

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ARTÍCULO Nº1: TRASLADO DE EQUIPOS E INSTALACIÓN DEL OBRADOR

ARTÍCULO Nº2: PROYECTOS EJECUTIVOS E INGENIERÍA DE DETALLE

ARTÍCULO Nº3: HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

ARTÍCULO Nº4: ACERO EN BARRAS PARA HORMIGÓN

ARTÍCULO Nº5: LOSAS DE CALZADA

ARTÍCULO Nº6: ESTRUCTURAS METÁLICAS

ARTÍCULO Nº7: CAÑOS PREMOLDEADOS

ARTÍCULO Nº8: MOVIMIENTO DE SUELOS

ARTÍCULO Nº9: CLAPETAS

ARTÍCULO Nº10: LIMPIEZA

ARTÍCULO Nº11: PINTURA Y ENGRASE

ARTÍCULO Nº12: CORTE Y SOLDADURA

ARTÍCULO Nº13: MOJONES

ARTÍCULO Nº14: HM. 114, ALCANTARILLA DE 4 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS

ARTÍCULO Nº15: HM. 159, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS

ARTÍCULO Nº16: HM. 194, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS

ARTÍCULO Nº17: HM. 330, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS

ARTÍCULO Nº18: HM. 1521, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS

ARTÍCULO Nº19: HM. 1596, ALCANTARILLA DE 6 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS

ARTÍCULO Nº20: HM. 1632, ALCANTARILLA DE 4 CAÑOS DE 800 mm.

## **ARTÍCULO Nº 1: TRASLADO DE EQUIPOS E INSTALACIÓN DEL OBRADOR**

### **Item n°1**

#### **1.- Descripción:**

Comprende este ítem la ejecución de las tareas previas al inicio de los trabajos como el transporte de equipos y sus accesorios. El desarmado, carga, descarga y armado en el lugar de los trabajos de todos los elementos y maquinarias necesarias para realizar la obra.

También se incluye en este ítem el montaje e instalación de los obradores, oficinas, al igual que los equipamientos mínimos solicitados.

Serán por cuenta de la contratista todas las remociones, reparaciones y reposiciones de servicios públicos y caminos, señalizaciones, etc., las que puedan resultar dañadas por las operaciones de traslado y armado el obrador. Además será por su cuenta y cargo alquileres, permisos de ocupación, etc. Para la instalación de estos obradores.

Así mismo, será por cuenta de la contratista todas las tramitaciones antes distintos organismos públicos y privados, como también el pago de derechos de circulación, peajes, autorizaciones, etc. Para el transporte de distintos equipos y/o herramientas.

Como parte de la propuesta y dentro de la metodología de trabajo la contratista deberá explicitar cómo desarrollara todas estas tareas y provisiones.

#### **2.- Medición y Forma de pago:**

El valor por todo concepto de este ítem no podrá superar el 10% del monto total de las obras, sin honorarios, podrá abonarse en forma proporcional hasta un máximo de 30% del monto ofertado, siendo este pago parcial de acuerdo al avance de las instalaciones del obrador y traslado de equipos y a solo juicio de la inspección, una vez cumplimentado la totalidad de las provisiones e instalaciones se certificará el setenta (70%) por ciento restante.

## **ARTÍCULO Nº 2: PROYECTOS EJECUTIVOS E INGENIERÍA DE DETALLE**

Dentro del presente Artículo, la Contratista deberá presentar, para aprobación de la Inspección, además de lo que la misma indique, los Proyectos Ejecutivos e Ingeniería de Detalle de la reparación de las siguientes alcantarillas:

- Alcantarilla de compuertas automáticas (Hm. 114, Hm. 159, Hm. 194, Hm. 330, Hm. 1521 y Hm. 1596).
- Alcantarilla con caño (Hm. 1632).

### **1.- Descripción y modificaciones técnicas al proyecto incorporado al pliego:**

Previo al inicio de las tareas en cada una de las obras a intervenir, la contratista deberá confirmar si la reparación y/o puesta en valor de las mismas, se ajustarán a lo definido por el proyecto de cada una de ellas.

En los casos en que la contratista proponga modificaciones que lleven a optimizar el funcionamiento y operación de la obra de control, deberá presentar la propuesta en un plazo no mayor a 10 días corridos.

Para estos casos, la Contratista confeccionará las Memorias Descriptivas y las Memorias de Cálculo, planos de detalle, etc. La Contratista proporcionará la Ingeniería de Detalle de las obras y se hará responsable de la estabilidad, durabilidad y seguridad de las mismas. Además, si faltaran algunos aspectos de ingeniería en la documentación de licitación también será responsable de proporcionar suficientes planos y especificaciones para complementar el proyecto ejecutivo.

A tal fin, la Contratista efectuará las investigaciones, pruebas, estudios y análisis que estime necesarios para conocer las condiciones estructurales de cada una de las obras a intervenir.

La Ingeniería de Detalle estará basada en la documentación de licitación. En todos los casos la Contratista hará esa ingeniería respetando los planos y documentos de licitación, sin cambiar el aspecto o función de las estructuras proyectadas.

La Ingeniería de Detalle deberá cumplir, a juicio de la Inspección, el propósito básico del proyecto y los niveles de calidad estipulados o implícitos en los mismos. Toda desviación será detallada y justificada técnicamente por la Contratista, a satisfacción de la Inspección.

Las metodologías de análisis de dichas evaluaciones deben ser aprobadas por la Dirección de Control de Mantenimiento.

Para las entregas de la Ingeniería de Detalle, la Contratista entregará al menos dos copias de las especificaciones, planos y otros datos. Los planos se harán en AutoCad Tamaño A1 y las especificaciones, memorias y cualquier otro dato en papel blanco tamaño A4, incorporando todos los planos de detalle memorias y bases de datos que la Inspección considere necesarios para la mejor comprensión, ejecución y documentación de las obras (se entregará esta documentación con su correspondiente soporte digital, planos en AutoCad y memorias en Word).

Todo el trabajo de diseño de la Contratista será entregado a la Inspección para su revisión y aprobación por parte de la Dirección, en paquetes completos y ordenados. No se permitirá ninguna construcción hasta después de la aprobación de la Ingeniería de Detalle. La Contratista será el único responsable de la coordinación entre las partes de las obras en etapa de diseño y las partes que se encuentran en construcción.

La revisión de la Inspección consistirá solamente en la revisión general de las obras y el cumplimiento de los documentos contractuales, y no se considera como una revisión detallada de la Ingeniería. La revisión y aprobación de la Dirección no relevará a la Contratista y a su Proyectista de su responsabilidad con referencia a la Ingeniería de Detalle.

## **2.- Documentación técnica conforme a la obra ejecutada:**

Con no menos de 30 días de antelación respecto de la fecha de la Recepción Provisoria de las estructuras, la Contratista presentará a la Inspección dos (2) copias de la totalidad de la documentación técnica conforme a la estructura ejecutada. La documentación técnica estará integrada por los planos y memorias, los planos de Ingeniería de Detalle.

La documentación será ajustada y actualizada para que represente con fidelidad y exactitud la condición y forma final de la estructura. Los planos deberán estar de acuerdo con las condiciones establecidas en las Normas de Presentación de Proyectos de la Dirección, y siendo que representan la ejecución de una estructura nueva deberán contar con mayores datos que los del proyecto licitado. El formato de esta documentación cumplirá con los mismos requisitos establecidos en los párrafos precedentes.

De todos los planos conforme a obra, la Contratista confeccionará 5 copias y un reproducible, debiendo hacer además una versión en CD.

## **3.- Medición y Forma de pago:**

El costo de la elaboración de la Ingeniería de Detalle se encuentra prorrateado dentro de los ítems que componen la obra.

Dicho costo será compensación total por los estudios y relevamientos de campo necesarios, como así también los trabajos de gabinete y cualquier otro estudio necesario para la correcta ejecución del presente Artículo.

## **ARTÍCULO Nº 3: HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND**

### **1.- Alcance de los trabajos:**

El trabajo a realizar de acuerdo con estas especificaciones, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos, y la realización de todas las tareas necesarias para suministrar y colocar en la obra todas las estructuras de hormigón simple y armado construidas "in situ", completas, como se muestra y se documenta en los planos y demás documentación, en la forma requerida por la Inspección y como aquí se especifica.

### **2.- Generalidades:**

En el presente punto se especifican normas generales que reglamentan la selección de materiales, elaboración, conducción, colocación, compactación y curado del hormigón, construcción de juntas, reparaciones, encofrados y cimbras, terminaciones superficiales y tolerancias constructivas, de aplicación para la construcción de todas las estructuras de hormigón motivo de este contrato.

La Contratista extraerá y hará ensayar a su costo, en el laboratorio que le indique la Inspección, hasta cinco muestras por cada obra de arte, de los suelos y aguas que estarán en contacto con la estructura de hormigón. Se deberán determinar mediante análisis químicos, la presencia en los suelos de sustancias agresivas al hormigón o al acero. De acuerdo a los resultados de los análisis químicos de suelos, la Inspección determinará el tipo de cemento a utilizar en la fundación y/o partes de la estructura en contacto con agua o suelos.

Todos los trabajos, a menos que específicamente se establezca lo contrario, serán realizados de conformidad con lo que especifican las últimas ediciones del CIRSOC o norma que lo reemplace, en lo que sean de aplicación a esta obra.

En caso de duda, las mismas serán resueltas teniendo en cuenta los criterios y especificaciones contenidas en el mencionado CIRSOC, en las normas DIN y CEB-FIP, en el orden de prelación indicado.

En todos los casos en que se establezca referencia a una norma extranjera, deberá entenderse dicha norma o la equivalente contenida en el CIRSOC, o en las normas IRAM.

En todos los casos en que las normas IRAM sean equivalentes a las que se citan específicamente, podrán ser de aplicación las primeras.

La Contratista deberá incluir en su oferta los planos y la información detallada referente a las plantas de elaboración, los equipos y procedimientos constructivos, y en particular a los siguientes aspectos: procesamiento, manejo, almacenamiento y dosificación de los materiales componentes del hormigón, como del amasado, transporte, encofrado, colocación y curado del mismo.

Sin perjuicio de ello, la Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los métodos mencionados quien se reserva el derecho de rechazarlos y/o exigir su modificación cuando lo considere necesario para el cumplimiento de este pliego.

### **3.- Hormigón y Materiales Componentes:**

#### **3.1.- Composición del Hormigón:**

El hormigón estará compuesto de Cemento Portland, agregados fino y grueso, agua y aditivos de acuerdo con lo especificado a continuación.

Los aditivos podrán ser un agente incorporador de aire en combinación con retardador de fraguado o un aditivo reductor del contenido de agua. Todos los materiales componentes del hormigón y el hormigón resultante deberán cumplir con los requisitos contenidos en este pliego.

Para el caso de hormigones con relación agua-cemento menor a 0.45 se permitirá el uso de superfluidificantes.

La Contratista seleccionará el aditivo y lo someterá a la aprobación de la Inspección. El mismo será de una marca de reconocida solvencia técnica y comercial, y deberá acreditar experiencia en obras de similar importancia.

La Contratista indicará en su presupuesto los materiales que utilizará para la elaboración del hormigón. Dicha información incluirá procedencia (canteras o fábrica de origen), detalle de las características tecnológicas de acuerdo a lo especificado en este Pliego y marca de fábrica, cuando corresponda dentro de los 60 días posteriores a la firma del contrato y como mínimo 45 días antes de comenzar los trabajos de hormigonado en obra, la Contratista entregará a la Inspección para su aprobación los materiales y las dosificaciones correspondiente a cada tipo de hormigón.

La Inspección verificará los materiales y las dosificaciones en su laboratorio. Si de estos ensayos resultara el incumplimiento total o parcial de estas especificaciones el consiguiente rechazo de algunos materiales componentes y/o dosificaciones, la Contratista no tendrá derecho a prórroga de los plazos contractuales por este motivo.

Una vez aprobadas las dosificaciones y los materiales a utilizar, la Contratista deberá ajustarse a ellas y no podrá variarlas sin autorización de la Inspección. Sin perjuicio de ello, la Contratista deberá realizar los ajustes de las cantidades de agua y agregados que sean necesarios para tener en cuenta la humedad de estos últimos.

#### **3.2.- Tipos y requisitos de los hormigones:**

La Contratista proveerá los tipos de hormigón que se indican en el Cuadro A, que deberán cumplir los requisitos establecidos en el cuadro B.

## CUADRO A:

### Tipos de hormigones:

<b>HORMIGON ( tipo )</b>	<b>Estructura y/o elemento estructural en que deberá emplearse</b>
<b>I</b>	Hormigón armado para estructura en contacto con el agua, tales como losas de fundación, pilas, grandes muros de ala, cabezales, etc.
<b>II</b>	Hormigón armado para estructuras con probable contacto con el agua, tales como losas y tabiques de alcantarillas, muros de ala, losas de puentes carreteros, bases y pilas de puentes, etc.
<b>III</b>	Hormigón para estructuras convencionales, densamente armadas, tales como columnas, vigas, pórticos, losas, etc.
<b>IV</b>	Hormigón para contrapisos.
<b>V</b>	Hormigón armado para estructura en contacto con vuelcos industriales.

## CUADRO B:

### Requisitos de hormigones:

Hormigón n	$\sigma_{bk}$	a/c	Cemento		Asentamiento		Tmáx.  Agregado	Aire  Incorp.
(tipo)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(máx.)	(máx.)	(mín.)	(máx.)	(mín.)	(mm)	(%)
I	210	0.55	400	350	10	6	25	4.5±1
II	210	0.55	400	350	14	10	19	5.5±1
III	170	0.55	---	300	10	6	19	4.5±1
IV	130	0.55	220	150	7	3	38	4.5±1
V	>210	0.40	---	400	10	6	19	ver aditivos

**NOTA 1:** Los hormigones I a IV indicados en el cuadro, se elaborarán con cemento normal.

Las características de los hormigones a elaborar con cementos resistentes a los sulfatos se indicarán en cada caso particular según los resultados de los ensayos químicos de agua y suelo de contacto.

**NOTA 2:** El hormigón tipo (V) se elaborará con cemento resistente a los sulfatos (A.R.S.).



**3.3.- Cementos:**

Requisitos	Método de ensayo
<b>Requisitos químicos:</b>	
Cloruro (Cl) máx. 0.10 %	IRAM 1504
Óxido de magnesio (MgO) máx. 5.0 %	IRAM 1504
Anhídrido sulfúrico (SO <sub>3</sub> ) máx. 3.5 %	IRAM 1504
Pérdida por calcinación máx. 3.0 %	IRAM 1504
Residuo insoluble máx. 1.5 %	IRAM 1504
Sulfuro (S=) máx. 0.10 %	IRAM 1504
<b>Requisitos físicos:</b>	
Material retenido tamiz N° 200 máx. 15%	IRAM 1621
Superficie específica (por permeabilidad al aire Blaine):	IRAM 1623
-promedio de las partidas entregadas en un mes	mín. 2800 cm <sup>2</sup> /g.
-determinación individual de una partida	mín. 2500 cm <sup>2</sup> /g.
Expansión en autoclave máx. 0.8 %	IRAM 1620
<b>Tiempo de fraguado:</b>	
-inicial mín. (minutos) 45	
-final máx. (horas) 10	IRAM 1619
<b>Resistencia a la flexión:</b>	

-7 días mín. 35 kg/cm <sup>2</sup>	
-28 días mín. 55 kg/cm <sup>2</sup>	IRAM 1622

<b>Resistencia a la compresión:</b>	
-7 días mín.	170 kg/cm <sup>2</sup>
-28 días mín.	300 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Falso fraguado:</b>	
-Penetración final mín. 50mm.	IRAM 1615

En el caso en que los suelos presenten un contenido de sulfatos superior a 1000 p.p.m y las aguas, superior a 200 p.p.m, se adoptarán las medidas correctivas establecidas por el CIRSOC para la preparación de los hormigones.

Cuando se decida utilizar cemento altamente resistente a los sulfatos, y salvo para aquellas estructuras donde el proyecto recomiende el uso de alguno de dichos cementos cuyo precio deberá incluirse en el respectivo ítem, la Contratista cotizará el incremento del precio unitario de hormigón por uso de cementos especiales, teniendo en cuenta el volumen indicado en la planilla de cómputo y presupuesto.

Si en función de los resultados de los análisis químicos la Inspección ordena la utilización de cementos especiales, la Contratista tendrá derecho a un adicional equivalente al precio que haya cotizado al efecto.

### **3.4.- Agua para hormigón:**

La Contratista deberá suministrar, instalar, operar y mantener un sistema satisfactorio de suministro de agua para lavado de agregados, preparación y curado de hormigones.

El agua empleada en el lavado de agregados y en la preparación y curado de hormigones responderá a las presentes especificaciones. Será limpia y estará libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, azúcares y materia orgánica.

Su pH estará comprendido entre 5,5 y 8; el residuo sólido a 100°C no superará 5 g por litro, el contenido de sulfatos expresados en  $\text{SO}_4=$  será como máximo 0,5 g por litro y el contenido de cloruros expresados en  $\text{Cl-}$  no será mayor de 0,65 g por litro. Tampoco se admitirá que las impurezas del agua causen una variación del tiempo de fraguado superior al 25 %, ni una reducción de la resistencia a los 7 y 28 días mayor del 5 % en comparación con los valores correspondientes obtenidos utilizando agua destilada en ambos casos.

Si en cualquier momento se constatará que una reserva de agua no cumple con las presentes especificaciones, se impondrá su retiro del emplazamiento.

### **3.5.- Agregados:**

Los agregados finos y gruesos provendrán de yacimientos aceptados por la Inspección, pudiendo la Contratista utilizar depósitos granulares naturales o el material contenido mediante trituración de roca sana proveniente de canteras. La aceptación de un yacimiento no implica la aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

**a)** El término "agregado fino" o "arena" será usado para designar el agregado para hormigones constituido por partículas de origen natural y de dimensiones menores o igual a 5 mm. Podrá estar constituido por arenas naturales o mezcla de arenas naturales y otras provenientes de la trituración de rocas.

Cuando se utilicen arenas de trituración, las dimensiones de sus gránulos deberán ser tales que el 95% pase a través del tamiz ASTM N° 4 y quede retenido en el tamiz ASTM N° 30.

La arena cuando es entregada a las pilas de almacenamiento en la central de hormigonado, tanto proveniente de depósitos naturales como producida por la trituración, deberá consistir en partículas duras, densas, y de buena cubicidad o con formas redondeadas, y deberán estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, grumos arcillosos, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, materia orgánica, marga, mica calcedónica y otras sustancias inconvenientes.

La arena que tenga un peso específico (determinado en estado saturado y con la superficie seca según norma IRAM) menor de 2,60 Kg/cm<sup>3</sup> podrá ser rechazada.

Además de los límites de la graduación, el agregado fino entregado a la hormigonera deberá tener un módulo de finura no menor de 2,25 ni mayor de 2,85. La granulometría del agregado fino deberá también ser controlada de tal forma que los módulos de finura, de por lo menos cuatro de cinco muestras consecutivas de agregado fino a utilizar, no deberá diferir en más de 0,20 del módulo de finura de granulometría básica seleccionada por la Contratista y aprobada por la Inspección. El módulo de finura se determinará dividiendo por 100 la suma de los porcentajes acumulados de los materiales retenidos en los tamices N° 4, 8, 16, 30, 50 y 100.

A opción de la Contratista, el agregado fino puede ser separado en dos o más tamaños o clasificación, pero la uniformidad de la granulometría de los tamaños separados será controlada de tal manera que ellos puedan ser combinados durante todo el plazo de obra, en las proporciones fijas establecidas dentro de los primeros 300 días de colocación del hormigón. Cuando se utilicen dos o más agregados finos, cada uno de ellos será almacenado por separado e ingresará a la hormigonera también por separado.

**b)** El término "agregado grueso" será usado para designar el agregado del hormigón con granulometría comprendida entre 5 mm y 76 mm; o de cualquier tamaño o gama de tamaños dentro de tales límites. El agregado grueso deberá ser obtenido por trituración de roca granítica o cuarcítica y/o por canto rodado obtenido de canteras aprobadas.

El agregado grueso deberá consistir en fragmentos de roca aproximadamente equidimensionales, densas, y exentas de partículas adheridas. Las partículas deberán ser generalmente esféricas o cúbicas.

El agregado ensayado en la máquina Los Ángeles de acuerdo con la norma IRAM 1532 podrá ser rechazado si la pérdida después de 500 revoluciones excede el 40 % expresado en peso.

La cantidad de partículas planas y alargadas en las pilas de agregado clasificado por el tamaño, tal como fuera definido y determinado por la publicación CRDC 119/53 del Corps of Engineers, no deberá exceder el 25 % en cualquiera de las pilas.

El agregado grueso y, cuando se utilice arena de trituración, la elaboración de agregados, al ser sometida al ensayo de durabilidad por inmersión en glicol etileno según la publicación CRDC 148/69 del Corps of Engineers, deberá tener una pérdida menor del 5 %.

Los áridos especificados con tamaño nominal máximo de 76, 38 y 19 mm serán almacenados y medidos separadamente.

En el caso de tamaño nominal 76 a 4,8 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de tres fracciones de áridos que serán 76 a 38; 38 a 19 y 19 a 4,8 mm.

Para el tamaño nominal 38 a 4,8 mm las fracciones serán 38 a 19 mm y 19 a 4,8 mm.

**c)** Los agregados deberán ser almacenados en grupos de tamaños aprobados, adyacentes a la central de hormigonado y en forma que se asegure la no-inclusión de materiales extraños en el hormigón.

-Reservas adecuadas de agregados deberán ser mantenidas en el emplazamiento en todo momento, para permitir la colocación continua y la terminación de toda colada que fuera comenzada. El agregado fino deberá permanecer en depósito de drenaje libre hasta que un contenido estable y uniforme de humedad sea alcanzado y entonces pueda ser usado.

### **3.6.- Aditivos:**

El Comitente ensayará los aditivos usando los materiales propuestos para la obra, a menos que la Inspección especifique otra cosa; cada aditivo será ensayado en las proporciones que indique su fabricante para obtener los resultados buscados. Los aditivos serán utilizados en la obra en las mismas proporciones empleadas en dichos ensayos para lograr los efectos buscados.

En todos los hormigones de la obra se utilizará un agente incorporador de aire. Este aditivo deberá satisfacer a la norma IRAM 1592. Todo aditivo incorporador de aire que hubiera estado almacenado en la obra por más de seis meses, no podrá ser usado hasta tanto nuevos ensayos de verificación garanticen un resultado satisfactorio.

Aditivos retardadores de fraguado, reductores del contenido de agua (plastificante) y superfluidificantes podrán ser usados a opción de la Contratista, pero sujetos en cada caso a la aprobación de la Inspección. El agente a utilizar deberá cumplir las normas IRAM respectivas. El aditivo deberá ser suministrado en una solución acuosa y añadirse al hormigón como parte del agua en la mezcla del hormigón.

### **4.- Elaboración:**

La Contratista elaborará el hormigón por peso, en planta central de hormigonado o en planta móvil ubicada en proximidades de la obra a construir.

Si la Contratista provee una planta central de hormigonado, ésta deberá contar con dispositivos adecuados para la medida en peso y control exacto de cada uno de los materiales que entran en cada carga de hormigón.

La central de hormigonado estará colocada en una ubicación tal que la distancia máxima de transporte hasta el baricentro de la obra sea de 15 km.

El transporte del material a distancias mayores de 1 km desde la central de hormigonado, deberá ser realizado con camiones moto-hormigoneros.

La Contratista deberá proveer pesas contrastadas y todo el equipo auxiliar necesario para la certificación del buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o aparato de medición.

Las pruebas serán hechas en presencia de la Inspección en la forma y fecha que sean ordenadas.

La Contratista deberá hacer todos los ajustes, reparaciones o reemplazos, y las nuevas pruebas de verificación que sean necesarias para asegurar el funcionamiento satisfactorio.

Cada unidad de determinación de peso deberá ser sin resortes o incluir un dial bien visible y calibrarlo en el sistema métrico decimal, el que indicará la carga de la balanza en cualquiera de las etapas de la operación de pesaje o bien, deberá incluir un indicador que mostrará el equilibrio del fiel de la balanza para la carga marcada, con dos puntos a ambos lados de la posición de equilibrio que correspondan al porcentaje de error máximo de medición permitido para cada material.

Deberá disponerse de tal manera que el operador de la planta de hormigón pueda conservar convenientemente los diales o indicadores.

La medición de los materiales ingresados a la hormigonera se efectuará con errores menores a los que se indican a continuación:

Cemento	$\pm 1\%$
Cada fracción o tamaño nominal de árido	$\pm 2\%$
Cantidad total de árido	$\pm 1\%$
Agua	$\pm 1\%$
Aditivos	$\pm 1\%$

La hormigonera deberá ser capaz de mezclar los materiales produciendo la mezcla uniforme y descargarla sin segregación. Se proveerá un equipo con control adecuado de la velocidad de rotación del mezclador y de la introducción de los materiales en la hormigonera.

El tiempo de mezcla será incrementado cuando el mismo sea necesario para asegurar la uniformidad y consistencia requeridas en el hormigón o, cuando las muestras de ensayos de hormigón tomadas de las partes primera, intermedia y final de la descarga de la hormigonera excedan los requisitos de uniformidad preestablecidos.

Cuando ello sea autorizado por la Inspección, el tiempo de mezcla podrá ser reducido al mínimo requerido para lograr un mezclado uniforme y eficiente.

En el caso de utilizar hormigón tipo V, el tiempo de mezclado no será nunca inferior a 2 (dos) minutos.

Las pruebas de uniformidad serán hechas por la Inspección a su cargo, tan frecuentemente como sea necesario para determinar que los tiempos de mezcla son adecuados. Cuando la Contratista proponga reducir el tiempo de mezcla, las pruebas de uniformidad de tiempos de mezcla menores para determinar si los resultados se ajustan a los requisitos de calidad especificados, serán realizadas por la Inspección y a cuenta de la Contratista.

La hormigonera no deberá ser cargada por encima de la capacidad establecida por el fabricante en la placa de marca de la máquina.

Si una hormigonera llegase a producir resultados inaceptables en cualquier momento, su uso deberá ser inmediatamente suspendido hasta que sea reparada.

Todas las deficiencias que se encuentren en el funcionamiento de la planta deberán ser corregidas a satisfacción de la Inspección. No se efectuará ningún pago a la Contratista por la mano de obra o materiales que sean requeridos por las disposiciones de este párrafo.

La Contratista podrá proponer el uso de plantas compactas móviles, de fácil emplazamiento en proximidades de la obra a construir. La producción de hormigón de estas plantas no podrá ser inferior a 20 m<sup>3</sup>/hora nominal.

Los requisitos a cumplir por estas plantas y las demás exigencias establecidas para la elaboración del hormigón, serán similares a las especificadas para la central de hormigonado.

## **5.- Transporte:**

El hormigón deberá ser conducido desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápido como sea posible, por métodos adecuados que eviten la segregación. Cualquier hormigón transferido de un elemento de transporte a otro deberá ser pasado a través de una tolva de forma cónica y no deberá ser dejado caer verticalmente desde una altura de más de 2,00 m, excepto cuando se tengan equipos apropiados para evitar la segregación y sea específicamente autorizado.

Los métodos y los equipos para el manejo y depósito del hormigón en los encofrados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección.

Los camiones mezcladores o agitadores usados para el transporte del hormigón preparado en la central deberán ajustarse a los requisitos pertinentes del CIRSOC.

Los equipos sin agitación para la conducción del hormigón mezclado en la central podrán ser usados únicamente para mezclas con asentamientos menores o iguales a 0,05 m o para distancia corta de transporte (dentro de un radio de 1 Km) solamente con aprobación por escrito de la Inspección.



Cuando el hormigón pueda ser colocado directamente desde un camión mezclador o equipo sin agitación, podrán ser usadas las canaletas a dichos elementos siempre que la altura de caída no supere los 2,00 m. Las canaletas separadas y otros equipos similares no serán permitidos para conducción de hormigón.

El hormigón podrá ser conducido por una bomba de desplazamiento positivo mediando una previa aprobación de la Inspección. El equipo de bombeo deberá ser del tipo de pistón o del tipo de presión por pulsación (squeeze type).

La tubería deberá ser de acero rígido o una manguera flexible de alta resistencia para trabajo pesado. El diámetro de la tubería deberá ser por lo menos tres veces el máximo tamaño nominal del agregado grueso del hormigón a ser bombeado.

El agregado de máximo tamaño, o el asentamiento del hormigón, no podrán ser reducidos para ajustarse a las características de las bombas o los conductos. La distancia de bombeo no deberá exceder los límites recomendados por el fabricante del equipo. La bomba deberá recibir una alimentación continua de hormigón.

Cuando el bombeo se haya completado, el hormigón remanente en la tubería deberá ser expulsado, evitando su incorporación al hormigón colocado. Después de cada operación, el equipo deberá ser limpiado completamente, y el agua de limpieza eliminada fuera del área de encofrados.

## **6.- Colocación:**

La colocación del hormigón se hará en forma continua hasta las juntas de construcción aprobadas, con cortes de unión moldeados. El hormigón deberá ser apisonado en los rincones y ángulos de los encofrados, y alrededor de todas las armaduras de refuerzo y elementos embebidos sin causar la segregación de los materiales.

El hormigón deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final en los encofrados y al colocarlo así, no deberá haber una caída vertical mayor de 2,00 m excepto cuando sea utilizado un equipo adecuado para prevenir la segregación y cuando ello esté específicamente autorizado. La colocación del hormigón deberá estar regulada para que el mismo pueda ser efectivamente compactado en capas horizontales de aproximadamente 0,50 m de espesor.



De manera general, la cantidad depositada en cada sitio deberá ser tal que el material sea rápida y totalmente compactado. Las superficies de las juntas de construcción deberán mantenerse continuamente mojadas durante las 24 horas anteriores a la colocación del hormigón. El agua en exceso deberá ser eliminada antes de la colocación del hormigón fresco. Todo el equipo de colocación del hormigón y todos los sistemas que se utilicen deberán estar sujetos a la previa aprobación de la Inspección. La colocación del hormigón no será permitida cuando, en opinión de la Inspección, las condiciones del tiempo no aseguren colocación y consolidación adecuadas.

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte. Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 minutos desde el momento en que el agua se puso en contacto con el cemento. Durante dicho intervalo de tiempo, el hormigón será protegido contra la acción del sol, viento, lluvia, etc.

Cuando para realizar el transporte se emplee un camión agitador, el tiempo indicado anteriormente podrá extenderse a 90 minutos contados en igual forma.

En tiempo caluroso o con condiciones climáticas que favorezcan un endurecimiento rápido, los tiempos indicados se reducirán en lo necesario para evitar el fenómeno señalado. Cuando el hormigón contenga materiales adicionales capaces de retardar el tiempo de fraguado y endurecimiento del hormigón, los tiempos indicados podrán ser aumentados de acuerdo a lo que indiquen los resultados de ensayos realizados para determinarlos.

## **7.- Hormigonado de Fundaciones:**

No se permitirá el hormigonado directo sobre el suelo. A tales efectos en las fundaciones se colocará, previa compactación, una capa de 0,10 m de espesor mínimo de hormigón para contrapisos, no permitiéndose ningún trabajo antes de transcurridas 48 horas.

El precio de esta capa de apoyo, si no figura como ítem, estará incluido en el de hormigón.

En caso de presencia de agua, la capa de apoyo se hará con pendientes adecuadas que permitan encauzar el agua hacia sumideros, con el fin de mantener la superficie libre de agua.

Todos los equipos e instalaciones necesarios para mantener la fundación libre de agua, deberán ser instalados por la Contratista. Dichos equipos estarán disponibles en el sitio previo al colocado y, de ser equipos fijos, asegurados de tal manera de evitar que se suelten en el momento de la colocación del hormigón.

## **8.- Compactación:**

El hormigón deberá ser compactado con equipos de vibración de alta frecuencia suplementados con palas manuales y apisonado. En ningún caso los vibradores serán utilizados para transportar el hormigón dentro de los encofrados. El número de vibradores y la potencia de cada unidad deberán ser los necesarios para compactar correctamente el hormigón.

Los vibradores de tipo interno deberán mantener, cuando estén sumergidos en el hormigón, una frecuencia no inferior de 7.000 vibraciones por minuto. Intensidad (amplitud) así como el tiempo de duración de la vibración deberá ser el necesario para producir una compactación satisfactoria.

Cuando el hormigón es colocado por camadas, cada una de ellas deberá ser compactada inmediatamente. Ninguna camada de hormigón podrá ser colocada hasta tanto la camada previa no haya sido compactada. Al compactar una camada, el vibrador deberá penetrar y revibrar la camada previa, siendo operado a intervalos regulares y frecuentes y en posición vertical.

## **9.- Curado:**

La instalación para curado y protección del hormigón deberá estar disponible en el lugar de hormigonado antes de iniciar las operaciones, y el agua que se utilice reunirá las condiciones establecidas para el agua destinada a preparar hormigón.

La Contratista respetará especialmente el cumplimiento de las especificaciones para el control de la temperatura del hormigón durante su curado y su protección en tiempo cálido conforme aquí se indica.

Todas las superficies expuestas del hormigón deberán ser protegidas de los rayos directos del sol como mínimo durante 3 días después del hormigonado. El hormigón fresco deberá ser protegido contra posibles daños por lluvias.

Las superficies expuestas deberán ser mantenidas húmedas o bien se impedirá que la humedad del hormigón se evapore durante 10 días como mínimo después de colocado el hormigón, mediante aspersión u otros métodos aprobados por la inspección.

La Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para impedir que el hormigón se hiele durante las primeras 72 horas de colocado. También habrá de protegerlo contra heladas durante las dos semanas que siguen al hormigonado. Tales precauciones se deberán tomar desde el momento en que se registren temperaturas inferiores a 2 °C.

No se emplearán compuestos para curado sin la aprobación de la Inspección y nunca en lugares donde, según su opinión, su uso pueda desmerecer el aspecto del hormigón.

Los compuestos de curado deberán ser a base de solventes volátiles y cumplirán las especificaciones ASTM C-309, "Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete". Para uso general, el compuesto será transparente y contendrá una tintura desvaneciente que permita apreciar el área cubierta. Cuando la superficie quede expuesta al sol, el compuesto contendrá un pigmento blanco de forma que el coeficiente no sea menor del 60% del correspondiente al óxido de magnesio.

Los compuestos para curado deberán ser aplicados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante en forma de proporcionar una membrana continua y uniforme sobre toda el área. Deberán ser aplicados no antes de un curado por humedad de 24 horas.

No se aplicarán compuestos para curado sobre superficies no encofradas donde, en opinión de la Inspección, sus irregularidades puedan impedir que la membrana forme un sello efectivo; sobre superficies que tengan temperaturas sustancialmente diferentes de la recomendada por el fabricante para la aplicación del producto; donde se requiera adherencia con el hormigón a colocar posteriormente, tal como juntas horizontales de construcción entre tongadas de hormigones integrantes de una misma estructura.

Las membranas de curado deberán ser protegidas en todo momento contra daños.

Las armaduras de acero salientes de la masa de hormigón deberán ser protegidas de todo movimiento por un período de 24 horas como mínimo después de terminada la colocación del hormigón.

## **10.- Juntas de Construcción:**

Las juntas de construcción se formarán en los planos horizontales y verticales por medio de tabloncillos de cierre que permitan que los atraviese la armadura de interconexión.

Las juntas horizontales de construcción y otras juntas de construcción indicadas con efecto de adhesión, serán preparadas para recibir la nueva capa por medio de una limpieza efectuada por arenado húmedo o desbastado con agua y aire (cut green).

Si la superficie terminada de una capa está congestionada de armaduras, fuera relativamente inaccesible o si por cualquier otra razón fuera indeseable alterar la superficie de la capa completada antes de su fraguado, su desbastado con agua y aire no será permitido y en consecuencia será requerido en alternativa el uso de arenado húmedo.

En aquellas obras donde el material colocado es hormigón Tipo V, se utilizará siempre un puente de adherencia de base epoxídica entre hormigones nuevos y viejos además de todas las especificaciones ya enumeradas.

## **11.- Juntas de Contracción:**

Las juntas de contracción en las estructuras de hormigón se formarán en la posición y de acuerdo con los detalles que figuran en los planos o según lo ordenara la Inspección. Las juntas serán rectas y verticales, excepto cuando se apruebe de otra forma y los niveles de superficie de hormigón a ambos lados de las juntas serán totalmente exactos. Las juntas serán selladas con un producto aprobado después de haberse retirado todas las partículas sueltas y el polvo.

## **12.- Reparaciones del Hormigón:**

La reparación de todo el hormigón dañado o defectuoso será efectuada únicamente por personal especializado y en presencia de la Inspección. No se efectuará ningún trabajo de reparación hasta que se haya inspeccionado el elemento que se debe reparar.

La Contratista deberá corregir todas las imperfecciones de la superficie de hormigón cuando a juicio de la Inspección ello sea necesario.

Si llamamos "d" a la profundidad de la imperfección a reparar, se procederá de la siguiente manera:

**a)** Si  $d > 8$  cm o la imperfección supera el plano de armadura, se reparará la misma utilizando hormigón con agregado de tamaño máximo 19 mm e igual relación agua/cemento que el hormigón sustituido.

En la zona a reparar, el hormigón defectuoso deberá ser desbastado, abriendo cavidades de dimensiones exigidas por la Inspección. Preferentemente, deberán dejarse al descubierto las armaduras.

Las cavidades preparadas en el hormigón defectuoso tendrán bordes vivos, debiendo ser rellenadas hasta los límites requeridos con hormigón fresco. Para asegurar una mejor adherencia entre hormigones, se utilizará lechada de cemento (si el hormigón a reparar es del Tipo V se deberá reemplazar la lechada de cemento por un puente de adherencia de base epoxídica) que será aplicada al hormigón endurecido mediante ayuda de cepillo de acero.

**b)** Si  $8 \text{ cm} > d > 3 \text{ cm}$  o no se ha sobrepasado el plano de armaduras, se efectuará la reparación utilizando mortero.

El mortero para reparaciones consistirá en 1 parte de cemento, 2 partes en volumen de agregado fino y la cantidad de agua necesaria para que luego de un mezclado cuidadoso de los ingredientes, el mortero se mantenga ligado al apretarlo en la mano.

Se usará mortero fresco, desechando todo aquél que no sea empleado dentro de 1 hora 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 acero.

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

Se utilizará un puente de adherencia tipo látex entre distintas capas de morteros a aplicar según se describió en el párrafo anterior.

Se usará cemento blanco para imitar colores, cuando ello sea exigido por la Inspección. La Contratista deberá preparar mezclas de prueba, las que serán sometidas a su aprobación. Todas las reparaciones deberán quedar firmemente adheridas a las superficies de las cavidades picadas en el hormigón, serán curadas con métodos aprobados por la Inspección y estarán libres de retracción y descascaramiento.

**c) Si  $d < 3$  cm deberá utilizarse un mortero epóxico.**

En los dos primeros casos a) y b) cuando se trate de estructuras especiales, donde a juicio de la Inspección sea necesario asegurar la perfecta adherencia entre hormigón fresco o mortero y hormigón endurecido, deberá utilizarse un adhesivo epóxico.

Tanto los adhesivos como los morteros epóxicos deberán ser previamente aprobados por la Inspección y se utilizarán respetando las indicaciones del fabricante.

### **13.- Fijación de elementos mecánicos:**

Todos los elementos mecánicos indicados en los planos o exigidos por la Inspección y que por razones constructivas deban ser colocados en segunda etapa, serán fijados en su sitio con un mortero de cemento.

El mortero consistirá en cemento, agregado fino y agua en la siguiente proporción en volumen: 1 ½ partes de agregado fino y 1 parte de cemento siendo la cantidad de agua la mínima para proporcionar consistencia adecuada al mortero, y si los planos lo especifican o a juicio de la Inspección fuese necesario, se adicionará al mortero un aditivo expansor usado en las proporciones recomendadas por el fabricante.

Las proporciones definitivas de los componentes de la lechada serán determinadas por la Inspección. Se seguirán las instrucciones de la Inspección con referencia al método de colocación y curado de la lechada para fijación de elementos mecánicos, adaptadas a cada caso particular.

## **14.- Encofrados:**

Se denomina como encofrado a los moldes preparados para vaciar el hormigón. Estructuras temporarias significan los soportes estructurales y arriostramientos del encofrado.

**a)** La Contratista tendrá la total responsabilidad por diseño, construcción y mantenimiento de todas las estructuras temporarias que requiere la obra. Ellas serán proyectadas para soportar con seguridad todas las cargas móviles y fijas aplicadas a los encofrados durante todas las etapas de construcción, servicio y remoción.

Antes de comenzar la construcción de las estructuras temporarias, el constructor deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, los planos correspondientes incluyendo detalles sobre materiales, carga de diseño y esfuerzo en la estructura. La Contratista deberá construir las estructuras temporarias respetando los planos, conforme hayan sido aprobados.

**b)** Todos los materiales empleados para la construcción de encofrados serán de resistencia y calidad adecuada a su propósito, y deberán contar con la aprobación de la Inspección.

Se deberán diseñar los moldes de forma que permitan depositar el hormigón lo más directamente posible en su posición final y realizar la inspección, comprobación y limpieza de los encofrados y armaduras sin demoras.

La Contratista dispondrá aberturas temporarias o secciones articuladas o móviles 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 respeten estrictamente las líneas y pendientes indicadas en los planos.

Las ataduras, tensores, soportes, anclajes, riostras, separadores y otros dispositivos similares que queden empotrados en el hormigón, deberán llevar barras de metal roscadas para facilitar la remoción de los moldes. No se dejarán separadores de madera en los moldes. Todo metal que se deje embutido en el hormigón quedará a 0,04 m como mínimo de la superficie terminada.

Los agujeros que resulten en el hormigón al sacar parte de los tensores y ataduras serán rellenados cuidadosamente con mortero de cemento y prolijamente terminados.

Los encastres para moldes y todo otro elemento que deberá quedar empotrado permanentemente en el hormigón, serán ubicados con precisión y asegurados firmemente en su lugar.

El número y ubicación de ataduras, tensores y bulones deberán ser los adecuados para asegurar que los encofrados ajusten firmemente contra el hormigón colocado y permanezcan así durante las operaciones de hormigonado subsiguientes.



La Contratista será responsable por el montaje y mantenimiento de los moldes dentro de las tolerancias especificadas, y se asegurará que la totalidad de las superficies del hormigón terminado quede dentro de estos límites.

Se deberán limpiar todas las superficies de los moldes en forma cuidadosa antes de su armado, y lubricarla con aceite mineral que no manche. Todo aceite en exceso será quitado de los moldes antes de la colocación del hormigón, debiendo evitarse que las armaduras de acero y los elementos empotrados se ensucien con aceite.

Inmediatamente antes del hormigonado, la Contratista inspeccionará todos los moldes para asegurarse que estén adecuadamente ubicados, firmemente asegurados, limpios, estacados, con superficies tratadas y libres de aceite sobrante y de otros materiales extraños. No se colocará hormigón hasta que el encofrado haya sido revisado y aceptado por la Inspección.

## **15.- Terminación superficial:**

Las terminaciones a dar a las diferentes superficies serán las indicadas en los planos o las especificadas más adelante.

Si eventualmente las terminaciones no se encontrasen claramente indicadas en este punto o en los planos, la terminación a emplear será la indicada para superficies similares adyacentes, según lo determine la Inspección.

El tratamiento superficial del hormigón será realizado solamente por obreros especializados.

Las superficies del hormigón serán revisadas por la Inspección cuando sea necesario para determinar si las irregularidades superficiales pueden clasificarse como "abruptas" o "graduales".

Los resultados ocasionados por desplazamientos o deficiente colocación de tableros o secciones de encofrados, irregularidades abruptas se apreciarán por medición directa. Todas las otras irregularidades son consideradas graduales y serán medidas con plantillas consistentes en reglas rectas o convenientemente curvadas según el caso. El largo de la plantilla será de 1.50 m para la comprobación de superficies moldeadas y de 3.00 m para las no moldeadas.

Antes de la aceptación final del trabajo por parte de la Inspección, la Contratista limpiará todas las superficies expuestas.

Las clases de terminación para superficies del hormigón moldeado se designan con las letras A, B, C, y D y se usarán como sigue:

A: La terminación A será aplicada a toda superficie moldeada que resultara permanentemente oculta por rellenos u hormigones.

Las irregularidades no excederán de 6 mm cuando sean abruptas, ni 12 mm cuando graduables.

B: La terminación B se empleará en superficies moldeadas cuya apariencia, a juicio de la Inspección, se considera de especial importancia, tal como las estructuras permanentemente expuestas a la vista del público o escurrimiento del agua.

Las irregularidades superficiales no excederán de 6 mm si son graduales y de 3 mm si son abruptas, solo que no se permitirán irregularidades abruptas en las juntas de construcción.

C: Terminado a regla: se aplica a superficies sin moldear que serán cubiertas por rellenos u hormigón. Las operaciones de terminación consistirán en nivelado y pasada de regla suficiente para obtener una superficie uniforme. Las irregularidades no excederán de 10 mm.

D: Terminación a fratas: Se aplica a superficies sin moldear que no estarán permanentemente ocultas por rellenos u hormigón y comprende: carpeta de rodamientos, coronamiento de paredes y pilas, revestimiento de cunetas, veredas canales y losas de acceso a los puentes, toda superficie que quede expuesta a corriente de agua tales como: carpeta de vertedero, losa de cuenco amortiguador, revestimiento de canales, etc.

El fratazado podrá ejecutarse a mano o a máquina; se iniciará en cuanto la superficie emparejada a regla haya endurecido convenientemente y será el mínimo indispensable para borrar las marcas de la regla y obtener una superficie de textura uniforme.

Las irregularidades superficiales graduales no excederán los 5 mm.

Las juntas, terminación de canaletas, veredas y las losas de acceso a puentes, así como toda otra arista o junta serán terminadas o retocadas cuando así se indique en los planos o lo solicite la Inspección.

## **16.- Tolerancias:**

Las irregularidades superficiales permisibles para los diversos acabados del hormigón están especificadas en el punto anterior. Se han definido como terminaciones y deben diferenciarse de las tolerancias compatibles con la práctica constructiva y determinadas por la repercusión que las derivaciones permisibles tendrán sobre las estructuras y su funcionamiento.

Se permitirán desviaciones de los alineamientos, pendientes y dimensiones dentro de los límites establecidos más adelante. No obstante, la Inspección se reserva el derecho de cambiar las tolerancias aquí establecidas si ellas perjudican la interacción estructural o el funcionamiento de las estructuras.

Cuando no se establezcan tolerancias en las especificaciones y planos específicos de una estructura, las desviaciones permisibles serán determinadas de acuerdo a las previsiones de este punto.



La Contratista de la obra será responsable por la colocación y mantenimiento de los encofrados con la suficiente precisión como para lograr que el trabajo terminado se ajuste a las tolerancias prescritas. Toda la obra de hormigón que exceda los límites de tolerancias prescritos según el siguiente cuadro, será corregida o demolida y reconstruida por la Contratista sin reconocimiento de costo adicional alguno.

Tipo Terminación	Área General de Aplicación	Tipo de tolerancia en mm			
		I	II	III	IV
<b>A</b>	Superficies moldeadas Permanentemente ocultas	+25 -10	+10 -5	+3 -3	+5 -5
<b>B</b>	Superficies moldeadas permanentemente expuestas a la vista del público o escurrimiento de las aguas	+5 -5	+10 -5	+1.5 -1.5	+5 -5
<b>C</b>	Superficies no moldeadas que serán cubiertas por rellenos de hormigón	+10 -10	+10 -5	+3 -3	+5 -5
<b>D</b>	Superficies no moldeadas que serán expuestas	+5 -5	+3 -3	+1.5 -1.5	+5 -5

Los diversos tipos de tolerancias se aplicarán a variaciones con respecto a:

Tipo I: Alineación y niveles indicados en plano.

Tipo II: Dimensiones transversales de elementos estructurales.

Tipo III: Desviación de la vertical en 3 m o más.

Tipo IV: Desviación de la inclinación o curvatura.

Además, se permitirá una variación de la ubicación de las partes individuales de la estructura respecto los ejes de replanteo, de  $\pm 30$  mm. en 25 m.

## **17.- Desencofrado:**

Las cimbras y encofrados se quitarán cumpliendo las especificaciones que al respecto establece el CIRSOC y las instrucciones dadas por la Inspección.

En todos los casos, aun cuando cuente con la aprobación de la Inspección, la Contratista será plenamente responsable del tiempo que haya transcurrido suficientemente para que el hormigón tenga la resistencia adecuada antes de quitar las estructuras temporarias o el encofrado.

Cualquier daño causado en la superficie terminada del hormigón por la remoción de los encofrados u otra causa, deberá ser reparado a satisfacción de la Inspección de acuerdo con el punto "Reparaciones del hormigón".

## **18.- Dosificación, Control de Calidad y Recepción:**

### **18.1.- Generalidades:**

El presente punto se refiere a las normas a seguir por la Contratista y la Inspección para la dosificación, control de calidad y recepción del hormigón durante el desarrollo de las obras.

### **18.2.- Proyecto de mezclas:**

**a)** La dosificación de los distintos tipos de hormigones a emplear en obra será responsabilidad de la Contratista.

La Contratista deberá presentar a la Inspección, con la debida antelación, los proyectos de mezclas de hormigones a utilizar en la obra. Los tipos de hormigones, su asentamiento y relación agua/cemento, el contenido mínimo de cemento y la resistencia característica deseada, posibilidad de uso de aditivos, son las especificadas en el Cuadro B del punto 3.2.

Las mezclas deberán proyectarse determinando las proporciones del hormigón en forma racional. Las tareas se realizarán experimentalmente, empleando cualquiera de los métodos conocidos, con tal que el mismo se base fundamentalmente en la relación agua cemento del hormigón, provenga de una fuente de reconocida autoridad en la especialidad, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.

La metodología a seguir es la descrita al respecto en el CIRSOC, con las aclaraciones que se introducen en este punto.

**b)** Con el objeto de tener en cuenta variaciones de resistencia que en obra son inevitables, el hormigón se proyectará de modo tal que su relación agua cemento sea la necesaria para obtener, a la edad de los 28 días, una resistencia mínima  $\sigma'_{bm}$  mayor que la resistencia característica  $\sigma'_{bk}$  especificada. La resistencia media  $\sigma'_{bm}$  se determinará en función de  $\sigma'_{bk}$  y de la dispersión de resultados de los ensayos de resistencia, expresada por el coeficiente de variación  $\delta$ .

Si se conoce el coeficiente de variación  $\delta$  de la resistencia del hormigón, por haber sido determinado mediante más de 30 ensayos realizados en la obra a construir, o en otra obra ejecutada por la misma empresa constructora trabajando con el mismo equipo, en las mismas condiciones, y con el mismo patrón de calidad establecido en el CIRSOC, de lo cual deberá presentar documentación técnica fehaciente a satisfacción de la Inspección, la expresión:

$$\sigma'_{bm} = \frac{\sigma'_{bk}}{1 - 1,65 \cdot \delta}$$

Permitirá, conociendo la resistencia característica  $\sigma'_{bk}$  especificada, calcular la resistencia media  $\sigma'_{bm}$  que servirá para determinar la relación agua/cemento del hormigón, necesaria para alcanzar dicha resistencia media.

En caso de no conocerse el coeficiente de variación  $\delta$ , la resistencia media  $\sigma'_{bm}$  necesaria para proyectar el hormigón, se estimará de acuerdo a la siguiente expresión (dado que la medición de los áridos se hace en peso):

$\sigma'_{bm} = 1,33 \sigma'_{bk}$  No conociendo el valor real de  $\delta$ , en ningún caso se proyectará el hormigón para obtener una resistencia media menor que la que resulte de la aplicación de dichas expresiones. Posteriormente, una vez iniciada la obra y conocido el valor real de  $\delta$  mediante los resultados de por lo menos 16 ensayos realizados con el hormigón elaborado en ella, podrán corregirse los cálculos y las proporciones de la mezcla para ajustar el valor de  $\sigma'_{bm}$  al necesario para obtener la resistencia característica  $\sigma'_{bk}$  especificada, de acuerdo al valor que se obtenga para  $\delta$ .

**c)** La relación agua/cemento con que deberá proyectarse el hormigón se determinará teniendo en cuenta los valores máximos establecidos para cada tipo de hormigón en el Cuadro B del punto 3.2.

**d)** Conocida la resistencia media de dosaje  $\sigma'_{bm}$  que deberá alcanzar el hormigón a la edad de 28 días, la relación agua/cemento necesaria para obtenerla, se determinará mediante ensayos previos a la ejecución de la obra, realizados con muestras representativas de los materiales que se emplearán en ella, según el siguiente procedimiento:

- La relación agua/cemento necesaria para alcanzar una determinada resistencia media  $\sigma'_{bm}$  se determinará después de haber realizado las experiencias necesarias para establecer la correspondencia existente entre la resistencia de rotura a compresión y la relación agua/cemento de los hormigones preparados con muestras representativas de los materiales de obra.

- Al efecto se prepararán pastones de prueba de consistencia (asentamiento) adecuada al tipo de obra y de acuerdo a los límites establecidos en el Cuadro B. Dichos pastones serán de por lo menos tres relaciones agua/cemento distintas y tales que produzcan una gama de resistencia media dentro de la cual se encuentre comprendida la resistencia media  $\sigma'_{bm}$  requerida. Por cada relación agua/cemento se prepararán por lo menos nueve probetas cilíndricas normales que se ensayarán de a tres a las edades de 3, 7 y 28 días, a fin de conocer el desarrollo de resistencia del hormigón. Cada pastón será repetido por lo menos tres veces, en días distintos.

- El acondicionamiento de los materiales, la preparación del hormigón y el moldeo y curado de probetas se realizará de acuerdo a lo indicado en el método para "Preparación y curado en laboratorio de probetas de hormigón moldeadas".

El ensayo a compresión se realizará de acuerdo a la Norma IRAM 1546.

- Los resultados individuales de las probetas moldeadas con hormigón provenientes del mismo pastón y ensayadas a la misma edad serán promediados. Para poder hacerlo se exigirá que la diferencia entre las dos resistencias individuales extremas del grupo de resultados a promediar sea menor o igual que el 10 % del promedio. En caso contrario, el pastón será repetido hasta obtener resultados comprendidos dentro de la tolerancia establecida.

Los valores medios así obtenidos para cada pastón, edad y relación agua/cemento serán a su vez promediados y los valores obtenidos en esta forma, correspondientes a una misma edad, permitirán trazar curvas que indicarán la relación media existente entre resistencia de rotura y compresión, y la relación agua/cemento para el hormigón preparado con el conjunto de materiales de obra, y para dicha edad de ensayo.

- Dichas curvas permitirán determinar la relación agua/cemento máxima necesaria para obtener la resistencia media  $\sigma'_{bm}$  especificada en b).

- Cuando para construir distintas porciones de la obra o estructura se empleen distintos materiales, se requerirá determinar la relación entre resistencia y relación agua/cemento para cada conjunto de ellos, especialmente cuando se prevea el empleo de cementos de distintas marcas, fábricas o procedencias.

**e)** La proporción de árido fino con respecto al total de áridos se determinará experimentalmente, teniendo en cuenta las condiciones de colocación y compactación del hormigón en obra. Dicha proporción será la mínima que, con un adecuado margen de seguridad, permita asegurar el más completo llenado de los encofrados y obtener estructuras compactas y bien terminadas.

En general, no es aconsejable dejar de verificar en laboratorio la resistencia del hormigón proyectado en él. Ello implica, entre otras cosas, conocer la relación que existe entre la resistencia a 28 días y a una edad menor que, en obra, puede ser necesaria para corregir las proporciones de los materiales que constituyen el hormigón, sin esperar 28 días para poder hacerlo.

**f)** La Contratista deberá presentar a la Inspección una memoria técnica en donde se informará:

- Criterios de diseño
- Planilla de dosajes y resultados de ensayos.
- Curva de Resistencia - Relación agua/cemento para las distintas edades de ensayo. Relación agua/cemento adoptada.
- Dosaje en volumen a emplear en obra, expresado por bolsa entera de cemento, si se emplea este tipo de dosificación. La planilla de dosajes y resultados deberá confeccionarse según el siguiente esquema:

<b>HORMIGÓN TIPO</b>					
Resistencia de diseño:		$\sigma'_{bm} := \text{kg/cm}^2$			
Pastón N°	1	2	3	Valores medios	
				Pastón	Ensayo
Dosaje teórico:					
Agua					
Cemento					
Agregado fino					
Agregado grueso					

Asentamiento					
Aire incorporado					
Peso unitario					
<b>Valores constatados:</b>					
Asentamiento					
Aire incorporado					
Peso unitario					
Trabajabilidad					
<b>Resistencias:</b>					
$\sigma$ b1 edad 3 días					
$\sigma$ b2 edad 3 días					
$\sigma$ b3 edad 3 días					
$\sigma$ b1 edad 7 días					
$\sigma$ b2 edad 7 días					
$\sigma$ b3 edad 7 días					
$\sigma$ b1 edad 28 días					
$\sigma$ b2 edad 28 días					
$\sigma$ b3 edad 28 días					

Por separado se informarán las proporciones en que fueron utilizadas las distintas granulometrías de agregados, en caso de utilizarse más de un agregado fino o grueso.

**g)** Con 45 días de anticipación a la fecha de comienzo del hormigonado, la Contratista deberá entregar muestras de todos los materiales para elaborar el hormigón de obra.

Con los materiales recibidos de la Contratista, la Inspección procederá a verificar el dosaje propuesto realizando los ensayos necesarios, tanto sobre hormigón fresco como endurecido. De considerarlo necesario, introducirá las correcciones que crea conveniente, que serán notificadas por escrito a la Contratista.

No se permitirá el hormigonado de ninguna estructura sin la aprobación del dosaje por parte de la Inspección, que será dada en base a los resultados de los ensayos de verificación del estudio y de la memoria de cálculo del proyecto de mezclas, presentadas en un todo de acuerdo a lo especificado en el punto anterior.

En el caso de utilizar hormigón Tipo V, es imprescindible asegurar una muy buena densidad e impermeabilidad para resistir el medio agresivo para el cual fuera proyectado. Es necesario para aprobar la dosificación, además de los criterios de resistencia antes enunciados, cumplir con los ensayos establecidos en la Disposición CIRSOC 256 (IRAM 1554).

La profundidad de penetración del agua no excederá los 30 mm (promedio de tres probetas).

Aprobado el dosaje, la Contratista no podrá variar el mismo ni la procedencia de los materiales utilizados en los ensayos previos, salvo autorización escrita de la Inspección.

### **18.3.- Ensayos de control de calidad:**

**a)** La Inspección ensayará los materiales componentes del hormigón, así como el hormigón elaborado. La Contratista deberá proveer la mano de obra y demás elementos necesarios para obtener, preparar y transportar las muestras representativas a ensayar.

Serán a cargo de la Contratista el suministro de materiales necesarios para la realización de los ensayos, la ejecución de los mismos y el costo de transporte de las muestras, desde el comienzo de la obra hasta la recepción definitiva.

**b)** La Contratista deberá suministrar un laboratorio de obra equipado con los elementos necesarios para efectuar los siguientes ensayos:

- Granulometría de agregados finos.
- Granulometría de agregados gruesos.
- Peso específico y absorción de agregados finos.
- Contenido de humedad de los agregados.
- Asentamiento del hormigón fresco.
- Peso unitario del hormigón fresco.
- Moldeo de probetas cilíndricas.



Los ensayos de resistencia a compresión del hormigón y los ensayos físicos y químicos del cemento serán realizados por la Contratista en el laboratorio que a tales efectos designe la Inspección y aceptado por la Contratista.

**c)** Los siguientes ensayos serán generalmente realizados como se indica, pero podrán ser hechos a intervalos más frecuentes si la Inspección lo considerare necesario, para un control más seguro y adecuado.

- Asentamiento del hormigón fresco: un ensayo cada 25 m<sup>3</sup>, o colada menor a realizar diaria.
- Contenido de humedad del agregado fino y grueso: al comenzar el hormigonado diario.
- Los siguientes ensayos por cada tipo de mezcla, serán realizados generalmente por cada colada o por cada turno de trabajo:  
Peso unitario del hormigón fresco  
Ensayos granulométricos de agregados finos y gruesos en silos.
- Se moldearán cuatro probetas para ensayo de compresión simple cada 25 m<sup>3</sup> de hormigón o fracción menor colocado en el día de trabajo, por cada tipo de mezcla utilizada.
- Ensayos físicos y químicos de los cementos: se extraerá una muestra de 10 Kg. de cemento cada 250 t como máx. o tres Kg. cada 75 t.
- Además de los ensayos mencionados, la Inspección a su exclusiva decisión, puede realizar ensayos ocasionales de absorción de agua en agregados finos y gruesos, peso específico de los mismos, peso específico de los aditivos, durabilidad, expansión y de otras características físicas y químicas del hormigón y sus componentes y pruebas de uniformidad de amasado de la hormigonera.

La tensión de rotura por compresión del hormigón será determinada mediante ensayos de cilindros de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, hechos de acuerdo a lo establecido en el CIRSOC. Las pruebas de asentamiento de acuerdo con la Norma IRAM 1536. Los ensayos de uniformidad y funcionamiento de la hormigonera y/o moto-hormigonera serán hechos por la Inspección conforme a lo especificado en el CIRSOC.

Los ensayos descritos para los agregados son independientes de los que efectúe la Inspección para verificar la granulometría de los mismos una vez ingresados a la obra, los que serán realizados al recibirse cada envío del correspondiente material.

#### **18.4.- Recepción del Hormigón:**

El procedimiento descrito a continuación es común para la recepción de los distintos tipos de hormigón que integran la obra.



**a)** Se ensayarán dos probetas a 28 días, cada 25 m<sup>3</sup> o fracción menor por cada tipo de hormigón colocado por día de trabajo. El promedio de dichas probetas constituirá el resultado de un ensayo.

**b)** A los efectos de la recepción de las estructuras, se formarán lotes de elementos (pilas, losas, muros, superestructura, etc.) hormigonados en días sucesivos y de los cuales deberá contarse como mínimo con el resultado de 30 ensayos. En este agrupamiento no se podrá desechar ningún ensayo.

Los resultados  $\sigma'$  de cada ensayo se ordenarán de acuerdo a las respectivas fechas de hormigonado.

**c)** El lote será aceptado si se cumplen los tres requisitos siguientes:

- La  $\sigma'_{bk}$  del lote  $\geq \sigma'_{bk}$  exigida para el tipo de hormigón.
- Dos ensayos consecutivos cualesquiera no arrojaran resultados inferiores a  $\sigma'_{bk}$  exigida para el tipo de hormigón.
- La media de tres ensayos consecutivos cualesquiera será  $\geq \sigma'_{bk}$  exigida para el tipo de hormigón.

Si se cumplen estas tres condiciones el lote será aceptado.

**d)** Si no se cumple una o más de las condiciones indicadas anteriormente, se elegirá el mayor valor  $\sigma'$  (en adelante  $\sigma'_{be}$ ) para la cual se cumpla simultáneamente que:

- La resistencia característica calculada con los resultados de los ensayos del lote será mayor o igual que  $\sigma'_{be}$ .
- Dos ensayos consecutivos cualesquiera no arrojaran resultados inferiores a  $\sigma'_{be}$ .
- La media de tres ensayos consecutivos cualesquiera será mayor o igual que  $\sigma'_{be}$ .

La recepción del lote se realizará de acuerdo a lo siguiente:

**1.)** Que  $\sigma'_{be}$  esté comprendida entre el 90 y 100% de la resistencia característica especificada. En este caso se procederá a realizar ensayos de carga directa de la porción de la estructura construida con hormigón de resistencia inferior a la requerida, a los efectos de apreciar la capacidad de resistencia del elemento o elementos dudosos.

Dichos ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en el CIRSOC, y los mismos dan resultados satisfactorios, los elementos ensayados podrán ser aceptados.

En caso de columnas, en base a la información de acuerdo a los ensayos realizados sobre probetas de obra, podrá completarse la ejecución de refuerzos que permitan que ellas alcancen el grado de seguridad deseada. La ejecución de los mencionados refuerzos deberá contar con la aprobación de la Inspección.

El costo de los ensayos de carga y de las reparaciones será por cuenta de la Contratista.

En todos los casos se aplicará un descuento igual al 10% del costo de la estructura (costo de encofrados, hormigón y armaduras).

**2.)** Qué la resistencia  $\sigma'$  be esté comprendida entre el 70 y el 90% de la resistencia característica especificadas. En este caso los elementos estructurales constituidos con hormigón de resistencia inferior a la requerida podrán ser conservados si los resultados de los ensayos de carga directa de los mismos son satisfactorios. Para las columnas que no pueden ser sometidas al ensayo de carga directa vale lo dicho en a).

El mismo criterio podrá aplicarse, en las mismas condiciones, a los otros elementos estructurales con tal que los refuerzos que se proyecten ejecutar sean aceptados previamente por la Inspección.-

En caso que la estructura sea aceptada se aplicará descuento del 30% del costo de la estructura (costo de encofrado, hormigón y armadura).

**3.)** Que la resistencia  $\sigma'$  be sea inferior al 70% de la resistencia característica especificada.

En este caso la estructura no reúne las condiciones mínimas de seguridad exigida para su habilitación, por lo tanto la Contratista procederá a su cargo, a la demolición y reconstrucción de los elementos afectados.

La Contratista de la Obra deberá hacer a su exclusivo costo y cargo las estructuras rechazadas, no pudiendo por ello solicitar ampliación alguna de plazo de obra.

**4.)** El método descrito a continuación, será aplicado para determinar el valor característico de las resistencias de hormigones (y de acero):

**4.1)** Si se designa en general  $C'$  a una cualquiera de las dos características anteriores, para calcular el valor característico correspondiente a los resultados de los ensayos realizados se procederá en forma que sigue.-

**4.2)** Si  $C'1, C'2, \dots, C'n$  son los valores particulares obtenidos en los ensayos realizados ( $n$  testigo ensayados), se calculará la media aritmética de los mismos como:

$$C'_m = \frac{C'1 + C'2 + C'3 + \dots + C'n}{n}$$

La desviación normal de los resultados de los ensayos realizados se calculará mediante la siguiente expresión:

$$S = \sum_1^n \frac{(C'm - C'1)^2}{(n - 1)}$$

**4.3)** El valor característico  $C'k$  de la característica que se trate se calculará mediante la expresión:

$$C'k = C'm - T.s$$

Donde T es el coeficiente de Student, que se indica en la tabla que sigue, en función del número de testigos ensayados:

**Tabla “Coeficiente de Student”**

<b>N – 1</b>	<b>T</b>	<b>n – 1</b>	<b>T</b>
01	6.31	16	1.75
02	2.92	17	1.74
03	2.35	18	1.73
04	2.13	19	1.73
05	2.02	20	1.72
06	1.94	21	1.72
07	1.90	22	1.71
08	1.86	23	1.71
09	1.83	24	1.71
10	1.81	25	1.71
11	1.80	26	1.70

12	1.78	27	1.70
13	1.77	28	1.70
14	1.76	29	1.70
15	1.75	30	1.65

**5.)** Si el hormigón es elaborado en una planta central de hormigonado, los lotes de probetas para calcular la resistencia característica pueden tomarse por cualquier tipo de hormigón, independientemente de la estructura en la que fuera colocado.

Si se mantiene este criterio para la formación de los lotes en el laboratorio y la planta, deben llevarse planillas adecuadas para conocer cuáles fueron las estructuras hormigonadas durante cada período con ese tipo de hormigón.

El procedimiento para aceptar el lote será el mismo que el exigido en c). Si no se cumple alguna de las condiciones de aceptación, se aplicará lo estipulado en d), quedando en este caso observadas todas las estructuras hormigonadas con este tipo de hormigón.

## **19.- Hormigón convencional simple o armado:**

### **19.1.- Definición:**

En general se define como hormigón simple o armado el correspondiente a estructuras en las cuales las menores secciones lineales de las secciones, sean menores o iguales a 0,75 m.

En caso de estructuras especiales donde sea de dificultosa aplicación la definición precedente, se adoptará el criterio que sustente la Inspección para definir la estructura.

### **19.2.- Normas de aplicación para la construcción de estructuras de hormigón convencional:**

A menos que en este punto se establezca específicamente lo contrario, será de aplicación en la construcción de estructuras de hormigón convencional lo establecido en:

- Especificaciones de aplicación general en estructuras de hormigón punto 2 del presente Artículo.
- Cirsoc 201 y Anexos.
- Din 1045 y Anexos.
- Ceb - Fip.

Las citadas normas serán aplicadas en el orden de prelación indicado.

### **19.3.- Tipos de hormigones:**

El llenado de las estructuras de hormigón convencional se efectuará con los hormigones Tipo I, II, o III según corresponda, respetando la resistencia característica indicada en los planos o en su defecto, la explicitada por la Inspección.

Si de los ensayos de suelos y aguas solicitados en el punto 3 surge agresividad al hormigón, se utilizará en fundaciones y estructuras de contacto hormigón de las siguientes características:

- Aguas o suelos medianamente agresivos: Hormigón Tipo V
- Aguas o suelos agresivos: hormigón similar al Tipo V con cemento especial que cumpla los requisitos exigidos en el punto 3.

Dentro de los quince días de conocidos los ensayos químicos del suelo y aguas de contacto establecidos en el citado punto, la Inspección informará por escrito a la Contratista, en caso de existir agresividad, las mezclas y/o técnicas constructivas a utilizar en cada obra de arte.

Por tal motivo, los ensayos mencionados deberán ser presentados a la Inspección dentro de los sesenta días de la firma del contrato y como mínimo 45 días de comenzar los trabajos de hormigonados en obra.

La demora de las decisiones por parte de la Inspección, motivadas por incumplimientos de los plazos establecidos en el párrafo anterior, no darán a la Contratista de la obra motivo para solicitar ampliación de plazos.

### **19.4.- Colocación del hormigón:**

#### **a) Hormigonado en tiempo caluroso:**

En secciones de hormigón convencional, la temperatura del hormigón en el momento de la colocación en sus encofrados será preferentemente menor a 25 °C. No se permitirá colocar hormigón cuya temperatura exceda los 32° C.

Para estas condiciones de colocación, la Contratista deberá tener en cuenta la reducción que se opera en el asentamiento durante el tiempo de transporte de planta a obra. Para ello, deberá diseñar el hormigón de tal manera que los asentamientos límites establecidos en el cuadro B, se cumplan a pie de obra. Cualquier consumo adicional de cemento por esta causa será por cuenta de la Contratista.

Si el hormigón es conducido por camiones moto-hormigoneros, la descarga se deberá concluir antes que el hormigón reduzca su asentamiento en 2 cm con relación al que poseía al iniciar la descarga. Bajo ningún concepto se permitirá adicionar agua al hormigón para restituirle su asentamiento inicial, motivando aquel hecho causa suficiente para el rechazo total del pastón por parte de la Inspección.

#### **b) Hormigonado en tiempo frío:**

Se define como tiempo frío al del período en el que durante más de tres días consecutivos la temperatura media diaria es menor de 5°C.

- Temperatura del hormigón antes de su colocación:

Inmediatamente antes de su colocación el hormigón tendrá las siguientes temperaturas mínimas:

<b>Temperatura del Aire</b>	<b>Temperatura del Hormigón</b>
-1°C a 7°C	16°C
Menor de -1°C	18°C

- Temperatura mínima del hormigón inmediatamente después de su colocación en sus encofrados:

<b>Temperatura Media Diaria</b>	<b>Temperatura del Hormigón</b>
5°C o mayor	4°C
Menor de 5°C	13°C

Se recomienda no superar apreciablemente las temperaturas mínimas aquí establecidas. Es conveniente en cambio, que las temperaturas del hormigón superando la mínima sean tan próximas a ella como resulte posible.

- Protección contra la acción de bajas temperaturas:

Cuando se prevea que la temperatura del aire descienda debajo de 2°C, la temperatura mínima a la que debe mantenerse el hormigón durante el período de protección será de 13°C. El período de protección del hormigón será de 72 hs.

## **20.- Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, equipos, encofrados, bombeos, drenajes, elaboración, transporte, ensayos, colocación, compactación, armado del hormigón y en general todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO Nº 4: ACERO EN BARRAS PARA HORMIGÓN**

### **1.- Alcance del trabajo:**

Las tareas a realizar de acuerdo a éstas especificaciones comprenderán la provisión de la mano de obra, materiales, equipos, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para el suministro e instalación de las armaduras de acero en la obra, en la forma indicada en los planos, como lo ordene la Inspección y conforme a estas especificaciones.

### **2.- Generalidades:**

Las tareas de cortado, doblado, limpieza, colocación y afirmado en posición de las armaduras de acero se harán de acuerdo a las especificaciones del Reglamento C.I.R.S.O.C. 201 y tomos complementarios, debiéndose tomar las medidas consignadas en plano solamente válidas a los efectos del cómputo métrico de las armaduras, adoptando para los radios de doblado lo dispuesto en la norma antes mencionada.

En los planos de armadura entregados, se marcarán la ubicación de los empalmes de las barras y la forma de anclaje de los mismos.

El número de los empalmes será el mínimo posible y en los de barras paralelas estarán desfasados entre sí; todos los empalmes serán previamente aprobados por la Inspección.

### **3.- Normas a emplear:**

Los aceros para armaduras deberán cumplir con las disposiciones contenidas en el CIRSOC y en las Normas IRAM que se indican en la "Tabla I", en todo lo que no se oponga a las presentes Especificaciones.

Las dimensiones y conformación superficial de las barras serán las indicadas en las Normas IRAM citadas.

A efectos de verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos especificados, la Dirección extraerá y ensayará muestras de las distintas partidas recibidas en obra, de acuerdo a lo establecido en las normas IRAM- IAS.

IRAM 502 – Barras de acero de sección circular para hormigón armado laminado en caliente.
IRAM 528 – Barras de acero conformadas, de dureza natural para hormigón armado.
IRAM 537 – Barras de acero conformadas, laminadas en calientes y estiradas en frío.
IRAM 671 – Barras de acero conformadas, laminadas en caliente y torsionadas en frío.
IRAM-IAS-U 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado

El alambre para atar deberá ser de hierro negro recocido de diámetro no menor al calibre N° 16 SWG

### **4.- Tipo usual de acero:**

En todos aquellos casos en que no se especifique el tipo de acero a utilizar, se entiende que el mismo corresponde al tipo definido como ADN 420.

### **5.- Almacenamiento:**

El acero será almacenado, fuera del contacto del suelo, en lotes separados de acuerdo a su calidad, diámetro, longitud y procedencia de forma que resulte fácilmente accesible para su retiro e inspección.

El acero que ha sido cortado y doblado de acuerdo a las planillas de armadura será marcado con el número correspondiente a la planilla (si lo hubiese), utilizando alguna forma de rótulo inalterable a los agentes atmosféricos o colocando las barras en depósitos con marcas.



## **6.- Preparación y Colocación:**

La Contratista cortará y doblará el acero de acuerdo a la planilla de armaduras y a lo consignado en planos.

El corte será efectuado con cizalla o sierra. No se permitirán soldaduras en armaduras fuera de las correspondientes a las mallas soldadas sin aprobación escrita por parte de la Inspección. No se permitirá enderezar ni volver a doblar las barras cuyo doblado no corresponda a lo indicado en los planos o que presenten torceduras, las que no serán aceptadas.

Se colocarán las barras con precisión y serán aseguradas en posición de modo que no resulten desplazados durante el vaciado del hormigón.

Se adoptarán precauciones para no alterar la posición de las barras dentro del hormigón ya colocado.

La Contratista podrá usar para soportar las armaduras, apoyos, ganchos, espaciadores u otro tipo de soporte utilizado para tal fin.

Mediante autorización expresa por escrito de la Inspección, podrán usarse separadores de hormigón.

Las barras serán fuertemente atadas en todas las intersecciones.

## **7.- Empalme de Armaduras:**

Los empalmes de barras de armaduras se realizarán exclusivamente por yuxtaposición.

## **8.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. Se incluyen todas las operaciones tales como provisión, acarreo, corte, doblado, limpieza, atado, soportes de las armaduras, ensayos y serán aplicables a cualquier diámetro y tamaño de la barra.

No se abonará el acero utilizado en los solapes de los empalmes por yuxtaposición, ni se computará ni certificarán los desperdicios de acero por corte, ni el alambre de atar, ni los elementos especiales destinados a soporte de las ataduras, excepto indicación en contrario.

Se incluye en el precio la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la correcta terminación del ítem.

## **ARTÍCULO N°5: LOSAS DE CALZADA**

### **1.- Descripción:**

Las obras de arte a intervenir poseen alrededor de 100 años de antigüedad y presentan un hormigón permeable y de baja calidad. Éstas características provocaron que en las armaduras se inicie un proceso de oxidación y exfoliación, en especial en la cara inferior de cada losa, generando el aumento del volumen de las barras de acero, y por lo tanto, el desprendimiento de la capa de H<sup>0</sup> de recubrimiento, dejando expuesto el acero al aire libre.

En la alcantarilla ubicada en el Hm. 1596 se reparará la losa de calzada incorporando una losa nueva sobre la original, quedando la anterior como encofrado perdido, y reparando la cara inferior de ésta. Por seguridad y precaución se debe apuntalar la losa original, dejando dicho apuntalamiento mínimo 28 días corridos, desde el momento que se incorpore la estructura adicional.

Las especificaciones técnicas de la losa nueva se definen en el Plano N° 2.

En la alcantarilla del Hm. 1521 solo se reparará la cara inferior de la losa de calzada.

En la cara inferior de las losas de las alcantarillas donde las armaduras estén a la vista por desprendimiento del recubrimiento del hormigón, se limpiará toda la zona afectada y arenarla. Posteriormente, se realizará un tratamiento para la protección contra la corrosión del acero, colocando a continuación un recubrimiento de hormigón gunitado.

Los trabajos se ejecutarán utilizando herramientas adecuadas, (martillo y puntas de acero, hachuelas, etc.). Se quitará todo el material suelto, poroso o defectuoso de la superficie de hormigón y alrededor de las armaduras expuestas.

Esta operación se realizará con la profundidad necesaria, para asegurar que se haya retirado todo el material que se encuentre en malas condiciones.

Luego se procederá al arenado y cepillado de la superficie expuesta y de todo otro sector que será posteriormente recubierto y/o tratado. La superficie tratada deberá quedar libre de grasitud, pintura, óxido y polvos.

Finalmente se aplicará aire a presión a los efectos de eliminar todo vestigio de polvo, etc.

Sobre las armaduras expuestas, libres de grasa, óxido, pintura o polvo, se aplicará una primera capa de no menos de 70  $\mu\text{m}$  de espesor de un revestimiento protector para la corrosión. (Tipo SIKATOP ARMATEC 108 o SIMILAR). Después de transcurrido un tiempo comprendido entre una y dos horas, se aplicará una segunda capa del mismo espesor. El dosaje, mezclado y cantidad necesaria a preparar, de acuerdo a la superficie a cubrir se hará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante y bajo la supervisión de la Inspección.

En caso de tener que reponer barras, se empalmarán a la parte sana de las existentes, respetando las normas técnicas para este tipo de situaciones.

La superficie de hormigón original que estará en contacto con el recubrimiento de hormigón gunitado nuevo, una vez tratada de acuerdo a lo indicado previamente, será reconstruida aplicando un puente de adherencia compuesto por: una parte de cemento portland normal, una parte de arena silícea, una parte de algún producto mejorador de adherencia y una parte de agua. Se mezclarán estos componentes en las proporciones que indique el fabricante, hasta obtener una pasta de consistencia fluida. Esta pasta se aplicará con pincel o cepillo con el fin de lograr una íntima adherencia, en una capa de entre 2 a 4 mm de espesor.

Cuando la imprimación comience a tomar resistencia, los huecos serán rellenados con una mezcla formada por una (1) parte de cemento portland, tres (3) partes de arena silícea y empastada con una mezcla de un producto comercial reforzante y mejorador de morteros en tres (3) partes de agua, hasta obtener una resistencia adecuada.

La mezcla se aplicará en capas sucesivas de no más de tres (3) cm de espesor, hasta reconformar el recubrimiento superficial. Cada capa se aplicará antes de que se endurezca totalmente la anterior.

El espesor final del recubrimiento de la losa será como mínimo de 5 cm.

El tránsito por la alcantarilla estará interrumpido hasta tanto finalice el período de fragüe. La contratista deberá arbitrar los medios para realizar un desvío provisorio hasta tanto se pueda habilitar definitivamente. Como el nivel de la estructura adicional tendrá una altura mayor al terraplén existente, se deberá completar con suelo seleccionado compactado en capas no superiores a 20 cm a cada lado de la misma, hasta nivelar las cotas del terraplén con la losa de la alcantarilla.

El hormigón a emplear deberá cumplir con todo lo estipulado en el ARTÍCULO n°3 **“Hormigón de Cemento Portland”** y para el acero será de aplicación lo indicado en el ARTÍCULO n°4 **“Acero en Barras para Hormigón”**.

## **2.- Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°6: ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **1.- Descripción:**

Cuando las compuertas, perfiles, recatas o cualquier elemento metálico presenten un avance importante de óxido y no puedan recuperarse se reemplazarán completamente o en partes por elementos nuevos. Los perfiles en ángulo o en U que componen las compuerta u hojas, y no se puedan recuperar, serán reemplazados completamente. Las hojas podrán ser reparadas por partes, al igual que las recatas. Los detalles de las compuertas se encuentran especificados en el Plano n°3.

Todo cambio de elemento metálico deberá ser aprobado por la Inspección.

Las recatas de las compuertas automáticas, que se encuentran deterioradas en su parte inferior por el constante contacto con el agua, se repararán cortando el acero afectado y luego soldando perfiles UPN 160 nuevos de las mismas dimensiones que el perfil retirado. Las recatas reparadas se empotrarán en el piso como estaban originalmente, o mediante una chapa soldada al perfil y abulonada al hormigón. También se deberá observar si las recatas se encuentran empotradas correctamente en su parte superior, en caso contrario, se deberán reparar.

Así mismo, algunas compuertas se encuentran fuera de su posición ya que se dañaron los anclajes de la viga que las soporta o el mecanismo basculante que les da el movimiento necesario para asegurar el cierre. Estas deberán ser reparadas, reconstruyendo las partes dañadas siguiendo el diseño original. Para realizar esta tarea puede ser necesario retirar las compuertas de su lugar por medio de maquinaria pesada.

En el caso de que la viga metálica donde la compuerta está anclada se encuentre cubierta por hormigón, se romperá primero éste y luego se procederá a realizar las reparaciones necesarias en la parte metálica. Una vez terminadas las reparaciones se protegerán, teniendo especial atención a no dejar ningún elemento expuesto a la atmósfera. No será necesario volver a cubrir el metal con hormigón.

Todo el resto de los elementos metálicos (barandas superiores, escaleras, etc.) también deberán ser reparados reemplazando los elementos irrecuperables.

Una vez finalizados los trabajos de reparación se procederá a proteger todas las superficies metálicas del modo detallado en el ARTÍCULO n°11 “Pintura y Engrase”.

## **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°7: CAÑOS PREMOLDEADOS**

### **1.-Descripción:**

Las alcantarillas que posean caños de hormigón o plástico dañados deberán ser reemplazados por caños de hormigón armado, respetando diámetros y longitudes originales.

Para ello, se efectuarán las excavaciones en las profundidades requeridas, y luego se retirará los caños dañados del terraplén mediante el uso de maquinaria pesada.

Se acondicionará la superficie de asiento de los caños de modo que se presente lisa y convenientemente compactada. En los casos en que la naturaleza de los suelos de asiento lo requieran, los mismos serán mejorados con adición de agregado pétreo fino en la cantidad que indique la Inspección, o en su defecto, serán reemplazados por suelos aptos.

La Inspección rechazará sin más trámite los caños y tramos que presenten dimensiones incorrectas, fracturas o grietas que abarquen todo el espesor o puedan afectarlo, irregularidades superficiales notorias a simple vista, desviación de su colocación superior al 1 % (uno por ciento), de la longitud del caño con respecto al eje del tramo, falta de perpendicularidad entre el plano terminal de la espiga o el plano base del enchufe y el eje de caño.

Una vez aprobada la base de asiento por la Inspección, se procederá a bajar los caños que no hayan sido rechazados, perfectamente limpios, especialmente en las juntas.

En lo referente a las juntas, se humedecerá la espiga del caño a colocar y el enchufe del ya colocado y se aplicará de inmediato en el ángulo entrante, en la mitad inferior del colocado, el mortero de cemento puro suficientemente consistente para evitar su escurrimiento, procediéndose a introducir la espiga del próximo caño en el enchufe del caño ya colocado de modo que queden perfectamente centrados, a fin de asegurar un espesor uniforme de junta. Una vez calzado el nuevo caño se concluirá rellenando la junta con mortero compuesto por una parte de cemento y dos partes de arena fina, hasta formar un chanfle de protección con el mismo mortero.

En días secos y calurosos, las juntas deberán mantenerse húmedas durante las primeras 24 horas de ejecutadas y protegidas de la acción del sol.

Deberá lograrse un perfecto alineamiento en los distintos tramos y continuidad entre las superficies internas de dos caños consecutivos, mediante alisado de la junta correspondiente e identificación de los resaltos producidos mediante la aplicación de mortero de cemento puro.

## **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°8: MOVIMIENTO DE SUELOS**

### **1.-Descripción:**

La alcantarilla de 4 caños de 800 mm. ubicada en en el Hm. 1632 presenta problemas de socavación en uno de sus cabezales y el terraplén se encuentra deteriorado e irregular.

Luego de haber cambiado los caños dañados se realizará el conformado del terraplén siguiendo las dimensiones originales o lo que la inspección indique en todo el área que abarquen los cabezales (4,4 metros de ancho de calzada; 5,2 metros de ancho de los cabezales).

No se permitirá la inclusión en el terraplén de ningún resto de origen vegetal como ser raíces, troncos o malezas, ni tampoco suelos de origen orgánico.

Los materiales constituyentes del terraplén serán colocados y compactados en capas de espesor uniforme tendidas en toda el área mencionada. En la zona que ya se haya ejecutado la compactación del material se verán los medios con objeto de evitar la acumulación de agua de lluvia y facilitar su eliminación.



No se aceptará la colocación de ningún material cuando el mismo o la capa ya colocada sobre la que deba apoyarse, se encuentre con una humedad que difiera en más o menos de las indicadas en las presentes especificaciones.

Todo material cuya humedad sea mayor a la de compactación, será trabajado con arado, rastras, etc. para lograr la humedad adecuada a cargo exclusivo de la Contratista y sin derecho a pago adicional por dichos trabajos.

Todo el material ya aprobado, que tenga antes de compactar la capa superior una humedad inferior a la admisible para compactación o con su superficie lisa y que no permita adherencia perfecta entre esa capa y la sucesiva, será removido con arados de rejas, rastras, etc., y regado hasta obtener la humedad óptima.

Estos gastos y los que ocasionare el eventual retiro de la capa superior, si ya hubiere sido volcada, serán a cargo exclusivo de la Contratista y sin derecho a pago adicional, ni a prórroga en los eventuales atrasos del cronograma.

Además, para resolver el problema de socavación de uno de los cabezales se rellenará la zona inferior de este y la zona de escurrimiento con suelo seleccionado. Luego se protegerá el área próxima al cabezal colocando una membrana de geotextil sobre el suelo y gaviones de alambre galvanizado sobre ésta para evitar que vuelva a ocurrir la socavación.

## **ARTÍCULO N°9: CLAPETAS**

### **1.-Descripción:**

Las clapetas que se puedan recuperar se restaurarán reemplazando los elementos dañados y protegiéndolas en su totalidad contra la acción del medio ambiente.

Las clapetas de la alcantarilla ubicada en el Hm. 1632 se reemplazarán por clapetas cuadradas de madera dura de anchico con perfiles de acero en ángulo de 3" x 3" x 5/16" o tirantes de madera para rigidizarlas, asegurando el cierre completo del caño. El mecanismo de cierre tendrá que garantizar la estanqueidad para cumplir la función de la alcantarilla. Se utilizará el diseño de un anclaje con 2 articulaciones, una en el anclaje y otra en la clapeta, utilizando planchuelas de acero y bulones para vincularlas, y así garantizar su buen funcionamiento.

Todos los elementos metálicos y de madera deberán estar protegidos como se menciona en el ARTÍCULO N°11 "**Pintura y Engrase**".



## **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°10: LIMPIEZA**

### **1.-Descripción:**

Todas las estructuras a reparar y/o mantener, en especial las metálicas, se someterán previamente a una exhaustiva limpieza, removiendo todo tipo de restos de óxido, polvos, tierra, hongos, algas, etc., de modo que la estructura quede en condiciones de poder ser aplicado pintura para su protección.

Respecto a la limpieza del entorno de la obra de arte, se utilizarán máquinas adecuadas para tal fin (retroexcavadoras, retropalas, hidrolavadoras, etc.), de modo de extraer posibles embanques, malezas o desechos de cualquier naturaleza depositados en toda la longitud de las acometidas a cada obra de arte y respetando la sección de escurrimiento de cada alcantarilla, así como también en el área comprendida entre ambas cabeceras.

Todo producto que se extraiga de la limpieza, ya sea suelos, barro, troncos, árboles, polietilenos, neumáticos o todo otro material cualquiera sea su tipo, se retirará del lugar de tareas y se depositará en sitios aprobado por la Inspección. El Contratista evitará la contaminación de drenajes y cursos de agua producida por hidrocarburos, residuos especiales, herbicidas, desechos producto de la tala, consistente en materia vegetal, ramas, sedimentos, material sólido y cualquier sustancia proveniente de las operaciones de desmonte y retiro de árboles.

## **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°11: PINTURA Y ENGRASE**

### **1.-Descripción:**

Las hojas de las compuertas, clapetas, recatas auxiliares y todos los elementos metálicos que posean las obras de arte a reparar serán cepillados y lijados a fin de eliminar la mayor cantidad de óxido posible. Posteriormente se aplicará una mano de convertidor de óxido rojo o negro y 2 manos de esmalte sintético gris. Las piezas metálicas que se incorporarán también deberán estar igualmente protegidas. La madera que posea la obra de arte será pintada con dos manos de pintura asfáltica. El espesor de cada capa de pintura deberá ser de por lo menos de 70 µm.

Las partes móviles también deberán estar protegidas contra la corrosión y engrasadas para garantizar su movimiento mediante el uso de grasa de litio roja.

Los materiales a utilizar serán de primera calidad y existentes en el mercado. La contratista deberá proponer una lista de productos, la cual será aprobada por la Inspección.

Previo a aplicar la primera mano de convertidor de óxido, la Inspección deberá aprobar el trabajo de lijado, cepillado y limpieza para dar inicio a las tareas de pintado.

### **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°12: CORTE Y SOLDADURA**

### **1.-Descripción:**

Cuando no se puedan recuperar o reutilizar elementos de acero por su avanzado nivel de corrosión y sea necesaria su remoción, se podrá utilizar amoladoras con disco de 7" en campo. En el caso de poder efectuar los servicios en obrador, se permitirá utilizar cortadora por plasma u herramienta similar.

De necesitar efectuar soldaduras para la reparación de las compuertas, clapetas y/o recatas auxiliares que deban reconstruirse en virtud de su deterioro por corrosión, se tendrá en cuenta lo siguiente:

-En la zona donde se deberán prestar los servicios, solo se permitirá la ejecución de soldaduras mediante electrodos revestidos (SMAW), utilizando electrodos AWS E6013.

-Para reparaciones en obrador, se permitirá el uso de equipos GMAW y alambre AWS ER-70S-6.

La contratista deberá presentar un procedimiento detallado para efectuar la tarea, donde se debe incluir:

- Identificación y calificación del soldador
- Equipos a utilizar
- Diámetros de varillas y amperaje
- Tratamiento de fisuras

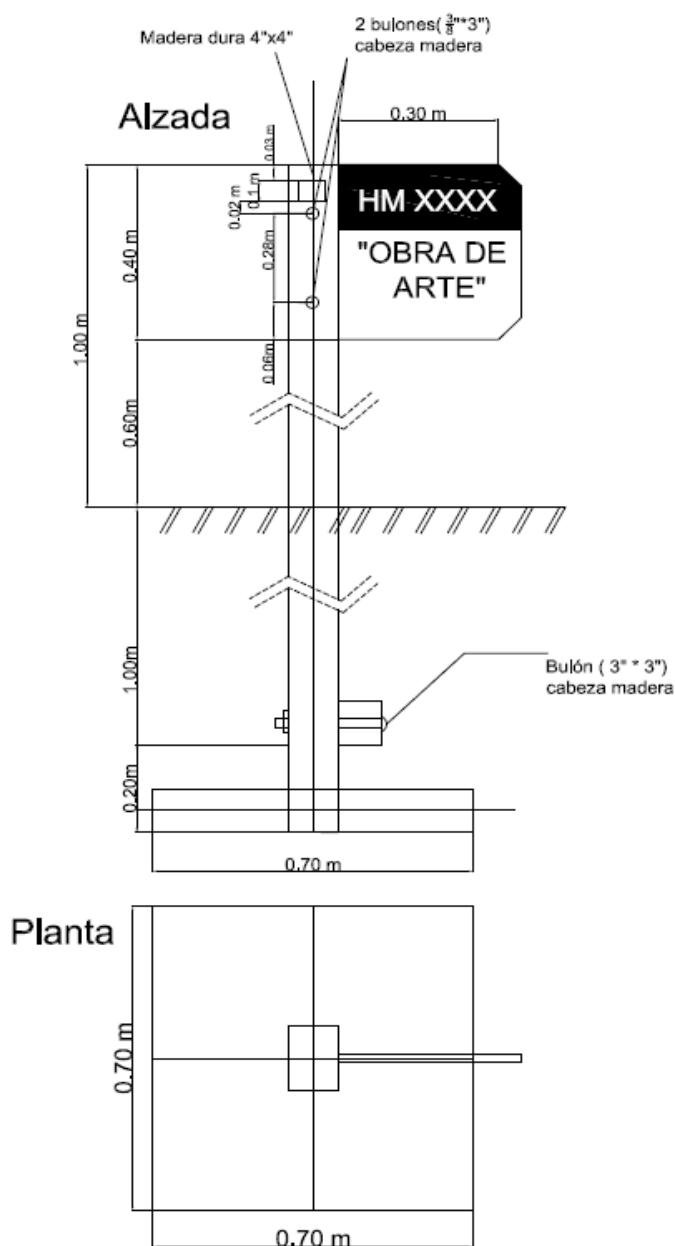
### **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## ARTÍCULO N°13: MOJONES

### 1.-Descripción:

Se construirán mojones de madera dura de 4" x 4" para identificar las obras de arte sobre el terraplén. Los mojones estarán enterrados a un lado de cada obra de arte y poseerán placas metálicas galvanizadas de identificación, de modo de aumentar la seguridad en la circulación. Las placas contendrán descrito el tipo de obra y el hectómetro en el cual está ubicada. Los elementos del mojón deberán estar protegidos contra la acción del medio ambiente. El diseño deberá seguir el esquema siguiente.



Diseño de mojón tipo.

## **2.-Medición y Forma de Pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo no reciben pago directo, ya que su precio se encuentra prorrateado dentro de cada ítem referido a la reparación y mantenimiento de las alcantarillas. El mismo será compensación total por la provisión de todas las tareas descriptas en esta especificación.

### **ARTÍCULO N°14: HM. 114, ALCANTARILLA DE 4 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS**

#### **Item n°2**

##### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 4 compuertas automáticas ubicada en el Hm. 114, margen derecho, del Canal 12 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- 4 compuertas dañadas y totalmente oxidadas.
- Recatas corroídas en su parte inferior.
- Barandas del puente oxidadas.
- Presencia de tierra en el escurrimiento.
- Estancamiento de agua.
- Musgo en toda la estructura

##### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”, ARTÍCULO n°11 “**Pintura y Engrase**” y ARTÍCULO n°12 “**Corte y Soldadura**”.

##### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 “**Limpieza**”. Luego se ejecutará la reparación de las compuertas y todo elemento metálico según el ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”.

Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

#### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.

### **ARTÍCULO N°15: HM. 159, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS**

#### **Item n°3**

##### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 3 compuertas automáticas ubicada en el Hm. 159, margen derecho, del Canal 12 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- 3 compuertas dañadas y totalmente oxidadas.
- Recatas corroídas en su parte inferior.
- Barandas del puente oxidadas.
- Presencia de tierra en el escurrimiento.
- Estancamiento de agua.
- Musgo en toda la estructura

##### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”, ARTÍCULO n°11 “**Pintura y Engrase**” y ARTÍCULO n°12 “**Corte y Soldadura**”.

##### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 “**Limpieza**”. Luego se ejecutará la reparación de las compuertas y todo elemento metálico según el ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”.

Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

#### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.

### **ARTÍCULO N°16: HM. 194, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS**

#### **Item n°4**

##### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 3 compuertas automáticas ubicada en el Hm. 194, margen izquierdo, del Canal 12 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- 3 compuertas dañadas y totalmente oxidadas.
- Recatas corroídas en su parte inferior.
- Barandas del puente oxidadas.
- Presencia de tierra en el escurrimiento.
- Estancamiento de agua.
- Musgo en toda la estructura

##### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”, ARTÍCULO n°11 “**Pintura y Engrase**” y ARTÍCULO n°12 “**Corte y Soldadura**”.

##### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 “**Limpieza**”. Luego se ejecutará la reparación de las compuertas y todo elemento metálico según el ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”.



Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

#### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.

### **ARTÍCULO N°17: HM. 330, ALCANTARILLA DE 4 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS**

#### **Item n°5**

##### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 3 compuertas automáticas ubicada en el Hm. 330, margen derecho, del Canal 12 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- 3 compuertas dañadas y totalmente oxidadas.
- Recatas corroídas en su parte inferior.
- Barandas del puente oxidadas.
- Presencia de tierra en el escurrimiento.
- Estancamiento de agua.
- Musgo en toda la estructura

##### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”, ARTÍCULO n°11 “**Pintura y Engrase**” y ARTÍCULO n°12 “**Corte y Soldadura**”.

##### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 “**Limpieza**”. Luego se ejecutará la reparación de las compuertas y todo elemento metálico según el ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”.

Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

#### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.

### **ARTÍCULO N°18: HM. 1521, ALCANTARILLA DE 3 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS** **Item n°6**

#### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 3 compuertas automáticas ubicada en el Hm. 1521, margen derecho, del Canal 9 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- 3 compuertas dañadas y totalmente oxidadas.
- Recatas corroídas en su parte inferior.
- Barandas del puente oxidadas.
- Estancamiento de agua.

#### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”, ARTÍCULO n°11 “**Pintura y Engrase**” y ARTÍCULO n°12 “**Corte y Soldadura**”.

#### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 “**Limpieza**”. Luego se ejecutará la reparación de las compuertas y todo elemento metálico según el ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”.

Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

#### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.

### **ARTÍCULO N°19: HM. 1596, ALCANTARILLA DE 6 COMPUERTAS AUTOMÁTICAS** **Item n°7**

#### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 6 compuertas automáticas ubicada en el Hm. 1596, margen derecho, del Canal 9 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- Cara inferior de la losa sin recubrimiento de hormigón y con la armadura de acero expuesta y oxidada.
- 6 compuertas dañadas y totalmente oxidadas.
- Recatas corroídas en su parte inferior.
- Barandas del puente oxidadas.
- Presencia de tierra en el escurrimiento.
- Estancamiento de agua.

#### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 “**Estructuras metálicas**”, ARTÍCULO n°11 “**Pintura y Engrase**” y ARTÍCULO n°12 “**Corte y Soldadura**”.

### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 **“Limpieza”**. Luego se ejecutará la reparación de las compuertas y todo elemento metálico según el ARTÍCULO n°6 **“Estructuras metálicas”**.

Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.

## **ARTÍCULO N°20: HM. 1632, ALCANTARILLA DE 4 CAÑOS DE 800 mm.** **Item n°8**

### **1.- Descripción:**

La alcantarilla de 4 caños de 800 mm. ubicada en el Hm. 1632, margen derecho, del Canal 9 se encuentra en mal estado y requiere la aplicación de mantenimiento correctivo para que recupere su funcionamiento normal.

Actualmente, se encuentra en las siguientes condiciones:

- 2 caños de hormigón dañados y 2 caños ovalados.
- Clapetas dañadas.

### **2.- Materiales:**

Para la reparación de los elementos metálicos se utilizarán los materiales especificados en ARTÍCULO n°6 **“Estructuras metálicas”**, ARTÍCULO n°11 **“Pintura y Engrase”** y ARTÍCULO n°12 **“Corte y Soldadura”**.

### **3.- Método constructivo:**

La obra comenzará con la realización de la limpieza de la obra de arte siguiendo con lo estipulado en el ARTÍCULO n°10 **“Limpieza”**.

El reemplazo del caño se ejecutarán según el ARTÍCULO n°8 **“Caños premoldeados”** y de acuerdo a los planos respectivos de detalle que deberá realizar la Contratista basándose en la documentación incluida en el presente pliego, tal y como se especifica en el ARTÍCULO n°2 **“Proyectos Ejecutivos e Ingeniería de Detalle”**. Y luego se continuará con la construcción de las clapetas según el ARTÍCULO n°9 **“Clapetas”**.

Los planos y detalles a ejecutar por la Contratista, basados en la documentación del presente pliego, deberán ser ajustados a las condiciones reales del terreno, las cuales deberán ser conocidas a la perfección por la Contratista.

#### **4.- Medición y Forma de pago:**

Todos los gastos que demandan el cumplimiento del presente Artículo se pagarán por alcantarilla terminada en forma global. En el precio se incluirá la totalidad de todas las tareas descriptas en esta especificación.



G O B I E R N O D E L A P R O V I N C I A D E B U E N O S A I R E S

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego de Especificaciones Técnicas Generales**

**Número:**

**Referencia:** ESPECIFICACIONES TECNICAS - PUESTA EN VALOR DE LAS OBRAS DE ARTE  
DEL CANAL 9 Y 12 - RAUCH Y PILA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 59 pagina/s.