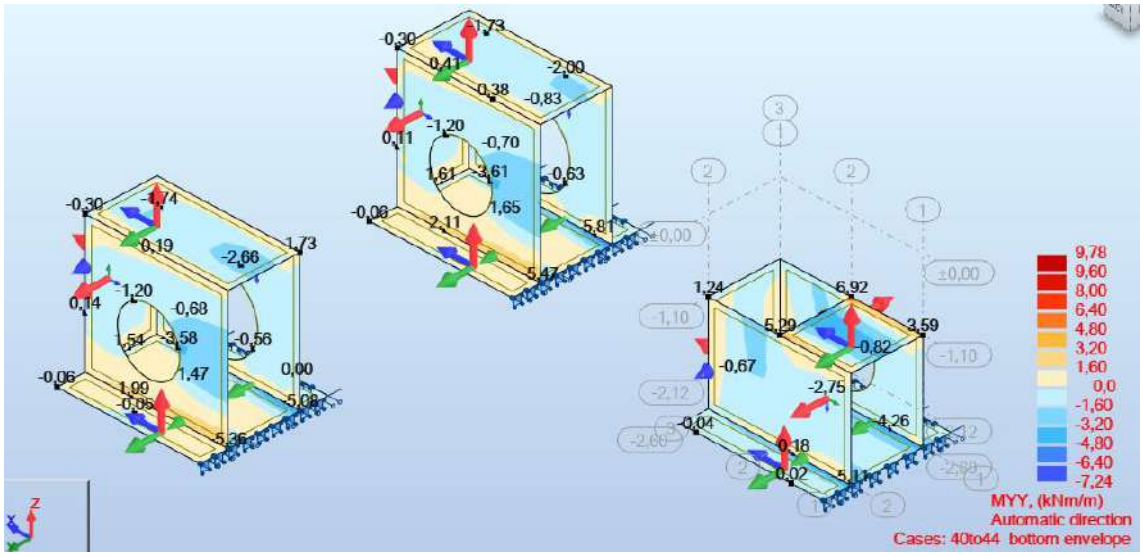
La norma EN 1992-1-1, indica que la verificación de fisuración para una clase de exposición XC3 (estructuras enterradas) debe realizarse en combinación cuasi permanente y limitarse a un ancho de fisura de 0.3mm (ver Tabla 7.1N).

En las siguientes figuras se muestran envolventes de momentos en combinación cuasi permanente.


7,86
6,82
5,79
4,75
3,71
2,67
1,63
0,59
-0,45
-1,48
-2,52
-3,56
-4,60
MXX, (kNm/m)
Automatic direction
Cases: 40to44 top envelope


7,86
6,82
5,79
4,75
3,71
2,67
1,63
0,59
-0,45
-1,48
-2,52
-3,56
-4,60
MXX, (kNm/m)
Automatic direction
Cases: 40to44 bottom envelope

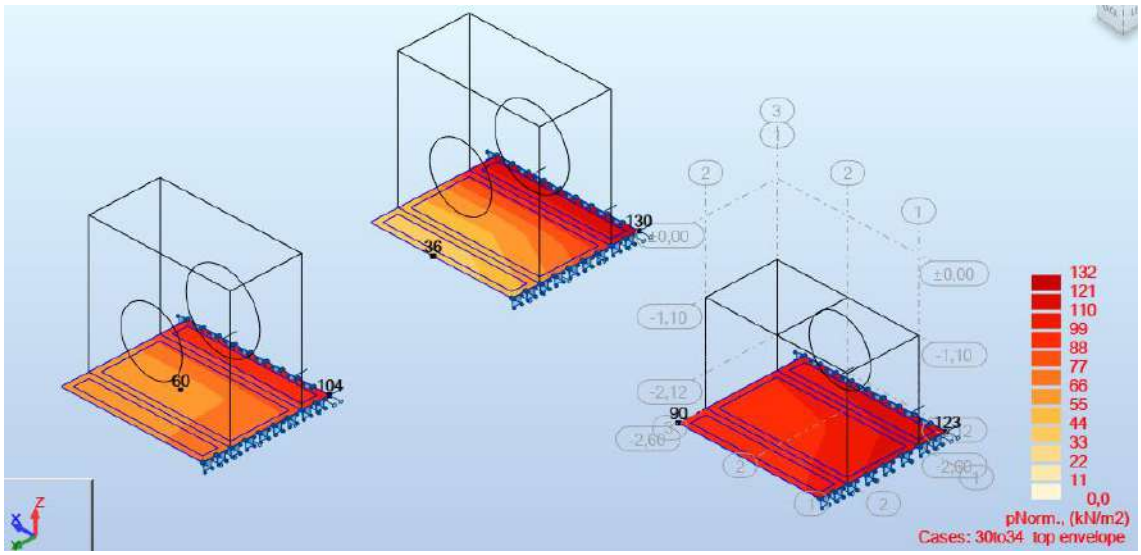

9,78
9,60
8,00
6,40
4,80
3,20
1,60
0,0
-1,60
-3,20
-4,80
-6,40
-7,24
MYY, (kNm/m)
Automatic direction
Cases: 40to44 top envelope



Para el máximo momento de 9.68 kNm/m, se tiene una tensión en la armadura de 175 MPa. Este valor no supera los 280 MPa máximos para un armado φ10^{c}/15 según las Tablas 7.2N y 7.3N de la norma EN 1992-1-1, por lo tanto, el estado límite de fisuración verifica.

- **Tensiones en el suelo**

En la siguiente figura se muestra la envolvente de reacciones en combinación característica (tensiones admisibles).



La máxima reacción registrada en las combinaciones de estado límite último es de 130 kPa, por lo tanto, la tensión admisible mínima indicada en planos de 1.3kg/cm2 = 130 kPa no se supera.

5. Tramo 2.3

5.1. Colector 1.60x1.50m

Para esta estructura se plantea el mismo espesor de pared y la misma armadura que para la calculada en 7.1.

Considerando que,

- Las dimensiones (altura y ancho totales) son menores.
- El rango de tapadas (y por lo tanto cargas) a las que está sometida está incluido en el de la estructura calculada en 7.1.
- Las hipótesis de cálculo son las mismas.

La verificación queda comprendida por la del apartado 7.1.

5.2. Cámara CE01

Para esta estructura se plantea un espesor de pared considerablemente mayor (25cm) y la misma armadura que para la calculada en 4.3.

Considerando que,

- Las dimensiones son menores.
- El rango de tapadas (y por lo tanto cargas) a las que está sometida está incluido en el de la estructura calculada en 4.3.
- Las hipótesis de cálculo son las mismas.

La verificación queda comprendida por la del apartado 4.3.

6. Tramo 3.1

6.1. Estructura de transición a alcantarilla AE01

Para esta estructura se plantea el mismo espesor de muros y losas que para la calculada en 7.2.

Considerando que,

- La dimensión que determina el diseño (altura máxima de muro) es considerablemente menor.
- Están sometidas a las mismas cargas.
- Las hipótesis de cálculo son las mismas.

La verificación queda comprendida por la del apartado 7.2.

6.2. Alcantarilla AE01

Para esta estructura se plantea el mismo espesor de pared y la misma armadura que para la calculada en 7.1.

Considerando que,

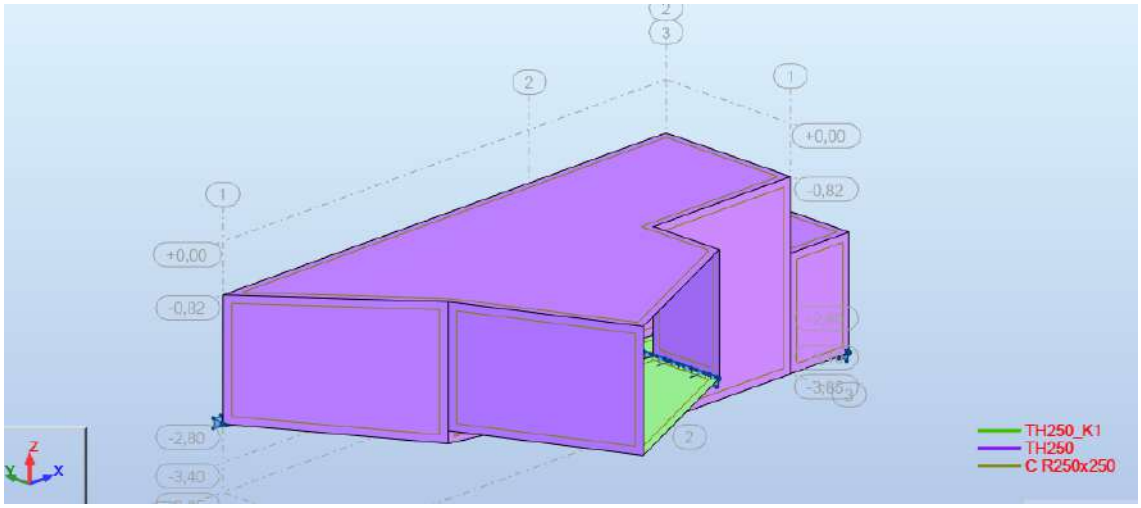
- Las dimensiones (altura y ancho totales) de cada módulo (2.50x1.25m) son menores.
- El rango de tapadas (y por lo tanto cargas) a las que está sometida está incluido en el de la estructura calculada en 7.1.
- Las hipótesis de cálculo son las mismas.

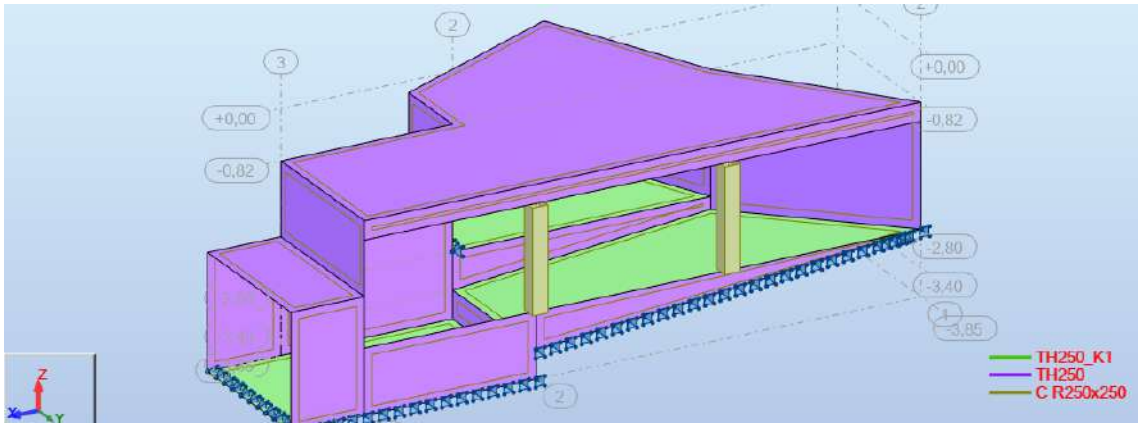
La verificación queda comprendida por la del apartado 7.1.

6.3. Estructura de transición de alcantarilla AE01

6.3.1. Modelo de cálculo y cargas

Para el análisis de la estructura se realiza el modelo tridimensional de elementos finitos que se muestra en la siguiente imagen (cotas en metros, espesores en milímetros).





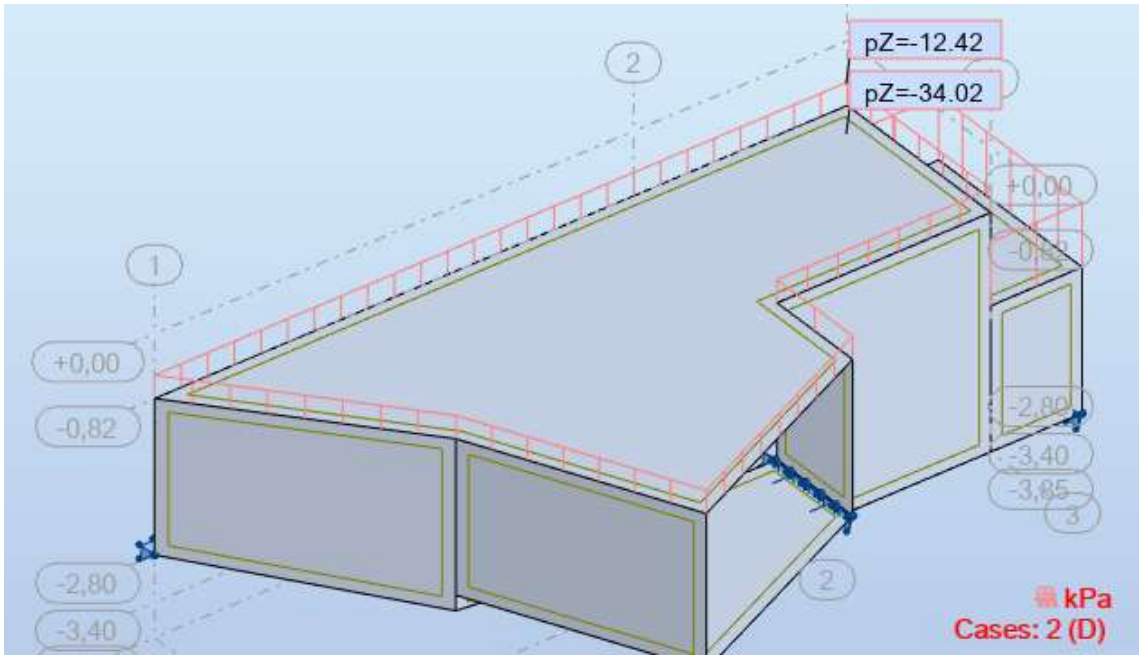
La estructura está restringida horizontalmente a nivel de piso. Verticalmente se definió un apoyo elástico de superficial a nivel de losa de piso, que solo reacciona a compresión.

- **Peso propio (PP)**

El peso propio es considerado automáticamente por el programa de cálculo.

- **Carga muerta (D)**

A continuación, se muestra el estado de carga generado en el modelo. No se consideró el factor de acuñamiento por no tratarse de una estructura asimilable a un marco enterrado.

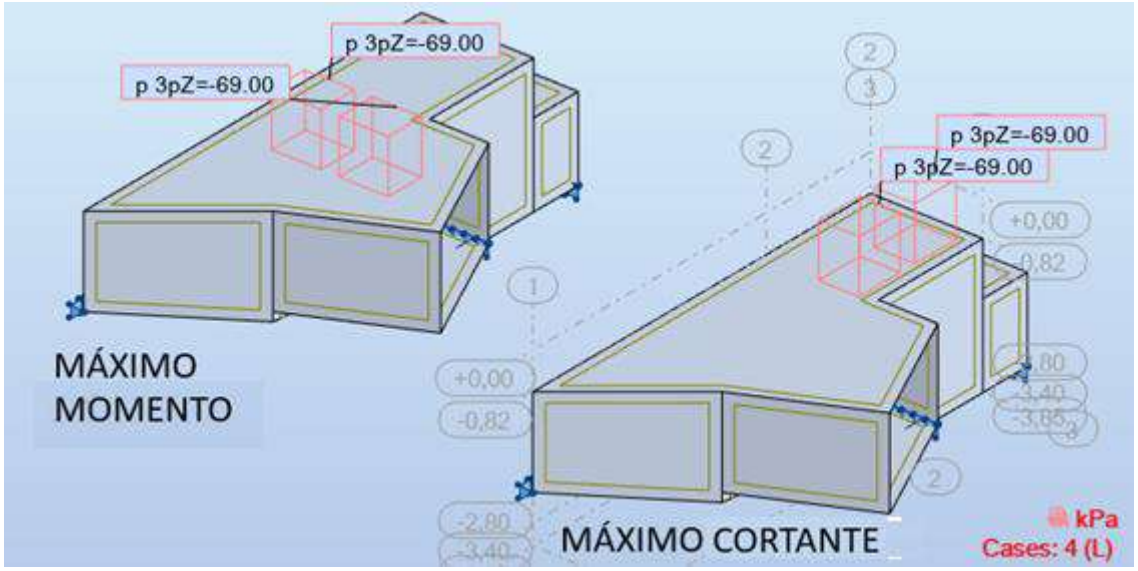


- **Sobrecarga (L)**

En la siguiente tabla se resumen los cálculos de presiones.

Tapada (m)	Dim long (m)	Dim transv (m)	Carga (kN)	Carga (kN/m2)
0,70	0,90	1,10	68	69

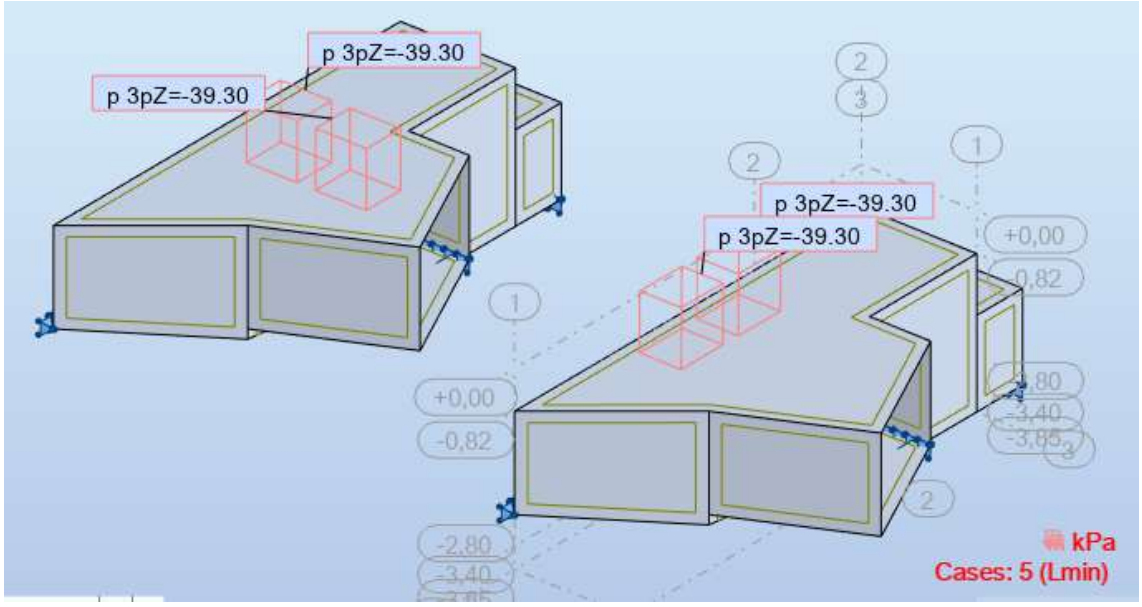
A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.



Nota: La posición más desfavorable del tren de carga se determinó estudiando superficies de influencia para varios puntos de la losa de techo.

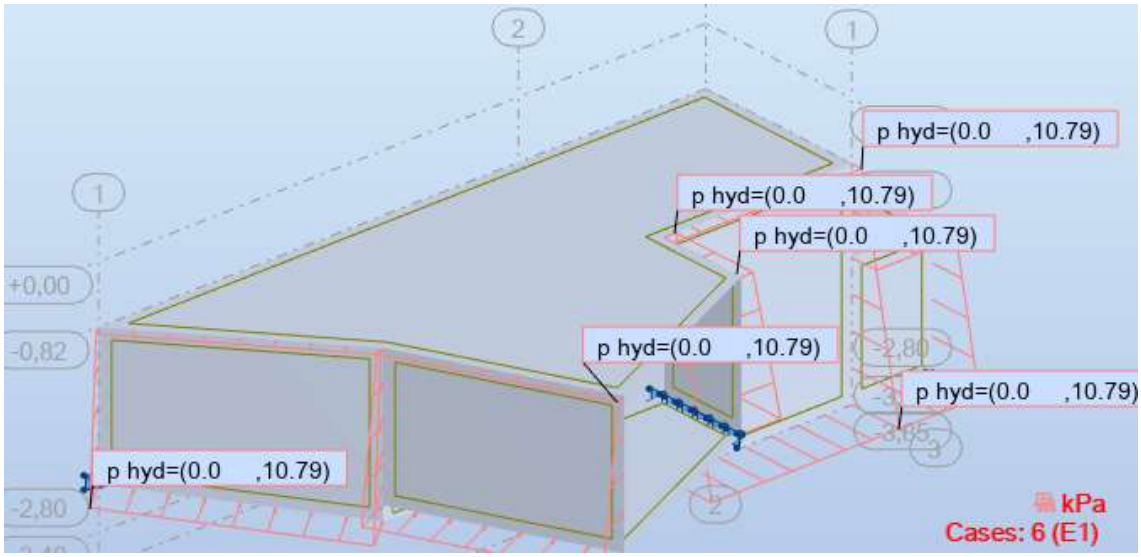
- **Sobrecarga mínima (Lmin)**

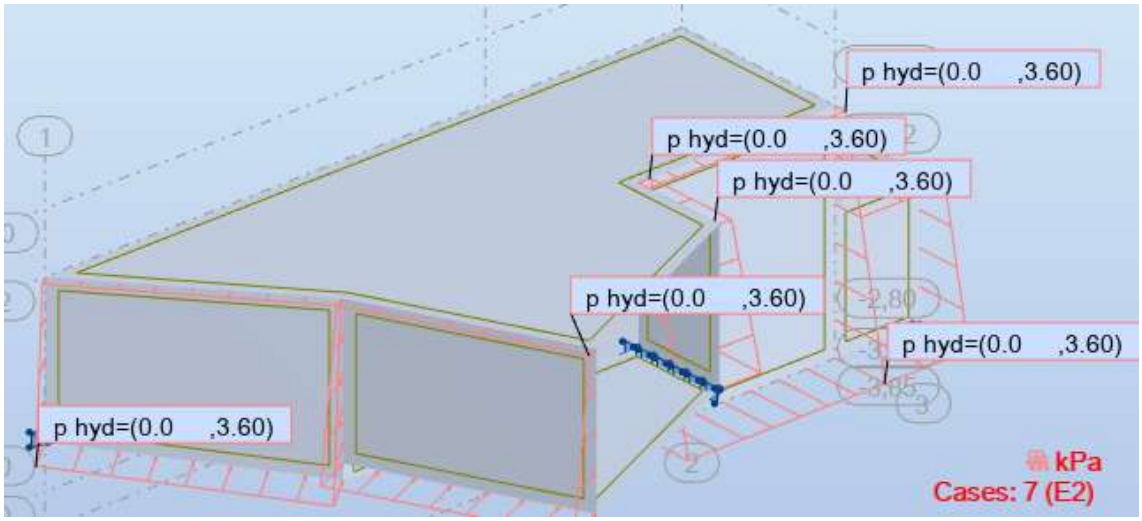
Se realiza el mismo razonamiento, pero para el eje delantero de 60 kN.

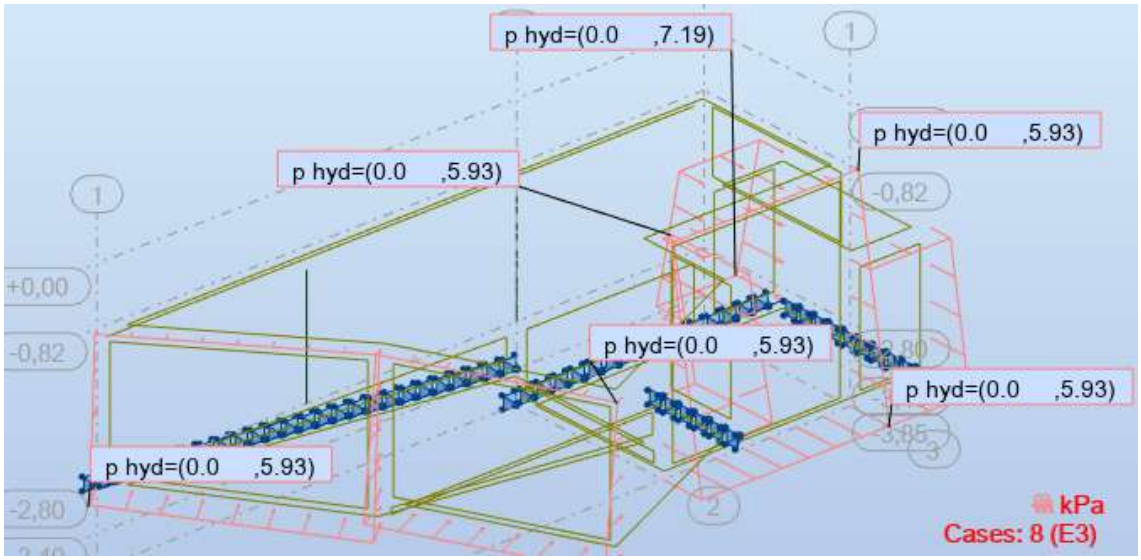


- **Empuje de terreno (E_1, E_2 y E_3)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.

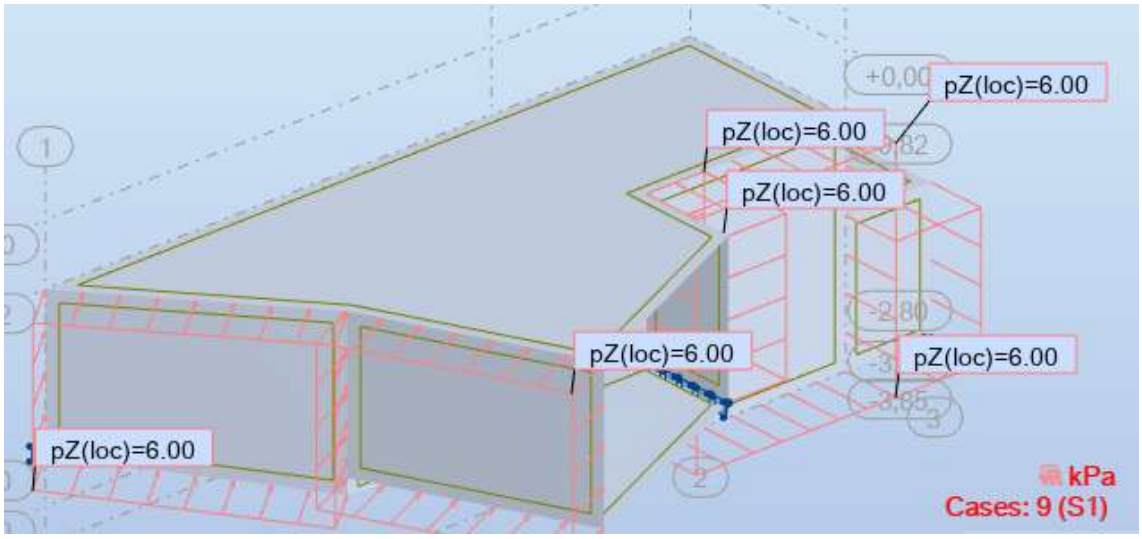

p hyd=(0.0 ,10.79)
p hyd=(0.0 ,10.79)
p hyd=(0.0 ,10.79)
p hyd=(0.0 ,10.79)
p hyd=(0.0 ,10.79)
p hyd=(0.0 ,10.79)
+0,00
-0,82
-2,80
kPa
Cases: 6 (E1)

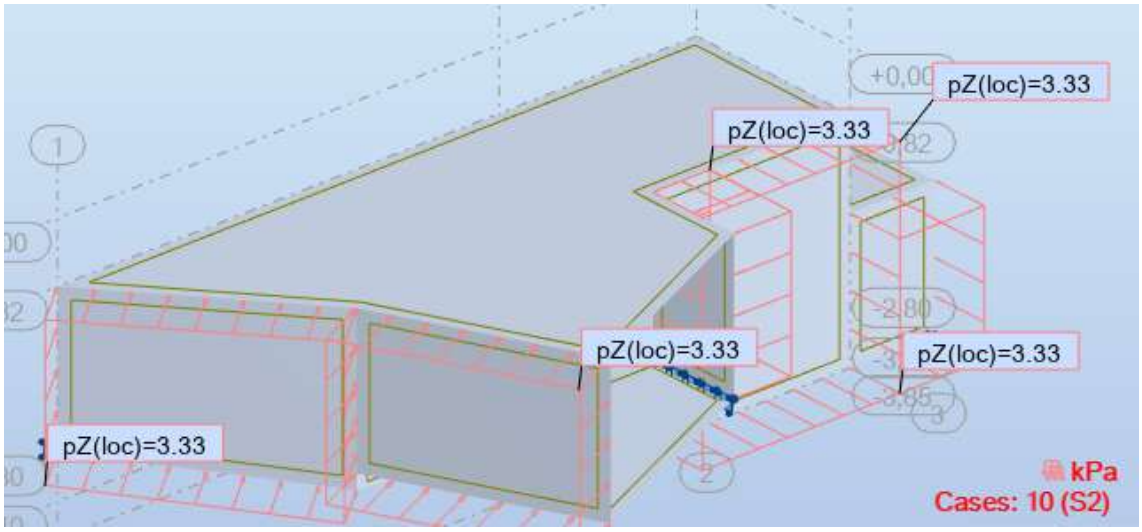

p hyd=(0.0 ,3.60)
p hyd=(0.0 ,3.60)
p hyd=(0.0 ,3.60)
p hyd=(0.0 ,3.60)
p hyd=(0.0 ,3.60)
p hyd=(0.0 ,3.60)
kPa
Cases: 7 (E2)


p hyd=(0.0 ,7.19)
p hyd=(0.0 ,5.93)
p hyd=(0.0 ,5.93)
p hyd=(0.0 ,5.93)
p hyd=(0.0 ,5.93)
p hyd=(0.0 ,5.93)
+0,00
-0,82
-2,80
kPa
Cases: 8 (E3)

- **Sobrecarga lateral (S_1 y S_2)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.





6.3.2. Combinaciones

- **Estado Límite Último**

Nº	Combinación
20	ELU A1 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E1+1,5*S1
21	ELU A2 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,5*E1+1,5*S1
22	ELU A3 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E2
23	ELU A4 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E3+1,5*S2
24	ELU A5 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,0*Lmin+1,5*E3+1,5*S2

(*) Caso A6 queda contenido en A5 porque se desprecia la colaboración del empuje pasivo (0,5Kr=Ko)
(**) Caso A7 no aplica porque no se considera presión hidrostática exterior, dado que se trata de una estructura de drenaje

- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Características**

Nº	Combinación
30	CHR A1 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E1+1,0*S1
31	CHR A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+1,0*S1
32	CHR A3 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E2
33	CHR A4 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E3+1,0*S2
34	CHR A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*Lmin+1,0*E3+1,0*S2

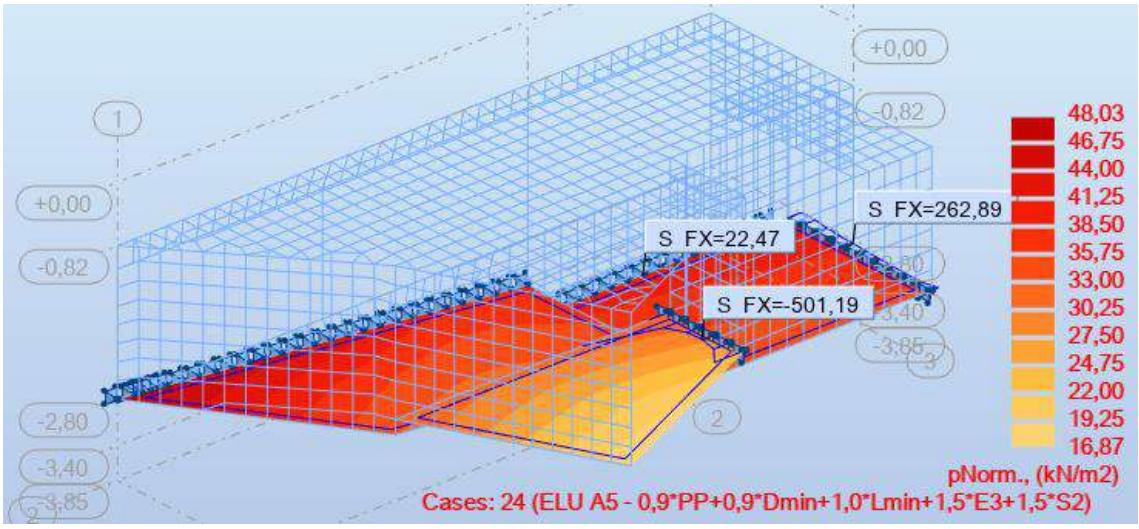
- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Cuasi permanentes**

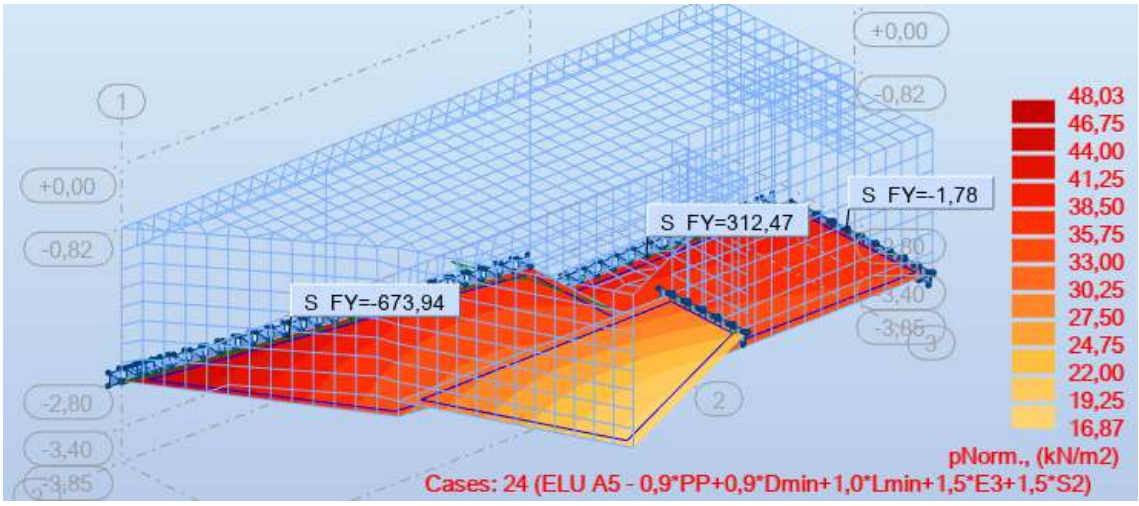
Nº	Combinación
40	QP A1 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E1+0,2*S1
41	QP A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+0,2*S1
42	QP A3 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E2
43	QP A4 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E3+0,2*S2
44	QP A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+0,2*Lmin+1,0*E3+0,2*S2

6.3.3. Verificaciones

- **Estabilidad al deslizamiento**

La estabilidad al deslizamiento se estudia en la combinación A5, la más desfavorable, para la cual las reacciones se exponen a continuación. Las reacciones verticales están en kPa, mientras que las laterales están en kN (se integran las reacciones en el apoyo lineal).





Se tiene por lo tanto una reacción horizontal de $\sqrt{((262.89+22.47-501.19)^2+(312.47-1.78-673.94)^2)}$ = 422 kN.

La reacción vertical total es de 1054 kN. Considerando un coeficiente de fricción de 0.4 se tiene un esfuerzo estabilizante de 1054x0.4=422 kN.

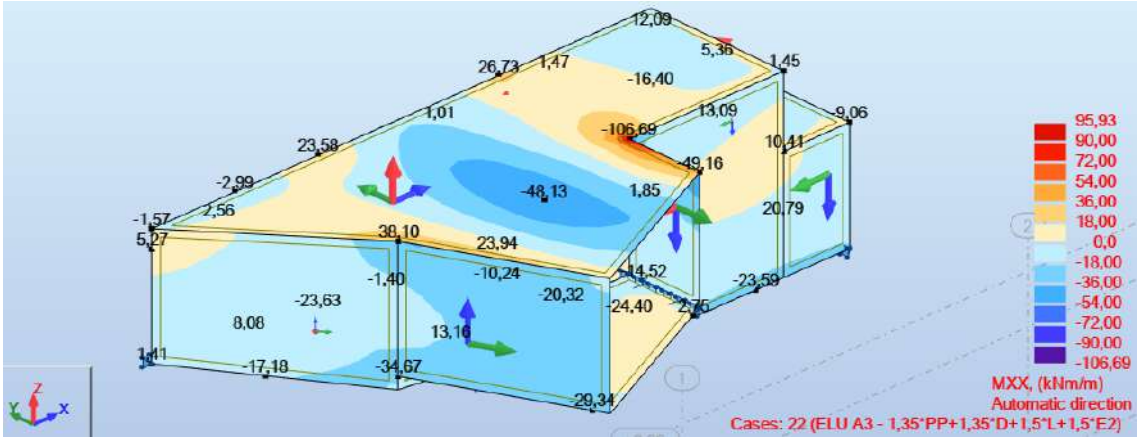
Por lo tanto, el deslizamiento verifica al 100%.

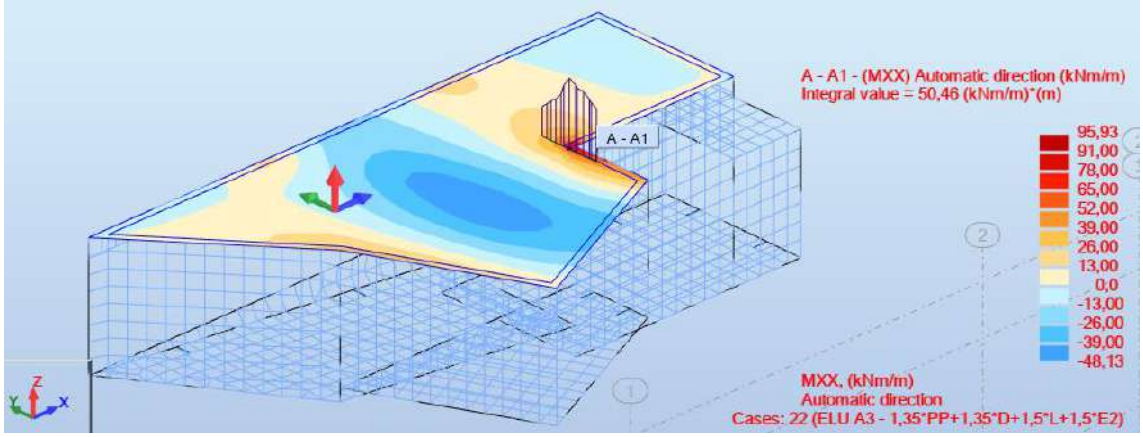
- **Estabilidad al vuelco**

La combinación más desfavorable (A5) no exhibe levantamiento de la losa de piso, por lo tanto, la estructura verifica al vuelco.

- **Flexión**

Dado que las paredes y la losa de piso tienen el mismo espesor y se plantea el mismo armado, se verifica con los momentos indicados en las figuras a continuación, para la combinación más desfavorable en el sentido donde se registra el mayor momento según los ejes locales que también se muestran en la figura.



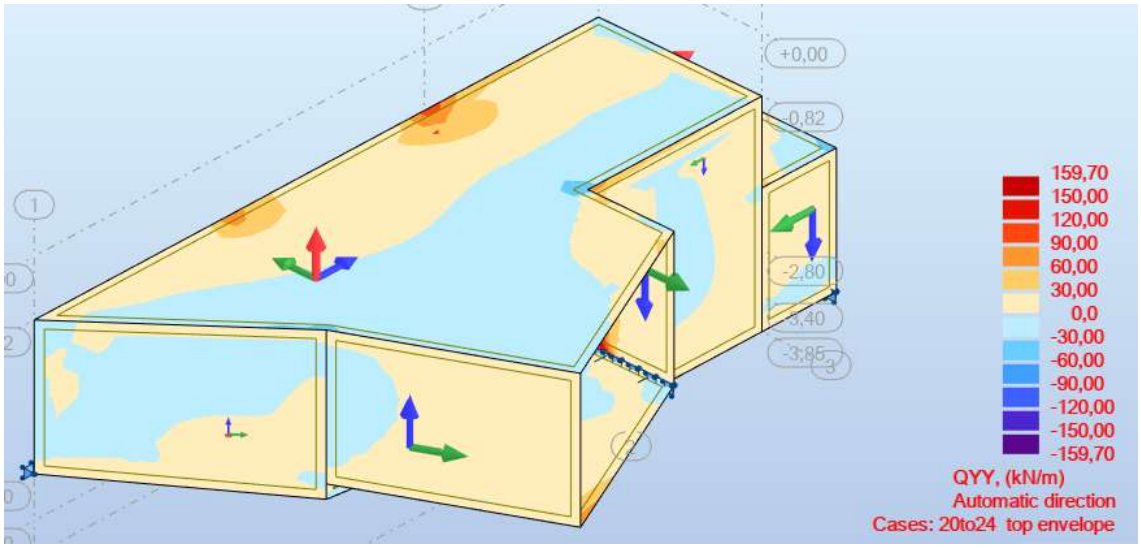


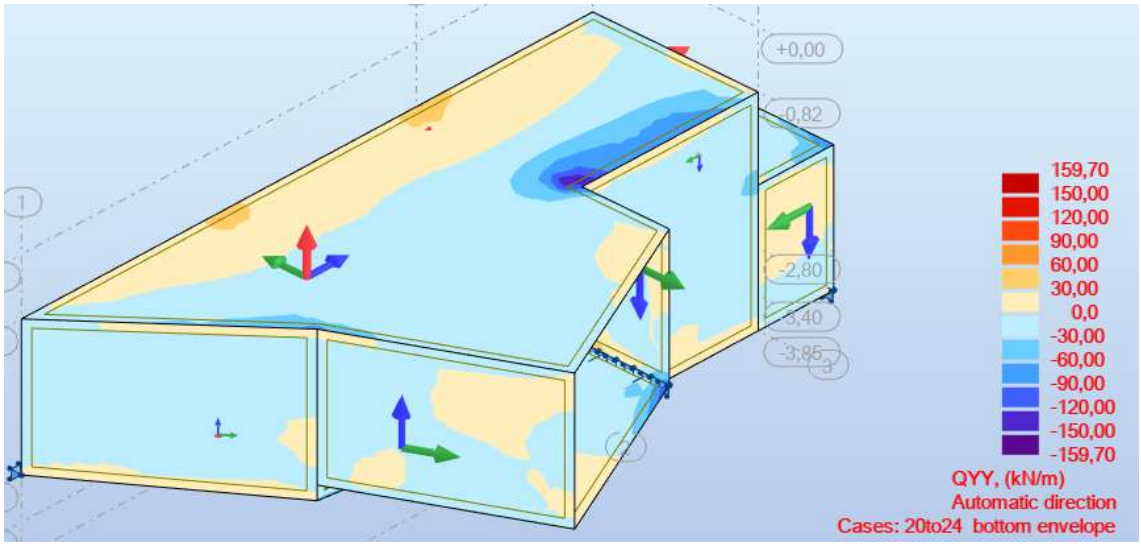
Considerando una altura útil d=0.21m, para un momento de 50.46 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 5.77 cm^2/m. Este momento corresponde a una integración en 1 metro de ancho.

Se disponen 10.1 cm^2/m ($\varphi 16^c/20$), por lo tanto, verifica.

- **Cortante**

Se realiza la verificación de tracción del alma según la norma EN 1992-1-1, resultando $V_{Rd,c}$=159.7 kN/m. Este valor no se ve superado, como puede verse en las envolventes mostradas a continuación, por lo tanto, verifica.



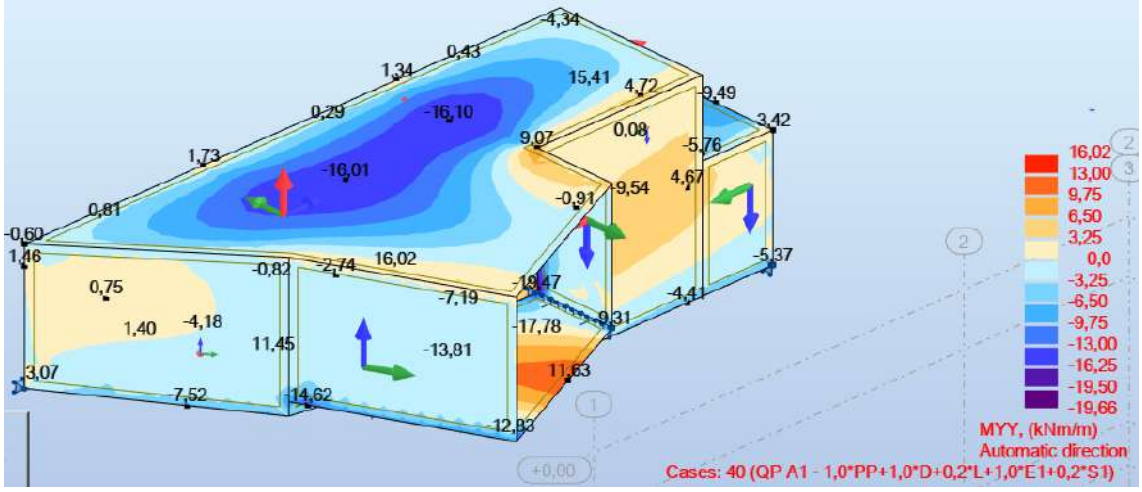


Nota: $V_{Ed,max}$ es el valor máximo de cortante (no a una altura útil "d" del apoyo), por lo tanto, la verificación de compresión del alma queda garantizada.

- **Fisuración**

La norma EN 1992-1-1, indica que la verificación de fisuración para una clase de exposición XC3 (estructuras enterradas) debe realizarse en combinación cuasi permanente y limitarse a un ancho de fisura de 0.3mm (ver Tabla 7.1N).

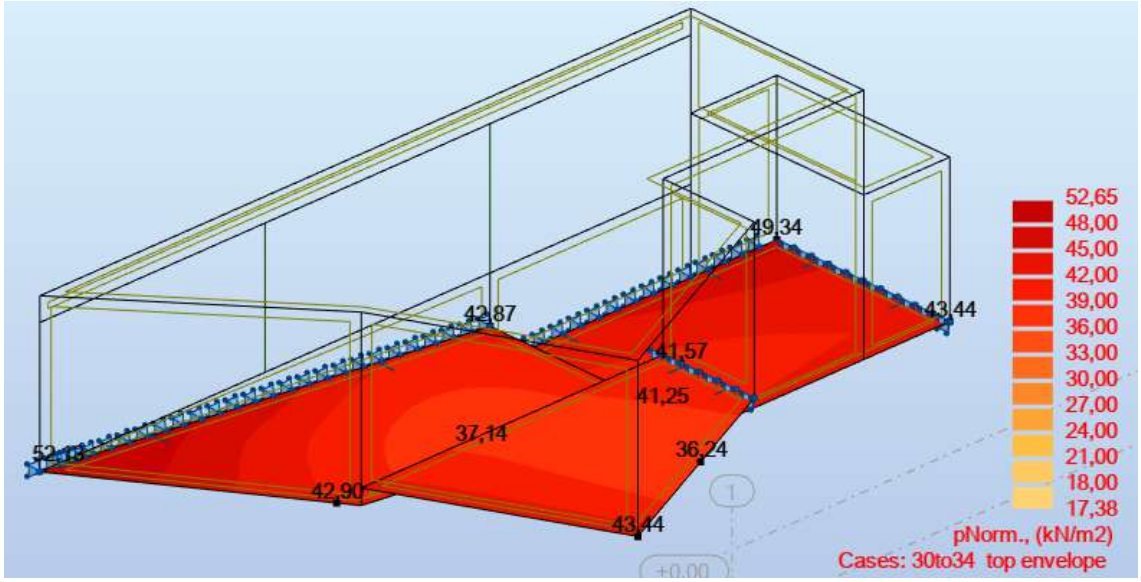
En las siguientes figuras se muestra el diagrama de momentos para la peor combinación cuasi permanente.



Para el máximo momento de 16.01 kNm/m, se tiene una tensión en la armadura de 82 MPa. Este valor no supera los 240 MPa máximos para un armado φ16^{c}/20 según las Tablas 7.2N y 7.3N de la norma EN 1992-1-1, por lo tanto, el estado límite de fisuración verifica.

- **Tensiones en el suelo**

En la siguiente figura se muestra la envolvente de reacciones en combinación característica (tensiones admisibles).



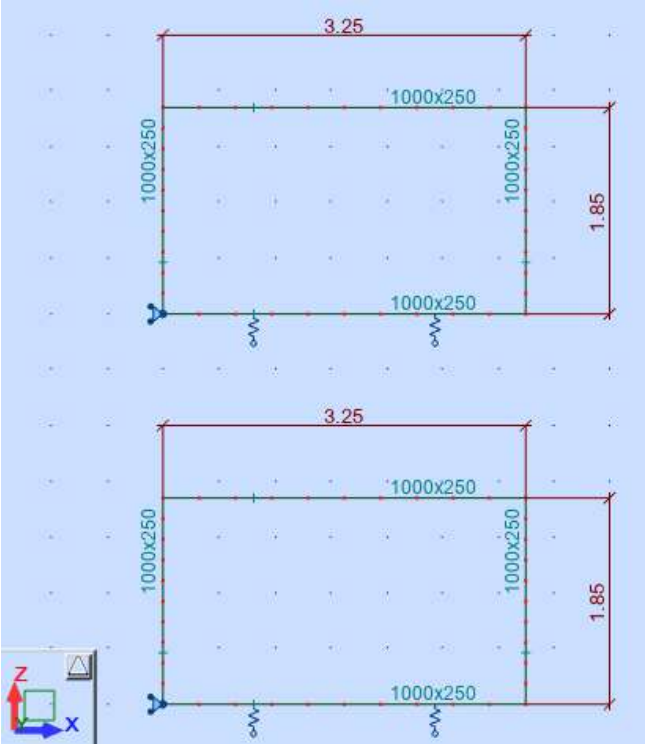
La máxima reacción registrada en las combinaciones de estado límite último es de 52 kPa, por lo tanto, la tensión admisible mínima indicada en planos de 1.3 kg/cm2 = 130 kPa no se supera.

7. Tramo 3.2

7.1. Colector 3.00x1.60m

7.1.1. Modelo de cálculo y cargas

Para el análisis de la estructura se realizaron 2 modelos planos de elementos finitos que se muestran en la siguiente imagen (cotas en metros, secciones en milímetros).



Cada modelo corresponde al caso de tapada mínima (arriba) y de tapada máxima (abajo), respectivamente.

Caso	Tapada (m)	Dim (m)
1	0,15	1,60x3,00
2	1,61	1,60x3,00

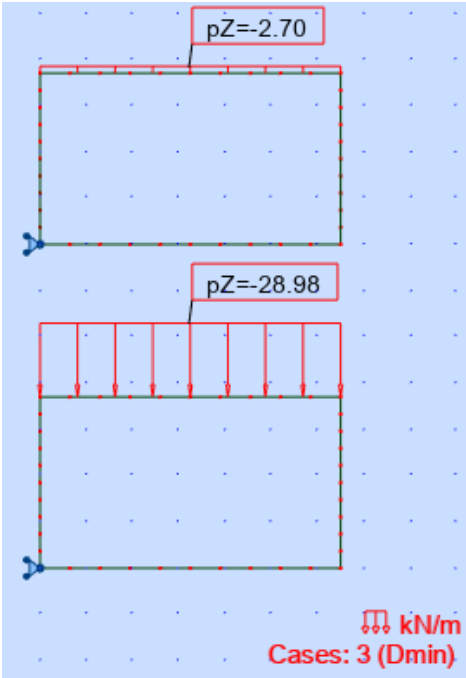
Las estructuras están restringidas horizontalmente a nivel de piso. Verticalmente se definió un apoyo elástico lineal, que solo reacciona a compresión.

- **Peso propio (PP)**

El peso propio es considerado automáticamente por el programa de cálculo.

- **Carga muerta (D y Dmin)**

A continuación, se muestra el estado de carga generado en el modelo.



- **Sobrecarga (L)**

Se considera para el dimensionado el tren de carga C11 con los mismos criterios de apertura de carga y separación entre ejes que para el diseño de colectores circulares.

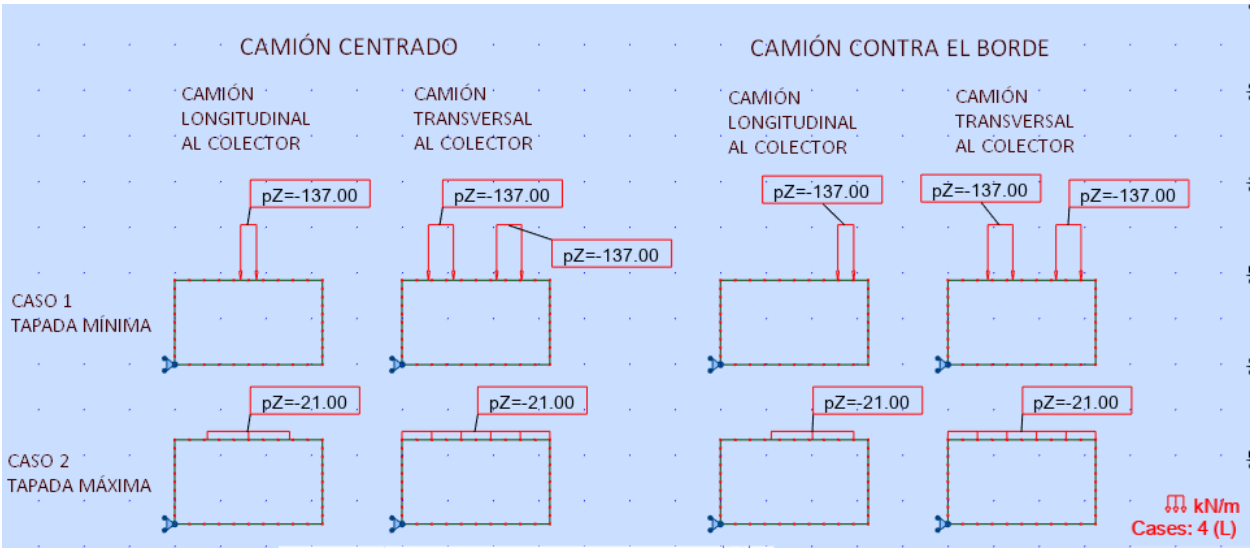
En la siguiente tabla se resumen los cálculos de presiones.

Caso	Tapada (m)	Dim long (m)	Dim transv (m)	Carga (kN)	Carga (kN/m2)	
1	0,15	0,35	0,55	68	355	
2	1,61	1,81	3,51	137	21	(*)

(*) Se superponen transversalmente las improntas

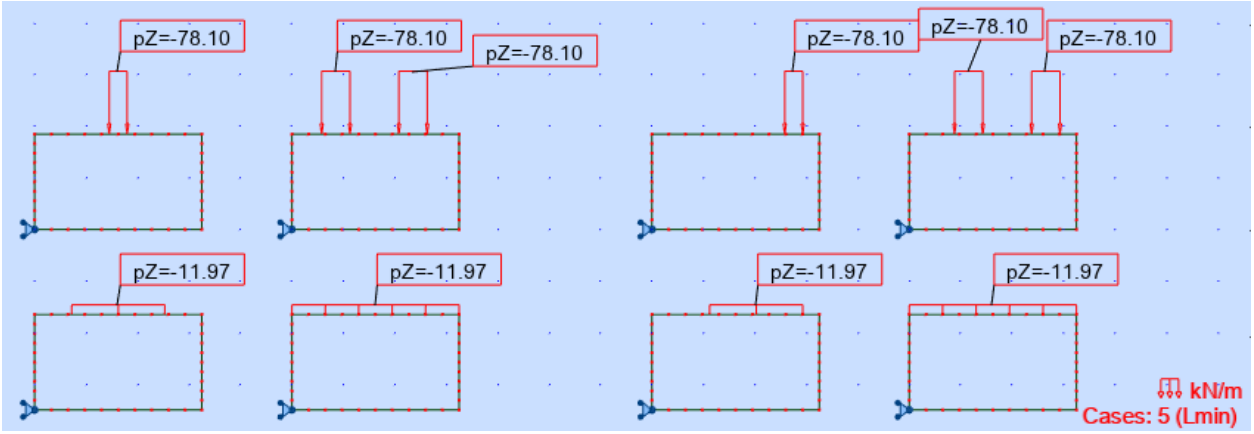
Dada la ubicación del colector en algunos casos transversal y en otros longitudinal a la vía, se consideró la posibilidad de que el camión se sitúe en distintas posiciones (al centro y contra el borde) y orientaciones (longitudinal y transversal al colector).

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.



- **Sobrecarga mínima (Lmin)**

Se realiza el mismo razonamiento, pero para el eje delantero de 60 kN.



- **Empuje de terreno (E_1, E_2 y E_3)**

Los cálculos de presiones de suelo se resumen en la siguiente tabla.

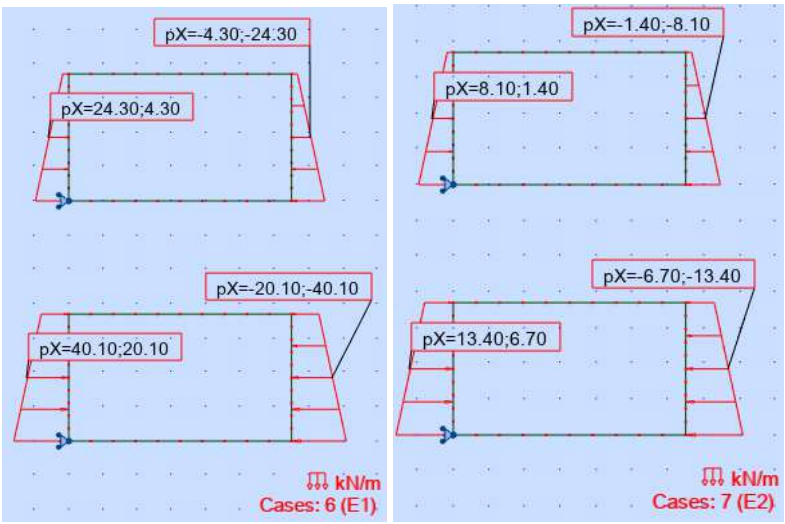
Caso	H superior (m)	H inferior (m)	**Caso E1**			
			E sup (kN/m2)		E inf (kN/m2)	
			Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
1	0,40	2,25	4,3	4,3	24,3	24,3
2	1,86	3,71	20,1	20,1	40,1	40,1

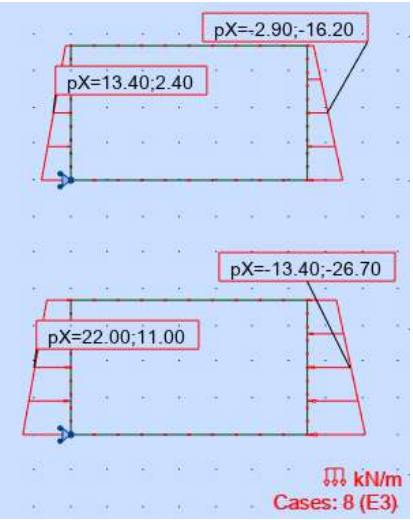
Caso	H superior (m)	H inferior (m)	**Caso E2**			
			E sup (kN/m2)		E inf (kN/m2)	
			Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
1	0,40	2,25	1,4	1,4	8,1	8,1

2	1,86	3,71	6,7	6,7	13,4	13,4

Caso	H superior (m)	H inferior (m)	**Caso E3 (*)**			
			E sup (kN/m2)		E inf (kN/m2)	
			Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
1	0,40	2,25	2,4	2,9	13,4	16,2
2	1,86	3,71	11,0	13,4	22,0	26,7

(*): En el caso E3 el coeficiente Ko se dividio entre 1,5 para compensar la diferencia entre factores de mayoración. Ver casos A4 y A5 en Apéndice A de BD31/01

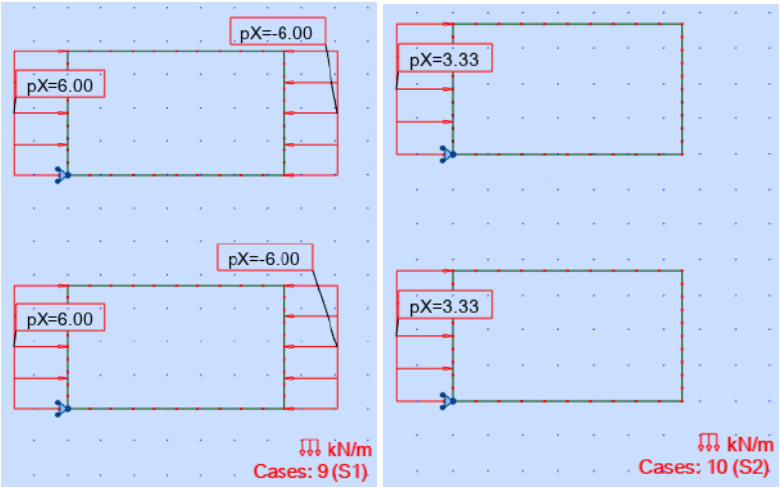




Nota: Arriba caso 1 y abajo caso 2.

- **Sobrecarga lateral (S_1 y S_2)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.



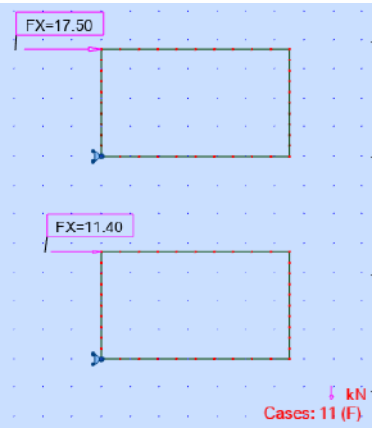
Nota: Arriba caso 1 y abajo caso 2.

- **Frenado (F)**

Los criterios para el frenado son los indicados en 3.3, resultando las siguientes cargas (notación según BD 31/01).

Caso	H (m)	L_L (m)	K_T	F (kN/m)
1	0,15	3,50	1,00	17,5
2	1,61	3,50	0,65	11,4

En la siguiente figura se pueden ver los estados de carga aplicados al modelo.



Nota 1: El frenado no aplica cuando el camión se ubica transversal al colector, por lo tanto, no se aplica en esa situación.

Nota 2: Arriba caso 1 y abajo caso 2.

7.1.2. Combinaciones

- **Estado Límite Último**

Nº	Combinación
20	ELU A1 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E1+1,5*S1
21	ELU A2 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,5*E1+1,5*S1
22	ELU A3 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E2
23	ELU A4 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E3+1,5*S2+1,5*F
24	ELU A5 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,0*Lmin+1,5*E3+1,5*S2+1,5*F

(*) Caso A6 queda contenido en A5 porque se desprecia la colaboración del empuje pasivo (0,5Kr=Ko)

(**) Caso A7 no aplica porque no se considera presión hidrostática exterior, dado que se trata de una estructura de drenaje

- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Características**

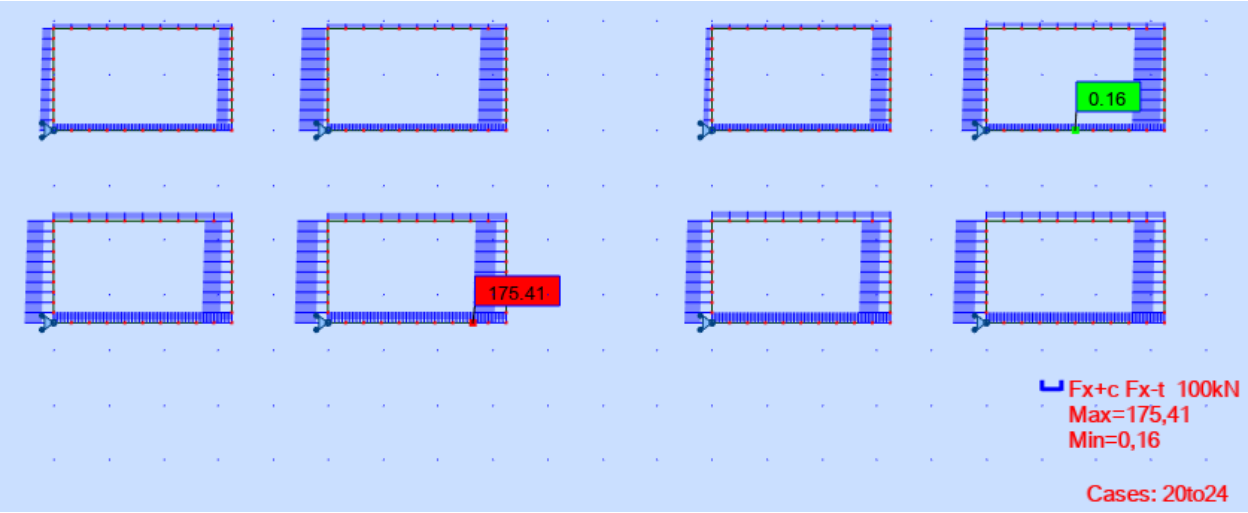
Nº	Combinación
30	CHR A1 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E1+1,0*S1
31	CHR A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+1,0*S1
32	CHR A3 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E2
33	CHR A4 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E3+1,0*S2+1,0*F
34	CHR A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*Lmin+1,0*E3+1,0*S2+1,0*F

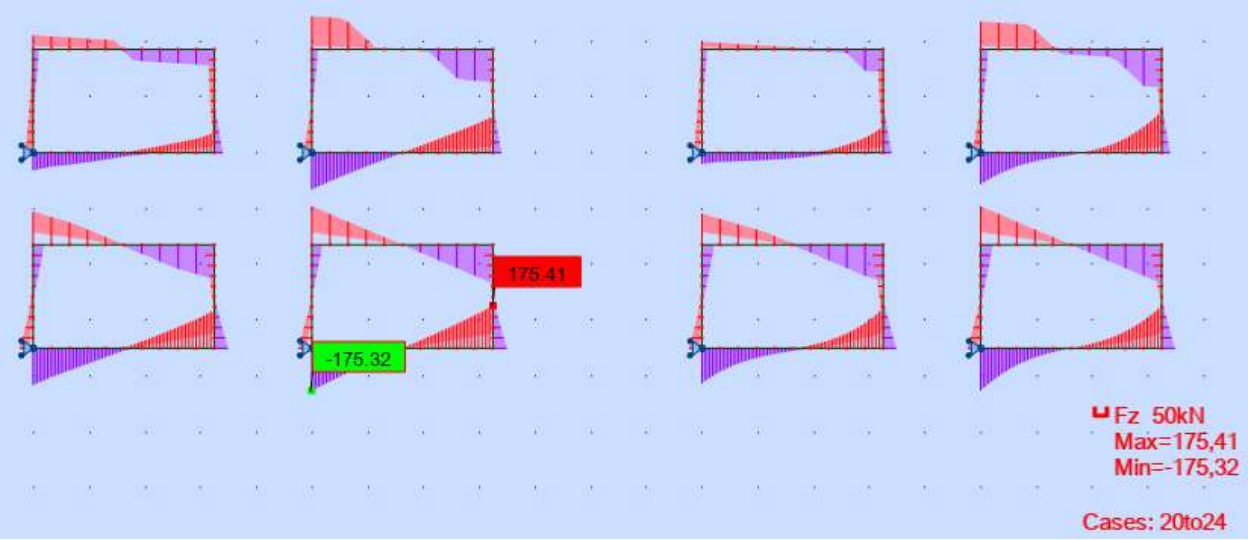
- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Cuasi permanentes**

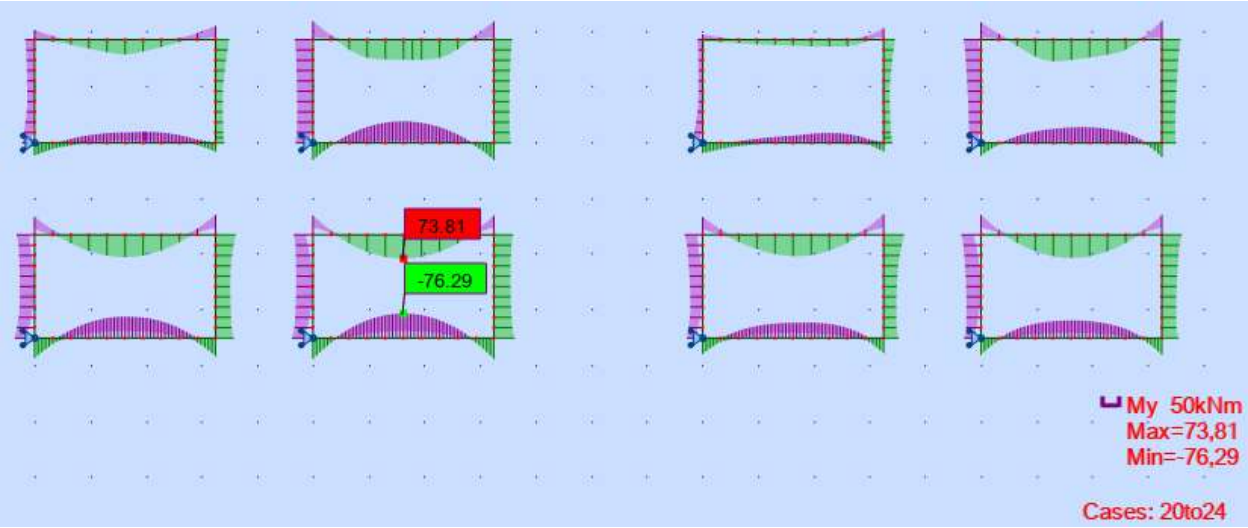
Nº	Combinación
40	QP A1 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E1+0,2*S1
41	QP A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+0,2*S1
42	QP A3 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E2
43	QP A4 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E3+0,2*S2+0,2*F
44	QP A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+0,2*Lmin+1,0*E3+0,2*S2+0,2*F

7.1.3. Solicitaciones

En las siguientes figuras se muestran envolventes de solicitaciones en Estado Límite Último.



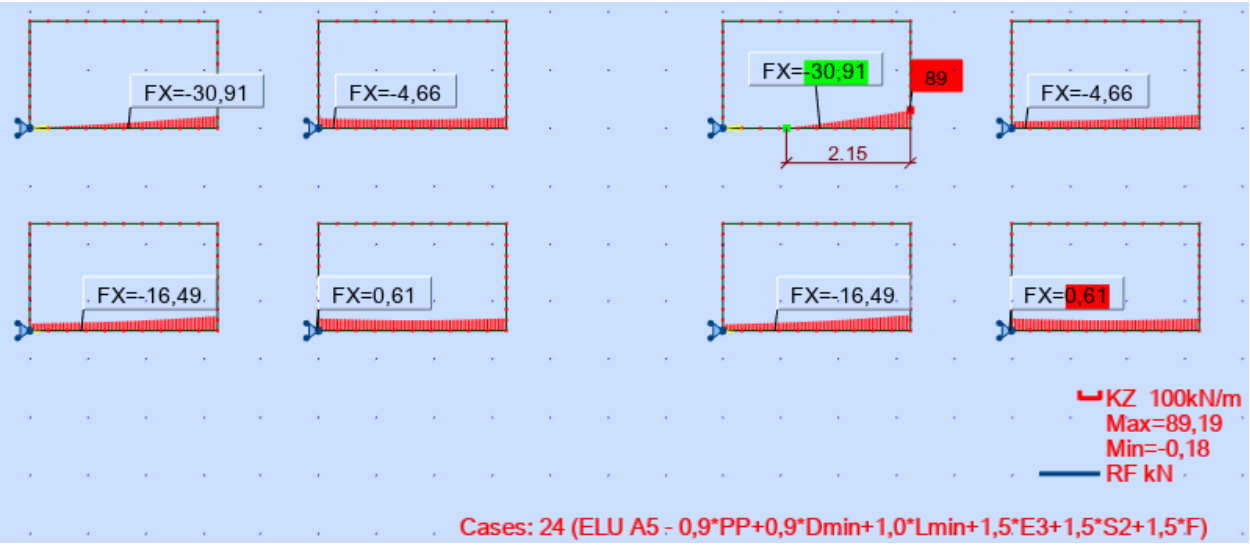




7.1.4. Verificaciones

- **Estabilidad al deslizamiento**

La estabilidad al deslizamiento se estudia en la combinación A5, la más desfavorable, para la cual las reacciones son las que se exponen a continuación (en ELU).



En la siguiente tabla se resume la verificación para los 2 casos de estudio.

Caso	$R_{HORIZONTAL}$ (kN/m)	$R_{VERTICAL}$ (kN/m)	F_{DESEST} (kN/m)	$F_{ESTABILIZ}$ (kN/m)	Ratio
1	30,9	96	30,9	38,3	81%
2	16,5	179	16,5	71,5	23%

Nota: se adoptó un coeficiente de fricción f = 0,4.

- **Estabilidad al vuelco**

La combinación más desfavorable (A5) muestra una situación con un largo apoyado de 2.15 m, esto corresponde a un 66% de área apoyada. Este valor es mayor al 50%, por lo tanto, la estructura verifica al vuelco.

El resto de las situaciones no exhiben levantamiento, por lo tanto, verifican al vuelco.

- **Flexión**

Dado que las paredes, el techo de todos los colectores tienen el mismo espesor y se plantea el mismo armado, se verifica únicamente para el momento máximo de todos los casos.

Considerando una altura útil d=0.20m, para un momento de 76.29 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 9.32 cm^2/m.

Se disponen 10.1 cm^2/m ($\varphi 16^c/20$), por lo tanto, verifica.

Nota: Se desprecia el efecto favorable de la fuerza directa de compresión.

- **Cortante**

Se realizan las verificaciones indicadas en la norma EN 1992-1-1 de tracción y compresión del alma en una sección sin armadura de corte, resultando:

Resistencia a compresión del alma (19%)	$V_{Rd,max}$=918 kN/m > $V_{Ed,max}$=175.41 kN/m	Verifica
Resistencia a tracción del alma (87%)	$V_{Rd,c}$=155 kN/m > V_{Ed} =136 kN/m (*)	Verifica

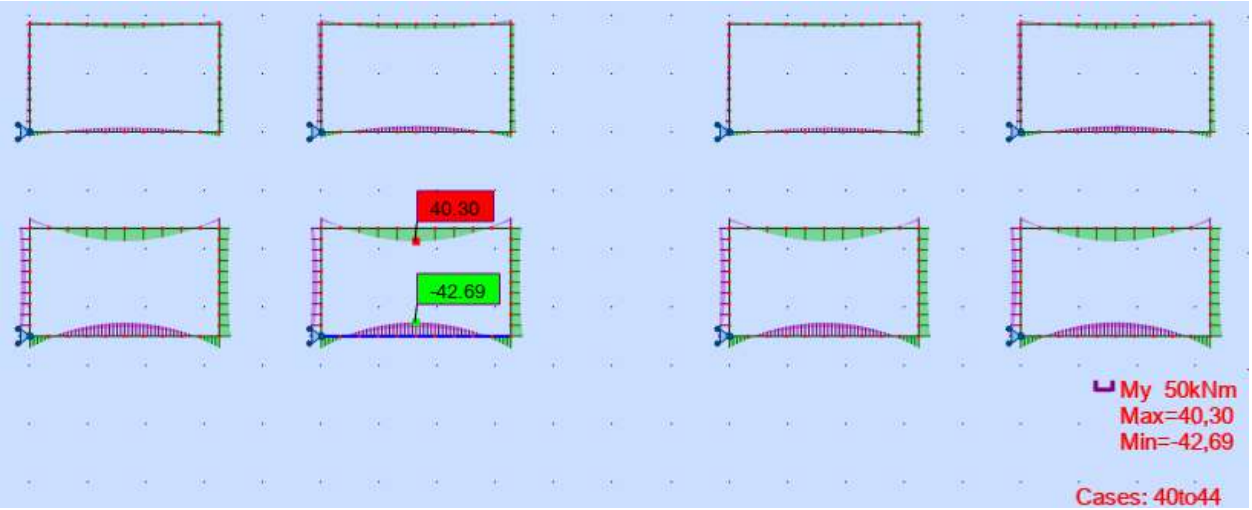
(*): Tomado a una distancia d+e/2=0.2+0.25/2=0.325m del vértice donde se encuentra el cortante $V_{Ed,max}$.

Nota: Se desprecia el efecto favorable de la fuerza directa de compresión.

- **Fisuración**

La norma EN 1992-1-1, indica que la verificación de fisuración para una clase de exposición XC3 (estructuras enterradas) debe realizarse en combinación cuasi permanente y limitarse a un ancho de fisura de 0.3mm (ver Tabla 7.1N).

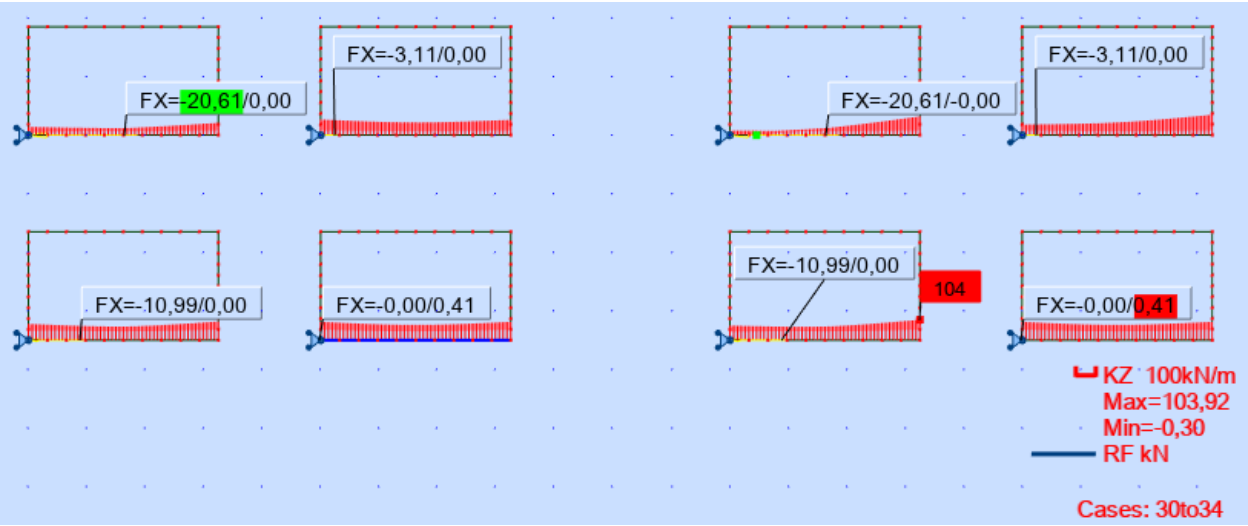
En la siguiente figura se muestra la envolvente de momentos en combinación cuasi permanente.



Para el máximo momento de 42.69 kNm/m, se tiene una tensión en la armadura de 230 MPa. Este valor no supera los 240 MPa máximos para un armado φ16^{c}/20 según las Tablas 7.2N y 7.3N de la norma EN 1992-1-1, por lo tanto, el estado límite de fisuración verifica.

- **Tensiones en el suelo**

En la siguiente figura se muestra la envolvente de reacciones en combinación característica (tensiones admisibles).

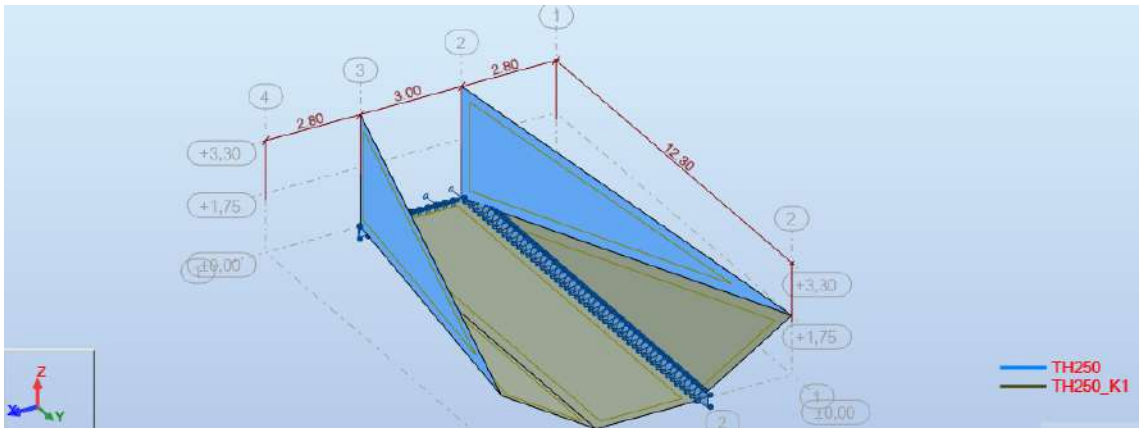


La máxima reacción registrada en las combinaciones de estado límite último es de 104 kPa, por lo tanto, la tensión admisible mínima indicada en planos de 1.3 kg/cm2 = 130 kPa no se supera.

7.2. Estructura de transición de colector 3.00x1.60m

7.2.1. Modelo de cálculo y cargas

Para el análisis de la estructura se realiza el modelo tridimensional de elementos finitos que se muestra en la siguiente imagen (cotas en metros, espesores en milímetros).



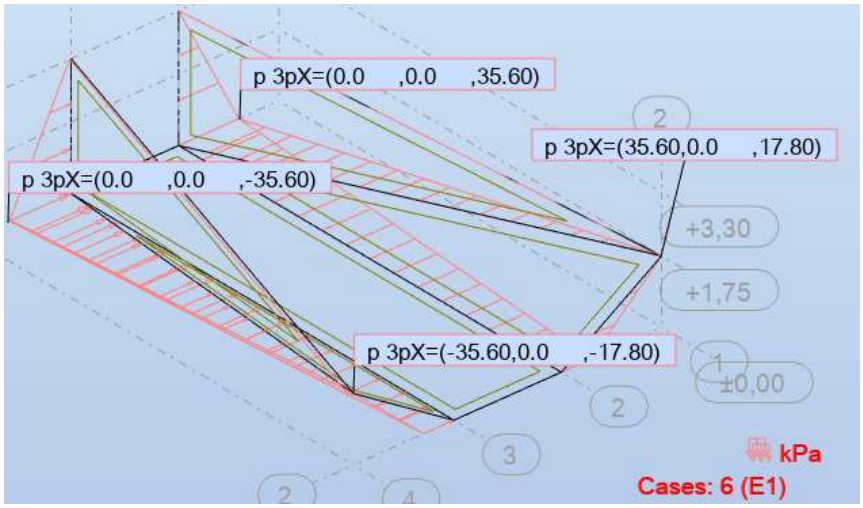
La estructura está restringida horizontalmente a nivel de piso. Verticalmente se definió un apoyo elástico de superficial a nivel de losa de piso, que solo reacciona a compresión.

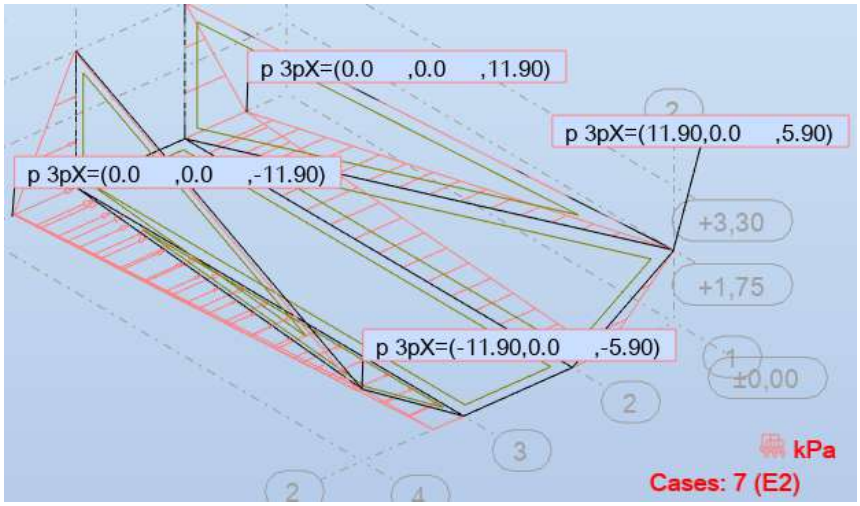
- **Peso propio (PP)**

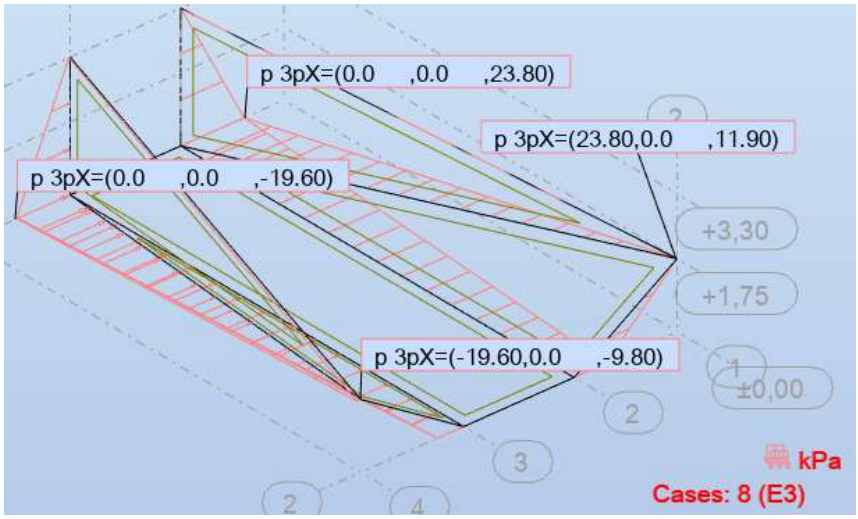
El peso propio es considerado automáticamente por el programa de cálculo.

- **Empuje de terreno (E_1, E_2 y E_3)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.

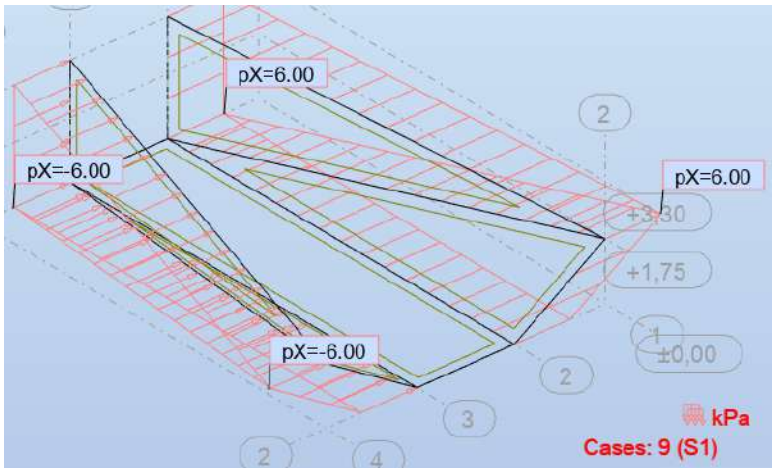


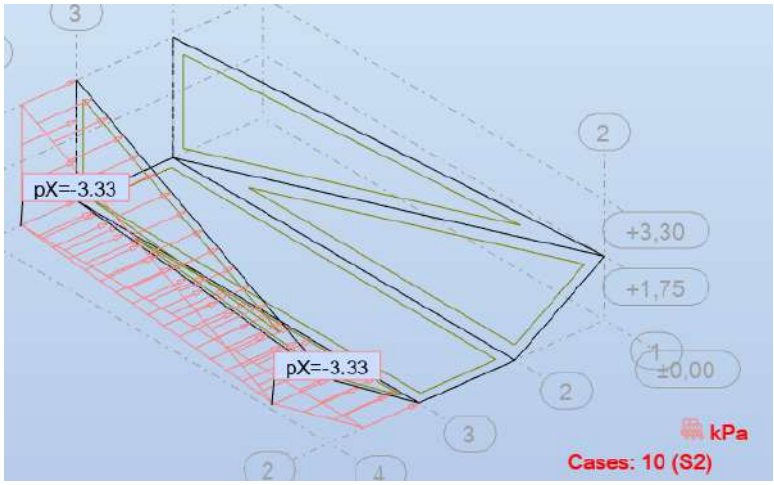




- **Sobrecarga lateral (S_1 y S_2)**

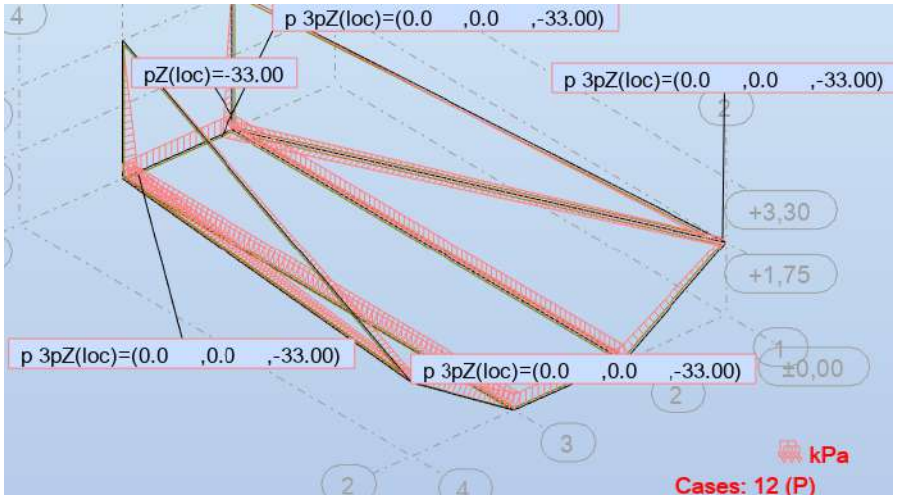
- A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.





- **Presión de agua interior (P)**

Se adoptó para el agua conducida por la transición un peso específico de 10 kN/m3.



7.2.2. Combinaciones

- **Estado Límite Último**

Nº	Combinación
20	ELU A1 - 1,35*PP+1,5*E1+1,5*S1
21	ELU A2 - 0,9*PP+1,5*E1+1,5*S1
22	ELU A3 - 1,35*PP+1,5*E2+1,0*P
23	ELU A4 - 1,35*PP+1,5*E3+1,5*S2
24	ELU A5 - 0,9*PP1,5*E3+1,5*S2

(*) Caso A6 queda contenido en A5 porque se desprecia la colaboración del empuje pasivo (0,5Kr=Ko)

(**) Caso A7 no aplica porque no se considera presión hidrostática exterior, dado que se trata de una estructura de drenaje

- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Características**

Nº	Combinación
30	CHR A1 - 1,0*PP+1,0*E1+1,0*S1
31	CHR A3 - 1,0*PP+1,0*E2+1,0*P
32	CHR A4 - 1,0*PP+1,0*E3+1,0*S2

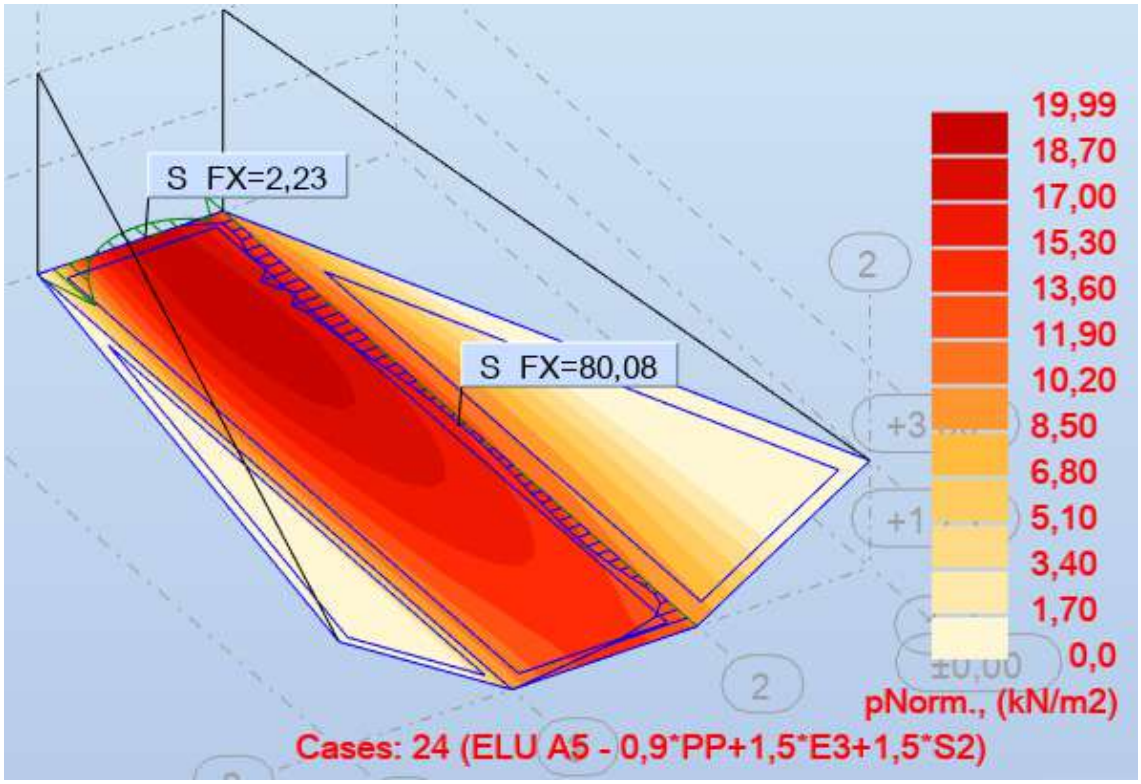
- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Cuasi permanentes**

Nº	Combinación
41	QP A1 - 1,0*PP+1,0*E1+0,2*S1
42	QP A3 - 1,0*PP+1,0*E2+0,2*P
43	QP A4 - 1,0*PP+1,0*E3+0,2*S2

7.2.3. Verificaciones

- **Estabilidad al deslizamiento**

La estabilidad al deslizamiento se estudia en la combinación A5, la más desfavorable, para la cual las reacciones se exponen a continuación. Las reacciones verticales están en kPa, mientras que las laterales están en kN (se integran las reacciones en el apoyo lineal).



Se tiene por lo tanto una reacción horizontal de $\sqrt{(80.08^2+2.23^2)}$ = 80.1 kN.

La reacción vertical total es de 657 kN. Considerando un coeficiente de fricción de 0.4 se tiene un esfuerzo estabilizante de 657x0.4=263 kN.

Por lo tanto, el deslizamiento verifica al 30%.

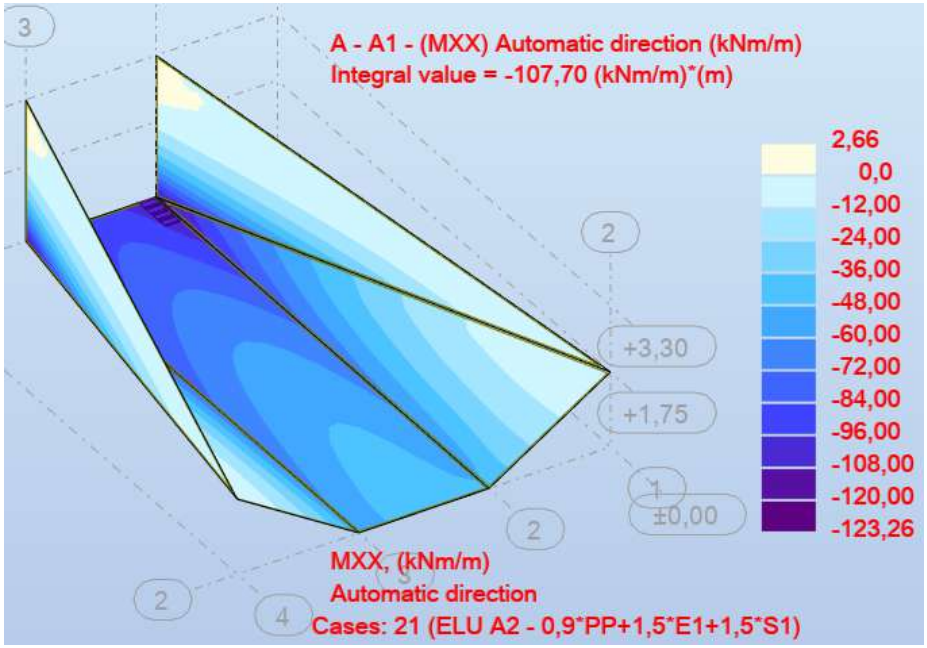
- **Estabilidad al vuelco**

La combinación más desfavorable (A5) no exhibe levantamiento de la losa de piso, por lo tanto, la estructura verifica al vuelco.

- **Flexión**

Dado que las paredes y la losa de piso tienen el mismo espesor y se plantea el mismo armado, se verifica con los momentos indicados en las figuras a continuación, correspondientes a una integración en 1 metro de ancho para la combinación más desfavorable.

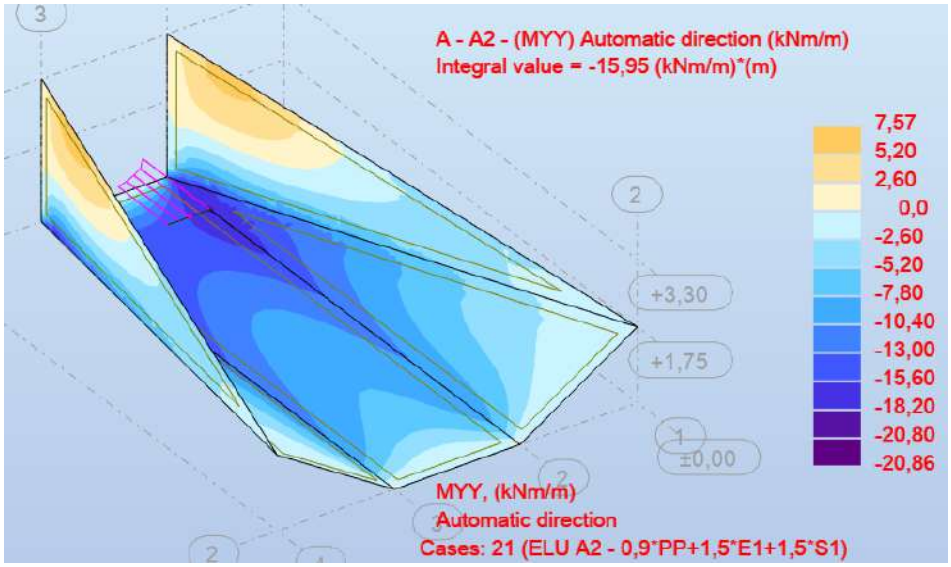
- **Momento transversal**



Considerando una altura útil d=0.21m, para un momento de 107.70 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 12.7 cm^2/m.

Se disponen 13.4 cm^2/m ($\varphi 16^c/15$), por lo tanto, verifica.

- **Momento longitudinal**

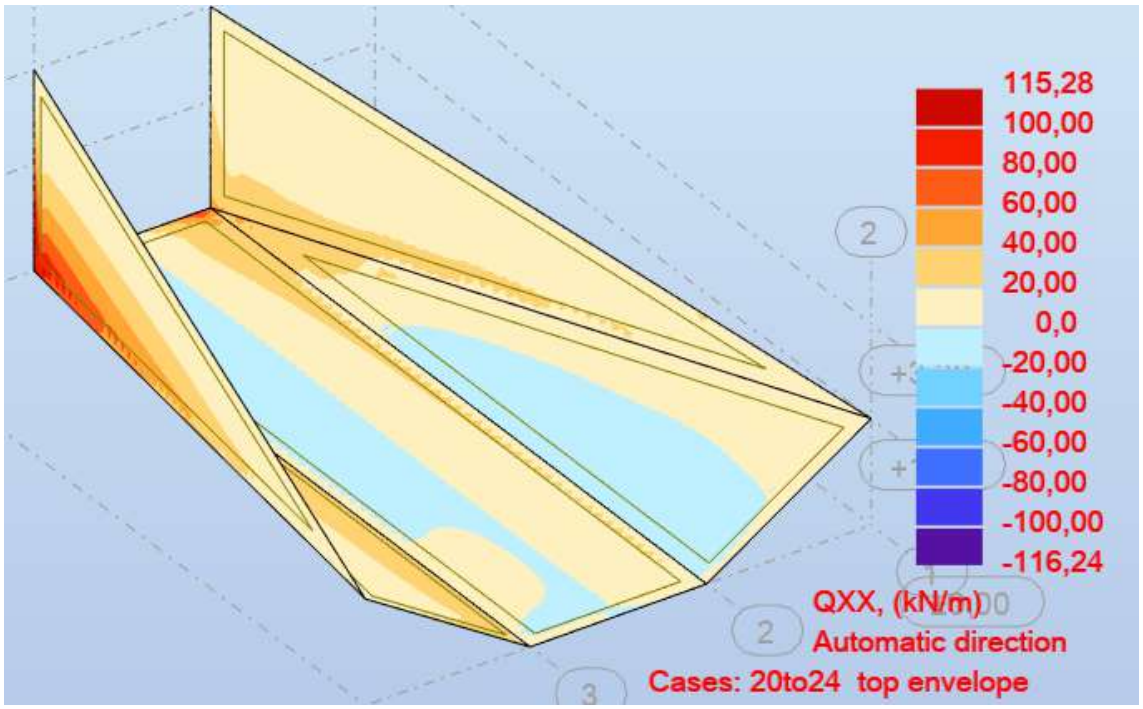


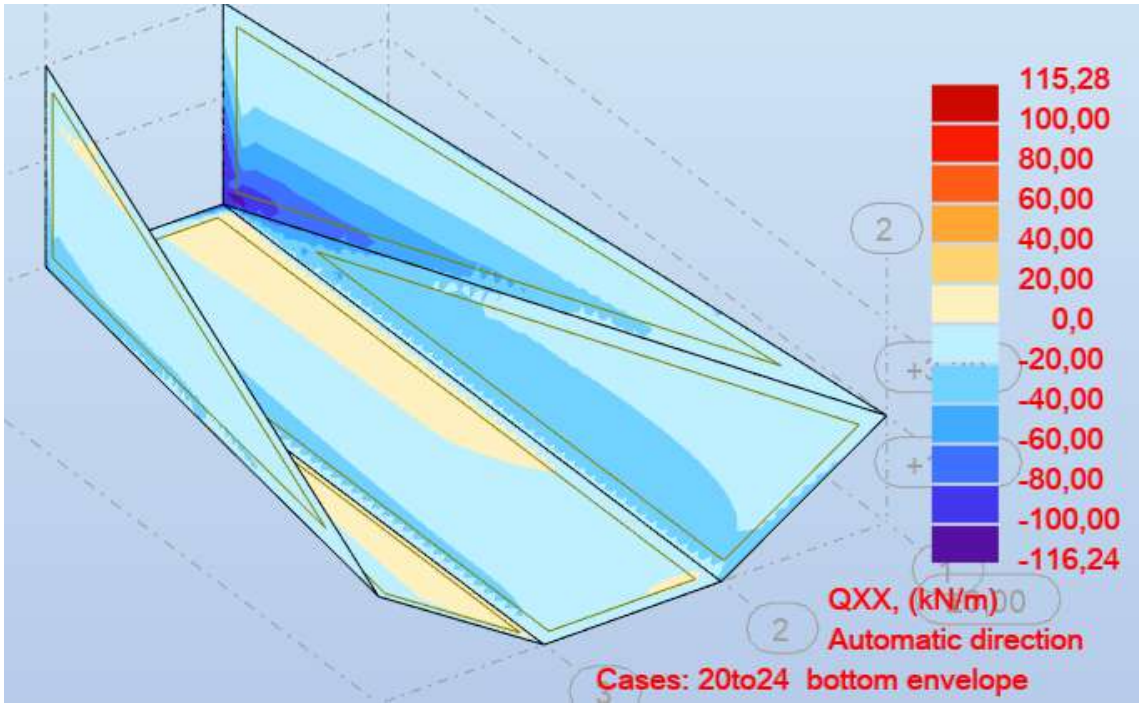
Considerando una altura útil d=0.20m, para un momento de 15.95 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 1.88 cm^2/m.

Se disponen 5.23 cm^2/m ($\varphi 10^c/15$), por lo tanto, verifica.

- **Cortante**

Se realiza la verificación de tracción del alma según la norma EN 1992-1-1, resultando $V_{Rd,c}$=159.7 kN/m. Este valor no se ve superado, como puede verse en las envolventes mostradas a continuación, por lo tanto, verifica.



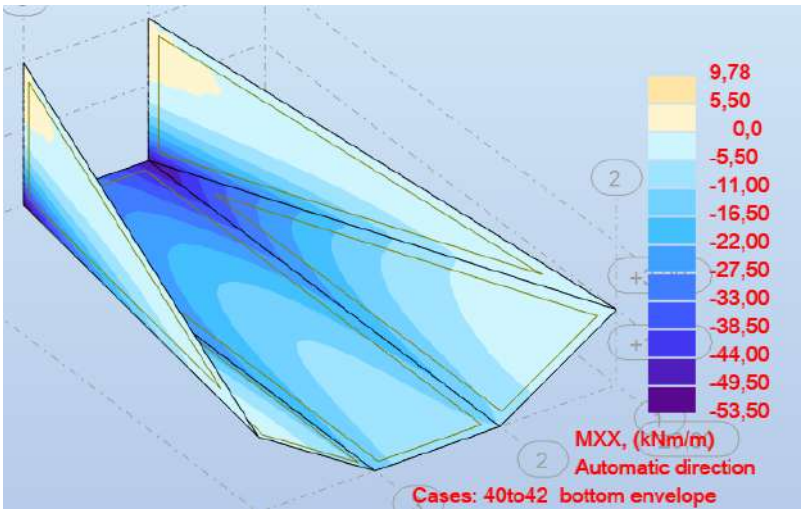


Nota: $V_{Ed,max}$ es el valor máximo de cortante (no a una altura útil "d" del apoyo), por lo tanto, la verificación de compresión del alma queda garantizada.

- **Fisuración**

La norma EN 1992-1-1, indica que la verificación de fisuración para una clase de exposición XC3 (estructuras enterradas) debe realizarse en combinación cuasi permanente y limitarse a un ancho de fisura de 0.3mm (ver Tabla 7.1N).

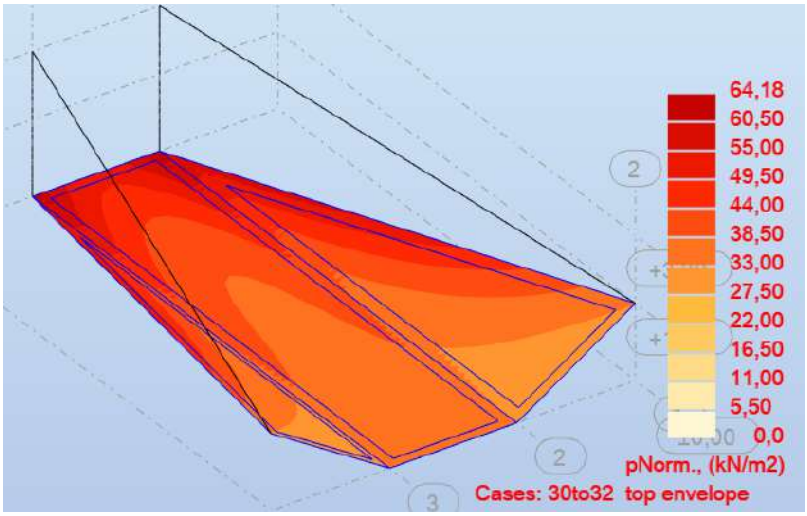
En las siguientes figuras se muestran la envolvente inferior de momentos en combinación cuasi permanente.



Para el máximo momento de 53.5 kNm/m, se tiene una tensión en la armadura de 210 MPa. Este valor no supera los 240 MPa máximos para un armado φ16^{c}/15 según las Tablas 7.2N y 7.3N de la norma EN 1992-1-1, por lo tanto, el estado límite de fisuración verifica.

- **Tensiones en el suelo**

En la siguiente figura se muestra la envolvente de reacciones en combinación característica (tensiones admisibles).



La máxima reacción registrada en las combinaciones de estado límite último es de 64 kPa, por lo tanto, la tensión admisible mínima indicada en planos de 1.3 kg/cm2 = 130 kPa no se supera.

8. Tramos 3.3 y 3.4

8.1. Estructura de transición a Alcantarilla AE02

Para esta estructura se plantea el mismo espesor de muros y losas que para la calculada en 7.2.

Considerando que,

- La dimensión que determina el diseño (altura máxima de muro) es considerablemente menor.
- Están sometidas a las mismas cargas.
- Las hipótesis de cálculo son las mismas.

La verificación queda comprendida por la del apartado 7.2.

8.2. Alcantarilla AE02

Para esta estructura se plantea el mismo espesor de pared y la misma armadura que para la calculada en 7.1.

Considerando que,

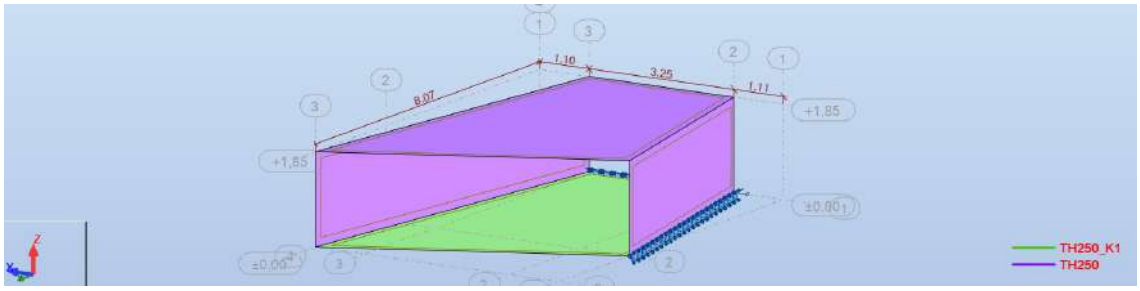
- Las dimensiones (altura y ancho totales) de cada módulo (2.60x1.25m) son menores.
- El rango de tapadas (y por lo tanto cargas) a las que está sometida está incluido en el de la estructura calculada en 7.1.
- Las hipótesis de cálculo son las mismas.

La verificación queda comprendida por la del apartado 7.1.

8.3. Estructura de transición de Alcantarilla AE02

8.3.1. Modelo de cálculo y cargas

Para el análisis de la estructura se realiza el modelo tridimensional de elementos finitos que se muestra en la siguiente imagen (cotas en metros, espesores en milímetros).



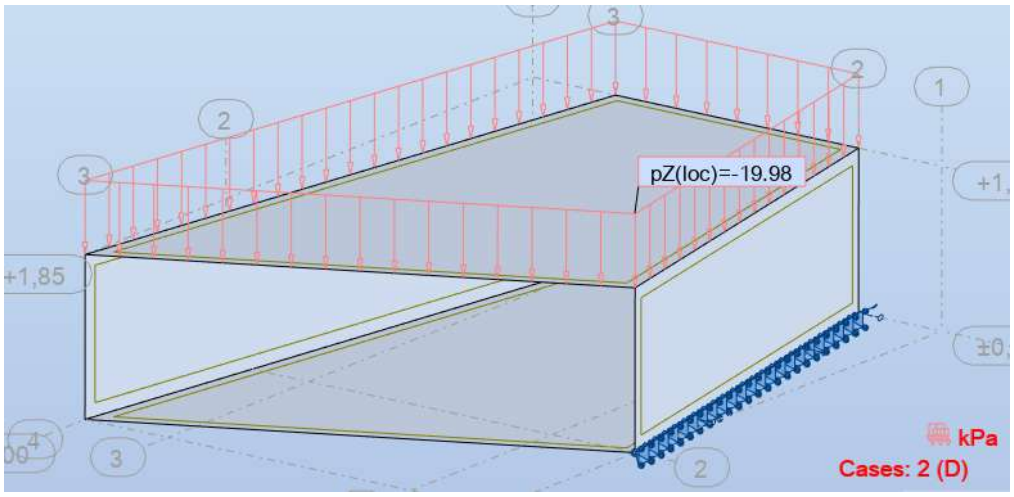
La estructura está restringida horizontalmente a nivel de piso. Verticalmente se definió un apoyo elástico de superficial a nivel de losa de piso, que solo reacciona a compresión.

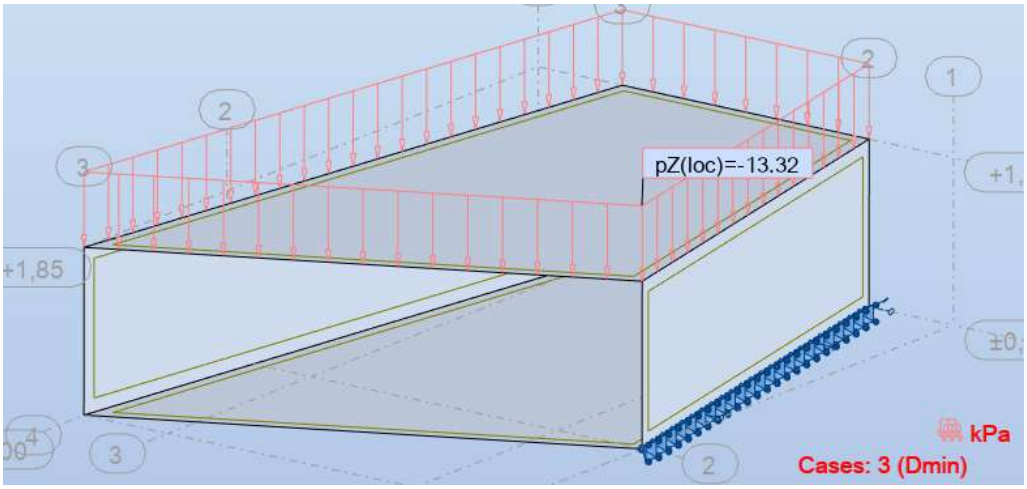
- **Peso propio (PP)**

El peso propio es considerado automáticamente por el programa de cálculo.

- **Carga muerta (D y Dmin)**

A continuación, se muestra el estado de carga generado en el modelo.



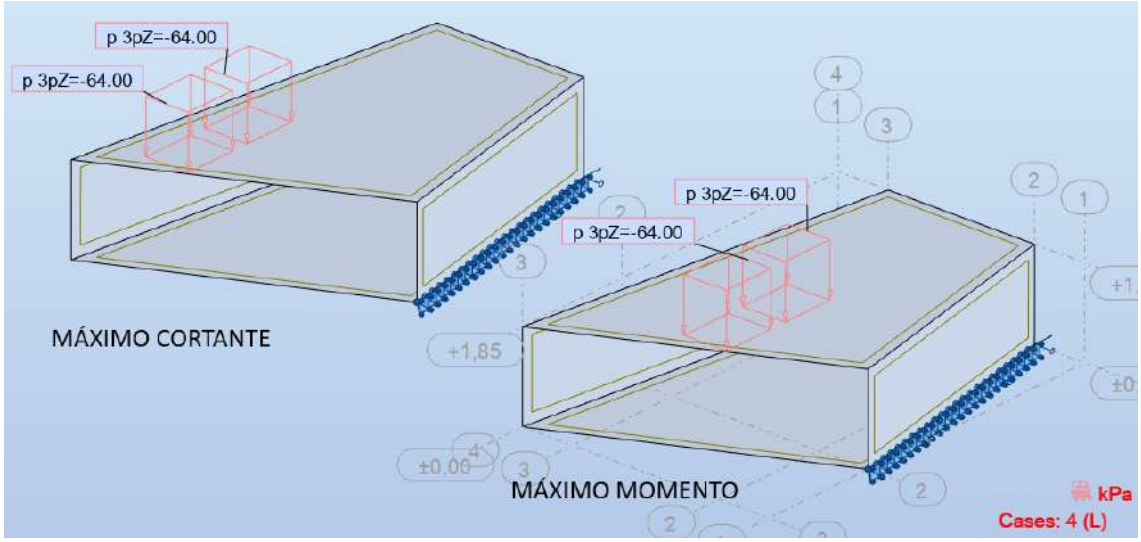


- **Sobrecarga (L)**

En la siguiente tabla se resumen los cálculos de presiones.

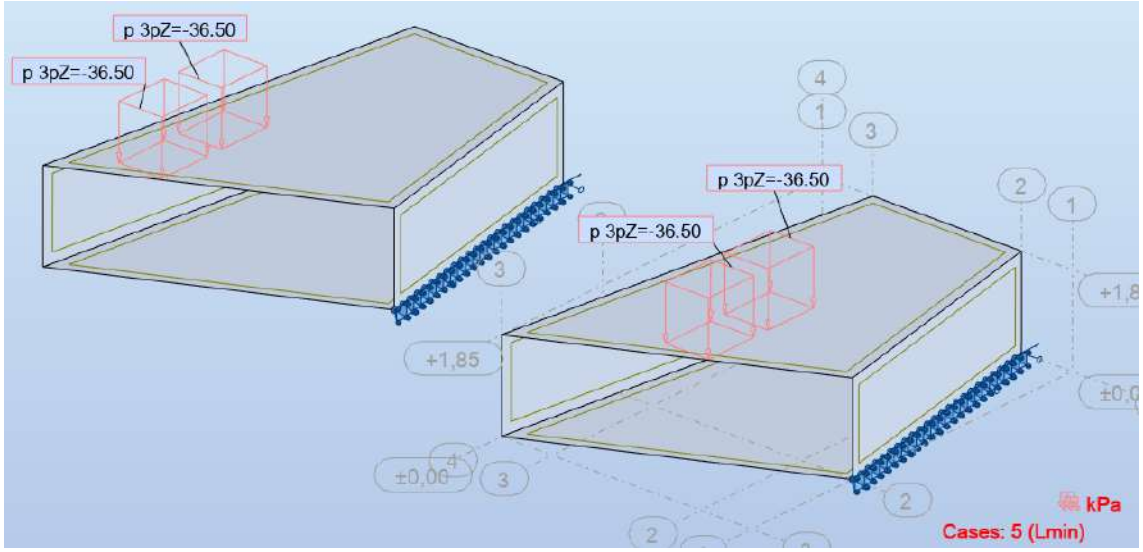
Tapada (m)	Dim long (m)	Dim transv (m)	Carga (kN)	Carga (kN/m2)
0,74	0,94	1,14	68	64

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.



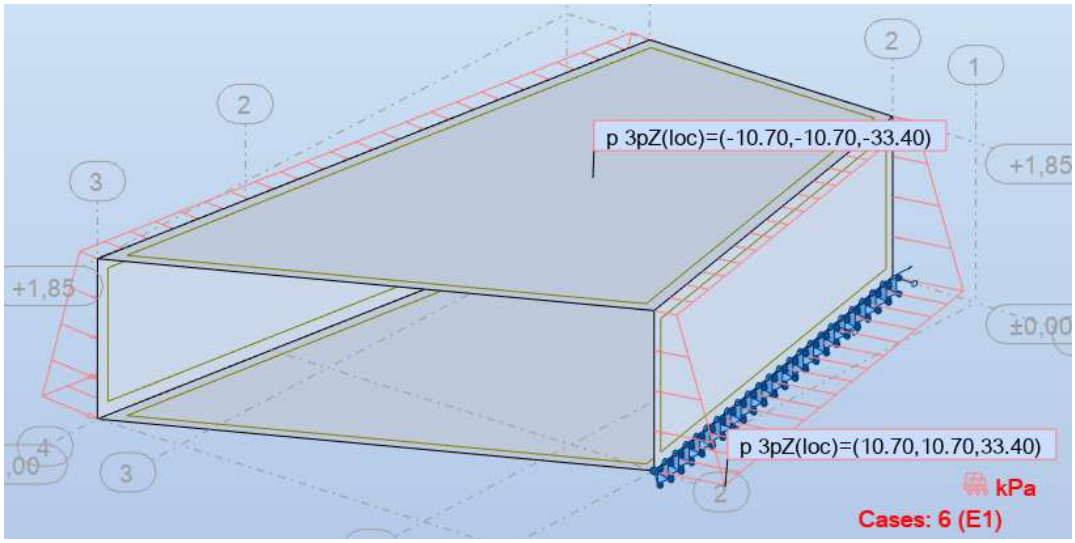
- **Sobrecarga mínima (Lmin)**

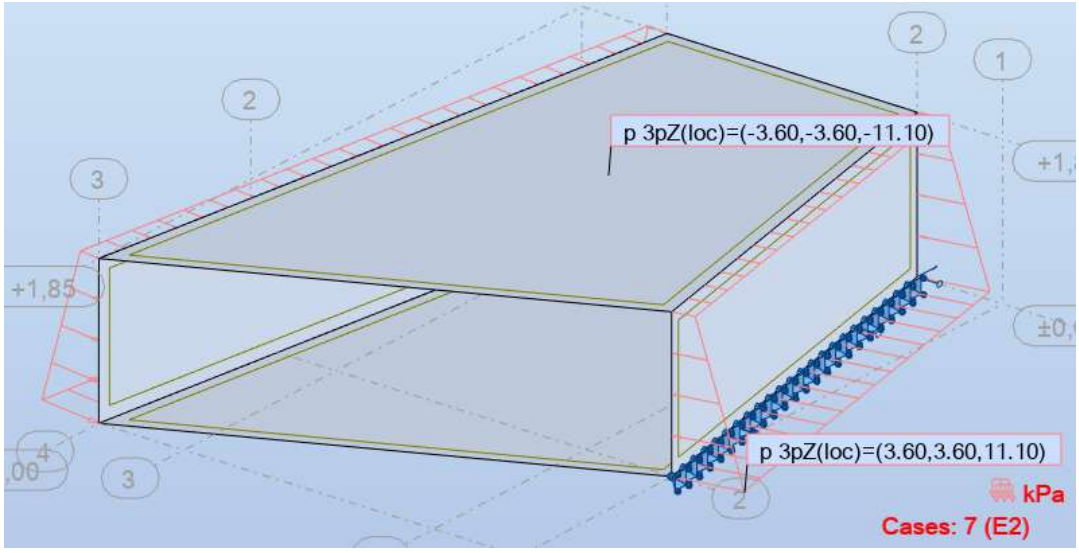
Se realiza el mismo razonamiento, pero para el eje delantero de 60 kN.

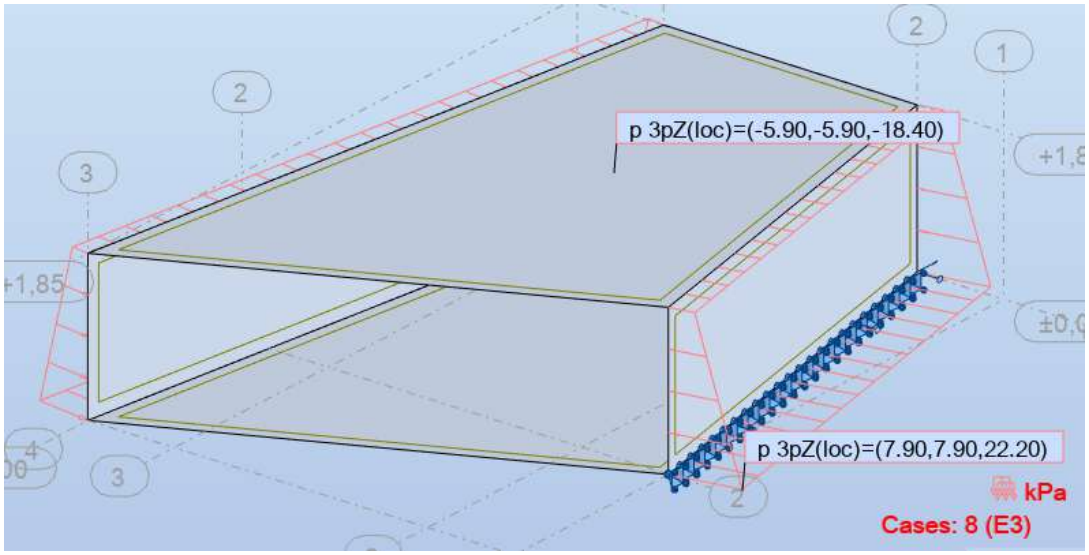


- **Empuje de terreno (E_1, E_2 y E_3)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.

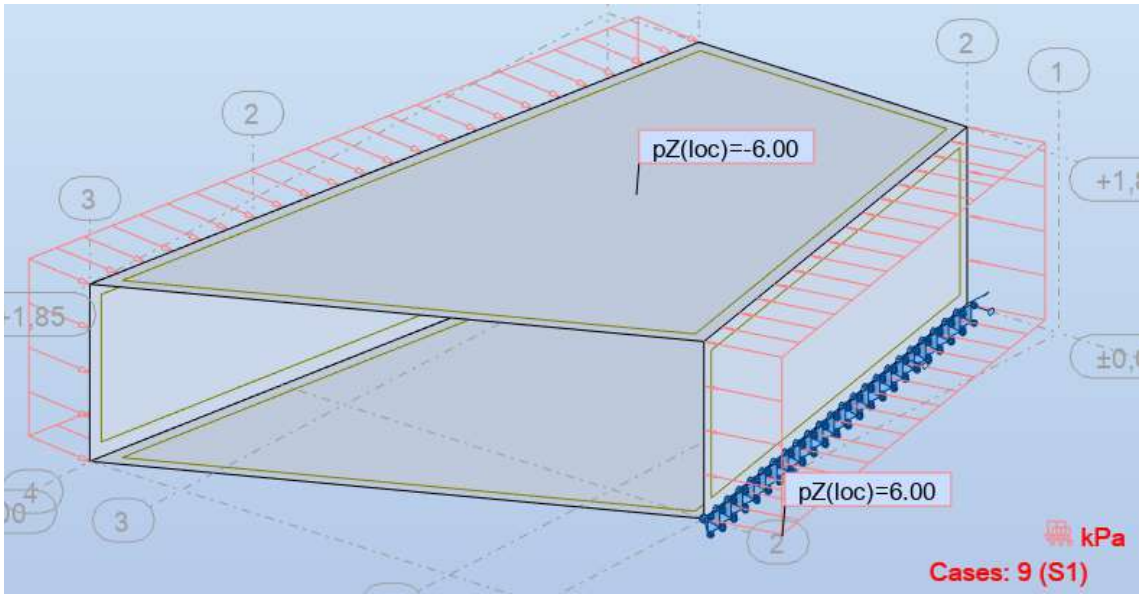


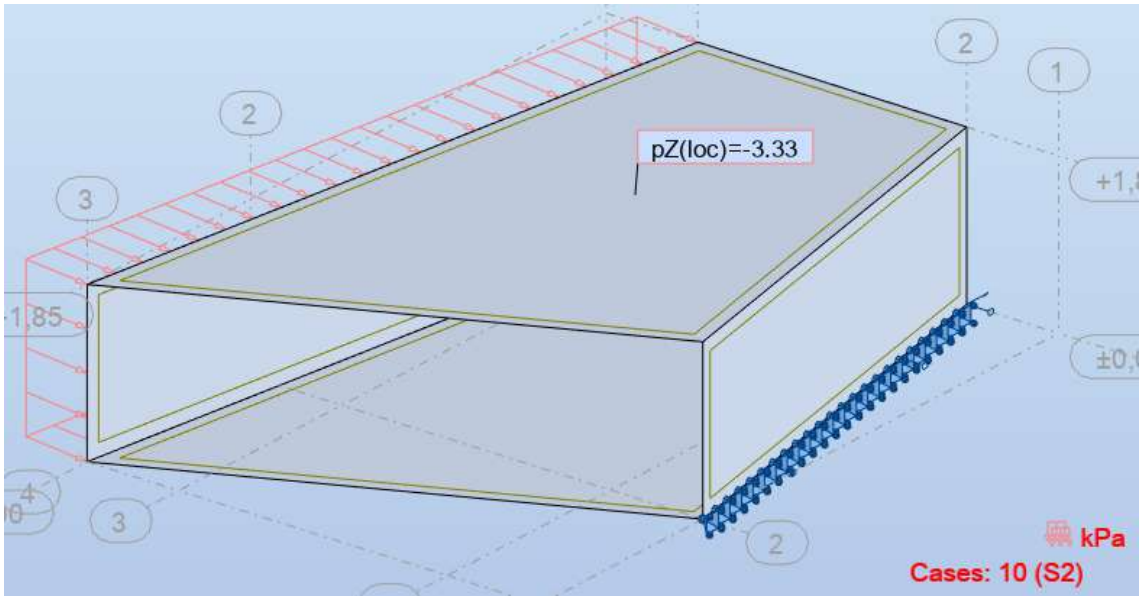




- **Sobrecarga lateral (S_1 y S_2)**

A continuación, se muestran los estados de carga generados en el modelo.





8.3.2. Combinaciones

- **Estado Límite Último**

Nº	Combinación
20	ELU A1 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E1+1,5*S1
21	ELU A2 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,5*E1+1,5*S1
22	ELU A3 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E2
23	ELU A4 - 1,35*PP+1,35*D+1,5*L+1,5*E3+1,5*S2
24	ELU A5 - 0,9*PP+0,9*Dmin+1,0*Lmin+1,5*E3+1,5*S2

(*) Caso A6 queda contenido en A5 porque se desprecia la colaboración del empuje pasivo (0,5Kr=Ko)
(**) Caso A7 no aplica porque no se considera presión hidrostática exterior, dado que se trata de una estructura de drenaje

- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Características**

Nº	Combinación
30	CHR A1 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E1+1,0*S1
31	CHR A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+1,0*S1
32	CHR A3 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E2
33	CHR A4 - 1,0*PP+1,0*D+1,0*L+1,0*E3+1,0*S2
34	CHR A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*Lmin+1,0*E3+1,0*S2

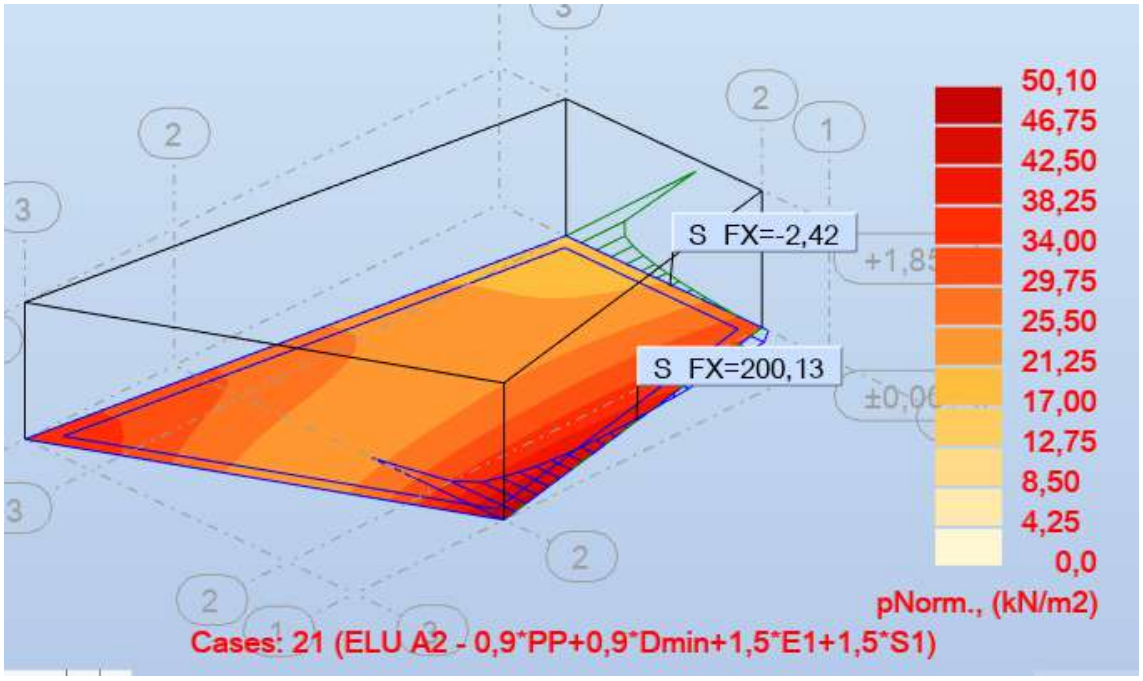
- **Estado Límite de Servicio – Combinaciones Cuasi permanentes**

Nº	Combinación
40	QP A1 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E1+0,2*S1
41	QP A2 - 1,0*PP+1,0*Dmin+1,0*E1+0,2*S1
42	QP A3 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E2
43	QP A4 - 1,0*PP+1,0*D+0,2*L+1,0*E3+0,2*S2
44	QP A5 - 1,0*PP+1,0*Dmin+0,2*Lmin+1,0*E3+0,2*S2

8.3.3. Verificaciones

- **Estabilidad al deslizamiento**

La estabilidad al deslizamiento se estudia en la combinación A2, la más desfavorable, para la cual las reacciones se exponen a continuación. Las reacciones verticales están en kPa, mientras que las laterales están en kN (se integran las reacciones en el apoyo lineal).



Se tiene por lo tanto una reacción horizontal de $\sqrt{(200.13^2+2.42^2)}$ = 200 kN.

La reacción vertical total es de 822 kN. Considerando un coeficiente de fricción de 0.4 se tiene un esfuerzo estabilizante de 822x0.4=329 kN.

Por lo tanto, el deslizamiento verifica al 61%.

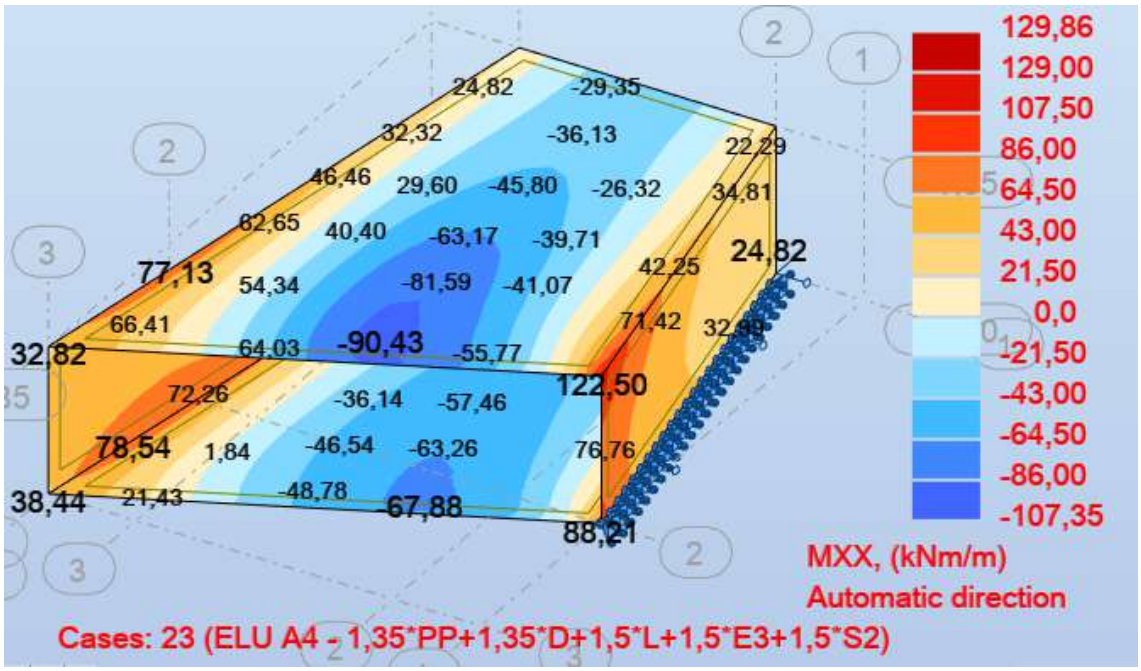
- **Estabilidad al vuelco**

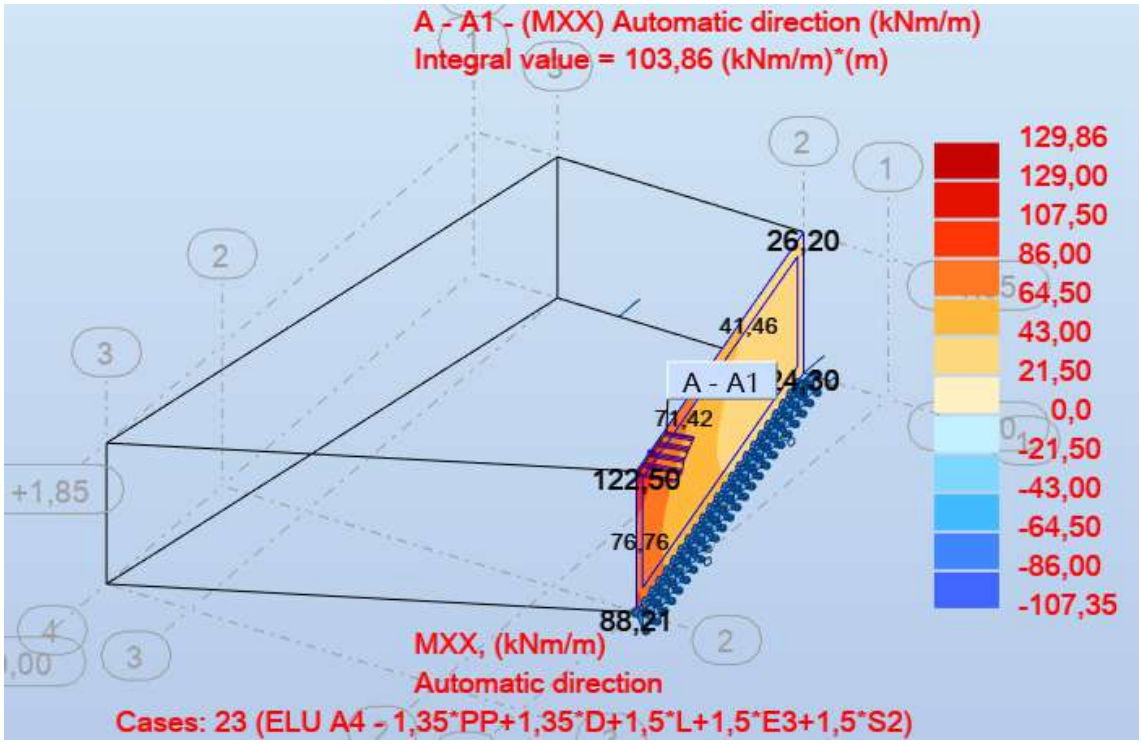
La combinación más desfavorable (A2) no exhibe levantamiento de la losa de piso, por lo tanto, la estructura verifica al vuelco.

- **Flexión**

Dado que las paredes y la losa de piso tienen el mismo espesor y se plantea el mismo armado, se verifica con los momentos indicados en las figuras a continuación, para la combinación más desfavorable.

- **Momento transversal**

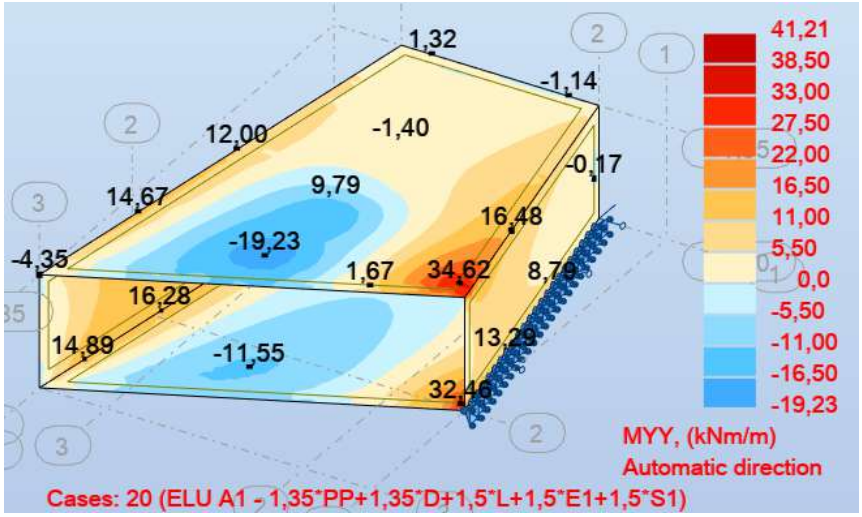




Considerando una altura útil d=0.21m, para un momento de 103.86 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 12.2 cm^2/m. Este momento corresponde a una integración en 1 metro de ancho.

Se disponen 13.4 cm^2/m ($\varphi 16^c/15$), por lo tanto, verifica.

- **Momento longitudinal**

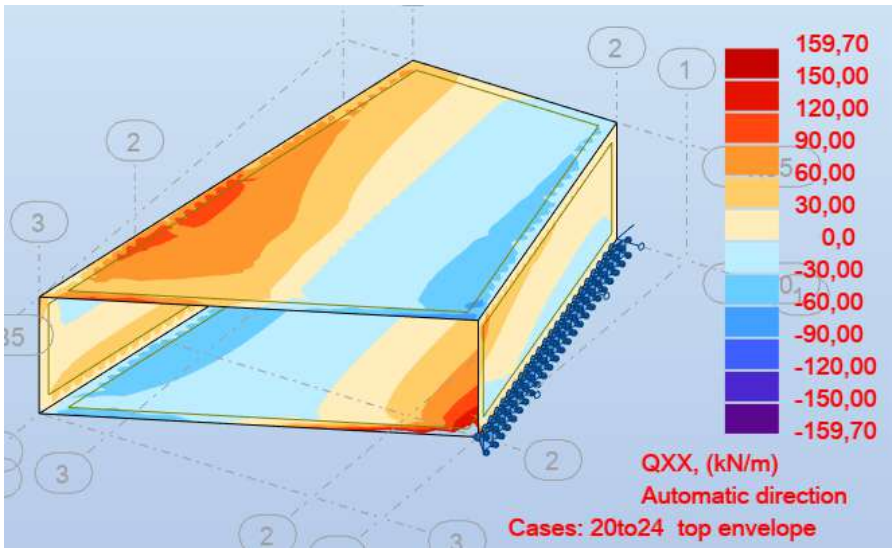


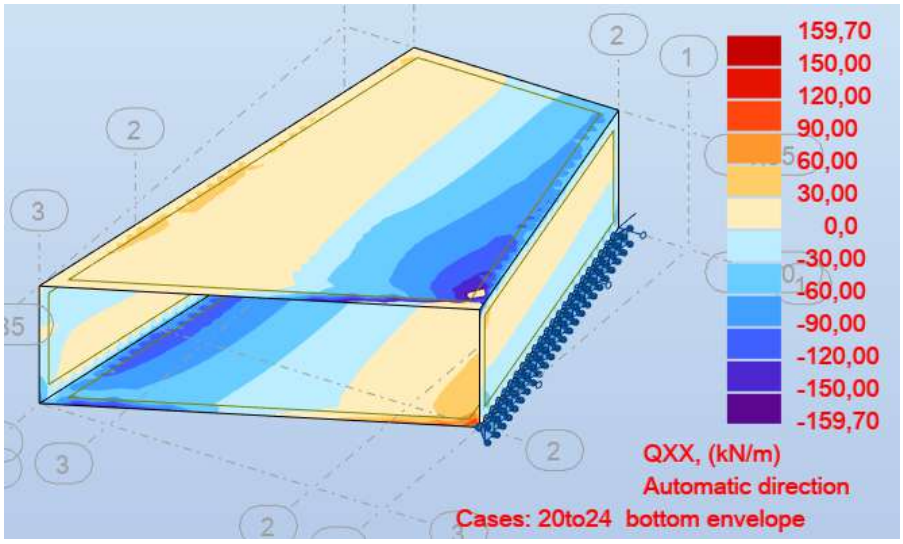
Considerando una altura útil d=0.20m, para un momento de 34.62 kNm/m, se tiene una armadura necesaria de 4.13 cm^2/m.

Se disponen 5.23 cm^2/m ($\varphi 10^c/15$), por lo tanto, verifica.

- **Cortante**

Se realiza la verificación de tracción del alma según la norma EN 1992-1-1, resultando $V_{Rd,c}$=159.7 kN/m. Este valor no se ve superado salvo en casos correspondientes a picos numéricos, como puede verse en las envolventes mostradas a continuación, por lo tanto, verifica.



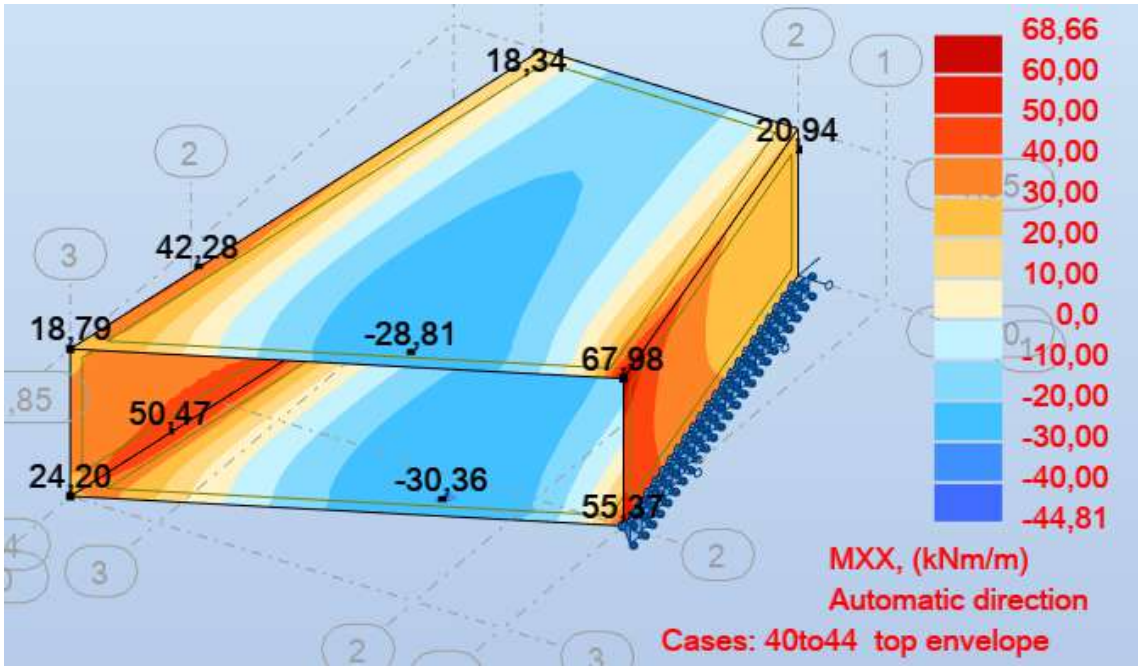


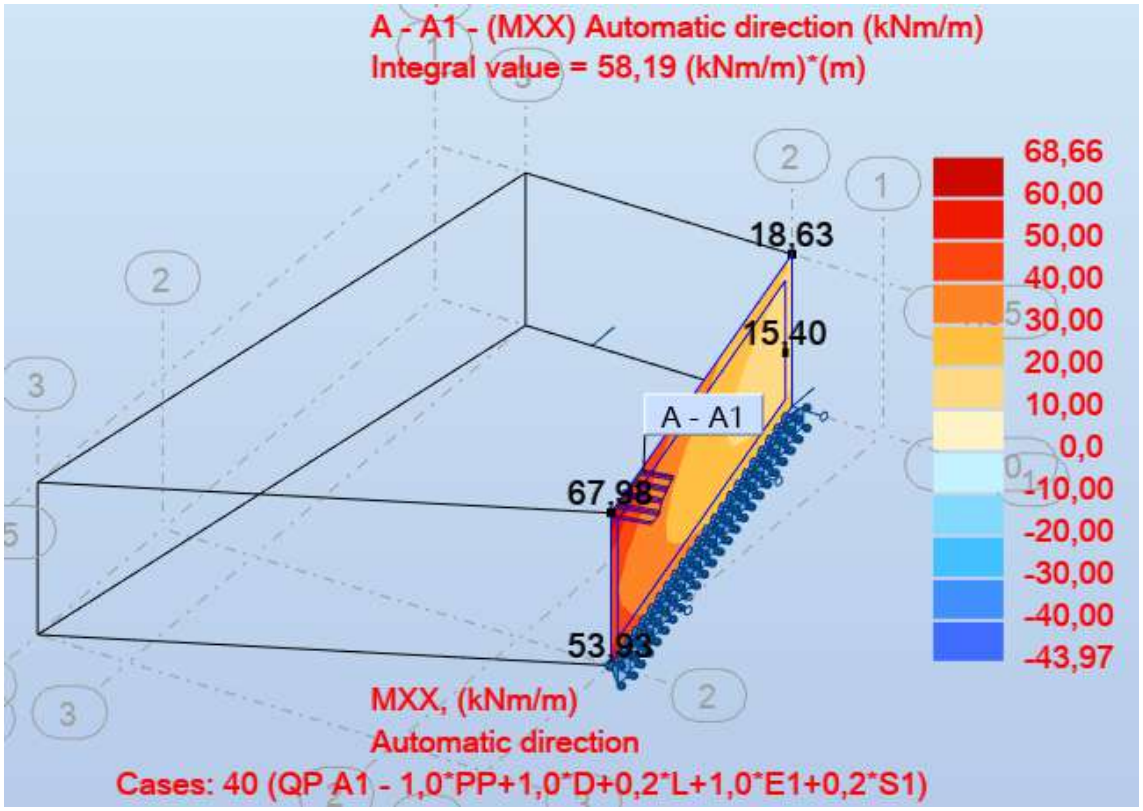
Nota: $V_{Ed,max}$ es el valor máximo de cortante (no a una altura útil "d" del apoyo), por lo tanto, la verificación de compresión del alma queda garantizada.

- **Fisuración**

La norma EN 1992-1-1, indica que la verificación de fisuración para una clase de exposición XC3 (estructuras enterradas) debe realizarse en combinación cuasi permanente y limitarse a un ancho de fisura de 0.3mm (ver Tabla 7.1N).

En las siguientes figuras se muestran la envolvente superior de momentos en combinación cuasi permanente.

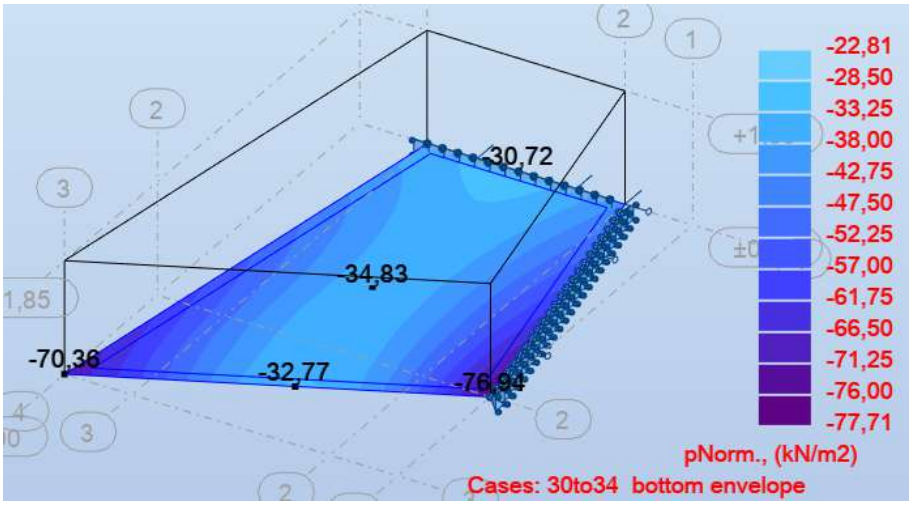




Para el máximo momento de 58.19 kNm/m, se tiene una tensión en la armadura de 228 MPa. Este valor no supera los 240 MPa máximos para un armado φ16^{c}/15 según las Tablas 7.2N y 7.3N de la norma EN 1992-1-1, por lo tanto, el estado límite de fisuración verifica.

- **Tensiones en el suelo**

En la siguiente figura se muestra la envolvente de reacciones en combinación característica (tensiones admisibles).



La máxima reacción registrada en las combinaciones de estado límite último es de 64 kPa, por lo tanto, la tensión admisible mínima indicada en planos de 1.3 kg/cm2 = 130 kPa no se supera.

9. Instalación de tubería de PEAD mediante tunelera

Los cálculos se realizan en base a los lineamientos de la norma ASTM F1962.

9.1. Consideraciones generales

- La trayectoria exacta del caño será determinada por el instalador, por lo que las verificaciones expuestas en este documento son para etapa de servicio, no de instalación.
- Los cálculos expuestos en este documento desprecian la ovalización generada por flexión longitudinal de la tubería, para que esta hipótesis sea válida, la trayectoria de a tubería nunca podrá tener un radio de curvatura menor a 40 diámetros nominales de caño.
- La tensión de arrastre durante la instalación, no deberá superar, en ningún punto, a la tensión admisible de la tubería.
- Se considera un ángulo de fricción interna mínimo del terreno de 10º. Este valor fue validado por un profesional geotécnico para la zona de la instalación (cateos 34, 35 y 36 del informe "Investigación de sitio – Bola de nieve - Revisión 2"), como demanda la ASTM F1962 en el apartado X2.2.

9.2. Datos de tubería

DN (mm)	315	Diámetro nominal
E1 (MPa)	759	Módulo de corta duración
E2 (MPa)	194	Módulo de larga duración (50 años)
SDR	11	

9.3. Cargas

El caño se encuentra a 6 metros de profundidad.

La influencia del tren de carga a esta profundidad es despreciable, ver 4.1.2.1.

Para el cálculo de la carga muerta, se considera un peso de suelo de 18 kN/m3. Para un ángulo de fricción interna φ=10º y un diámetro exterior B=372mm, se tiene un factor de reducción por efecto arco de 0.434 (ver ASTM F1962 en el apartado X2.2.1).

Resulta una presión de 46.9 kN/m2 (6.81 psi).

9.4. Verificaciones

9.4.1. Ovalización

Según el apartado X2.3 de la ASTM F1962, la ovalización para un módulo de elasticidad de larga duración resulta 3.7%, este valor está por debajo del 7.5% admisible (ver X2.6), por lo tanto, verifica.

9.4.2. Colapso

La ecuación de cálculo y los valores recomendados para sus parámetros se tomaron del apartado 8.2.4.2 de la ASTM F1962. El módulo de elasticidad empleado es el de larga duración y el factor de ovalización fo=0.70.

Resulta una presión admisible de 24.75 psi, que supera los 6.81 psi calculados, por lo tanto, verifica.

ANEXO E

Especificaciones Técnicas
Alumbrado Público

· ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Las columnas serán de Hormigón Armado, deberán respetar las condiciones resistentes exigidas y las características generales que se detallan a continuación:

a) Características generales.

1) Columnas: 7 m para soporte de luminarias 000/7; 7 m para soporte de luminarias y suspensión de linea preensamblado 150/7; 7 m para soprte de brazo y retención de conductor preensamblado 300/7; y 9 m para soporte de luminarias y suspensión de linea de preensamblado.

- Forma tronco-piramidal con sección cuadrada, base: 20.0 cm x 20.0 cm +/- 0.5 cm,sección en la punta 10.5 cm x 10.5 +/- 0.5 cm.
- Las aristas verticales tendrán un chaflán de 2.5 cm +/- 0.3cm.
- Llevarán una canalización de sección circular mínima de 25 mm por el centro de la sección, con salidas a 85 cm de la base y a 35 cm de la cima.
- Contará con dos orificios de 16 mm de sección sobre la cara de llenado del molde, el primero con centro a 12 cm de la cima y el segundo con centro a 16 cm del primero ubicados en la línea vertical que coincida con la mediana de la cara de la pieza.
- Longitud total 7 m
- Las caras serán perfectamente planas, aristas vivas y sin oquedades.
- Se deberán presentar las normas adoptadas.
- El recubrimiento de la armadura longitudinal en la parte externa superior a 1.5 cm o un diámetro de varilla de acero. Se tomará el mayor de estos valores.
- Para las armaduras transversales se exigirá un recubrimiento mínimo de 1cm.
- Volumen aprox. : 170 l
- Peso aprox. : 415 Kg.

De acuerdo a la Norma de Distribución de UTE NO-DIS-MA-2501. Columnas de Hormigón Armado y Pretensado.

Características resistentes:
La columna deberá ser capaz de resistir las solicitaciones que resulten de aplicar el ESFUERZO PRINCIPAL en dirección Ox, el ESFUERZO SECUNDARIO en dirección Oy, el MOMENTO según Ox generado por el artefacto con su brazo lo que se supondrá igual a 120 Kgm aplicado en la cima de la columna.
Se divide la altura libre de la columna en seis tramos iguales. En cada una de las secciones así determinadas, el coeficiente de seguridad a la rotura deberá ser superior a 1,75 y menor o igual a 2.1.
La sección de empotramiento se considerará a 1/6 de la altura total de la columna.

2) Columnas de 7 m para soporte de luminarias 000/7
Esfuerzo principal: 120 Kg.
Esfuerzo secundario: 50 Kg.
Momento : 120 Kgm

3) Columnas de 7 m para soporte de linea y soporte de luminaria 150/7.
Esfuerzo principal: 150 Kg.
Esfuerzo secundario: 120 Kg.
Momento : 120 Kgm

4) Columnas de 7 m para soporte de linea y soporte de luminaria 300/7.

Esfuerzo principal: 300 Kg.
Esfuerzo secundario: 120 Kg.
Momento : 120 Kgm

5) Columnas de 9 m para soporte de linea y soporte de luminarias 150/9
Serán huecas, de forma tronco-piramidal con sección octogonal, diámetro base: 25.0 cm +/- 0.5 cm, diámetro exterior en la punta 13 cm +/- 0.5 cm
Contará con dos orificios de 16 mm de sección sobre la cara de llenado del molde, el primero con centro a 12 cm de la cima y el segundo con centro a 16 cm del primero ubicados en la línea vertical que coincida con la mediana de una de las caras de la pieza.

Longitud total 9 m.

Las caras serán perfectamente planas, aristas vivas y sin oquedades.

Se deberán presentar las normas adoptadas.

El recubrimiento de la armadura longitudinal en la parte externa superior a 1.5 cm o un diámetro de varilla de acero. Se tomará el mayor de estos valores.

Para las armaduras transversales se exigirá un recubrimiento mínimo de 1cm.

Volumen aprox. : 190 l

Peso aprox. : 466 Kg

b) Características resistentes.

Columnas de 150/9 m para soporte de luminarias.

La columna deberá ser capaz de resistir las solicitaciones que resulten de aplicar el ESFUERZO PRINCIPAL en dirección Ox, el ESFUERZO SECUNDARIO en dirección Oy, el MOMENTO según Ox generado por el artefacto con su brazo lo que se supondrá igual a 120 Kgm aplicado en la cima de la columna.

Se divide la altura libre de la columna en seis tramos iguales. En cada una de las secciones así determinadas, el coeficiente de seguridad a la rotura deberá ser superior a 1,75.

La sección de empotramiento se considerará a 1/6 de la altura total de la columna.

A continuación presentamos una tabla con los momentos de servicio en las dos direcciones y en las diferentes secciones en que se dividió la columna.

S	A (cm)	DE (cm)	DI (cm)	MS (kgm)
0	0	13,00	3,00	
1	30	13,40	3,33	0
2	174	15,32	4,93	220
3	318	17,24	6,53	430
4	462	19,16	8,13	650
5	606	21,08	9,73	860
6	750	23,00	11,33	1080
7	900	25,00	13,00	0

S – Sección

A – Abcisa

DE - Diámetro exterior

DI – Diámetro Interior

MS – Momento de Servicio

c) Ensayos.

1- Comprobación de la calidad de los áridos

2- Comprobación de la calidad del agua

3- Verificación del acero

4- Hormigón

5- Comprobación de dimensiones

6- Ensayo de elasticidad

7- Ensayo de esfuerzo principal

8- Ensayo de esfuerzo secundario

9- Ensayo a rotura

10- Comprobación de recubrimiento y estribado

11- Comprobación de la canalización, orificios y acometidas

ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 Art. 11.1. Ensayos del 1 al 11.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 Art. 11.2. Ensayos del 5 al 11.

CANALIZACIÓN

Se comprobará la existencia de este conducto en todas las columnas a ensayar.

ESTRIBADO

Se comprobara el recubrimiento y el estribado en las piezas ensayadas a rotura.

El fabricante deberá entregar una tabla con las mismas secciones, el momento de rotura del las columnas ofertadas en ambas direcciones y el coeficiente de seguridad.

Las columnas deberán tener un estribado que cubra a los esfuerzos considerados y deberán corresponder a los cálculos presentados por el ofertante.

ENSAYOS

1- Comprobación de la calidad de los áridos
2- Comprobación de la calidad del agua
3- Verificación del acero
4- Hormigón
5- Comprobación de dimensiones

ENSAYOS DE FLEXIÓN:

6- Ensayo de elasticidad
7- Ensayo de esfuerzo principal
8- Ensayo de esfuerzo secundario
9- Ensayo a rotura
10- Comprobación de recubrimiento y estribado
11- Comprobación de la canalización.

ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 art. 11.1. Ensayos del 1 al 11.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 art. 11.2. Ensayos del 5 al 11.

CANALIZACIÓN

Se comprobará la existencia de este conducto en todas las columnas a ensayar.

ESTRIBADO

Se comprobara el recubrimiento y el estribado en las piezas ensayadas a rotura.