Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. DESMONTE PARA CAJA Y RETIRO DEL MATERIAL EXCEDENTE

Descripción

La sub rasante debe estar libre de árboles, troncos, raíces o todo tipo de vegetación en todo lo ancho de la calzada.
Deberá efectuarse como mínimo, dos días antes de que se comiencen a depositar los materiales para la construcción en dicho sector, y se la deberá conservar con la lisura y perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción del pavimento.
Con el desmonte para la caja de arena, la sub rasante será conformada y perfilada debiendo eliminarse las irregularidades, tanto en sentido longitudinal como transversal, a fin de asegurar que las capas a construir sobre la misma, tengan un espesor uniforme.

Método de Medición

La unidad de medición de "Desmonte para Caja y Retiro de Material Excedente" es m3. Serán medidas las cantidades aprobadas por el Fiscal de Obra.

Forma de Pago

Las cantidades medidas y aprobadas por el Fiscal de Obra serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente a los ítems "Desmonte para caja y retiro de material Excedente".

2. EXCAVACION

Descripción

La excavación incluirá la remoción y transporte de toda clase de materiales extraños que la pudieran obstaculizar. Todas las excavaciones se harán a la profundidad que indican los planos. El fondo de las excavaciones será perfectamente nivelado y apisonado, sus paramentos laterales serán bien verticales y tendrán igual apartamiento que la base de fundamento.
No se llevará a cabo ninguna estructura en el fondo de la excavación, sin previa autorización al respecto, que el Contratista deberá recabar del Fiscal de Obra.
En caso de que el fondo de alguna excavación resulte dudoso, a juicio exclusivo del Fiscal de Obra, para la capacidad portante a que está destinado, dicha Fiscalización dispondrá la necesaria investigación a los efectos de decidir si correspondiere profundizar la excavación, o bien el ensanchamiento o modificación.
Si el fondo de excavaciones, fuera afectado por aguas provenientes de precipitaciones pluviales. La Fiscalización establecerá el método de desagote para cada caso.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Método de Medición
La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por metros cúbicos (m^3).

Forma de Pago
Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual, correspondiente al ítem "Excavación".
Se pagará por unidad de medida efectivamente ejecutada y todos los trabajos necesarios para el desarrollo de una unidad de medida de la planilla de cantidades serán solidarias y contempladas dentro del costo unitario del ítem.
No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales.
Estos precios y pagos constituirán compensaciones completas por suministro de toda planta de trabajo, mano de obra, equipos, limpieza, transporte, servicios, supervisión, imprevisto y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el ítem y conducir a la correcta ejecución de la obra, aunque los mismos no estén enumerados.

3. RELLENO Y COMPACTACIÓN CON SUELO MEJORADO

Descripción
El relleno se hará por capas sucesivas de tierra, de no más de 20 cm. de espesor con adecuado riego y perfectamente apisonados para asegurar una buena compactación con un grado de compactación para un ensayo T-99 del 98%. El material de relleno no deberá contener raíces, basuras o cualquier material orgánico que por descomposición pueda ocasionar asentamiento del terreno. En todos los casos, el material a ser usado para el relleno deberá tener un C.B.R. Igual o mayor a seis (6).

a. Relleno de Zanjas: Antes de proceder al relleno de zanjas, se excavará su fondo y taludes hasta llegar al suelo consistente, debiendo ejecutarse el relleno de acuerdo con lo especificado.
b. Terraplenes: Los terraplenes se construirán en capas de no más de 20 cm. De espesor de material suelto libre de hierbas, raíces y escombros. Estas serán compactadas y el ensayo de compactación será realizado por un laboratorio previamente aprobado por el Fiscal de Obra.
c. Compactación: Consiste en la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado, e incluye las operaciones del manipuleo, del equipo necesario y los riegos con agua que sean necesarios para lograr el fin propuesto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

d. Equipo de Compactación: El equipo de compactación será del tipo adecuado para cada clase de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener las densidades fijadas.
e. Ajuste del contenido de agua: Cuando el contenido de humedad natural del suelo sobrepase el límite superior especificado, el material de cada capa será removido con

rastras u otros implementos o dejado en reposo hasta que por evaporación, pierda el exceso de humedad.
Cuando el contenido de humedad natural en el suelo, se halle por debajo del límite inferior establecido, deberá agregársele la cantidad de agua necesaria para lograr un contenido de humedad entre los límites especificados o establecidos por el Fiscal de Obra.
El contenido de agua en el suelo, deberá ser uniforme en todo su espesor y ancho de la capa a compactar. Si fuese necesario, el suelo será removido para lograr dicha uniformidad. La adición de agua podrá efectuarse en el lugar de excavación del suelo o en el sitio de depósito sobre el terraplén.
El agua será distribuida mediante el empleo de camiones regadores equipados con bombas centrífugas de alta presión y con distribuidores adecuados, para lograr un riego parejo en forma de lluvia fina.

Método de Medición
Las cantidades de Relleno y Compactación ejecutadas y aprobadas por el Fiscal de Obra, serán medidas en metro cúbico (m^3).

Forma de Pago
Las cantidades medidas y aprobadas por el Fiscal de Obra serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al ítem "Relleno y Compactación con Suelo Mejorado"

4. CONSTRUCCION DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

Descripción
Consiste en una capa construida con piedra bruta, asentadas a mano, trabadas mediante astillas de piedra y ripio sobre una caja de arena lavada confinada lateralmente por los cordones.

Materiales

- Piedra: se utilizará piedras sanas, limpias y que no presenten signos evidentes de descomposición y meteorización. El porcentaje de abrasión en el ensayo de los Ángeles deberá ser menor al 40 %.
- Arena lavada de río, libre de sustancias orgánicas y de arcilla.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Material de relleno de intersticios: para rellenar las juntas se usarán piedras basálticas menudas mezcladas con ripio, en una cantidad aproximada de 1 m3. Por cada 75 cm2.

Maquinarias

- Rastra de Discos Será de 2 m de ancho, por lo menos, con discos de 40 cm de diámetro mínimo.
- Motoniveladora Tendrán un peso mayor que 2 tn. y deberán contar con cuchillas no menores que 3 m. de longitud y con llantas neumáticas.
  Las motoniveladoras que causen ondulaciones y otros danos a la superficie terminada, deberán ser retiradas de la obra.

- Regadores de Agua
  Deberán estar montados sobre camiones y serán equipados con bombas centrífugas de alta presión y distribuidores apropiados para lograr un regado parejo en forma de lluvia fina.
- Rodillos Pata de Cabra Responderán a las siguientes características:

Ancho mínimo del tambor	1m
Largo mínimo de salientes	15 cm
Superficie de compactación de c/ saliente	25 a 50 cm
Separación entre salientes próximas, medidas de centro a centro en cualquier dirección	1 5 a 20 cm
Separación entre filas de salientes que coinciden con una generatriz	10 cm
Presión mínima ejercida por cada saliente:	
Rodillo sin lastrar	20 kg/cm2
Rodillo lastrado	30 kg/cm2

  La carga que transmite cada saliente se determinara dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una fila paralela al eje del rodillo.
- Rodillo Liso Vibratorio
  Serán de peso suficiente para trasmitir una presión comprendida entre 20 y 50 kg. por centímetro de ancho de llanta; el diámetro de cada rodillo será por lo menos de 1m.

Método de Medición

Las áreas de Pavimento Tipo Empedrado, aprobados por el Fiscal de Obra se medirán en metros cuadrados (m^2).

Forma de Pago

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las cantidades medidas y aprobadas por el Fiscal de Obra serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al ítem "Construcción de Pavimento Tipo Empedrado"

5. CORDON DE HORMIGON

Descripción

Según lo exprese la denominación del rubro, el trabajo consistirá en la provisión de cordones nuevos o la reutilización de los existentes.
Serán utilizados nuevos cordones solamente en los sitios indicados por el Fiscal de Obra. Si el cordón existente se encuentra en buen estado, a criterio del Fiscal de Obra, el Contratista lo dejará en su posición para que forme parte del pavimento.
También se deberá proceder a colocar cordones en los sitios indicados donde habrá construcción de paseo central y donde se retirarán los canteros, delimitando el contorno de los árboles que se encuentran en la calzada o en el borde de la misma junto a la vereda.

Materiales

Los cordones a colocar tendrán las siguientes características:
- Resistencia característica (fck) : 210 Kg/cm2
- Longitud mínima : 40 cm
- Altura : 50 cm
- Espesor mínimo : 10 cm

Si es necesario, los cordones irán asegurados en su parte interna por relleno compactado de tal forma de asegurar la estabilidad de los mismos. Deberán ser planos, sin alabeos ni coqueras, y la intersección de las caras frontal y superior será redondeada o biselada. Serán rechazados los cordones que estén fisurados, descantillados o no cumplan con estas especificaciones.
Los cordones señalarán el borde y nivel de vereda, debiendo quedar los mismos en línea continua, y a 18 cm por encima del pavimento final, perfectamente encalados, y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm entre los espesores de dos cordones consecutivos. El dosaje a utilizar para el macizado será 1:3 (cemento, arena).
Observación: En los lugares donde fuere necesario cumplir con las normas de accesibilidad, los cordones serán enterrados (se colocarán al ras del pavimento terminado), de tal manera que su nivel no obstruya la construcción futura de las rampas de accesibilidad a las veredas circundantes, en cumplimiento con las Normas Paraguayas de Accesibilidad al Medio Físico elaboradas por la CTN 45 "ACCESIBILIDAD – Subcomité Accesibilidad al Medio Físico", y aprobadas por el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN).

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Método de Medición
El método de medición será por unidad (un) ejecutado de acuerdo a la longitud certificada por el Fiscal de Obra.

Forma de Pago
Los trabajos medidos en la forma especificada en el artículo anterior se pagarán al precio establecido en el contrato para el ítem Cordón de Hormigón. Este precio será compensación total por la provisión y transporte de materiales, mano de obra, equipos, retiro del material de desecho y su deposición final, y todas las operaciones constructivas requeridas para la correcta ejecución del trabajo.

6. CUNETA DE HORMIGON

Descripción
Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón y los disipadores de energía que llevan aquellas en las salidas, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por el Fiscal de Obra.

Materiales
Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:
a) El hormigón a emplear será fck ≥180 Kg./cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en el Ítems "Hormigón Estructural".
b) Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTOM - 173.

Ejecución
La base de asiento de la cuneta compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. Todo el material inestable deberá ser retirado y dispuesto en la forma que indique el Fiscal de Obra.
Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "in situ" en segmentos de 3 m. de longitud con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas con el material indicado. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada.

Método de Medición

ESPECIFICACIONES TECNICAS

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón será medida en metros lineales, a lo largo del eje de la cuneta.

Forma de Pago

La cantidad de cuneta, medida conforme se ha descripto en el ítem anterior, será pagada
al precio unitario contractual por metro lineal, en el Ítem "Cuneta de Hormigón Simple" cuyo precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno,

preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc. necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta el Fiscal de Obra.

7. SUMIDERO DE HORMIGON ARMADO

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de sumideros y registros de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes del Fiscal de Obra. Contarán con accesos de inspección los cuales tendrán tapas de hormigón armado.

Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

- El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la Sección de Hormigón Estructural.
- El acero en armaduras deberá satisfacer la Sección Varillas de Acero.

La base de asiento de los sumideros y registros compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformadas con la sección indicada en los planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable. Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas "in situ" siguiendo los requisitos especificados en la Sección Hormigón Estructural.

Método de Medición

Los sumideros serán medidos por metros cúbicos (m^3) de estructura terminada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por el Fiscal de Obra.

Forma de Pago

ESPECIFICACIONES TECNICAS

La cantidad de registros medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por metro cubico, terminada y aceptada, para los ítems:
Cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón acero en armaduras, en perfiles y en planchuelas, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y ordenes que impartida por el Fiscal de Obra.

8. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Descripción.
La presente especificación se refiere a la ejecución hormigón estructural para la construcción de puentes, losas de H°A°, alcantarillas tubulares, celulares, cunetas revestidas de hormigón simple, cordón simple de hormigón, cordón cuneta, badenes y cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.
El trabajo comprende asimismo: todos los encofrados que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.
Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:
a. Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.
b. El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.
c. Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.
d. Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado

por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de inicio de las operaciones de obra y también posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.
e. La aprobación por parte del Fiscal de Obra, de los materiales, dosificaciones del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

Materiales para Hormigón.

General
Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación. El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

Cemento Portland
El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización. Deberá cumplir con las especificaciones de la Industria Nacional del Cemento. Es responsabilidad del Contratista la provisión de un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones. En un mismo elemento de la estructura no se

permitirá el empleo de cementos de distintas marcas. El cemento deberá ser del tipo cemento Portland tipo I o tipo PZ que cumpla con las exigencias de estas Especificaciones. En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

Agregado Fino Constitución del agregado fino El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras. En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El agregado fino para el hormigón, en el momento de su utilización, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 6.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino. En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho (8) por ciento referido al peso de la arena secada a estufa.
Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

Granulometría
El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del siguiente cuadro:

Tamices de mallas cuadradas peso.	% máximo que pasa, acumulado, en		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8")	100	100	100
4,75 mm (Nº. 4)	95	100	100
2,36 mm (Nº. 8)	80	100	100
1,18 mm (N. 16)	50	85	100
0,60 mm (Nº 30)	25	60	95
0,30 mm (Nº 50)	10	30	50
0,15 mm (Nº 100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.
El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3, l.
Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el

árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

Agregado Grueso

Constitución del agregado grueso

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, granos naturales, enteros o triturados, en ambos casos de naturaleza basáltica, o arenisca cuarcítica, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta especificación y las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso y escorias. Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0.075 mm (No. 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna. En el momento de la medición para su

introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada. El agregado grueso para el hormigón, en el momento de utilizarse, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 80.

Granulometría Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	63.0 mm	50.0 mm	37.5 mm	25.0 mm
50 a 4.75	100	95 a 100	-	35 a 70
37.5 a 4.75	-	100	95 a 100	–
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 1 9,00	-	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	19.0 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

50 a 4.75	-	10 a 30	-	0 a 5
37.5 a 4.75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 1 9,00	0 a 15	-	0 a 5	-

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones

serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

Sustancias nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas. Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por el Fiscal de Obra. En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras. De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

Agua

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 6 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-

35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.
a. El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
b. Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO 4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.
c. Estructuras de hormigón simples
Cloruros Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)
Sulfatos Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)

d. Estructuras de hormigón armado convencional
Cloruros Máx. 500 partes por millón (0,5 g / litro)
Sulfatos Máx. 300 partes por millón (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla rigurosamente agitada, del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.
El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

Almacenamiento de los materiales
Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.
a. El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.
b. Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraviadas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

c. Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.
d. Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento. Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

Características de los Hormigones.
General
El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto. Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio. El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente. El hormigón tendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.
Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites:

	Consistencia	Asiento en cm.
	Seca	0 - 2
Recomendada	Plástica	3 - 5
	Blanda	6 - 9
No permitida	Fluida	10 - 15

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Tipos de hormigón
Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días de acuerdo la siguiente relación:

- **Hormigón de fck = 250 kg/cm²:** Para la construcción de puentes, galería, alcantarillas celulares, tanto del cuerpo de la alcantarilla como de las alas, badenes, donde lo indiquen los planos.
- **Hormigón de fck = 150 kg/cm² :** Para cordón cuneta de hormigón, bajada de agua, cunetas revestidas de hormigón y tubos de hormigón para alcantarillas tubulares y sumideros. Para cordones de hormigón, hormigón para las salidas de drenes de pavimento, cabeceras de alcantarillas tubulares.

- **Hormigón de fck = 110 kg/cm²:** Para bocas de alcantarillas tubulares y cajas colectoras de drenes profundos, entradas de agua y bases de apoyo para losas de transposición de cunetas.
- **Hormigón de fck = 90 kg/cm²:** Para lechos de asiento de alcantarillas tubulares y celulares, o para hormigón de limpieza que servirá de asiento a cualquier otra estructura.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad. El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

Encofrados y Cimbras.

Materiales
a. Los encofrados serán de tabla de madera aserrada de 1" de espesor, o de madera contrachapada de 12 mm de espesor como mínimo (multilámina) tipo fenólico.
b. Las cimbras (puntales, etc.) serán de madera resistente o metálicas. El tipo de madera para cimbras y encofrados, así como los dispositivos metálicos que el Contratista desee utilizar deberán ser aprobados por el Fiscalización.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

c. Superficies expuestas (Hormigón visto o a la vista): Los encofrados para este tipo de acabado deberán ser obligatoriamente de multilámina fenólicos de 12 mm de espesor con una cara terminada con pintura plástica a la que no se adhiere el hormigón.

Resistencia y Rigidez

a. Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias, y su concepción y ejecución se realizará en forma tal que sean capaces de resistir al hundimiento, deformaciones y desplazamientos perjudiciales y con toda la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzo de toda naturaleza a que se verán sometidos, tanto durante la ejecución de la obra como posteriormente, hasta el momento de quitar las cimbras y desencofrar.

b. A los efectos de asegurar una completa estabilidad y rigidez, las cimbras y encofrados y demás elementos actuantes, serán convenientemente arriostrados, tanto en dirección longitudinal como transversal.

c. Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Precauciones

a. Se dispondrán los encofrados de manera tal que puedan quitárselos de las columnas, costados de vigas y losas, antes que los correspondientes a los fondos de vigas y losas. b. Se darán a los fondos de vigas de más de 5 m. de luz, unas contraflechas mínimas de 2 mm/m. (dos milímetros por cada metro), para tener en cuenta el efecto de asentamiento del andamiaje). Estas contraflechas deberán sumarse a las requeridas por motivos estructurales.

c. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar la inspección y la limpieza de los mismos, en el pie de pilares y muros, y también a alturas convenientes, se dejarán aberturas provisionales adecuadas. En igual forma se procederá con el fondo y costados de vigas y en otros lugares de difícil acceso.

d. Al construir el encofrado se tendrá en cuenta que al desencofrar es necesario dejar algunos puntales fijos, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentren. Estos soportes de seguridad se corresponderán verticalmente en los pisos sucesivos.

e. Para vigas de luces inferiores a 6 m. será suficiente dejar un soporte en el centro, en cambio para vigas de luces mayores se aumentará el número de ellos. Las losas de luces mayores a 3 m tendrán un soporte en el centro del vano en el sentido de la luz menor, y en el otro sentido equidistarán entre sí no más que la luz menor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

f. Se tomarán las medidas necesarias para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera. Los encofrados que presenten estas imperfecciones serán removidos por cuenta del Contratista.
g. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de soleras que hagan las veces de bases o capiteles.

Separadores e Insertos.
a. Será a cargo del Contratista la correcta colocación dentro del encofrado de todos los insertos, bulones de anclaje y otros elementos que deban quedar embebidos en el hormigón. Estos elementos deberán estar asegurados en su posición de manera que no se desplacen durante el proceso de hormigonado y su correcta ubicación deberá ser aprobada por el Fiscal de Obra.
b. Salvo indicación en contrario los separadores de encofrado serán de hormigón, preferentemente cilíndricos y serán distribuidos con regularidad.

Tratamientos previos al Hormigonado.
a. El encofrado de madera se mojará con abundancia doce horas antes y luego en el momento previo al hormigonado. Es en este momento en que las secciones libres acusarán las dimensiones que exijan los planos. En caso de haber llovido sobre el encofrado se verificarán las medidas y el calce de los puntales.

b. El encofrado, para superficies no vistas, podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos metálicos que deban quedar incluidos en el hormigón. Estos trabajos se realizarán con la aprobación por escrito del Fiscal de Obra.
c. Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de colocación, se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los elementos metálicos que deben quedar incluidos en el hormigón.

Tolerancias
Los encofrados deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los planos, de manera tal que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas.

Elaboración, Transporte, Colocación y Curado
Generalidades

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

La elaboración del hormigón ser hará en una planta central de elaboración de tubos y de celulares, cordón simple. Para otro tipo de estructuras como cunetas revestidas podrán ser elaborados en el lugar de colocación con mezcladores portátiles menores del tamaño dimensionado de acuerdo a la magnitud de la obra a ejecutar.
El contratista notificará al Fiscal de Obra, con una anticipación de 48 horas, el lugar y el momento en que se colocará el hormigón. El contratista no colocará hormigón hasta que el Fiscal de Obra haya aprobado la preparación de la superficie, la colocación de encofrado, armaduras, y todos los elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Se podrá colocar hormigón solamente en presencia de la Fiscalización o de las personas por ella designadas. No se colocará hormigón cuando las condiciones del tiempo sean, en opinión del Fiscal de Obra, demasiado severas como para no permitir su colocación adecuada y un proceso normal de fragüe.
Si el hormigón hubiera sido colocado sin conocimiento y aprobación previa del Fiscal de Obra, esta podrá ordenar su demolición y sustitución por cuenta del Contratista.

Colocación
La elaboración y colocación del hormigón debe efectuarse a temperaturas ambientes inferiores a 30°C. Esto significa que el horario de trabajo deberá adecuarse a las primeras horas de la mañana, a últimas horas de la tarde y a la noche.
La colocación del hormigón deberá ser ininterrumpida, por lo tanto el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.
En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados por medio de sopleteado con aire a presión. Los puntales, apoyos y abrazaderas destinados a sostener temporalmente, los encofrados en la posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, serán removidos cuando dicha colocación del

hormigón haya alcanzado una elevación tal que su necesidad puede ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.
La colocación se efectuará de tal forma que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, la que se dispondrá en capas horizontales cuando ello fuere posible. Cuando la colocación del hormigón se realiza por medio de lanzamiento desde alturas mayores a 2 m.; dicho lanzamiento deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material debidamente aprobado.
Hasta donde sea practicable los tubos deberán ser mantenidos completamente llenos de hormigón con la salida sumergida en el hormigón recientemente colocado.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas. Todas las acumulaciones de mortero salpicadas sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidos. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán mezclarse con el hormigón que aún no haya fraguado. Al remover dichas acumulaciones, se tendrá especial cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura. La aplicación del hormigón en los cajones de pilares y tabiques deberá efectuarse en una operación continua. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuando sea posible, en operaciones continuas debiendo respetarse rigurosamente el plan de hormigonado elaborado por el contratista y aprobado por el Fiscal de Obra.

Compactación.
La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores que serán utilizados en esta operación deberán ser de inmersión y su frecuencia de trabajo no debe ser inferior a seis mil ciclos por minuto y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de 2,5 cm. de asentamiento, desde una distancia de por lo menos 45 cm. del vibrador. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 minutos luego de su colocación.

Debe sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigones por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado. Los vibradores no deberán ser apoyados contra encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a lugares, distintos de su colocación original. No deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar que produzca una segregación del hormigón o formación de lechada en la superficie. El vibrado deberá complementarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

Curado del Hormigón.
Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 días. Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar la pérdida de humedad del hormigón durante

dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por el Fiscal de Obra. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en el apartado anterior. El equipo usado para el

ESPECIFICACIONES TECNICAS

curado con agua será tal que no aumente el contenido del hierro del agua de curado para impedir el manchado de las superficies de hormigón.

Plazo mínimo para desencofrado de estructuras: Alcantarillas y obras de arte menores

LOSAS SECUNDARIOS	CARAS	TOTAL ENCOFRADO Y APUNTAMIENTOS	ELEMENTOS
8 días	5días	15 días	2 días

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

Control de Calidad de Hormigón.
Generalidades
El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón. El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.
Es obligatorio registrar en un libro original (para el Fiscal de Obra) y duplicado (para el Contratista), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.
El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.
El fin del control es verificar que la obra terminada tenga las características de calidad especificadas en el proyecto y contenidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

Control de los Componentes del Hormigón.

Cemento.
Especificaciones: las del Art. 2.2.4.1 de las presentes Especificaciones Técnicas.
Toma de muestras: se realizará según NP No. 47.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ensayos:
a. Antes de comenzar el hormigonado; o si varían las condiciones de suministro; y cuando, lo indique la Fiscalización.
b. Se realizarán los ensayos físicos, necesarios y químicos previstos en las NP No. 48; 49; 50; 51; 52; 53; 55; 66 del I.N.T.N.
c. Durante la marcha de la obra: cuando lo indique la Fiscalización; una vez cada tres meses de Obra; y como mínimo tres veces durante la marcha de la obra se comprobará, al menos pérdida al fuego (NP 48), residuo insoluble (NP 48), finura de molido (NP 51), principio y fin de fraguado (NP 50), resistencia a flexotracción y compresión (NP 66) y expansión en autoclave (NP 52) de acuerdo con las normas paraguayas indicadas.
d. Esta exigencia podrá sustituirse por el certificado de ensayo del I.N.T.N. a juicio del Fiscal de Obra.

Criterio de Aceptación y Rechazo: El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

Agua de Amasado.
Especificaciones: Los del Artículo 2.1.3.5 de estas especificaciones técnicas.
Ensayos: Antes de iniciar la obra, si no se tienen antecedentes de la misma, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización; se realizarán los ensayos de la NP No. 69 del I.N.T.N.

Criterio de Aceptación y Rechazo: El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar al agua como no apta para amasar hormigón.

Áridos.
Especificaciones: Los del Artículo 2.1.3.3 y 2.1.3.4 de estas especificaciones técnicas.
Ensayos:
a. Antes de comenzar la Obra: si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización. Se realizarán los ensayos establecidos en los artículos mencionados
b. Durante la Obra: se prestará gran atención al cumplimiento de lo especificado en el artículo referente a la limitación de tamaño del agregado.

Criterio de Aceptación y Rechazo: El no cumplimiento de lo establecido en los apartados indicados anteriormente en estas especificaciones es condición suficiente para calificar como no apto para fabricar hormigón. El no cumplimiento de la limitación de tamaño, hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con áridos en tal circunstancia, deben adoptarse todas

ESPECIFICACIONES TECNICAS

las providencias del caso para garantizar que no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.

Control de Calidad del Hormigón.
El control de calidad del hormigón amasado se extiende a su consistencia y a su resistencia, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

Control de la Consistencia del Hormigón.
Especificaciones: La consistencia recomendada está especificada en el apartado anterior pudiendo el Fiscal de Obras adoptar las otras permitidas.

Las tolerancias para éstas son:

Consistencia	Tolerancia en cm.
Seca	0
Plástica	±1
Blanda	±1

Ensayos: Siempre que se fabriquen probetas y cuando lo ordene la Fiscalización, se determinará el valor de la consistencia, mediante el Cono de Abrams.

Criterio de Aceptación y Rechazo: El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Control de la Resistencia del Hormigón.
Independiente de los ensayos correspondientes al control de los materiales y de los de consistencia del hormigón, los ensayos para el control de la resistencia del hormigón se refieren a rotura de probetas cilíndricas de 15 * 30 cm rotas por compresión a veintiocho días de edad.
Ensayos de control:
Tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.
De acuerdo con el coeficiente de seguridad para el hormigón adoptado en los cálculos se adoptará como nivel de control el nivel normal.
Se extraerán en obra como mínimo 16 probetas por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado o por cada día de hormigonado o por cada cambio de planta o piso. Estas se extraerán de diferentes amasadas y en pares por amasada. (Dos por amasada).

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Dos de estos ocho pares se romperán a 7 días y los seis pares restantes a los 28 días de edad. De esta forma se tendrán seis determinaciones de resistencia por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado.
La resistencia característica estimada fest de la parte de obra sometida a control (los 100 m3. colocados) es el valor que resulta de multiplicar el menor de los seis valores de la determinación de resistencia por el coeficiente Kn = 0.95 para hormigones fabricados en central hormigonera.
Para que la parte de la obra sometida a control resulte aceptable es necesario que se verifique: fest >= 250 Kg/cm2.
En el caso de no verificarse la desigualdad anterior se procederá como se especifica a continuación:
a. El contratista será sancionado económicamente de acuerdo a la cláusula del pliego de condiciones generales.
b. Si fest > 225 Kg/cm2 la parte de la obra se aceptará.
c. Si fest < 225 Kg/cm2 se procederá a realizar a costa del contratista los ensayos de información o pruebas de carga a juicio de la Fiscalización y en su caso demolerlos o reforzarlos.
Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, el Fiscal de Obras podrá consultar con el proyectista y/o con organismos especializados, la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar una decisión, incluso sin la realización de los ensayos indicados.

Control de Ejecución - Tolerancias.

Tolerancias de Replanteo y Cimentaciones.
(Mientras no contradigan los del pliego general). Para variaciones de alineación en planta, 25 mm en toda la longitud de la obra; y además 15 mm en cada vano.

Para las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, 15 mm por defecto y 50 mm por exceso.
Como desplazamiento de su posición teórica se admite, como máximo un 2 % (dos por ciento) de la dimensión en la dirección del desplazamiento, sin rebasar 50mm.

Tolerancias en Secciones de Hormigón.
Para las dimensiones de la sección transversal de soportes y vigas así como para el espesor de losas y muros (tabiques), se admite una tolerancia de 5,5 mm por defecto y 10 mm por exceso.
Si la dimensión es mayor de 500 mm se admite llegar a 1% (uno por ciento) por defecto y 2% (dos por ciento) por exceso. Para los orificios establecidos se admite para sus dimensiones y situación una tolerancia de +5 mm.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Tolerancia en Desplomes de Soportes.
Las desviaciones máximas que se admiten en las aristas y paramentos con respecto a la vertical son las siguientes:
- En soportes, muros y demás elementos ordinarios, 6 mm (seis milímetros) por cada 3 m de altura, con un máximo de 25 mm (veinticinco milímetros) para toda la altura.
- En soporte de esquina y otros elementos que hayan de quedar muy destacados, 6 mm (seis milímetros) por cada 6 m de altura, con un máximo de 12 mm (doce milímetros) para toda la altura.

Tolerancia en Cotas.
Con respecto a las cotas nominales señaladas en los planos, se admiten las siguientes tolerancias:
- En el intradós de placas, forjados, vigas, etc., midiendo antes los puntales, 6 mm (seis milímetros) por cada vano o por cada 6 m de longitud y 20 mm (veinte milímetros) como máximo en la longitud total.
- En dinteles exteriores, umbrales y otros elementos destacados, 6 mm por cada vano o por cada 6 m de longitud, sin sobrepasar 12 mm (doce milímetros) de longitud total.

Tolerancias en el acabado de superficies.
La máxima irregularidad, medida sobre regla de 2 m (dos metros) en cualquier dirección, no exceda de 5 mm en superficies vistas ni de 20 mm en superficies ocultas.

Método de Medición
El hormigón será medido en metros cúbicos (m^3), computándose los volúmenes efectivamente colocados, siempre y cuando este trabajo no este medido no esté medido y pagado en los ítems en los que es utilizado el hormigón hidráulico.

Forma de Pago
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente Hormigón Estructural.

9. ACERO DE REFUERZO

Descripción.
Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesarios, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas Especificaciones.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Materiales.

Las armaduras estarán exentas de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite, o cualquier sustancia extraña que afecte la buena y total adherencia con el hormigón. En los documentos de origen figurarán la designación y características según el apartado siguiente así como la garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias contenidas en este pliego.

El fabricante facilitará además, si se le solicita copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida. Los costos que esta solicitud demande corren por cuenta del Contratista.

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante:

a. Para las barras con diámetros de 10 mm ó superiores:

- Límite elástico fyk>= 5000 Kg/cm2,
- Carga unitaria de rotura fs >= 5600 Kg/cm2
- Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 12%.
- Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90° sobre un mandril de diámetro 4,5Ø para el primer caso y de 9Ø para el segundo.

b. Para las barras con diámetros de 6 mm u 8 mm:

- Límite elástico fyk>= 4200 Kg/cm2,
- Carga unitaria de rotura fs >= 4500 Kg/cm2
- Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 16%.
- Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado - desdoblado a 90° sobre un mandril de diámetro 3Ø para el primer caso y de 6Ø para el segundo.

Procedimientos Constructivos.

Corte y Doblado de las Armaduras.

Las barras se cortarán y se doblarán ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto.

Esta operación se realizará en frío a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos técnicos especiales. El doblado de las barras se realizará con radios interiores r que cumplen la condición: r >= 9 Ø.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Lic. Alcides Riveros
Intendente Municipal

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Colocación de Armaduras.

Generalidades.
Las armaduras se colocarán limpias, exentas de suciedad, de óxido adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permiten a este envolverlas sin dejar coqueras.
Los calces y apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados deberán ser de mortero.
No se permitirá el empleo de madera para estos casos.

Distancia entre Barras de Armaduras Principales.
i. La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en iv, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:
a. Dos (2) centímetros.
b. El diámetro de la mayor.
ii. La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en iii será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:
a. Dos (2) centímetros.
b. 0,75 veces el diámetro de la mayor.
iii. En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra. Se recomienda que, en tales casos, todas estas parejas de barras vayan bien sujetas por estribos o armaduras transversales análogas.
iv. En soportes y otros elementos verticales se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto. Se recomienda que, en tales casos, todos estos grupos

de barras vayan bien ajustadas por estribos o armaduras transversales análogas. En los casos iii y iv, se procurará distanciar en cuarenta diámetros por lo menos, los codos, anclajes, etc. de las distintas barras de cada grupo.

Distancia a los Paramentos.
a. Cuando se trate de armaduras principales, la distancia libre entre cualquier punto de la superficie lateral de una barra y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.
b. La distancia indicada en el párrafo anterior será además igual o superior a:
(2) Dos centímetros, en paramentos protegidos.
(3) Tres centímetros, en paramentos expuestos a la intemperie o a condensaciones o en paredes de depósitos.
(3) Tres centímetros en las partes curvas de las barras.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

c. La máxima distancia libre entre las armaduras exteriores y las paredes del encofrado será de 4 (cuatro) centímetros. d. Esta limitación no rige para elementos enterrados.

Control de Ejecución – Tolerancias en Armaduras.
La tolerancia en colocación de barras en una sección transversal es de 3% (tres por ciento) de la dimensión de la pieza paralela al desplazamiento de la barra, sin rebasar, 25 mm. En dirección longitudinal se admite una variación de + 50 mm.
La tolerancia en recubrimientos y distancias entre barras vecinas es del 20% (veinte por ciento) del valor nominal.
En caso necesario las barras pueden desplazarse para evitar que interfieran con otras barras o conductos embebidos en el hormigón siempre que no se rebasen las tolerancias indicadas o una magnitud igual al diámetro de la barra. Todos estos desplazamientos están sujetos a la aprobación del Fiscal de Obra.

Control de Calidad del Acero.
De acuerdo con el valor del coeficiente de seguridad adoptado se establece el nivel de control normal. El Control consiste en exigir para cada partida que entre en obra el certificado del fabricante que garantiza sus características mecánicas, según el apartado de la presente especificación técnica.

Método de Medición,
El Acero para Refuerzo será medido en Kilogramos, computándose las armaduras efectivamente colocadas, siempre y cuando este trabajo no este medido y pagado de forma subsidiaria, en los ítems en los que es utilizado este material

Forma de Pago.
Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al siguiente ítem Acero para Refuerzo.

10. REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

Descripción
Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de la demolición de todas las estructuras, tales como cercas, alambrados, puentes, alcantarillas y cualesquiera otras obstrucciones, que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar; excepto las obstrucciones que deben ser removidas disponiendo de ellas de acuerdo con otros ítems del Contrato. Las estructuras existentes que deberán ser removidas se indican en las planillas de cómputos correspondientes.
Incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o

ESPECIFICACIONES TECNICAS

indicados por el Fiscal de Obra, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique y también incluirá el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes.
Deberá el contratista informarse en el terreno sobre las cantidades de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas, en consecuencia toda diferencia en más o en menos no dará derecho al Contratista de reclamación alguna.

Requisitos para la Remoción

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.
Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que el Fiscal de Obra disponga de otra forma.

Todo material indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Método de Medición
No se llevarán a cabo tareas de medición para este ítem.

Forma de Pago
Este trabajo se pagará después de la conclusión de los trabajos, en forma global bajo el ítem "Remoción de Estructuras Existentes". Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.