



I. M.

DIRECCION DE VIALIDAD DE MONTEVIDEO

Pliego General de Condiciones PARA LA CONSTRUCCION DE Puentes de Hormigón Armado

A P R O B A D O P O R L A
I N T E N D E N C I A M U N I C I P A L
E N F E C H A 2 8 D E S E T I E M B R E D E 1 9 4 3

BIBLIOTECA TECNICA
286/2
Montevideo

M O N T E V I D E O
1 9 4 3

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES DE HORMIGON ARMADO.

Aprobado por la Intendencia Municipal, en fecha 28 de Setiembre de 1943

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Presentación de propuestas

Artículo 1º Los proponentes entenderán sus propuestas con arreglo al formulario agregado al Pliego Particular de la Obra.

Artículo 2º La obra deberá ejecutarse de acuerdo con el presente Pliego General de Condiciones, con lo que se indica en el Pliego de Condiciones particulares, con los planos que integran el proyecto y con arreglo al Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras en vigor en la Intendencia Municipal.

Metrajes

Artículo 3º Los metrajes establecidos en el proyecto serán inalterables para la comparación de propuestas; pero, durante la ejecución de la obra estarán sujetos a las alternativas previstas por los Artos. 55 y 60 del Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras.

Pagos

Artículo 4º Los pagos se harán mediante liquidaciones mensuales por el importe de obra de recibo hecha y de acuerdo con los precios del contrato; el contratista deberá abonar en efectivo, previamente a recibir el pago de toda liquidación, el tres por ciento (3 %) del valor de la obra recibida (inciso 1 del artículo 6º del Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras).

Este tres por ciento deberá ser incluido por el contratista dentro del costo total que calcule para la obra y que le servirá de base para formular los precios unitarios que establecerá en su propuesta.

En los pagos a efectuarse se retendrá el cinco por ciento (5 %) de la liquidación mensual, como refuerzo de la garantía de buena ejecución y conserva-

ción del puente; estas retenciones serán devueltas una vez de recibidas definitivamente las obras.

Rebaja de los derechos de importación del portland

Artículo 5º El contratista deberá tener presente que, si durante la construcción de las obras el Poder Ejecutivo rebajara los derechos de importación del portland, la Intendencia Municipal de Montevideo, deducirá de las liquidaciones de obra hecha, el valor de la rebaja de derechos en la obra liquidada y que hubiera sido construida en época posterior al día en que aquella se haya efectuado siempre que en esas obras se hubiera empleado portland importado. En caso de emplearse portland nacional, la deducción se hará tomando como base la diferencia entre el precio del portland el día de la licitación y el precio fijado en épocas posteriores a esa fecha.

Dichas deducciones harán efectivas no sólo en la obra que construye en el lugar de su ubicación, sino también en aquellos que se hagan fuera de la planta de los trabajos.

Precios unitarios

Artículo 6º Los precios unitarios que se indiquen, en la propuesta que se formule, para cada clase de obra, necesarios para su construcción, todos los materiales y trabajos requeridos para su completa realización, ya sean necesarios, indispensables, previos, etc.

Por consiguiente, las obras se liquidarán exclusivamente aplicando los precios unitarios de las propuestas a los respectivos metros de la obra hecha.

Recepción definitiva

Artículo 7º El puente será recibido definitivamente seis (6) meses después de su recepción provisoria. Durante el plazo de garantía la conservación de la obra en buen estado será por cuenta del contratista, el que deberá ejecutar de inmediato cualquier reparación que se le ordenara. En caso de que el contratista no cumpla la orden dentro de un plazo de diez días, la Dirección ejecutará el trabajo con cargo a las garantías retenidas mensualmente.

Pruebas de carga

Artículo 8º La Dirección de Vialidad podrá disponer, cuando lo juzgue necesario, antes de proceder a la recepción definitiva, que se efectúen pruebas de carga de los puentes. Estas pruebas no podrán realizarse en ningún caso antes de los sesenta (60) días subsiguientes a la terminación de la construcción de las obras de hormigón armado. Las cargas de prueba no deberán someter

o la estructura resistente a una carga unitaria de trabajo superior a la de seguridad previsto en el proyecto.

Cuando en vez de las carcas móviles previstas en el artículo, se usen para las pruebas cargas estáticas, se aumentarán éstas en el veinticinco (25) por ciento de su valor con el fin de tener en cuenta el efecto dinámico de aquéllas. El costo de las pruebas de carga será de cuenta de la Administración Pública; el contratista sin embargo deberá facilitar gratuitamente el material que tenga en la obra y que pueda utilizarse en las citadas pruebas.

Personal obrero

Artículo 9º El contratista deberá tener presente lo que establece el Art. 45º del Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras, debiendo abonar a sus obreros los jornales que se indican en la Planilla de jornales que corre agregada al proyecto.

Iniciación de las obras

Artículo 10. La iniciación de las obras se efectuará a los diez días siguientes a la formalización del contrato si el valor total de las obras no excede de trescientas mil pesetas; en caso contrario a los veinte días.

Artículo 11. A los efectos del cumplimiento del Art. 32º del Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras, el empresario comunicará por escrito con cuarenta y ocho horas de anticipación la fecha en que dará comienzo a sus trabajos.

Representante técnico

Artículo 12. El contratista deberá designar un representante técnico con título de Ingeniero de Puentes y Caminos o de Ingeniero Civil de la Universidad de la República en las condiciones que fija el Art. 44º del Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras.

Artículo 13. El contratista dispondrá en la obra del instrumental necesario: nivel, teodolito, niveletas, miras, jalones, cintas, rodillos, báscula, tamices, etc., etc., que estará a disposición del Director de la obra a su requerimiento.

CAPÍTULO II

FUNDACIONES

Profundidad de la base de la fundación

Artículo 14. Las cotas de las bases de fundación indicadas en los pla-

nos son solamente aproximadas, quedando a exclusivo juicio del Ingeniero Director su determinación efectiva durante la ejecución de las obras, sin perjuicio de que se tenga en cuenta a los efectos del pago de las obras lo establecido en el artículo siguiente.

Aumento de profundidad en la cota de fundación

Artículo 15. Cuando el Ingeniero Director determine que la cota de fundación sea inferior a lo establecido en los planos, el aumento de obra motivado por esta causa se pagará de acuerdo con lo que se indica a continuación: a) si la cota media de fundación está a menos de (1) metro por debajo de la cota de los planos, la obra que se aumenta se pagará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato sin derecho a indemnización de parte del contratista; b) si la cota media de fundación está a más de (1) metro por debajo de la indicada en los planos, la Administración Pública podrá optar entre pagar el aumento de obra a un precio unitario establecido de común acuerdo con el contratista o abonarle de acuerdo con el costo más un quince por ciento (15 %) de bonificación; en el costo de las obras no se incluirá nada por concepto de gastos generales, dirección y administración, alquiler, interés y amortización de máquinas y herramientas o menos que el aumento de profundidad oblique a usar otras que las empleadas en el resto de la fundación.

Tratamiento de los estratos y pilotes de fundación

Artículo 16º. Los pozos de fundación serán excavados en forma tal que permitan colocar el hormigón en capas horizontales en toda la extensión de la fundación. No se permitirán ensanches en la parte inferior de las fundaciones.

a) Sobre roca sólida. — Todo terreno de fundación en roca sólida y material duro estará libre de elementos sueltos, será limpiado y cortado hasta una superficie firme y se preparará, a juicio del Ingeniero Director en un sólo plano horizontal o en escalones con superficies horizontales y verticales. Toda grieta será limpiada y rellenada con hormigón, mortero o lechada.

b) Otros materiales. — Cuando la mampostería de fundación descansa sobre una superficie preparada por excavación que no sea de roca o material duro, se tomará especial cuidado de no perjudicar la parte inferior de la excavación y la remoción de la capa final se hará inmediatamente antes de colocarse en hormigón. En caso de que el material de fundación sea blando o pantanoso, el Ingeniero puede obligar al contratista a excavar a una mayor profundidad, y rellenar con material de buena calidad pagándose como trabajo extra.

c) Sobre pilotes. — La parte superior de los pilotes deberá penetrar dentro del macizo de fundación de hormigón una altura de cincuenta (50) centímetros, por lo menos. En los casos en que se contruyan palizadas cuyas co-

lumnas se levantan directamente sobre los pilotes, los hierros de éstos se empalmarán con las barras de las columnas en una altura de ochenta (80) centímetros con envoltura en espiral según se indica en los planos.

Ataques, cajones y entibaciones

Artículo 17. Si el Ingeniero Director lo solicita, el contratista deberá indicarle por escrito la forma general en que se harán las fundaciones conjuntamente con el proyecto de ataques, cajones y entibaciones. Las ataques y los cajones para fundaciones serán en general llevadas bien por debajo de la base de fundación; estarán bien arriostradas y serán prácticamente impermeables. Las dimensiones interiores de las ataques y cajones serán tales que permitan dejar una luz suficiente para la construcción e inspección de los moldes y el bombeo por el lado de afuera de estos últimos. Sin el permiso escrito del Ingeniero Director no se dejará en los ataques, cajones o entibaciones ninguna pieza de los mismos que penetre dentro del hormigón una vez construido éste.

La remoción de las ataques, cajones y entibaciones la hará el contratista una vez terminada la infraestructura, y se pondrá especial cuidado de no perjudicar la obra hecha. Si el Ingeniero Director lo determina, se dejarán los ataques, cajones o entibaciones totalmente o en parte, en cuyo caso se abonará al contratista como única indemnización del costo del material dejado en el lugar.

Cuando los datos de fundación puedan hacerse en seco sin necesidad de ataques, cajones o entibaciones, pueden amarrarse los moldes, colocando el hormigón directamente contra la pared natural de la excavación, teniendo cuidado que el espacio tenga las dimensiones de los planos. Se pagará solamente el cubo correspondiente a las dimensiones indicadas en los mismos.

Capa de hormigón para evitar la entrada de agua en el pie de las fundaciones

Artículo 18. Cuando las condiciones del terreno son tales, que en opinión del Ingeniero es prácticamente imposible desagotar las fundaciones, antes de la colocación del hormigón podrá exigirse al contratista la construcción de un cordón de hormigón por debajo del plano de fundación para impedir la entrada del agua en el interior de las ataques y cajones. No se pagará ninguna compensación por este trabajo, el que será hecho a expensas del contratista.

Desagote de las fundaciones

Artículo 19. El desagote del interior de las fundaciones será hecho de tal manera que se excluya la posibilidad de que cualquier elemento del hormigón pueda ser arrastrado.

No se permitirá el desagote durante la colocación del hormigón o en un

periodo por lo menos de veinticuatro (24) horas inmediatamente después, a menos que se haga desde un conveniente pozo separado del hormigón por una pared impermeable.

Cuando se ha colocado un corchón de hormigón para impedir la entrada de agua en la excavación, no se permitirá el desagote hasta que dicho hormigón haya fraguado convenientemente, y en ningún caso antes de siete (7) días de colocado o más si así lo determinara el Ingeniero Director.

Inspección

Artículo 20. Después que cada excavación esté terminada el contratista avisará al Ingeniero Director y no se hará la mampostería antes que éste último haya encontrado justificada y aprobado la profundidad y la naturaleza y condiciones del material de fundación.

Hormigón inmerso

Artículo 21. En los macizos de fundación el hormigón se colocará en seco, permitiéndose el uso del hormigón inmerso solamente en el caso de que se establezca expresamente en las Especificaciones Particulares o cuando en las mismas se indique que se permitirá el uso de "flotage" en cuya circunstancia, cuando sea a juicio del Ingeniero Director prácticamente imposible colocar el hormigón en seco, se podrá colocarlo inmerso dentro de la camisa en la parte inferior y en la altura que determine el Ingeniero Director.

Rellenos

Artículo 22. Todos los espacios excavados y no ocupados por la mampostería serán rellenados con tierra lo que sobrellevará del nivel del terreno en cantidad suficiente para compensar los asentamientos. Se usará tierra desprovista de troncos, maderas, ramas y cualquier otro material extraño. Se apisonará en forma y se emparejará la superficie.

Terraplenes contra los estribos

Artículo 23. No se construirá ningún terraplén contra los estribos, muro de contención o alcantarillas sin el permiso del Ingeniero Director, y ningún caso antes de los veinticuatro (24) días de haberse colocado el hormigón. La tierra de los terraplenes contra los estribos será depositada en capas horizontales y bien apisonada. Se tomarán especiales cuidados para prevenir cualquier acción de cuña entre la mampostería y el talud de la excavación. Este talud en la parte que se une con el relleno, será deshecho y recomado en escalones para evitar dicha acción de cuña.

Los terraplenes colocados alrededor de las alcantarillas, cañes y pilotes serán construídos simultáneamente a ambas lotes y a la misma elevación.

Drenajes

Artículo 24. Se tomarán provisiones adecuadas para el drenaje de los terraplenes contra las obras de obra. En todos los estribos, muros de contención y alcantarillas se dejarán barbacoanas de un diámetro no menor de ocho (8) centímetros con una separación máxima de tres (3) metros. En los estribos y muros de contención, estos agujeros se harán inmediatamente encima del nivel del terreno natural en el lugar de dichos muros. En las alcantarillas con zampeado se harán sobre (15) centímetros encima del nivel de óseo último. En la parte contra las tierras, las barbacoanas serán cubiertas con piedra partida o grava en una cantidad no menor de cincuenta (50) decímetros cúbicas, en forma tal que faciliten el drenaje e impidan la salida de los materiales del terraplén por los agujeros. En los lugares donde se ubiquen las barbacoanas se hará contra los muros una columna vertical de piedra, partida o grava que va desde el nivel del piso hasta quince (15) centímetros por debajo por la parte inferior de los agujeros. Todas estas obras indicadas en el presente artículo serán de cargo del contratista, y su costo estará incluido en el precio de las hormigoneras y obras de tierra.

Materia! sobrante de las excavaciones

Artículo 25. El material sobrante de las excavaciones que no se uso como relleno será retirado por el contratista y a su exclusiva cuenta sin permitirsele depositarlo en las calles.

En el caso de que la Municipalidad hiciera uso de dicho material el contratista estará obligado a transportarlo a su costo a una distancia no mayor de mil metros, pero se le podrá exigir transportarlo a mayor distancia, abonándosele veinte centésimos por tonelada-kilómetro sobre el exento de los mil metros ya indicados.

Clases de hormigón a usarse

Artículo 26. El hormigón para zampeados será de la clase (C) excepto cuando deba depositarse bajo agua.

Los estribos y las pilas de hormigón se construirán con hormigoneras de la clase (B). Todas las fundaciones de cemento armado tales como los zampeados, los estribos, las pilas o muros de contención, etc. deberán construirse con hormigoneras de la clase (A). Las pilas deberán construirse con hormigón de la clase (AA).

CAPITULO III

LOSAS Y VIGAS

Clase de hormigón a usarse

Artículo 27. En la construcción de las losas y las vigas se usará hormigón de la clase (A).

Colocación del hormigón

Artículo 28. Las vigas principales, las transversales, las losas y los cordones o veredas-cordones deberán llenarse de una vez y de modo continuo. En ningún caso se dejará una junta de construcción entre las losas y las vigas o entre aquellas y los cordones. El hormigón se colocará en obra comenzando por un extremo de la luz y terminando en el otro o comenzando a la vez por ambos extremos de la luz y trabajando hacia el centro.

La colocación del hormigón se hará simultáneamente en todo el ancho del puente y en toda la profundidad de las vigas principales, las transversales, las losas y los cordones de una manera continua.

Una vez colocado el hormigón en el cordón se terminará su superficie de acuerdo con el tratamiento indicado para los superficies horizontales en el Art. 72º.

Acabado de las superficies

Art. 29º. Las superficies de las balaustradas, los postes guardarruedas, los paramentos vistos de las vigas laterales, los cordones y las caras interiores de las partes voladas de las losas serán terminadas de acuerdo con las prescripciones establecidas para "Tratamiento de las superficies Clase 1". Los paramentos vistos de los estibos y las pilas se terminarán de acuerdo con las prescripciones establecidas para el "Tratamiento de las superficies Clase 2". Las superficies de los pisos de hormigón se terminarán de acuerdo con lo establecido en las prescripciones para firmes de hormigón y hormigón armado en los pliegos en vigor en el Municipio.

CAPITULO IV

A R C O S

Cimbras

Art. 30. Proviamente a la construcción de las cimbras, el contratista deberá someter planos detallados de las mismas a la aprobación del Ingeniero Director.

La cimbra deberá ser proyectada de acuerdo con un esquema racional, de modo que todas las piezas trabajen en forma bien determinada.

Se evitará toda sistema articulo, compuesta por piezas superabundantes.

El hecho de que la cimbra haya sido aprobada por el Ingeniero no eximirá al contratista de responsabilidad por la seguridad, niveles y alineamientos de la obra terminada. La cimbra deberá ser rígidamente asegurada al terreno y deberá tener la resistencia suficiente para asegurar a los arcos terminados la curvatura indicada en las planas.

Los apoyos de la cimbra deberán ser distribuidos en tal forma que no haya entre dos apoyos, puntos de cimbra trabajada a la flexión en condiciones que puedan producir deformaciones parciales de los arcos entre apoyo y apoyo.

En ningún caso se construirá la cimbra o sus apoyos formando parte del punto de servicio, el que deberá ser completamente independiente de la cimbra.

Al construir la cimbra, deberá darsele el pértiga necesario para corregir su asimetría y el descenso de los arcos una vez desahogados, a fin de que la curva de los arcos terminados sea la posición indicada en las planas.

Eso porque en la clave será de quince (15) milímetros por cada diez (10) metros de luz de los arcos.

Si durante la construcción de los arcos se notara cualquier debilidad, asentamiento o torsión en alguno parte de la cimbra se deberá detener el trabajo, demolicar la parte de la construcción afectada y reafirmar la cimbra antes de reanudar la demolida.

En el edificio de la cimbra no deberán tomarse en cuenta como elementos de la estructura resistente, las piezas que toman el modo de vigas, las que sólo deberán resistir el efecto loco, del hormigón fundido en arco.

Para corregir cualquier pequeño asentamiento o irregularidad de la cimbra, y obtener que los moldes tengan exactamente la forma prevista en la curva de la obra el contratista deberá disponer en la obra los quios de forma adecuada.

Como aparatos de desahogamiento solo se permitirá usar como cajas de arena, las que deberán emplearse al construir la cimbra. Este aparatos deberán ser sometidos a la aprobación del Ingeniero Director de la obra.

Variación de los arcos

Artículo 31. El hormigón de los arcos deberá ser colocado en forma de cargar la cimbra uniformemente.

Con esa fin el Ingeniero Director indicará el número y dimensión de las secciones transversales en que deberá dividirse el arco a fin de que cada sección pueda ser llenada de una manera continua y en forma de evitar esfuerzos locales debido a la deformación de la cimbra, tanto en el hormigón fraguado, como en las armaduras de las partes no llenadas.

Cada sección deberá ser limitada por planas normales al eje del arco.

Las secciones deberán soldarse perfectamente entre ellas, debiéndose colocar en las caras que las limiten, trozos de barras de acero a fin de asegurar una mejor unión cuando se llenen los espacios que las separen. Las secciones de que se hacen mención se refieren solamente al vaciado del hormigón, pues las barras de las armaduras serán colocadas totalmente antes de procederse al llenado.

Las columnas del tímpano y el tablero no podrán ser construidas hasta que se haya efectuado el descimbramiento total de cada arco.

Descimbramiento

Artículo 32. No podrá descimbrarse ningún arco sin haber transcurrido por lo menos: a) veintiocho (28) días de haberse terminado de llenar; b) veintinueve (29) días de haberse terminado de llenar arcos de los dos tramos anteriores y de los dos posteriores; los estribos y las pilas estribos pueden reemplazarse a estos dos tramos anteriores o posteriores.

Los arcos serán descimbrados gradual y uniformemente a fin de evitar toda sacudida o esfuerzo brusco.

CAPITULO V

PISO DEL PUENTE

Material a emplearse

Artículo 33. El piso de puente se hará con el material que se indique en los planos en en el pliego particular de condiciones.

La ejecución del firme que corresponda debe efectuarse de acuerdo con los pliegos de condiciones que rigen en el Municipio para la ejecución del firme de que se trata.

CAPITULO VI

PARAPETOS DE HORMIGON

Hormigón a usarse

Artículo 34. Para los parapetos se utilizará hormigón clase (AA.)

Partes de los parapetos construidas en obra

Artículo 35. Las partes de los parapetos a construirse en obra se harán en las mismas condiciones que las demás partes del puente que deban construirse con hormigón. Se dedicará especial cuidado a fin de obtener en el vaciado las formas exactas indicadas en los planos, con superficies perfectas

mente planas, y de construir moldes lisos e impermeables que puedan desarmarse sin perjudicar las aristas de los moldes.

Balaustrés

Artículo 36. Las partes de los parapetos construidas fuera de obra deberán serlo en moldes impermeables. En cuanto el fraguado de los balaustrés lo permita, deberá quitárseles los moldes para terminar las superficies y conservarlas durante tres (3) días cubiertas con lonas mojadas.

Después se les conservará bajo agua para terminar el fraguado, durante siete (7) días por lo menos.

Terminación de las superficies

Artículo 37. Las superficies de los parapetos se terminarán de acuerdo con lo establecido sobre "Terminación de superficies Clase 1".

CAPITULO VI

HORMIGONES

Descripción

Artículo 38. El hormigón se compondrá de cemento portland, arena, pedregullo y agua, mezclados en las proporciones prescritas para las diversas clases de hormigones más abajo indicadas.

Materiales

Cemento

Artículo 39. El cemento será de primera calidad y deberá estar de acuerdo con las condiciones y ensayos establecidos en la resolución del Consejo Nacional de Administración de fecha 12 de Marzo de 1929.

Arena

Artículo 40. La arena satisfará a las siguientes condiciones:

a) Será de granos limpios, duros y resistentes al desgaste, de tamaño variado, con partículas gruesas predominantes y deberá estar exenta de gránulos de arcilla, materia orgánica y cualquier otra sustancia extraña.

En estado de sequedad deberá pasar en su totalidad por una criba de laboratorio de aberturas circulares de seis (6) milímetros de diámetro; no más de veintiocho (28) por ciento en peso deberá pasar por el tipo de tamiz de laboratorio Nº 50; no más de siete (7) por ciento en peso deberá pasar por el tipo de tamiz de laboratorio Nº 100. No deberá contener más del tres (3)

por ciento de tierra arcilla o lodo, determinadas mediante el ensayo de desecación.

b) Resistencia. — El mortero compuesto de una (1) parte en peso del cemento Portland y tres (3) partes en peso de arena, mezcladas de acuerdo con los métodos indicados en este pliego, deberá resistir esfuerzos de extensión y compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días que sean cuando menos iguales a los resistidos por el mortero de las mismas proporciones y consistencia, hecho con el mismo cemento y arena normal de laboratorio.

Se permitirá el uso de cementos de marca sólo en la zona de que se establezca específicamente en las Especificaciones Particulares.

Pedregullo

Artículo 41. a Piedra Partida. — La piedra partida deberá provenir de rocas homogéneas, limpias, duras, tenaces y resistentes al desgaste; sometida al ensayo normal en el aparato Deval dará un desgaste no superior a tres y medio (3 y 1/2) por ciento. Deberá estar libre del polvo proveniente de la trituración y no contendrá más de un cinco (5) por ciento en volumen de elementos arredondados o alargados, entendiéndose por tales aquellos cuya dimensión no sea menor de la mitad de la mayor. Deberá ser de tamaño variado y pasar por una criba de agujeros circulares de las dimensiones prescritas para esta clase de hormigón y no más de cinco (5) por ciento en peso podrá pasar por una criba giratoria de agujeros circulares de seis (6) milímetros de diámetro. Podrá usarse material de tamaño máximo inferior al prescrito en caso de que el Ingeniero lo autorice por escrito.

b) Gravello. — La grava estará compuesta de partículas de rocas limpias, tenaces y resistentes al desgaste. Deberá lavársela esmeradamente cuando contenga arcilla, fango o cualquier otra materia extraña, y no deberá contener una proporción excesiva de partículas redondeadas y alargadas.

Deberá ser de arena mixta y deberá pasar en su totalidad por una criba giratoria de aberturas circulares del tamaño máximo prescrito para cada clase de hormigón, y no más del cinco (5) por ciento en peso podrá pasar a través de una criba giratoria de aberturas circulares de seis (6) milímetros de diámetro.

Agua

Artículo 42. El agua que se emplee deberá estar exenta de sustancias que puedan influir sobre la resistencia, sobre el fraguado o sobre la desecación del hormigón. El agua deberá ser examinada antes de usarse y su calidad aceptada por el Ingeniero.

Precedencia de los materiales

Artículo 43. El contratista deberá justificar la precedencia de cemento siempre que el Ingeniero lo requiera, la misma que suministrará muestras representativas del agua, arena y pedregullo a usarse en la obra. Conjuntamente con las muestras suministrará datos sobre la precedencia del material.

Muestras para ensayos

Artículo 44. Para los ensayos de arena y pedregullo deberá suministrar:

a) Arena. — Muestra de diez (10) kilogramos de peso aproximadamente.

b) Pedregullo. — La calidad del pedregullo se determinará por ensayos practicados sobre una muestra de diez (10) kilogramos de piedras de tamaños no menores de cuatro (4) centímetros y no mayores de siete (7) centímetros y de dos (2) pequeñas lasas de veinte (20) centímetros de largo y de diez (10) centímetros de espesor aproximadamente.

Piedra para hormigón ciclópico

Artículo 45. Las piedras destinadas a hormigonar ciclópico deberán ser de tamaño tal que puedan manejarse un solo hombre y deberán ser sanas, sanas y resistentes al desgaste. Las piedras deberán estar exentas de adherencias, nodulos, venas y grietas. En general, el porcentaje de escoria determinada por la máquina Davel, no deberá ser mayor de tres y medio (3 y 1/2). Con preferencia se usarán piedras de superficies ásperas y forma angulosa a fin de que el hormigón abundantemente se les adhiera perfectamente.

Tamaño de pedregullo

Artículo 46. El pedregullo sometido al ensayo de cribas de laboratorio dará los resultados que se indican a continuación:

	PORCENTAJE ENTRE ABERTURAS DE		
	10 a 20mm	20 a 40mm.	40 a 60mm.
Hormigón tipo "AA".....	100	0	0
" " "A".....	35 a 55	45 a 65	0
" " tipos "B" y "C".....	20 a 45	25 a 60	15 a 35

El tamaño mínimo de la gravilla será de (5) milímetros.

Conservación y almacenado de los materiales

Artículo 47. El manipuleo y almacenado de los materiales destinados al hormigón deberán ser hechos en forma que evite la mezcla de impurezas y el Ingeniero podrá exigir que los materiales se depositen sobre plataformas. La arena y el pedregullo deberán ser almacenados en pilas lo suficientemente separados para evitar que se mezclen entre sí. Se deberán usar paletas horquillas para manipular el pedregullo en caso de que el Ingeniero lo exija.

Almacenado del cemento

Artículo 48. Todo el cemento será almacenado en depósitos impermeables, adecuados para proteger el cemento contra la humedad, y cuyos pisos estén colocados a suficiente altura sobre el suelo para evitar la absorción de la humedad de éste. Estos depósitos se levantarán en los lugares que el Ingeniero Director indique. El aprovisionamiento del cemento deberá ser hecho en partidas grandes, las que se estibarán en pilas, separadas de modo que permitan revisar cómodamente el cemento de cada partida. Los galpones deberán tener capacidad suficiente para almacenar el cemento necesario para el consumo normal con una anterioridad de doce (12) días a la fecha de su empleo.

Para pequeñas obras, se podrá usar con la autorización dada por escrito del Ingeniero, cobertizos compuestos por una plataforma colocada a suficiente altura sobre el suelo y amplia cubierta impermeable.

Clasificación y composición de los hormigones

Composición de los hormigones

Artículo 49. Para las varias clases de hormigones usados en la obra, las proporciones de cemento, arena y pedregullo serán las siguientes, siempre que las Especificaciones Particulares no establezcan otras:

Hormigón de la clase "AA"

500 (quinientos) kilos de portland

500 (quinientos) litros de arena

1.000 (mil) litros de pedregullo que pase por una abertura circular de dos (2) centímetros de diámetro.

Hormigón de la clase "A"

400 (cuatrocientos) kilos de cemento

500 (quinientos) litros de arena

1.000 (mil) litros de pedregullo que en su totalidad pase por una abertura circular de cuatro (4) centímetros.

Hormigón de la clase "E"

300 (trescientos) kilos de portland

500 (quinientos) litros de arena

1.000 (mil) litros de pedregullo que pase en su totalidad por una abertura circular de cincuenta y seis (56) milímetros de diámetro.

Hormigón de la clase "C"

250 (doscientos cincuenta) kilos de cemento

500 (quinientos) litros de arena

1.000 (mil) litros de pedregullo que pase por una abertura circular de cincuenta y seis (56) milímetros de diámetro.

Fabricación

Medición de los materiales

Artículo 50. La arena se medirá seca en recipiente cuyas dimensiones hayan sido verificadas por el sobreestante. El pedregullo se medirá en igual forma. El cemento se medirá en peso de acuerdo con la forma en que venga envasado de fábrica.

Cuando el sobreestante lo solicite, el contratista verificará en su presencia el contenido de todo envase sospechoso.

Mezclado del hormigón

Artículo 51. Mezclado a máquina. — El hormigón será perfectamente mezclado en una hormigonera de tamaño y tipo previamente adoptados por el Ingeniero.

El hormigón será mezclado dentro de la hormigonera por un período no menor de un minuto y medio (1 y 1/2) contado a partir del momento en que empieza a girar la hormigonera después de haberse agregado los componentes del hormigón. Durante ese tiempo el tambor de la hormigonera deberá girar a la velocidad normal para que ha sido proyectada. Esa velocidad no podrá ser menor de cincuenta (50) y no mayor de ochenta (80) metros por minuto en la periferia del tambor, y no menor de catorce (14) y no mayor de veinte (20) revoluciones por minuto. La totalidad del contenido del tambor deberá ser vaciada antes de agregar los materiales para el siguiente mezclado.

La mezcladora deberá ser equipada con un surtidor de agua adecuado, y, si el Ingeniero Director lo determina, con medidores que permitan establecer la cantidad y el número de revoluciones del tambor. La cantidad del hormigón que se podrá preparar en cada operación no será nunca superior al cubo máximo para el que ha sido proyectada la hormigonera, y no se permitirá el uso

de hormigoneros cuya capacidad sea inferior a la que correspondía a una bolsa de cemento.

La primera cubrada de hormigón que se prepare, deberá contener una cantidad adicional de arena, cemento y agua a fin de que cubra la superficie interior del tambor sin disminuir la proporción de mortero de la mezcla. Después de terminarse el mezclado deberá lavarse cuidadosamente el interior de la hormigonera.

Mezclado a mano del hormigón

Artículo 52. Mezclado a mano. — El mezclado a mano se permitirá solamente con la autorización del Ingeniero dada por escrito. En ese caso, deberá efectuarse sobre plataformas impermeables. La arena se extenderá sobre la plataforma y el cemento enmasa se mezclarán la arena y el cemento seco, con palas, hasta que la mezcla tenga color uniforme, después de lo cual se la dispondrá en forma de "cráter" y se le agregará el agua necesaria para tener un mortero de consistencia conveniente. El material se irá apoleando del borde exterior del cráter al centro, y luego la totalidad de la mezcla será aplicada hasta que alcance una consistencia conveniente.

El pedregullo será perfectamente mojado, y luego agregado al mortero y la totalidad de la masa será amasada de un manotón a otro por lo menos seis (6) veces y hasta que la totalidad de las partículas de piedras se encuentren perfectamente remojadas con mortero y la mezcla de un color uniforme. Las cubradas mezcladas a mano no deberán ser de un volumen superior a medio metro cúbico. No se permitirá el mezclado a mano para hormigones que deban depositarse bajo agua.

Mezclado por segunda vez

Artículo 53. El hormigón se mezclará solamente en las cantidades que requiera el uso inmediato, y todo material será usado mientras se encuentre fresco y antes de que haya comenzado el fraguado. No se permitirá el uso de los hormigones que requieran ser mezclados por segunda vez.

Consistencia

Artículo 54. La cantidad de agua a usarse en la mezcla deberá ser determinada en cada caso por el Ingeniero y no se cambiará la dosificación sin su consentimiento. De modo general, la cantidad de agua que deberá contener la mezcla será la mínima posible que produzca la consistencia requerida por la naturaleza de la obra. La consistencia de las mezclas de hormigón deberá ser tal que:

- a) El mortero se adhiera al pedregullo.

- b) El mortero no sea tan fluido que se separen sus elementos durante el transporte.
- c) Cuando se desca que el hormigón de la hormigonera el material caida en el centro de la pala pero no en las bordas.
- d) El mortero no presente agua libre cuando se lo descarga de la hormigonera.
- e) El hormigón cuando se le vierte en los moldes quede en el sitio en que se le depositó sin correr y cuando se transporte mediante distribuidores metálicos que hagan ángulos de veinte (20) grados con la horizontal, se deslice sin correr.
- f) La parte superior de la capa de hormigón depositada en obra, presente una película de mortero en la superficie, pero quedando libre de "lechada."

Colocación en obra

Artículo 55 Toda el hormigón se colocará en obra a la luz del día y la colocación en las diversas partes de la obra no será iniciada sino a hora que permita terminarla a la luz del día, a menos que el Ingeniero autorice lo contrario por escrito.

Esa autorización no será dada sino en caso de que el contratista establezca un servicio de iluminación adecuado.

No se colocará hormigón en obra antes de que el Ingeniero haya revisado la naturaleza de las fundaciones y su profundidad, el estado de los rieles y el estado de las armaduras.

El hormigón será colocado en los moldes inmediatamente después de mezclado, y en ningún caso se usarán hormigoneras que no lleguen a su posición final en los moldes dentro de los treinta minutos (30) subsiguientes al momento en que se agregó el agua a la mezcla en la hormigonera. El método y manera de colocar el hormigón será tal que evite la posibilidad de segregación o separación de los elementos o el desplazamiento de las armaduras. El uso de distribuidores de un caño de un largo total superior a quince (15) metros para conducir el hormigón desde la mezcladora a los moldes, sólo será permitido cuando lo autorice por escrito el Ingeniero. Si el sistema de distribución fuera deficiente a juicio del Ingeniero, el contratista deberá cambiarlo de acuerdo con las indicaciones de aquél.

Bajo ninguna condición se usará el sistema de distribución por caños cuando la obra debe estar expuesta a los efectos del agua salada o salobre.

Los recipientes o caños o distribuidores de brazo, usados para caiccar en obra el hormigón, deberán tener una disposición que evite la separación de los elementos componentes del hormigón. El ángulo de los distribuidores de caños

a brazo no será superior a treinta (30) grados con la horizontal, a menos que lo autorice el Ingeniero, en cuyo caso se reducirá el largo mínimo del caño distribuidor anteriormente citado.

Las ortosas con fondo de trampa y los distribuidores de brazo deberán ser de metal y deberán descargar el hormigón lo más cerca posible del sitio en que se elabora.

No se permitirá vaciar el hormigón de una altura superior a un metro y medio (1 y 1/2), ni depositarlo en cantidades grandes y luego hacerlo correr en los montones para los labes. La colocación del hormigón será regulada de modo que la presión producida por el hormigón mojado no supere a la prevista al calcular los moldes.

Debe tenerse especial cuidado, al llenar cada parte de los moldes, de depositar el hormigón tan próximo como sea posible de su posición final, de empujar hacia atrás de los paramentos los elementos gruesos del hormigón y de hacer penetrar a éste debajo y alrededor de las armaduras.

Se apisonará el hormigón de una manera continua manipulándolo con herramientas adecuadas de la manera que indique el Ingeniero.

El hormigón colocado en losas, vigas, arcos y en todas partes de la obra de secciones delgadas, deberá ser cuidadosamente manipulado con barritas de acero que permitan apisonar perfectamente entre las armaduras. Todas las caras de los diversos partes de la obra deberán ser trabajadas con una cuchara o espátula mediante las cuales se hará que corra el mortero contra el paramento. En todos los casos que a causa de las armaduras y de la forma especial de los moldes sea imposible hacer llegar al mortero del hormigón, mediante el apisonado directo contra la superficie de los moldes, deberá conseguirse ese resultado por la vibración de éstos producida mediante pequeños golpes dados en los moldes con macetas de madera, que no deberán, sin empujar, ser tales que puedan alterar la posición de los moldes.

El hormigón se depositará en capas horizontales continuas, cuyo espesor no será superior a veinticinco (25) centímetros, a menos que se trate de tipos de construcciones para los que se establezcan espesores diferentes. La colocación sucesiva de capas de hormigón deberá seguirse una a otra en forma tal que cada capa sea colocada y apisonada antes que la precedente haya comenzado a fraguar, a fin de que no se produzcan superficies de separación entre una y otra. Cuando por algún motivo especial sea necesario colocar una capa sobre otra cuyo fraguado ha comenzado, deberá apisonarse aquella en forma que rompa la superficie de la inferior, a fin de obtener la unión de ambas capas sin superficie de separación.

Después que hayan comenzado a fraguar las superficies de hormigón ya terminadas, no deberá tocárselas en ninguna forma antes de las cuarenta y ocho (48) horas subsiguientes al comienzo del fraguado.

La operación de depositar y apisonar el hormigón deberá ser concluida de tal modo, que la construcción resulte una masa artificial compacta, densa, de textura uniforme y superficies lisas. Si cualquiera parte de la construcción del hormigón resultara porosa o con áreas defectos, deberá ser quitada y reemplazada a costa del contratista.

Colocación en obra del hormigón inmerso

Artículo 56. El hormigón inmerso será cuidadosamente colocado en forma tal que resulte una masa compacta en el lugar donde debe permanecer por medio de tolvas o cajas de fondo móvil de altura de no menos de un tercio (1/3) de metro cúbico de capacidad, u otro método aprobado por el Ingeniero Director, y no será perturbado después de depositado.

El hormigón no será colocado en agua corriente, y los moldes preparados para contenerlo debajo del agua serán impermeables. Se tomarán especiales precauciones para evitar la segregación de los componentes del hormigón, y la consistencia del mismo será cuidadosamente regulada. En la colocación del hormigón se tendrá además en cuenta las siguientes indicaciones.

a) El método de depositar el hormigón será regulado en forma tal de producir aproximadamente superficies horizontales.

b) Cuando se usen tolvas, los tubos tendrán un diámetro de veinticinco (25) centímetros y estarán construidos en secciones con piezas de unión ajustadas con empaquetadura. La extremidad de descarga estará siempre en contacto con el hormigón colocado y los tubos serán mantenidos siempre llenos. Cuando una conchada es vaciada dentro de la caja de la tolva, el tubo inferior será ligeramente levantado, descargándose el hormigón hasta que llegue a la parte inferior del cajón de la tolva. La salida será entonces suspendida bajándose el tubo.

c) El sistema de soporte de la tolva será tal que permita el libre movimiento del extremo de descarga sobre la superficie superior del trabajo y ser rápidamente bajado para cerrar o retardar la salida.

d) La salida del hormigón deberá ser preferentemente continua y en ningún caso se interrumpirá el trabajo antes de su terminación.

e) Cuando el hormigón es colocado con cajas de fondo móvil, la caja será bajada gradualmente hasta que descansa sobre el hormigón ya colocado; la caja será luego muy suavemente levantada durante la descarga, tratando de mantener el agua toda lo más tranquila posible en el lugar de la descarga, a fin de evitar la agitación de la mezcla.

El hormigón inmerso tendrá las proporciones establecidas para la clase "A" con una cantidad adicional de cemento de un diez (10) por ciento.

Hormigón Ciclopeo

Definición

Artículo 57. Consistirá el hormigón de las clases "B" o "C," según se indique en los diversos casos y en el cual se imbricarán piedras de las dimensiones prescriptas. Estas clases de hormigón se usarán sólo cuando lo autoricen las Especificaciones Particulares.

La piedra para esta clase de obra deberá estar de acuerdo con las especificaciones establecidas al respecto, y en ningún caso deberá ser de dimensiones mayores que las que pueda manejar un sólo hombre.

Las piedras serán colocadas cuidadosamente y nunca arrojadas, y la manera de colocarlas deberá ser tal que no ocasiona desperdicio en los moldes y en las partes ya parcialmente frías de la construcción. Las piedras estratificadas deberán colocarse de modo que sus asientos sean paralelos a los planos de estratificación. Todas las piedras deberán ser perfectamente empujadas en agua antes de colocarlas en obra. El volumen total de piedra a usarse no será superior al tercio (1/3) del volumen total de la parte de obra en que se coloque. Para muros o pilas de espesor inferior a sesenta (60) centímetros se usará una sola piedra en el sentido del espesor. Cada piedra deberá ser completamente rodeada y cubierta por una capa de hormigón de espesor no menor de cinco (5) centímetros.

No se colocará ninguna piedra en lugares que diste menos de treinta (30) centímetros de las partes superiores de los muros o pilas y en todas las esquinas distará cuando menos quince (15) centímetros de todas sus superficies.

Moldes

Aprobación de los moldes

Artículo 58. — En caso de que el Ingeniero lo exija, el contratista deberá someter a la aprobación de aquél los planos de los moldes que debe construir.

Precio y condiciones de construcción

Artículo 59. No se pagará ninguna remuneración especial por los moldes, pues su precio va incluido en el de la obra a que están destinados. Todos los moldes deberán ser construídos de modo que resulten impermeables para el mortero, y tendrán la resistencia necesaria para soportar el peso de la obra a que están destinados. Las dimensiones interiores de los moldes deberán fijarse teniendo en cuenta que la construcción irá sin revocar y que deberán ser por lo tanto las indicadas en los planos para cada parte de la obra.

Apuntalamiento

Artículo 60. Los moldes deberán ser apuntalados y asegurados de modo que se evite la formación de juntas debido a la dilatación o contracción de la madera.

Resistencia a la presión

Artículo 61. Para los muros de construcción, los moldes deberán resistir sin deformarse a la presión de un fluido que pese mil cuatrocientos (1.400) kilogramos por metro cúbico. Para muros delgados, losas y vigas, los moldes deberán ser proyectados para que resistan la presión de un fluido que pese dos mil quinientos (2.500) kilogramos por metro cúbico.

Moldes de las superficies vistas

Artículo 62. Los moldes de las superficies vistas de los vigas, muros, balcones, pilas y losas no tendrán espesores menores de tres (3) centímetros después de cepillados. Sus moldes serán cepillados en una cara y en los dos costos.

Precauciones contra el combamiento

Artículo 63. Deberán tomarse las mayores precauciones para evitar el combamiento de los moldes. Cuando haya que colocar alambre para asegurar los moldes, que quedan sobre la masa de hormigón, se tendrá la precaución de, una vez quitados los moldes, cortar esos alambres a una profundidad de un (1) centímetro de la superficie del hormigón. La cavidad producida deberá ser cuidadosamente llenada con mortero de cemento de la misma proporción usado en la construcción y se alzará la superficie a fin de que quede la más uniforme posible. Los moldes se dejarán colocados durante los períodos de tiempo que se indican más adelante en el artículo 68º de este pliego. Para facilitar la terminación de las superficies, se podrán retirar los moldes laterales que no soportan peso, después de veinticuatro (24) horas siguientes al comienzo del fraguado.

Empleo de moldes usados

Artículo 64. Para emplear de nuevo los moldes que ya han sido usados, deberá limpiárselos y rectificárselos perfectamente. Los varillas destinadas a clafianar los cantos vivos de la construcción no podrán usarse más de una vez.

Mojado

Artículo 65. Todas las moldes se mojarán por ambos lados antes de colocar el hormigón dentro de ellos.

Acetado de algunos moldes

Artículo 56. A los moldes destinados a las balaustradas y paramentos vistos de las vigas, cordones y molduras se les dará una mano de aceite adecuado, a juicio del Ingeniero, para evitar que los moldes se adhieran al hormigón.

No se permitirá en uso de papel alquitranado o aceites que puedan adherirse al hormigón o alterar el color del mismo. Los moldes serán inspeccionados por el Ingeniero antes de colocarse en obra el hormigón.

Fraguado del hormigón

Disposiciones

Artículo 57. El contratista dedicará especial atención a fin de que se produzca el buen fraguado de las balaustradas, pisos y superficies terminadas. Estas superficies serán protegidas del sol, y toda la construcción se conservará mojada por un período de siete (7) días cuando menos. Todos los pisos de hormigón y las losas que deben llevar otra clase de piso, deberán ser cubiertas tan pronto como sea posible con una capa de dos (2) centímetros cuando menos de tierra u otro material adecuado, el que se conservará empapado en agua por un período de diez (10) días cuando menos. Este recubrimiento se quitará de la superficie después de veinte y un (21) días. Sólo recién después de los veinte y ocho (28) días subsiguientes a la fecha en que comienza el fraguado del hormigón podrá librarse el piso al tránsito de vehículos.

Descimbrado

Artículo 58. La fecha de descimbrado de cada parte de la obra deberá ser fijada por el Ingeniero.

A continuación se indican los períodos mínimos de permanencia en los moldes.

Para determinar esos períodos no deberán contarse los días en que la temperatura sea inferior a cinco (5) grados centígrados.

Cimbra de arcos	28 días
Moldes en la parte inferior de las vigas	28 "
Losas de pisos	14 a 21 "
Costados de vigas	3 "

Partes ornamentales, parapetos, balaustradas y superficies verticales que no carguen pesos 12 a 48 horas.

Sin embargo, no se quitarán nunca los moldes sin la autorización del Ingeniero.

Durante la construcción se dispondrán puntales de seguridad de modo que pueda elevarse el descimbrado sin que sea necesario retirarlos. Esos puntales deberán colocarse sobre cañías u otros dispositivos especiales para descimbrado de modo que se puedan bajar gradual y lentamente los moldes en el momento del descimbrado. Los puntales de seguridad deberán quedarse en su sitio hasta por lo menos catorce (14) días después de haberse ejecutado el descimbrado.

El contratista llevará en la obra un libro en que anotará todas las fases del trabajo de modo que se pueda verificar en cualquier momento los intervalos de tiempo transcurridos entre una operación y otra.

En ese diario deberá anotar cuidadosamente la temperatura y estado del tiempo desde el momento en que se coloque el hormigón.

Tratamiento de las superficies

Disposiciones generales

Artículo 66. Las superficies externas de todas las construcciones de hormigón serán perfectamente trabajadas durante la colocación del hormigón en obra, mediante una herramienta adecuada. Esta operación se hará de modo que todo el pedregullo grueso sea alejado de la superficie y que el mortero sea comprimido completamente contra los moldes. A fin de obtener una superficie lisa y exenta de poros producidos por el agua o el aire. Tan pronto como el hormigón haya fraguado lo suficiente, se quitarán los moldes con mucha precaución a fin de evitar desperfectos. Todos los desperfectos ocasionados por el retiro de espaciadores de metal, y cualquier irregularidad que presenten las superficies, deberán ser cuidadosamente corregidos con mortero de cemento y arena de la misma clase que el que corresponde al mortero del hormigón de esa parte de la obra. La pelusa superficial de todas las superficies rotas deberá ser cuidadosamente quitada antes de que comience el fraguado. Enonces se dará a la superficie así preparada uno de los tratamientos que se indican a continuación de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Particulares.

a) Clase 1

Artículo 70. Tan pronto como los retoques hayan fraguado lo suficiente para permitirlo, se molerá perfectamente la superficie con un pincel y se la frotará con una piedra de carbúndum N° 18 u otra variedad de piedra que a juicio del Ingeniero tenga a lo menos el mismo poder de descaeste que el carbúndum. El tratamiento se continuará hasta que hayan desaparecido todos

las marcas de los moldes y que la construcción presente una superficie lisa y densa, sin poros ni irregularidades.

El material desgastado por el tratamiento, que se encontrará en la superficie en forma de pasta, será extendido perfectamente sobre la superficie misma mediante un cepillo y se lo dejará secar. Luego se frotará nuevamente la superficie con una piedra de carbúndum N° 30 u otra equivalente. Este tratamiento se practicará hasta que la superficie presente una textura lisa y de color uniforme.

Después de practicada esa operación se enmojará completamente la superficie y se la conservará mojada por un período de siete (7) días cuando menos.

b) Clase 2

Artículo 71. Tan pronto como los retoques hayan fraguado lo suficiente para permitirlo, se mejorará perfectamente la superficie y se la frotará con una piedra de carbúndum N° 18 hasta quitar todas las marcas de los moldes y obtener una superficie de textura uniforme y lisa. La pasta formada por el tratamiento con la piedra de carbúndum será quitada con un cepillo seco, y luego se terminará de limpiar la superficie frotrándola con una cepillera seca.

c) Clase 3

Artículo 72. Se obtendrá la terminación clase 3 preparando la superficie por medio de un martillo de puntas o de un dispositivo neumático apropiado de manera que en toda su extensión se le quite la capa exterior de mortero y que las superficies adquieran un aspecto regular y la apariencia de una piedra natural trabajada a la martelina. No se trabajará la superficie hasta que el hormigón tenga por lo menos catorce (14) días de colocada en obra o el tiempo necesario a juicio del Ingeniero Director, para evitar que las partículas del agregado (arena y gravilla) sean arrancadas de la superficie.

Terminación de las superficies horizontales no expuestas al desgaste

Artículo 73. Todas las superficies horizontales, tales como los partes superiores de los pasamanos, de los pilares, de las balaustradas, de las veredas y de los cordones serán tomadas colocando en obra un exceso de material y cepillando y quitando el excedente mediante un calibre de madera. Se tendrá cuidado de hundir o quitar las piedras del hormigón de modo que la superficie quede formada por una capa de mortero. No se permitirá el uso de ravoque.

Una vez practicada la operación anterior se trabajará cuidadosamente la superficie mediante un fratas de madera.

Esta operación la deberá hacer un albañil experto. Una vez que haya fraguado el hormigón se frotará nuevamente la superficie con un cepillo, a fin de

requerir la colocación de cemento y producir una superficie lisa pero de textura granulada. En las veredas y cordones este trabajo estará incluido en el precio del hormigón u hormigón armado.

CAPITULO VIII

ARMADURAS

Materiales

Acero para armaduras

Artículo 74. El acero para las armaduras del cemento armado deberá satisfacer a las siguientes condiciones:

- 1) Material. a) Todas las barras serán cilíndricas y de superficies lisas.
- b) Todas las barras serán de acero para construcciones.

2) Fabricación. a) El acero de las barras será obtenido por el procedimiento Siemens-Martin.

b) Las barras se laminarán de tochos nuevos y no se aceptará material relaminado.

3) Propiedades químicas. El acero no contendrá más de cinco diez milésimos (5/10.000) de fósforo.

4) Propiedades físicas y ensayos correspondientes.

a) Ensayo a la tracción. Las barras deberán ajustarse a los siguientes requisitos en cuanto a su resistencia a la tracción.

Carga mínima de ruptura: treinta y ocho (38) kilogramos por milímetro cuadrado de sección.

El límite aparente de elasticidad será de veinte y tres (23) kilogramos por milímetro cuadrado de sección.

El alargamiento mínimo de ruptura determinado en ejemplares cuya longitud sea de diez (10) veces el diámetro no podrá ser inferior al veinte y cuatro (24) por ciento de dicha longitud.

b) Ensayos de dobladura. Las muestras se doblarán en frío alrededor de un cilindro de diámetro igual al de una barra, hasta formar un ángulo de ciento ochenta (180) grados, sin que se produzcan grietas en la parte exterior del doblaz.

5) Muestras. — Cuando el Ingeniero lo juzgue conveniente tomará muestras de las barras a emplearse en la obra y hará practicar los ensayos que se establecen más arriba, siendo el costo de éstos por cuenta del Contratista.

6) Aceptación del material. El contratista no podrá colocar en obra ningún material que no haya sido previamente aceptado por el Ingeniero.

Protección de los materiales

Artículo 75. Las barras de acero destinadas a armadura deberán ser almacenadas sobre plataformas y protegidas, a fin de evitar corrosiones superficiales causadas por la herrumbre. Cuando se las coloque en obra, deberán estar exentas de barro, escamas de herrumbre, polvo, pintura o cualquier sustancia grasa que pueda perjudicar la adherencia entre el acero y el cemento.

Doblado de barras

Artículo 76. Las armaduras serán dobladas en frío de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

Esta operación se hará sobre una mesa o banco adecuado, en el que se marcará una plantilla de la barra.

Colocación

Artículo 77. Las armaduras se colocarán en la posición exacta indicada en los planos, y se las afirmará de modo que conserven su posición invariable durante el esigonado. Los estribos verticales se colocarán en la forma que se indica en los planos, y se tendrá cuidado de que las ataduras vayan en el lado opuesto a las partes extendidas de las vigas.

Las armaduras de los muros deberán espaciarse a la distancia indicada de los moldes, por medio de espaciadores de mortero o de hormigón de forma y dimensiones adecuadas.

Todas las armaduras horizontales deberán ser separadas verticalmente por medio de espaciadores de mortero u hormigón.

Todas las armaduras irán atadas entre sí en las intersecciones, con diambre número diez y ocho (18).

No se colocará hormigón en obra antes de que el Ingeniero haya inspeccionado las armaduras y dado autorización necesaria. Todo el hormigón que se haya colocado violando esta disposición, será rechazado y mandado retirar de los moldes.

Empalmes

Artículo 78. Todas las armaduras deberán ser construidas con las dimensiones indicadas en los planos, sin empalmes. Sólo se harán empalmes que no estén marcados en los planos, en los casos en que el Ingeniero lo autorice por escrito. Cuando se permita hacer empalmes, éstos deberán tener una longitud no menor de cuarenta (40) veces el diámetro de la armadura, y deberán ser distribuidos de modo que queden ubicados en los sitios en que los esfuerzos de extensión sean muy pequeños.

Cuando se usen empalmes de armaduras de vigas, además del recubrimiento de cuarenta (4) centímetros, se harán en ambas barras ganchos iguales a los que llevan en los extremos. No se autorizarán empalmes en los sitios en que la sección no permita una separación de cinco (5) centímetros entre eje y eje de armadura y entre eje de la armadura y la superficie de la estructura. Los empalmes se harán cerrando perfectamente con alambros el espacio comprendido entre los ganchos.

de dilatación

Prescripciones

Artículo 79. Todas las piezas de dilatación serán de las formas, dimensiones y materiales indicados en los planos y deberán satisfacer a las prescripciones establecidas para los materiales de dilatación adoptadas por la "Asociación Americana para Ensayos de H."

Piezas de dilatación

Art. 80. Las planchas de dilatación se harán de acuerdo a la estructura y se colocarán en la posición que se marca en los planos, así como en los detalles que indique el ingeniero.

Superficies en contacto

Artículo 81. Las superficies que deban quedar en contacto se harán en planas y tratadas en la forma que se indique en los planos, teniendo cuidado de que la herramienta las trabaje en el sentido del eje longitudinal del puente.

Las superficies tratadas deberán ser perfectamente recubiertas con una capa de grafito y grasa inmediatamente después de construídas las planchas. Antes de colocarlas en obra se tendrá la precaución de volver a recubrir perfectamente con grafito y grasa las superficies de las piezas que deban quedar en contacto una con otra.

Se tendrá especial cuidado de que las cabezas de los remaches trezados que vayan en esas planchas no sobresalgan de la superficie de las mismas.

CAPITULO X

B A R A N D A S

Descripción

Artículo 82. Los brandas se construirán con las formas y los materiales que se indiquen en los planos.

Materiales

Artículo 83. Los aceros serán del material y dimensiones indicadas en los planos. Los aceros perfilados serán de "Acero Estructural". Los postes de fundición serán fabricados con fundición gris mecánica.

Las piezas en hormigón armado se harán con hormigón tipo "AA". Las superficies se prepararán de acuerdo con el tratamiento "Clase 1". En el precio de la obra estará incluido el tratamiento de superficies.

Pintura

Artículo 84. Todas las partes metálicas de la construcción que queden expuestas una vez terminada aquella, serán pintadas con una mano de minio y dos manos de pintura al grafita.

CAPITULO XI

P I L O T A J E

Descripción

Artículo 85. Los pilotes de cemento armado serán construídos de las dimensiones que se indican en los planos y colocados en los sitios que se marcan en el proyecto, o en los lugares que indique el ingeniero mediante orden escrita.

Materiales

Artículo 86. Los pilotes serán hechos con hormigón de la clase "AA". Todos los materiales deberán estar de acuerdo con las condiciones indicadas en este pliego para la composición de los hormigones.

Límite del uso de pilotes

Artículo 87. La penetración mínima de los pilotes que deban resistir cargas por los defectos del roca solamento, será de tres (3) metros cuando se trate de terrenos duros y de seis (6) metros en el caso de terrenos blandos. No se permitirá el uso de pilotaje en caso de que la punta de los pilotes llegue hasta una capa de roca que se encuentre recubierta solamente con un estrato de terreno muy blando, o menos que se asegure al pilotaje a la roca del subsuelo mediante la perforación previa de ésta y la inyección de mortero en la cavidad después de hincar el pilote, o mediante cualquier otro procedimiento que asegure un buen emporramiento del pilote en la roca de fundación.

Preparación para la hinc

Artículo 88. En caso de que los pilotes deban soportar una estructura cuya

bases tenga que construirse en una excavación, ésta será preparada previamente a la hincada de los pilotes.

Cabezas

Artículo 89. Las cabezas de todos los pilotes deberán ser protegidas por amortiguadores cuya forma y disposición sea adecuada a juicio del Ingeniero Director. Dichos amortiguadores estarán constituidos por una capa de cables de cáñamo colocada sobre la parte superior del pilote, metida dentro de una caja de hierro o acero fundido, que llevará encima un cubo de madera sobre el que golpeará el martinete. El amortiguador irá fijado al pilote por los fierros de la armadura de éste, según se indica en los planos.

Método de hincada

Artículo 90. Los pilotes serán perfectamente hincados, directamente con martinete o con inyección de agua y martinete a la vez.

Cuando sea necesario y el Ingeniero Director lo autorice por escrito podrán hacerse primeramente los golpes hasta cierta profundidad mediante inyección de agua y luego hincar el pilote con martinete en forma que el extremo se hincue por cinco de los golpes.

Martinete

Artículo 91. Los pilotes podrán hincarse con mortete o vapor o martete a mano. El peso de la masa del martinete será cuando menos igual al peso del pilote. La altura de la caída será de dos (2) metros.

Guías

Artículo 92. Las guías serán construidas de tal manera que aseguren un libre curso a la masa y una posición absolutamente fija, en el sentido transversal al pilote durante la hincada. Excepto cuando los pilotes se hincuen a través del agua, las guías deberán ser de suficiente longitud para que no sea necesario ampararlas.

Si los pilotes han tenido que ser prolongados, la hincada no deberá continuarse sino cuando lo autorice por escrito el Ingeniero Director.

Inyección de agua

Artículo 93. La inyección de agua podrá usarse sola o en combinación con el martinete. El volumen y presión del agua, la velocidad en las toberas y el número de inyecciones usadas, serán los necesarios para asegurar la completa erosión del material adyacente al pilote.

Si se usa para la hincada inyección de agua y martinete, la inyección de

agua deberá suspenderse antes de la apertura total de pozo para asegurar la penetración final mediante el martinete.

Desviación del pilote

Artículo 94. No se tolerará una desviación del eje del pilote durante la hincada éste de más de un (1) centímetro por metro medido a partir de la vertical indicada en los planos como eje del pilote, ni una desviación mayor de cuatro (4) centímetros de la cabeza, con respecto a la posición indicada en los planos.

Cargas a soportar

Artículo 95. La determinación de la carga que pueden soportar los pilotes se hará en cada caso particular por medio de pilotes de ensayo cargados o mediante las siguientes fórmulas:

$$C = \frac{164 W H}{S + 2.5} \text{ para martinetes a mano}$$

$$C = \frac{164 W H}{S + 2.5} \text{ para martinetes a vapor de caída simple.}$$

$$C = \frac{164 (W + A.P) H}{S + 2.5} \text{ para martinetes a vapor de doble efecto.}$$

C = carga que puede llevar cada pilote en kilogramos.

S = penetración media en milímetros por golpe tomada en los últimos de cinco (5) a diez (10) golpes para martinetes de caída simple y los últimos diez (10) a veinte (20) para martinete a vapor.

W = Peso en kilogramos de la masa del martinete.

H = Altura de caída en metros.

A = Área del pistón en centímetros cuadrados.

P = Presión en kilogramos por centímetro cuadrado.

Las fórmulas anteriores son aplicables únicamente cuando:

- El martinete tiene una caída libre.
- La cabeza del pilote está libre de protección de paja o de fibras de madera.
- La penetración se efectúa con una marcha razonablemente rápida y uniforme.
- No hay descensos bruscos después del choque.

Para determinar "H" se deductó de la altura de caída el doble del desconso.

Cuando se use inyección de agua conjuntamente con la hincada con martinete, la carga que podrán soportar los pilotes se determinará aplicando las fórmulas a la parte final de la hincada, hecha solamente por percusión.

En caso de tratarse de terrenos blandos, los datos para aplicar las fórmulas deberán tomarse de un ensayo realizado doce (12) horas después de la hinca.

Largo de los pilotes

Artículo 96. Para determinar el largo de los pilotes, el contratista hará a su costo en presencia del sobrestante, perforaciones, en cada uno de los sitios de las palizadas en que se hincarán pilotes y en los ostrinos o pilas, y el número necesario para determinar el largo de los pilotes correspondientes. Con esos datos el Ingeniero fijará el largo de cada pilote teniendo en cuenta que los pilotes de las palizadas irán empalmados con las columnas de las mismas de una longitud de ochenta (80) centímetros.

Construcción

Artículo 97. Los pilotes serán construídos de acuerdo con los detalles indicados en los planos. A menos que se indique lo contrario en las Especificaciones Particulares, todos los pilotes llevarán puntas de acero fundido en la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Armadura

Artículo 98. Las armaduras constituirán en las indicadas en los planos. Cuando los pilotes tengan una longitud superior a quince (15) metros, se les agregará una armadura longitudinal que ocupará la parte central del pilote en un espacio igual a la tercera parte (1/3) del largo total.

Moldes

Artículo 99. Los moldes estarán de acuerdo con las especificaciones indicadas en este pliego para la ejecución de hormigones. Sus formas permitirán el apisonado y consolidación del hormigón. Con buen tiempo, los moldes laterales no se quitarán nunca antes de las veinticuatro (24) horas subsiguientes a la colocación del hormigón, pero todo el peso del pilote quedará soportado por el molde, y no se hará ningún manejo del pilote antes de los siete (7) días o más si el Ingeniero Director lo indicara.

Colocación del hormigón

Artículo 100. Los moldes serán llenados, en posición vertical u horizontal. Cuando se usen moldes verticales, deberá tomarse especial cuidado al echar y apisonar el hormigón contra las armaduras a fin de evitar la formación de huecos. Cuando se usen moldes horizontales, los pilotes deberán ser llenados separadamente.

El hormigón será echado sin interrupción en cada pilote y cuidadosamente extendido y apisonado, evitándose especialmente que se tomen planes de clavaje horizontales u oblicuos, y procurando que las armaduras queden completamente rodeadas y en contacto con el hormigón.

Terminado

Artículo 101. Tan pronto como se quiten los moldes, se corregirán las imperfecciones que aparezcan, con mortero compuesto de cuarenta (40) kilogramos de cemento por cada quintales (500) libras de arena.

Fraguado

Artículo 102. El fraguado de los pilotes deberá satisfacer las prescripciones generales establecidas en este pliego para el fraguado del hormigón.

Tan pronto como lo permita el endurecimiento (de acuerdo con lo establecido anteriormente) los pilotes serán sacados de los moldes y afilados de modo que queden separados unos de otros mediante trozos de madera.

No se fijará ningún pilote que no haya permanecido estacionado por lo menos veintidós (22) días, y por el período que el ingeniero indique en caso de tiempo frío.

Almacenaje y manejo

Artículo 103. El método de almacenaje y manejo debe ser tal que elimine todo peligro de tracción por choque o por esfuerzo de flexión al sujetar los pilotes o al izarlos para colocación en las guías. En general los pilotes no cementado deberán ser fijados por medio de bridas o eslingas cuidadas al pilote en puntos cuya distancia no excederá de cinco (5) metros. En ningún caso el sistema de manejo será tal que someta el acero de la armadura a un esfuerzo superior a ochenta y cuatro (84) kilogramos por centímetro cuadrado.

En el transporte de pilotes que deban ser fijados en aguas de mar, deberá cuidarse especialmente que el sistema de manejo no perjudique la superficie del pilote.

Prolongación de pilotes

Artículo 104. La prolongación de pilotes deberá evitarse siempre que sea posible, y en caso que sea necesario practicar esa construcción deberá hacerse de la manera siguiente:

Una vez terminada la línea se romperá y quitará el hormigón en la cabeza del pilote en una longitud igual a cuarenta (40) veces el diámetro de la armadura. El último corte del hormigón deberá ser perpendicular al eje del pilote. Se empalmarán en esa extensión armaduras iguales a la del pilote y se re-

lornará transversalmente el empalme con una armadura transversal envuelta en espiral con pase de cuatro (4) centímetros. Se construirá el molde y se llenará con hormigón de acuerdo con las prescripciones generales indicadas para la construcción de los pilotes con molde vertical.

El hormigón será de la misma clase que el usado en el pilote. Antes de colocar el hormigón se limpiará, mojará y recubrirá la sección del pilote terminado con una capa de cemento puro empastada. Se dejarán los moldes durante siete (7) días cuando menos y se terminará la superficie de acuerdo con lo indicado anteriormente.

CAPITULO XII

BASES DE PAGO

Hormigón y hormigón armado para fundaciones

Artículo 105. El hormigón y hormigón armado para fundaciones comprende la parte situada entre el terreno de fundación y la zarpa indicada en los planos desde donde arranca el hormigón u hormigón armado de estribos, pilas, palizadas, etc.

El precio del hormigón u hormigón armado para fundaciones comprende: a) La excavación; b) Las ataquías, cajones, entibaciones, desagote y demás trabajos necesarios previos a la colocación del hormigón; c) Los materiales del hormigón; d) Su colocación en obra; e) Las armaduras de acero de acuerdo con lo indicado en los planos, comprendidos el material, su preparación y su colocación en obra; f) la remoción de las ataquías, cajones, entibaciones, moldes, etc.; g) El relleno del espacio comprendido entre la excavación y los muelles de fundación; h) La eliminación de las tierras sobrantes; i) La limpieza final.

Hormigón y hormigón armado para estribos, pilas, palizadas, muros de contención etc.

Artículo 106. El precio del hormigón u hormigón armado de estribos, pilas, palizadas, muros de contención, etc., comprende: a) la excavación; b) los andamios y moldes, incluso la colocación y remoción; c) los materiales del hormigón; d) su colocación en obra; e) las armaduras de acero de acuerdo con lo indicado en los planos, comprendido el material, su preparación y su colocación en obra; f) el relleno del espacio comprendido entre la excavación y la mampostería; g) la eliminación de las tierras sobrantes; h) la limpieza final.

Hormigón y hormigón armado para arcos, tímpanos y tableros

Artículo 107. El precio del hormigón u hormigón armado para arcos, tím-

panos y tableros comprende: a) los andamios, cimbras, y encofrados, inclusive su colocación y remoción; b) los materiales del hormigón; c) su colocación en obra; d) las armaduras de acero de acuerdo con lo establecido en los planos, comprendidos el material, su preparación y su colocación en obra; e) la limpieza final.

Parapetos y barandas

Artículo 108. El precio de los parapetos y barandas comprende: a) los materiales; b) su preparación y colocación en obra; c) el tratamiento de las superficies para las partes en hormigón y hormigón armado; d) la pintura para las partes metálicas.

Pilotes

Artículo 109. Los pilotes se pagarán por metro lineal de pilote construido e hincado.

El largo que se tomará para el pago será comprendido entre la parte inferior de la punta y la sobosa de hormigón del pilote; sin tener en cuenta en esta medida la prolongación de las armaduras de acero con el fin de asegurar la caja de protección durante la hincada. La medida para el pago que será la fijada por el Ingeniero de acuerdo con lo establecido anteriormente, comprende por lo tanto la longitud del empalme que deberá romperse una vez hincado el pilote para luego construirse en su prolongación la columna de la palizada. No se pagará ningún pilote que haya sido mal clavado, el que deberá ser arrancado por el contratista a su costo. Las puntas de acero fundido se pagarán por separado de acuerdo con el metraje.

INDICE

	Pág.
CAPITULO I	
Disposiciones generales	
Presentación de propuestas	3
Metrajes	3
Pagos	3
Rebaja de los derechos de importación del portland	4
Precios unitarios	4
Recepción definitiva	4
Pruebas de carga	5
Personal obrero	5
Iniciación de las obras	5
Representante técnico	5
CAPITULO II	
Fundaciones	
Profundidad de la base de la fundación	5
Aumento de profundidad en la cota de fundación	6
Tratamiento de los terrenos y pilotes de fundación	6
Ataques, cajones y entibaciones	7
Capa de hormigón para evitar la entrada de agua en el pie de las Fundaciones	7
Desagüe de las fundaciones	7
Inspección	8
Hormigón inmerso	8
Reliegos	8
Terrapienes contra los estribos	8
Drenajes	9
Material sobrante de las excavaciones	9
Clases de hormigón a usarse	9