

**OBRA: “PROYECTO ALCANTARILLA DE CAÑOS DE
HORMIGON A-82, PROG. 5.584 COLECTORA DE LA
AUTOPISTA DE CIRCUNVALACION OESTE – MUNICIPIO DE
SAN LORENZO - PROVINCIA DE SALTA”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

ARTICULO 1º.- OBJETO

El presente Pliego tiene por objeto complementar y/o modificar el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales en lo que respecta a los ítems específicos de la Obra.

ARTÍCULO 2º.- GENERALIDADES

La presentación de la propuesta implica, por parte del proponente, el conocimiento completo del lugar de las obras, así como también todas las informaciones relacionadas con la ejecución de los trabajos: clima, época, frecuencia, intensidad y características de las precipitaciones pluviales; configuración de suelos, posición y fluctuación de napas subterráneas, etc., reglamentaciones vigentes Nacionales, Provinciales y Municipales, que puedan tener aplicación en la ejecución de las obras; precios y facilidades de conseguir materiales y mano de obra y toda otra circunstancia que pueda influir en el costo, marcha y terminación de las obras, de tal manera que la propuesta sea hecha sobre la base de datos obtenidos por medios propios de información del proponente.

La Contratista no podrá alegar posteriormente causa alguna de ignorancia en lo referente a las condiciones de realización de los trabajos y será la única responsable de los errores u omisiones en que hubiere incurrido al formular su propuesta.

La omisión de algunos ítems, parcial o totalmente, o la no descripción de algunos de ellos en este Pliego o en la Oferta y/o documentación a presentar por el Proponente, no exime a éste de la obligación de su ejecución, de acuerdo a sus fines y según lo detallado en el Pliego.

ARTÍCULO 3º.- MEDIDAS DE SEGURIDAD

Además de cumplir con todas las normas de seguridad vigentes, el contratista deberá construir a su cargo andamios, pasarelas con techo para proteger a los transeúntes, barandas, etc., a los efectos de evitar cualquier daño a las personas que ocupan o transitan por la zona de trabajo. Asimismo le está vedado depositar los residuos en lugares donde no indique la Inspección de Obra.-

ARTICULO 4º. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE

4.1. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES

4.1.1. DESCRIPCIÓN

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la de la superficie libre indicada en los planos.

Entiéndase por cota de superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifican alguna otra particular, la siguiente:

- a) Fondo de desagües, canales, préstamos, etc.
- b) Fondo o taludes definidos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con esos trabajos)
- c) Caja para badenes,
- d) Cotas de terraplenes existentes cuando la excavación debe ejecutarse en coincidencia con alguno de ellos,
- e) Caja abierta para defensa, rápidos, saltos, etc.

Asimismo, se regirá por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimiento y elementos de defensa, por debajo de la cota superficie libre antes definida.

Previo limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación su transporte a cualquier distancia, su distribución en los lugares elegidos por el Contratista y aprobado por la Inspección que no afecten a terceros, al escurrimiento de las aguas y a la estética del lugar. Comprende asimismo la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el rellenamiento de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la fundación.

El suelo no utilizado, producto de las tareas de excavación no podrá ser depositado fuera de la zona de camino en forma indiscriminada. El material sobrante inorgánico como por ejemplo, escombros, piedras, etc. debe ser depositado según lo especificado en el "MEGA" y el material orgánico, debe ser utilizado y dispuesto de acuerdo a lo especificado también en el "MEGA".

4.1.2. EQUIPOS

Se utilizarán los equipos más apropiados al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo debe rá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

Las condiciones de funcionamientos de los equipos debe además cumplir con lo especificado en el "MEGA" Maquinas y Equipos.

4.1.3. METODO CONSTRUCTIVO

Cumplidos los requisitos establecidos y previo a la ejecución de la estructura de fundación, el Contratista requerirá por escrito a la Inspección la verificación de la cota de fundación, debiendo consignar en dicho pedido la clase de terreno existente en el plano de fundación.

La cota de fundación será determinada en cada caso por la Inspección, previa verificación de que la calidad del terreno responde a las exigencias de capacidad portante requerido por el tipo de obra de arte a ejecutar en base a los estudios de suelos disponibles o los que el Contratista deba realizar. Al respecto debe ente nderse que las cotas fijadas en los planos que sirvieron de base para la licitación, son aproximadas y sujetas a aquella verificación.

El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre el terreno compactado, libre de material suelto y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas.

Cuando la pendiente transversal del terreno lo aconseje, a fin de evitar excesos de excavaciones innecesarias, se ejecutará la excavación en forma escalonada de acuerdo a lo que ordene la Inspección de conformidad con la naturaleza del terreno.

En fundaciones sobre roca se admitirá en la preparación de las superficies de asiento, las irregularidades propias de ese tipo de suelo. Las grietas serán rellenadas con mortero.

Los excesos de excavación, considerándose como tales aquellos que superan el volumen de la estructura bajo la cota de la superficie libre del terreno natural, deberán ser rellenados con un suelo apto compactado según lo indicado en el plano tipo "Compactación de rellenos en Accesos a Obras de Arte". En los lugares donde no sea posible el acceso de los equipos de compactación, el Contratista deberá ampliar las excavaciones para posibilitar dicho trabajo o en su defecto, efectuar el relleno con hormigón clase "F". Los excesos de excavación por debajo del plano de asiento de la estructura de fundación serán rellenados con hormigón clase F.

4.1.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Cumplidos los requisitos establecidos se labrará un acta en que conste la cota de fundación y la clase de terreno.

Los trabajos a que se refiere la presente especificación se considerarán terminados, una vez rellenado el exceso de excavación que el Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos.

4.1.5. CONSERVACIÓN

Salvo causas debidamente justificadas a juicio de la Inspección, se dará comienzo a la ejecución de los cimientos inmediatamente después de finalizados los trabajos de excavación. De no ocurrir esto todos los trabajos de conservación de las fundaciones excavadas y el mantenimiento de las medidas de seguridad serán a cargo del Contratista aun en el caso que deba excavar por debajo de la cota de fundación establecida para volver a lograr una superficie de fundación adecuada.

4.1.6. MEDICIÓN

Toda excavación en cualquier clase de terreno excepto la que se ejecute dentro de cilindros o cajones, o para muros de sostenimientos en terrenos quebrados, se medirá en metros cúbicos (m³) siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura de fundación, medido en proyección horizontal, por la altura de la excavación existente entre la cota del plano de asiento de la estructura de fundación hasta la superficie libre que indiquen los planos o la del terreno natural definida en 5.1.1. si ésta resultara menor.

Los excesos de excavación y los rellenos posteriores con suelos aptos u hormigón clase F que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como taludes, sobreeanchos, etc., no se miden ni se pagan.

Las excavaciones para fundación de muros de sostenimiento en terrenos quebrados se medirán en metros cúbicos (m³), por el volumen neto de la parte de muro ubicado dentro de la ladera, que se calculará por el método de las medias de las áreas.

En excavaciones dentro de cilindros y cajones los volúmenes a medir son los correspondientes al desplazamiento de los cilindros o cajones desde la superficie libre hasta la cota de fundación que en general será la de la cuchilla, salvo el caso en que por razones lógicas de trabajo debe excavar a una cota inferior para provocar su descenso. En estos casos la Inspección determinará la cota de fundación que se tendrá en cuenta para el cálculo del volumen.

4.1.7. FORMA DE PAGO

Se pagará en metros cúbicos al precio unitario de contrato establecido para los ítem "Excavación para fundaciones".

Dichos precios serán compensación por la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección,

por el relleno de los excesos de excavación con suelos aptos u hormigón clase F, hasta el nivel de la superficie libre después de haber ejecutado la fundación, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclamen la correcta ejecución de la excavación, por el relleno de fisuras en rocas con mortero, por provisión de todos los elementos necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado, así como por el exceso de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos (taludes, mayores anchos, etc.) En excavaciones dentro de cilindros y cajones, dicho precio comprende los gastos para achique, sobrecarga y todos los que fueran necesarios para obtener el descenso correcto de los cilindros y cajones así como todos los que correspondan ejecutar para subsanar desperfectos debidos a accidentes durante el descenso.

No se reconocerá ningún incremento en el precio unitario de este ítem cuando la cota de fundación sea inferior a la indicada en el proyecto.

ARTICULO 5º.- HORMIGONES PARA OBRAS DE ARTE

5.1.1. DESCRIPCIÓN

Los trabajos descritos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, elaboración, colocación, recepción, medición y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigones de cemento Portland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas. Así como las disposiciones generales para la ejecución de hormigón simple, armado o pretensado.

Entendiéndose por hormigón de cemento Portland, en adelante hormigón, a una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad probada: cemento Portland, agregado fino (arena), agregado grueso (gravas, grava partida, roca triturada, etc.) y agua en proporciones determinadas, junto, en ciertos casos, a aditivos químicos o adiciones minerales pulverulentas.

5.1.2. REGLAMENTOS

5.1.2.1. Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES/CIRSOC, incluido sus Anexos, en su última versión actualizada, en lo que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

En el caso de obras pequeñas de reducido volumen (menor de 3 m³) de hormigón de distinto tipo elaborado con materiales locales o no, la Inspección podrá simplificar la aplicación de las exigencias especialmente en lo referente a verificación de dosajes, número de muestras, resistencia media y características.

5.1.2.2. Las atribuciones que en el Reglamento CIRSOC 201 posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Inspector de Obra en concordancia con lo establecido en el Artículo 4.5.2 del Capítulo 4 del Reglamento CIRSOC 201.

5.1.3. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

5.1.3.1. El Contratista es el único responsable a partir de la firma del Acta de Replanteo hasta la recepción definitiva de la seguridad de la obra, de su replanteo, de la calidad del hormigón, de la correcta disposición y colado, de la ubicación y colocación de las armaduras, de la ejecución de la obra y del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y en el resto de la documentación del proyecto.

5.1.3.2. El control por parte de la Inspección de los materiales, proporciones en el hormigón y demás elementos relacionados con la ejecución de la estructura no exime al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en el párrafo anterior.

5.1.3.3. Todas las deficiencias que presenten las estructuras serán subsanadas por el Contratista sin derecho a compensación alguna. En caso que la reparación no hubiese permitido obtener una estructura en un todo de acuerdo a los requisitos que establecen estas

especificaciones y demás documentos del proyecto, la estructura o parte de ella que resulte defectuosa será demolida y reemplazada por el Contratista a su exclusivo costo.

5.1.3.4. Las condiciones de preparación y elaboración del material deberá cumplir lo especificado en el "MEGA" "Plantas de Producción de Materiales".

5.1.4. MATERIALES

5.1.4.1. CONDICIONES GENERALES

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en las Secciones 6.2 "Agregados finos para morteros y hormigones" y 6.3 "Agregados gruesos para hormigones" y en el Capítulo 6 "Materiales" y anexos del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

5.1. Disposiciones Generales

5.2. Materiales Aglomerantes

5.3. Agregados de Densidad Normal

5.4. Aditivos para Hormigones

5.5. Aguas para Morteros y Hormigones de Cemento Pórtland

5.7. Barras y Mallas de Acero para Armaduras

5.8. Otros Materiales

En particular los cementos a utilizar en las obras deberán cumplir con lo establecido en las Normas IRAM 50000 "Cementos de uso general" y 50001 "Cementos con propiedades especiales".

La obtención de materiales para la elaboración de Hormigón deberá cumplir con lo especificado en el "MEGA".

5.1.4.2. CEMENTO PÓRTLAND, CONDICIONES COMPLEMENTARIAS

En particular donde se utilicen agregados pétreos potencialmente reactivos con los álcalis del cemento Pórtland, los cementos a utilizar deben cumplir las Normas respectivas indicadas en el Anexo I del CIRSOC 201 (o sus actualizaciones) y los siguientes requisitos, a menos que se demuestre por medio de ensayos realizados o aprobados por la D.P.V. que los agregados pétreos no son reactivos con el cemento a utilizar.

1) El contenido total de álcalis del cemento, expresado en óxido de sodio, deberá ser menor del 0,6 %.

2) Cada partida de cemento, entregada en obra, deberá acompañarse con un certificado de garantía del fabricante (protocolo de ensayos) donde asegura el cumplimiento de la condición especificada en 1).

3) Si el cemento se entrega en envases de papel, estos llevarán adheridas una etiqueta de fábrica que indique en forma legible e indeleble: la marca, la razón social del fabricante, la denominación del tipo de cemento, la propiedad especial que cumple y la designación correspondiente, además del certificado exigido en 2).

4) Cuando el cemento Pórtland se entregue a granel, además del certificado de garantía mencionado en 2), en el remito constará la leyenda: "ÁLCALIS MENORES DE 0,6 %".

5.1.4.3. PIEDRAS PARA HORMIGONES CICLÓPEOS

Para los hormigones ciclópeos, las piedras desplazadoras estarán constituidas por piedras de un peso no inferior a 20 Kg., ni superior a 100 Kg., libres de película de polvo adherida.

No ocuparán bajo ningún concepto más del 30 % del volumen de la pieza de hormigón ciclópeo en la que participarán.

Deberán cumplir lo especificado en el Capítulo 7. Piedra para Mampostería, revestimiento y defensas de bolsas de alambre.

5.1.4.4. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGÓN

5.1.4.4.1. Condiciones generales

a) El hormigón de cemento Pórtland cumplirá con todas las disposiciones contenidas en el título 6.6 Hormigón de Cemento Pórtland del Reglamento CIRSOC 201 y ANEXOS.

b) El hormigón a utilizar en fundaciones de puentes será de calidad mínima H-13 con cemento ARS. La Inspección o el pliego complementario podrán autorizar el uso de otro/s tipo/s de cemento en tanto y en cuanto se garanticen, mediante la realización de los ensayos correspondientes, las condiciones de no agresividad del suelo o el agua a las estructuras.

c) La Inspección podrá ordenar el uso de algún/os tipo/s especial/es de cemento en tanto y en cuanto ello sea necesario para garantizar la calidad a largo plazo del hormigón colocado.

La citada necesidad surgirá a partir de los resultados de los ensayos previos que el Contratista está obligado a realizar, antes de iniciar el hormigonado de cualquier obra o parte de ella. Esta situación no autoriza al Contratista a solicitar pago adicional alguno ya que se considera que estas adecuaciones se realizan en virtud de las exigencias establecidas en las reglamentaciones vigentes.

d) Agente incorporador de aire: Deberá cumplir con lo establecido en 6.6.3.8 del CIRSOC 201. Por otra parte el agente incorporador de aire se utilizará si lo establecen las especificaciones complementarias o si lo ordenara la Inspección, debiéndose evaluar su uso previamente en el laboratorio. En obra deberá controlarse la cantidad incorporada periódicamente para prevenir pérdidas de resistencia. Deberá cumplir, como todos los aditivos, con lo establecido en el punto 6.4 del CIRSOC 201 y con las Normas IRAM 1562, 1602-1 y 1602-2.

e) Mezclas nominales: Cuando en los planos o en otros documentos del Contrato, se citaren mezclas nominales, éstas serán sustituidas por las clases equivalentes como se detallan a continuación:

Mezcla 1:1.5:3

Corresponde a Clase H-25

Mezcla 1:2:3

Corresponde a Clase H-21

Mezcla 1:2:4

Corresponde a Clase H-17

Mezcla 1:2.5:5

Corresponde a Clase H-13

Mezcla 1:3:6

Corresponde a Clase H-8

Mezcla 1:5:10

Corresponde a Clase H-4

Cuando se indique Mezcla 1:3.5:7 ésta deberá ser sustituida por una 1:3:6.

f) Cuando en los planos Tipo u otra documentación del Contrato se haga referencia a los hormigones tipo A, B, C, D, E ó F, se tomarán como resistencias características para las condiciones de aceptación descritas en el apartado 6.6.3.11. del Reglamento CIRSOC 201, las que a continuación se indican. Así mismo se respetarán simultáneamente las exigencias referentes a la cantidad mínima de cemento.

Hormigón clase s/CIRSOC

Resistencia característica a la edad de 28 días σ'_{bk} (Kg/cm²)

Resistencia media de c/serie de 3 ensayos consecutivos σ_{bm} (Kg/cm²)

Cantidad mínima de Cemento (Kg/m³) - Hormigón clase s/D.P.V.

H-4 40 70 200 F

H-8 80 120 250 E

H-13 130 175 320 D

H-17 170 215 340 C

H-21 210 260 B

H-25 250 300 A

H-30 300 350

Cuando en los planos u otros documentos del Contrato se indique la cantidad mínima de cemento en los diversos hormigones y ésta discrepe con la cantidad mínima indicada en la tabla precedente, deberá entenderse que la cantidad mínima de cemento Pórtland correspondiente a cada clase de hormigón a colocar será la especificada en la tabla precedente.

g) El Contratista no tendrá derecho a reclamación ni indemnización de ninguna especie si la Inspección ordena que se utilice una menor relación agua/cemento que la indicada en las presentes especificaciones, cuando la técnica, sea factible su aplicación y aún cuando se eleve el costo de colocación del hormigón.

h) Los ensayos que deben realizarse sobre el hormigón y sus materiales componentes, antes, durante y después de finalizada la ejecución de la estructura se registrarán por lo establecido en el Capítulo 7 y Anexos del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, juntas, materiales de curado, aceros, apoyos, etc. con suficiente antelación y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones, planos y demás documentos del proyecto. Los resultados de los mismos deberán archivarlos en forma ordenada y estarán a disposición de la Inspección cuando la misma lo requiera. La Inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales en general y del hormigón.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad, el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello deriven, aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya ejecutados, los que serán a su exclusivo costo.

5.1.5. DOSIFICACIÓN DE LOS HORMIGONES

5.1.5.1. Los Hormigones deberán ser densos, plásticos y trabajables. Por ello, se debe realizar para cada tipo una dosificación racional en peso, para lo cual el Contratista con una antelación de como mínimo de 45 días de iniciar el hormigonado de cualquier obra deberá presentar la fórmula de dosificación a utilizar, para lo cual deberá tenerse en cuenta, además de lo establecido en el punto 7.3.3.1.c) del CIRSOC 201, lo siguiente:

- a) Cantidad mínima exigida de cemento Pórtland.
- b) Tamaño máximo del agregado grueso.
- c) Asentamiento cono de Abrams (IRAM 1536).
- d) Resistencias específicas mínimas, las establecidas.

e) La curva de inertes totales (agregado grueso y agregado fino), no debe presentar inflexiones bruscas y debe resultar sensiblemente paralela a las curvas clásicas de Fuller o Bolomey. Se deben utilizar al respecto las curvas límites para el agregado total establecido en la Norma IRAM 1627.

f) La proporción de morteros (PM)

$$PM = \text{PESO DEL MORTERO} / \text{PESO DEL HORMIGÓN}$$

Peso del mortero = peso seco del agregado fino por m³ de hormigón + peso seco del cemento por m³ de hormigón.

Peso del hormigón = peso seco del cemento por m³ de hormigón + peso seco del total de los agregados (grueso y fino) por m³ de hormigón terminado. Deberá estar comprendida entre los siguientes valores:

•Para hormigones simples:

Con áridos constituidos por gravas y arenas naturales: 0.40

Con áridos constituidos por gravas partida o piedra partida y arena: 0.50

Para hormigones armados:

0.50 < PM < 0.65, debiendo utilizarse las proporciones más elevadas donde mayor sea la proporción de armaduras respecto al volumen de hormigón.

5.1.5.2. La fórmula de cada dosaje de hormigón que debe presentar el Contratista, deberá consignar además de lo indicado en el párrafo anterior, lo siguiente:

a) Técnica de dosificación de hormigón racional empleada.

b) Marca del cemento Pórtland Normal y su origen.

c) Granulometría de los agregados inertes (Norma IRAM 1505) de grueso, fino y total de inertes, la misma se deberá presentar teniendo en cuenta los tamices correspondientes a la granulometría seleccionada. Se incluirán los módulos de fineza.

d) Pesos específicos y absorción en agua de agregados inertes (Norma IRAM 1533 y Norma IRAM 1520).

e) Contenido unitario de cemento, proporción de los agregados inertes, relación agua-cemento, asentamiento, Desgaste "Los Angeles" de agregados gruesos, etc.

f) Resistencias específicas a la compresión (IRAM 1546) logradas a 7 y 28 días de edad.

g) En caso de utilizarse incorporador de aire u otro aditivo, se deberá indicar su proporción, marca, técnica de empleo y antecedentes de su utilización en obras públicas. El contenido total de aire incorporado (Normas IRAM 1602-1 y 1602-2).

h) En caso de utilizarse un fluidificante (reductor del contenido de agua) u otro aditivo adecuado que sea propuesta por el Contratista, se deberán indicar los tipos y dosis, etc.

i) Con la presentación de la fórmula de dosaje, la Inspección conjuntamente con el Contratista extraerá de los acopios en obra, los materiales necesarios para la verificación de dicha fórmula. El volumen de dichos acopios no podrá ser inferior al 50% del material a utilizar en obra, caso contrario la Inspección no extraerá las muestras.

5.1.5.3. La Inspección de obra, donde lo disponga, hará realizar la verificación de la fórmula presentada por el Contratista. En el caso que en la verificación del dosaje de hormigón, o durante

la ejecución de la obra, no se obtuviera la resistencia mínima fijada, la Inspección podrá autorizar la variación del dosaje. Si para lograr la resistencia mínima fijada, resultara indispensable aumentar la cantidad mínima de cemento estipulada, el Contratista está obligado a

hacerlo sin derecho a pago especial alguno. Una vez definida la fórmula de la mezcla de obra, el

Contratista deberá responder a la misma con la siguiente tolerancia:

Granulometría de inertes totales y por separado:

+ 5% para los tamices 63 mm (2 1/2"), 51 mm (2"), 38 mm (1 1/2"), 25 mm (1"), 19 mm (3/4"), 12,7 mm (1/2"), 9,5 mm (3/8"), 4,8 mm (Nº 4), 2,4 mm (Nº 8), 1,2 mm (Nº 16), 590 micrones (Nº 30), 297 micrones (Nº 50) y +3% para tamiz 149 micrones (Nº 100).

Asentamiento cono de Abrams: +/- 1,5 cm (IRAM 1536) para hormigones de 7 cm de asentamiento y de +/- 2,5 cm para hormigones de más de 7 cm de asentamiento.

5.1.5.4. Las especificaciones complementarias indicarán en los casos en que fuera menester la granulometría de los áridos como así también el módulo de fineza que el mismo deberá tener según su aplicación en estructuras.

5.1.5.5. En el caso de variar las características granulométricas de los agregados inertes grueso y fino con respecto a la fórmula de dosaje aceptada, el Contratista deberá parar el hormigonado y presentar una nueva fórmula.

5.1.6. CONSTRUCCIÓN

a) Los procedimientos constructivos que el Contratista decida adoptar respetarán las Normas establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes capítulos y en el "MEGA"

Transporte Durante la Construcción:

Capítulo 9:

Producción y Transporte del Hormigón a Obra.

Capítulo 10:

Manipuleo y Transporte, Colocación, Compactación y Curado del Hormigón.

Disposiciones Correspondientes a la Construcción de Elementos Premoldeados de Hormigón

Disposiciones Correspondientes a la Construcción de Elementos Estructurales de Hormigón Masivo

Capítulo 11:

Hormigonado en Tiempo Frío y en Tiempo Caluroso

Capítulo 12:

Encofrados, Elementos de Sostén y Apuntalamientos.

Tolerancias de Orden Constructivo. Remoción de Encofrados y de sus Elementos de Sostén Terminación Superficial de las Estructuras. Reparación de los Defectos de Terminación Superficial.

Tuberías para la Conducción de Fluidos Incluida en las Estructuras de Hormigón

Capítulo 13:

Colocación y Recubrimiento de la Armadura

Capítulo 14:

Elementos y Estructuras, Expuestos a Condiciones Especiales de Carga y de Servicio, o Ejecutados con Hormigones de Características y Propiedades Especiales.

b) El hormigón ciclópeo se efectuará alternando las piedras desplazadoras previamente escogidas, de las características indicadas, con el hormigón de la clase especificada. Se debe evitar el contacto directo entre agregados desplazadores interponiendo una capa de hormigón

de un espesor no menor a 1,5 veces el tamaño máximo de su agregado. Se procurará que las piedras desplazadoras queden totalmente recubiertas de hormigón con una efectiva trabazón dentro de la masa de hormigón.

5.1.7. EQUIPOS, MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y LABORATORIO

5.1.7.1. CONDICIONES GENERALES

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón y para ejecutar todos los trabajos necesarios para la obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida, permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajos y realizar las operaciones en condiciones de seguridad para la obra y el personal afectado. Además deberán estar aprobados por la Inspección quien puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente para la realización de las obras de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

Las condiciones de funcionamiento de Maquinariasy Equipos deberá cumplir con lo establecido el "MEGA".

5.1.7.2. LABORATORIO DE OBRA

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección, un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista.

5.1.8. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

5.1.8.1. GENERALIDADES

Las condiciones para la recepción o aceptación de las estructuras terminadas se efectuará según lo dispuesto en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

Diariamente durante la ejecución de los trabajos, la Inspección controlará la calidad y uniformidad de los pastones mediante los ensayos correspondientes.

El objeto de estas operaciones de control es verificar si el hormigón que se coloca en obra llena las exigencias normales de calidad.

El Contratista cooperará con el personal de la Inspección en la realización de los ensayos y refrendará las planillas respectivas, de las que recibirá copia. Con este objeto facilitará el libre acceso a la obra para realizar la toma de muestras de las mezclas, entregará sin cargo el hormigón necesario para la realización de los ensayos, facilitará la mano de obra no especializada, dispondrá de un lugar adecuado para depositar las muestras o probetas y las protegerá contra daños y pérdidas. Asimismo, en caso que le fuera requerido, facilitará los medios necesarios para manipuleo y transporte de las muestras o probetas dentro de la obra, o donde indique la Inspección.

El Contratista queda obligado a construir cámaras para el curado de las probetas de hormigón en un todo de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente. La Inspección establecerá las dimensiones y/o capacidades de las cámaras de modo que las mismas permitan colocar el número de probetas que se estima deban permanecer en ellas antes de ensayarse.

La forma de muestreo se ajustará a lo establecido en la Norma IRAM 1541 y la confección y curado de probetas a la Norma IRAM 1524.

El número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra está establecido en el Cap. 7 del CIRSOC 201. No obstante ello, la Inspección moldeará, como mínimo dos grupos de probetas. Cada uno de los grupos será moldeado con una misma muestra de hormigón. De las probetas de cada grupo, como mínimo dos serán ensayadas a la compresión, hasta la rotura, a la edad de 28 días o a la que indique la Inspección o el pliego complementario en función del tipo de cemento adoptado. Las otras dos probetas sufrirán igual

ensayo a la edad de 7 días, a los efectos de establecer la evolución probable de la ganancia de resistencia del hormigón que se elabora.

A los efectos de acelerar el control de la calidad de los hormigones desde el punto de vista mecánico, cuando los volúmenes de hormigón a colocar a exclusivo criterio de la Inspección así lo justifiquen, se incrementará el número de probetas a preparar durante los primeros días de hormigonado con cada clase de hormigón hasta completar un total de 48 probetas. Veinticuatro (24) probetas se ensayarán a los 7 días y con las 24 probetas restantes (ensayadas a los 28 días), se calcularán las condiciones de resistencia en un todo de acuerdo a lo especificado la normativa vigente con intenciones de determinar la resistencia característica del hormigón que se está colocando en obra.

Completado los primeros 24 ensayos se verificarán: el valor f_{bk} real y el valor de la desviación normal (s) tal como lo establece el Cap. 6 del CIRSOC 201.

En posesión de estos datos, si el valor de (s) real excede el valor 0,14, la Inspección podrá, aún cuando cumplan los hormigones las condiciones de recepción, ordenar al Contratista realice modificaciones en la planta o en el dosaje que ésta estime apropiadas para lograr el objetivo. De no lograrlo en el promedio de los 30 ensayos siguientes se le descontará 5% sobre el total del monto de los hormigones correspondientes por cada 0,01 en que exceda (s) a 0,14. Una nueva repetición provocará iguales descuentos y una reconsideración de las circunstancias para lograr resolver el problema de acuerdo con las orientaciones indicadas quedando la Inspección autorizada a suspender la producción y colocación de hormigones hasta tanto se adopten las medidas necesarias para adecuar el hormigón a las condiciones de calidad requeridas por el CIRSOC y las presentes especificaciones.

Cuando el valor de (s) exceda de 0,25 el hormigón será rechazado, y la Inspección ordenará la demolición y reconstrucción, por cuenta del Contratista, de la parte de la obra representada por dichas probetas, retirando de la obra a su exclusivo cargo los productos de la demolición.

5.1.8.2. DESCUENTO PARA HORMIGONES CON RESISTENCIA POTENCIALMENTE NO SATISFACTORIA

Complementando lo establecido en el apartado 6.6.3.11.4. del Reglamento CIRSOC 201 e independientemente de los resultados de los testigos que se extraigan de la estructura o de las pruebas que se realicen sobre la zona cuestionada de la estructura, se aplicarán los siguientes Descuentos (D) sobre el volumen de hormigón ejecutado por incumplimiento de los requisitos de resistencia establecidos en el artículo 6.6.3.11.2. ó 6.6.3.11.3. del citado reglamento.

5.1.8.2.1. Descuentos en caso que se disponga de seis o más pastones

a) Cuando la resistencia media de rotura o compresión (σ'_{bmo}) determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres resultados de ensayos consecutivos, es menor que el valor indicado en la columna 4 de la tabla 3 (art. 6.6.2.2.) del CIRSOC 201 o bien del valor resultante de calcular la expresión ($\sigma'_{bk} + 0,825 * S$) en el caso previsto en el mencionado reglamento, se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el volumen (V) tanto de los pastones de hormigón de los que se extrajeron las muestras empleadas para realizar los ensayos que constituyen la serie, como de todos los demás pastones comprendidos entre los tres citados.

En el caso que un mismo pastón quedara involucrado en dos series de tres ensayos que no cumplan lo especificado, al volumen correspondiente del mismo se le aplicará una sola vez el descuento que se indica a continuación.

b) Cuando el resultado de un ensayo σ'_{bi} , tenga una resistencia menor del 85 % de la resistencia característica σ'_{bk} especificada se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el Volumen (V) del pastón correspondiente al ensayo cuyo resultado no fue satisfactorio.

c) Los descuentos indicados en a) y b) se aplicarán en forma acumulativa si correspondiera sobre el volumen de un mismo pastón

$$\left[D = 1 - \frac{\sigma'_{bi}}{0.85 \cdot \sigma'_{bk}} \right] * 2 * V$$

5.1.8.2.2. Descuento en caso que de una determinada clase de hormigón se empleen menos de seis pastones. Cuando la resistencia media de los dos ensayos correspondientes al mismo pastón de hormigón (σ'_{bm2}) es menor que el menor de los valores resultantes de las expresiones:

$$\sigma'_{bm} = \sigma'_{bk} + 20 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{ó} \quad \sigma'_{bm} = 1.10 * \sigma'_{bk}$$

se aplicará al siguiente descuento (D) sobre el volumen del hormigón del pastón representado por los resultados de los dos ensayos realizados que no cumplen los requisitos de resistencia establecidos siendo σ'_{bm} el menor de los valores arriba indicados.

$$\left[D = 1 - \frac{\sigma'_{bm2}}{\sigma'_{bm}} \right] * 3 * V$$

5.1.8.3. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS POTENCIALMENTE NO SATISFACTORIAS

Cuando de acuerdo con lo establecido en el artículo 8.4.1. del Reglamento CIRSOC 201, la resistencia de las estructuras es considerada potencialmente no satisfactoria y la Inspección disponga la realización de los Estudios Complementarios para verificar las condiciones de seguridad de la estructura indicada en el artículo 8.4.2. todos los gastos de cualquier naturaleza que a raíz de esto se originen serán por cuenta exclusiva del Contratista.

5.1.8.4. RECHAZO, DEMOLICIÓN, REFUERZO O REEMPLAZO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES O ESTRUCTURAS

Cuando las obras de arte de acuerdo con los resultados de los estudios, ensayos, verificaciones y pruebas descritas en el artículo 8.4.2. del Reglamento CIRSOC 201 no cumplen las condiciones de seguridad dispuestas en ese reglamento, la Inspección podrá disponer una de las siguientes alternativas:

- a) Rechazo, demolición y reemplazo del sector, elementos estructurales o estructuras que no cumplan las condiciones de seguridad establecidas.
- b) Refuerzo de los elementos estructurales o estructuras que a juicio del Inspector, puedan ser reforzados con el fin de que se cumplan las condiciones de seguridad establecidas.

En este caso el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el proyecto de refuerzo que se propone realizar, a los efectos de que la estructura pueda cumplir satisfactoriamente las funciones que le corresponden frente a las solicitudes en servicio, con el grado de seguridad previsto. Si el proyecto de refuerzos es aceptado por el Comitente, éste autorizará su ejecución.

Una vez ejecutado el refuerzo se realizará una prueba de carga directa de la zona o elemento reforzado; si esta arroja resultados satisfactorios la zona o elemento cuestionado será aceptado. En caso contrario el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del elemento o zona afectada.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de cualquiera de las alternativas indicadas serán por cuenta del Contratista incluyendo además los correspondientes a la protección, reparación, demolición y reconstrucción de las obras o estructuras existentes o ejecutadas que resulten o puedan resultar afectadas por los trabajos a ejecutar o ejecutados, incluirá asimismo el transporte y depósito fuera de la zona de la obra, en lugar y forma elegidos por el Contratista y aprobados por la Inspección, de los materiales o escombros resultantes de la demolición.

5.1.9. MOLDES Y ENCOFRADOS

Podrán ser de madera reconstituida, terciados, fenólicos, madera forrada en chapa, metálicos o de cualquier otro material rígido que reúna similares condiciones de resistencia, rigidez, lisura y estanqueidad, a exclusivo juicio de la Inspección.

La madera en contacto con el hormigón deberá estar cepillada.

Los moldes y encofrados deberán ser suficientemente estancos para evitar pérdidas de mortero durante las operaciones de colado y vibrado.

Las superficies internas estarán libres de irregularidades, combaduras, dientes, resaltos, etc.

Los encofrados que ya hayan sido empleados, se limpiarán cuidadosamente cuando se los vuelva a utilizar.

Cuando, a exclusivo juicio de la Inspección, los encofrados por los sucesivos usos, dejen de poseer las cualidades exigidas en este artículo, se ordenará el reemplazo inmediato de los mismos.

Cuando en superficies continuas los encofrados se coloquen por secciones, se cuidará de obtener la alineación exacta de las mismas y se realizará un ajuste perfecto con la parte de estructura construida anteriormente.

En ningún caso se permitirá el encofrado y hormigonado de tramos de longitud menor a la separación entre juntas.

Previamente a la colocación del encofrado se procederá a la limpieza y aceitado de los moldes, cuando corresponda. El aceitado se realizará previamente a la colocación de las armaduras.

En cualquier caso se evitará cuidadosamente todo contacto del aceite con las armaduras y/o cualquier elemento que deba quedar empotrado en el hormigón.

Se deberán emplear únicamente aceites para encofrados de buena calidad, que no manchen ni decoloren el hormigón.

La remoción de los encofrados se hará con todo cuidado, progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Como consecuencia de las operaciones que se realicen, el hormigón no debe sufrir ningún daño.

Una vez removidos los encofrados, se inspeccionarán las estructuras para determinar si existen irregularidades superficiales, tales como depresiones, vacíos, oquedades, rebabas, protuberancias, etc.

Estas irregularidades superficiales dejadas por las juntas de los encofrados, por imperfección de los mismo o por cualquier otra causa, no podrán exceder de cinco (5) milímetros si son bruscas, o siete (7) milímetros por metro si son graduales. Aquellas que excedan estas tolerancias se corregirán adecuadamente, tarea que debe efectuarse inmediatamente después de desencofrar, y sin afectar el aspecto, color ni otras características de la estructura.

Si las irregularidades, falta de alineación o defectos de niveles son tan importantes que no puedan repararse convenientemente, la Inspección ordenará la demolición de la parte

afectada y su reposición, la que correrá por exclusiva cuenta del Contratista no debiendo afectarse el plazo contractual.

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente para no deformarse o agrietarse.

En tiempo favorable (temperatura superior a los 5°C) podrá efectuarse el desencofrado de acuerdo a los siguientes plazos:

- Costados de vigas, pilares..... 7 días
- Columnas..... 8 días
- Losas de no más de 8 m de luz..... 15 días
- Vigas y losas de gran luz.....25 día

En la construcción de muros verticales, deberá de jarse transcurrir un plazo mínimo de cuarenta y ocho (48) horas, antes de sacar las estructuras de sostén (puntales, etc.) y proceder al desencofrado de la obra hormigonada. La Inspección podrá aumentar estos plazos a su exclusivo juicio.

Los plazos de desencofrado indicados deberán aumentarse en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura ambiente en el lugar donde se ubica la estructura haya descendido debajo de los 5°C.

Inmediatamente de extraídos los moldes y encofrados deberá eliminarse todo resto visible de atadura, grapas, bulones, etc. utilizados para asegurar aquellos, y se cubrirán los vacíos consecuencia de los mismos, con un mortero compuesto de una parte de cemento y dos partes de arena fina medidos en volumen.

5.1.10. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

Bajo ningún concepto se permitirá el transporte del hormigón ya elaborado en camiones que no posean dispositivos mezcladores adecuados, salvo cuando la distancia (media sobre el camino a recorrer), entre la planta central y el lugar de colocación del hormigón en obra, sea menor de doscientos (200) metros.

Cuando el Contratista optare por el empleo de hormigoneras a pie de obra, el transporte de los áridos se efectuará en camiones cuyas cajas hayan sido subdivididas en compartimentos de capacidad adecuada al material necesario para cada pastonada, y cuya descarga se efectúe en forma independiente.

El árido ya pesado se descargará en la planta sobre cada compartimento, de modo tal que la altura libre de caída no supere los 50 cm con respecto al piso de la caja del camión. A tal efecto se acondicionarán mangas de lona o metálicas a la boca de descarga.

Para transportar hormigón por cañerías a presión se requerirá autorización previa de la Inspección. El equipo estará dispuesto de modo que su funcionamiento no produzca vibraciones

que puedan dañar al hormigón recién colocado; así mismo, será de tipo y capacidad adecuada a la obra.

La operación de bombeo se realizará en forma de producir una corriente continua de hormigón sin bolsones de aire. Al terminar el bombeo, si se desea emplear el hormigón que haya quedado en la tubería, se lo extraerá de modo que no produzca contaminación del hormigón, segregación de los materiales, ni en general, desmejoramiento en la calidad de aquél. Luego de esta operación, se efectuará una limpieza total del equipo.

5.1.11. COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Todo el hormigón se colocará durante las horas de luz solar y no se comenzará a hormigonar ningún elemento estructural que no pueda terminarse bajo esa condición. Si la Inspección autoriza a continuar el trabajo durante la noche, deberá proveerse un sistema de iluminación eléctrica, aprobado por ésta.

Las operaciones de colocación y compactación de las mezclas deben realizarse en forma de obtener, una vez que aquellas han endurecido, una piedra artificial compacta, densa, impermeable y de textura uniforme, sin huecos y que forme caras lisas en la superficie de contacto con los encofrados.

Antes de empezar a colocar el hormigón se eliminará el aserrín, viruta de madera, hojas y todo otro material extraño que hubiere quedado en el lugar que debe ocupar el hormigón.

Debe cuidarse que el hormigón llegue al lugar de colocación en las condiciones prescritas para cada caso, cuidando que llene correctamente los encofrados.

No deberá producirse segregación de agua ni de los materiales sólidos. El hormigón debe ser colocado lo más cerca posible de su ubicación definitiva, con el objeto de reducir al mínimo los paleos intermedios y la segregación.

Para la colocación del hormigón se emplearán, cuando ello sea posible, baldes con descarga de fondo, de una capacidad mínima de un metro cúbico (1 m³). La capacidad íntegra del balde deberá ser depositada de una sola vez, excepto en los lugares de acumulación de barras de armadura o secciones muy estrechas.

Cuando se utilicen torres de distribución, la pendiente de las canaletas conductoras no excederán de 40° con la horizontal.

Cuando se utilicen tuberías para la colocación del hormigón, éstos se mantendrán llenos de mezcla y su boca inferior permanecerá hundida en el hormigón fresco.

Toda canaleta, conducto o tubería, se mantendrá limpia y libre de restos de hormigón endurecido.

No se permitirá el uso de canaletas de madera para el transporte del hormigón; los conductos o canaletas abiertos deberán ser metálicos o de madera forrados con metal y se extenderán lo más cerca posible del lugar donde aquél se deposite.

Para interrumpir la descarga, se proveerá al conducto de una tolva u otro dispositivo para regular la misma.

La colocación del hormigón regulará en tal forma que la presión del hormigón húmedo no exceda la resistencia de los moldes.

Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde altura superiores a 1,50 m, ello se hará por medio de tubos cilíndricos ajustables de bajada, colocados verticalmente, cuya misión consistirá en acompañar el hormigón, evitando así que caiga libremente y sobre cualquier lugar.

Todo conducto vertical que se utilice para la colocación del hormigón, deberá mantenerse lleno de ese material mientras dure la operación. Además, el extremo inferior debe mantenerse sumergido en el hormigón recién colado.

Todo equipo que vaya a ser empleado para la colocación del hormigón deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

5.1.12. MANO DE OBRA

El personal obrero tendrá la habilidad y experiencia necesarias como para realizar en forma adecuada el trabajo que se le encomiende. El personal dedicado a las tareas relacionadas con las estructuras de hormigón, tendrá suficiente experiencia como para que el trabajo se realice satisfactoriamente, el equipo de trabajo sea correctamente utilizado y la obra resulte en un todo de acuerdo a lo establecido a la normativa vigente y estas especificaciones.

El personal que a juicio de la Inspección no realice el trabajo con la habilidad necesaria, o que dificulte la realización de la obra en las condiciones que se establecen en la normativa vigente y estas especificaciones, deberá ser retirado de dichos lugares de trabajo.

5.1.13. TEMPERATURA DE COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

5.1.13.1. TIEMPO FRÍO

: No se permitirá colocar hormigón, sin tomar las precauciones que se indican en el presente apartado y en el CIRSOC 201 (Cap. 11), cuando la temperatura ambiente en el lugar donde se lo va a colocar, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea menor de 5°C y continúe en descenso; ni cuando el hormigón, sin una protección especial, puede estar sujeto a temperaturas de congelación antes que se haya iniciado el período de endurecimiento.

El Contratista deberá disponer de los elementos necesarios (esqueletos metálicos o de madera, lonas, arpilleras, etc.) para que, en caso de necesidad, pueda encerrar en un recinto el lugar de la obra en que se trabaje, con la finalidad que el hormigón pueda fraguar y endurecerse sin los inconvenientes derivados de las bajas temperaturas atmosféricas.

Para ello el Contratista deberá tener en la obra, en condiciones de poder utilizarlos en el momento en que sean necesarios, el combustible y los equipos de calefacción para lograr y mantener la temperatura especificada en el CIRSOC 201.

El equipo de calefacción puede estar constituido por estufas, salamandras, radiadores a vapor, etc. Cualquiera sea el dispositivo que se adopte, se dispondrán además los medios necesarios para mantener la humedad atmosférica ambiente.

Por otra parte el método de calefacción que se utilice no debe recalentar parte alguna de la estructura, por lo que previo a su utilización se someterá a la aprobación de la Inspección, el equipo que se propone emplear.

Al momento de colarse el hormigón tendrá una temperatura mínima igual a la indicada en la tabla N° 13 del CIRSOC 201. Para ello, eventualmente los materiales podrán calentarse sin que por ello se admita superar la temperatura máxima del hormigón fresco establecida en la norma.

El hormigón que en el momento de ser colado tuviese una temperatura menor que la mínima no podrá ser recalentado y no podrá ser utilizado en la obra. El Contratista asumirá toda la responsabilidad relacionada con la colocación del hormigón en tiempo frío. La autorización otorgada por la Inspección no lo releva a aquél de responsabilidad alguna, y todo hormigón que colocado en las condiciones indicadas no satisfaga las exigencias de estas especificaciones será rechazado, demolido y reemplazado por el Contratista sin compensación alguna. No se permitirá agregar al hormigón sales o sustancias químicas para evitar que se congele sin autorización previa de la Inspección.

La Inspección podrá en cualquier momento y sin aviso previo, suspender la colocación del hormigón si los métodos de protección y/o calefacción adoptados por el Contratista no dieran resultados satisfactorios.

Los gastos adicionales correspondientes al hormigonado en tiempo frío son por cuenta y cargo del Contratista.

5.1.13.2. TIEMPO CALUROSO

: El hormigón será colocado, en todo momento, a la menor temperatura posible que pueda obtenerse, con los métodos corrientes de fabricación de las mezclas. No se permitirá colocar hormigón cuando a juicio de la Inspección, la temperatura, viento o grado de humedad ambiente impidan que la colocación se realice en forma adecuada y ocasionen inconvenientes en la calidad del hormigón.

En condiciones de tiempo caluroso se extremarán los cuidados del hormigón para garantizar un correcto curado.

No se permitirá el hormigonado de losas, soleras, muros, o taludes en días de viento zonda.

5.1.14. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Durante e inmediatamente después de su colocación, el hormigón será compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible. Tal operación se realizará mediante vibración mecánica de alta frecuencia. En ningún caso el asentamiento (consistencia) de las mezclas será mayor del estrictamente necesario para obtener su correcta consolidación, de acuerdo al método de compactación empleado.

Los vibradores serán operados únicamente por personal competente.

El número de unidades vibratoras y su potencia serán los necesarios para que en todo momento pueda obtenerse la perfecta consolidación deseada. Sin excepción, deberá existir, en cada frente de trabajo, y durante todo el tiempo que dure el hormigonado, un vibrador de reserva en condiciones para su uso inmediato. No suministrar el número necesario de vibradores o que cualesquiera de ellos funcione incorrectamente, verificado esto último antes de iniciar el hormigonado, dará lugar a que la Inspección deniegue la autorización para el mismo, sin más trámite.

La vibración se aplicará, en estructuras encerradas por encofrados, en el lugar donde se depositó el hormigón y dentro del área de cada pastón colocado. En losas, soleras y taludes, el hormigón se distribuirá y emparejará a pala, previo al vibrado. En ningún caso se permitirá introducir el vibrador en el cono de hormigón descargado, para su distribución.

Los vibradores serán introducidos y retirados de la masa lentamente y en posición vertical o, eventualmente, ligeramente inclinados, pero de modo tal que dicha inclinación no exceda 20° con la vertical.

La cabeza vibratoria deberá penetrar y re vibrar la porción superior de la capa de hormigón anteriormente colocado.

Después de extraído el vibrador, en el hormigón no debe quedar cavidad alguna en el lugar de su inmersión.

Los vibradores se aplicarán a distancias uniformemente espaciadas entre sí. La separación de los puntos de inserción no debe ser mayor que el diámetro del círculo dentro del cual la vibración es visiblemente efectiva. No deben quedar porciones de hormigón sin consolidar, ni se permitirá colocar hormigón fresco sobre otro que no haya sido convenientemente compactado.

El tiempo de aplicación de la vibración en cada lugar dependerá de la consistencia del hormigón, de su composición y de la potencia del vibrador. La vibración será interrumpida tan pronto se observe la cesación del desprendimiento de las grandes burbujas de aire y la aparición del agua o lechada en la superficie. Una vibración demasiado prolongada puede producir la segregación de los materiales componentes del hormigón.

A los efectos de no debilitar ni destruir los encofrados, durante el vibrado se evitará el contacto directo de los vibradores de inmersión con aquellos.

Los vibradores externos o de encofrado, y los superficiales se emplearán como medios auxiliares de compactación, o en aquellos lugares en que resulte imposible o muy difícil insertar los vibradores de inmersión.

La vibración mecánica será complementada por la compactación manual que resulte necesaria para asegurar la mayor densidad del hormigón. Esto es especialmente válido para los espacios que rodean las armaduras y otros elementos que deben quedar incluidos en la masa, para el hormigón en contacto con los encofrados y en general para todo lugar de difícil colocación y donde no llegue fácilmente la acción de los vibradores.

Finalizada la operación de compactación, la estructura debe quedar libre de acumulaciones de áridos gruesos ("nidos de abeja") y del aire naturalmente atrapado durante las operaciones de mezclado y colocación del hormigón.

Una vez iniciado el fraguado del hormigón se evitará todo movimiento, vibración o sacudida de los encofrados y de los extremos salientes de las armaduras.

5.1.15.PROTECCIÓN Y CURADO DE HORMIGONES

Antes de iniciar la colocación del hormigón el Contratista deberá tener a pie de obra, todo el equipo necesario para asegurar su curado y protección, de acuerdo a lo que se indica en estas especificaciones.

El método o combinación de métodos de curado adecuado a la estructura o parte de ella de que se trata, como asimismo los materiales que para ello se emplean, deberán haber sido previamente aprobados por escrito, por la Inspección.

El hormigón fresco deberá ser protegido contra las lluvias fuertes, agua en movimiento y rayos directos del sol.

El hormigón que se coloque durante el tiempo frío, será mantenido suficientemente húmedo durante el período de curado, para evitar que el hormigón sufra pérdidas perjudiciales de humedad.

Si hubiese peligro de heladas, se tomarán, asimismo los cuidados especiales para la protección indicados en 6.1.13.1.

El equipo de calefacción deberá ser operado y la remoción de los encofrados deberá ser efectuada de forma tal que la superficie del hormigón nunca esté expuesta a una caída repentina de temperatura de más de 15°C.

Se tomarán simultáneamente la temperatura en el lugar de la obra y la temperatura del hormigón.

La temperatura del hormigón se determinará a 5 cm de la superficie exterior, instalando termómetros adecuados. La instalación de los termómetros será por cuenta del Contratista, quien deberá hacerlo en los lugares que indique la Inspección.

Para la protección y curado, se indican los siguientes procedimientos:

a) CURADO CON AGUA

: Si el hormigón es curado con agua, las superficies serán constantemente humedecidas, cubriéndolas con arpillera o material similar saturado en agua, o mediante un sistema de caños perforados o rociadores mecánicos, o mediante cualquier otro método previamente aprobado por la Inspección que mantenga todas las superficies continuamente (y no periódicamente) humedecidas.

Durante el tiempo de curado los encofrados de madera que permanezcan colocados, se mantendrán en todo momento húmedos mediante riego u otros medios adecuados con el objeto de evitar se seque el hormigón.

El agua que se utilice para el curado, será limpia y libre de sustancias que puedan perjudicar el fraguado y endurecimiento normal del hormigón, o que puedan mancharlo o decolorarlo si se trata de superficies expuestas a la vista.

Para el curado del hormigón de revestimiento de los canales, cunetas, etc. se construirán recintos estancos mediante tapones adecuados a distancias convenientes, los que se llenarán de agua de manera que no queden superficies sin cubrir mayores de 1 m² por cada paño de revestimiento comprendido entre dos juntas de contracción.

Antes de librar las estructuras al servicio deberá removerse todo el material que se utilizó para la construcción de los tapones.

El curado tendrá prioridad en el abastecimiento de agua frente a otras tareas en que la misma sea requerida.

Las juntas de construcción en los muros deberán ser curadas con agua, o según lo indicado en el inciso siguiente, y las mismas deberán hallarse mojadas permanentemente, hasta que se proceda al hormigonado del tramo siguiente. En tales casos, las estructuras se regarán permanentemente, tanto de día como de noche, sin excluir domingos ni feriados.

b) CURADO CON ARENA HUMEDA

: Las juntas de construcción horizontal y toda otra superficie que sea curada con arena, deberá ser cubierta con una capa de este material uniformemente distribuida y de un espesor mínimo de 3 cm. La arena será mantenida constantemente saturada en agua durante el período de curado correspondiente a la superficie en cuestión.

c) CURADO CON OTROS MATERIALES

: Podrán utilizarse para el curado otros métodos tales como: colocación de polietileno, membranas de curado, vapor, etc. En todos los casos el Contratista propondrá para su aprobación el método a utilizar para la protección y el curado del hormigón, acompañándolas muestras de materiales correspondientes debiendo efectuar además, los ensayos en obra que exija la Inspección.

Si se propone el empleo de productos químicos de los cuales la D.P.V. no tiene experiencia, el Contratista o el fabricante, deberán tramitar previamente, el correspondiente certificado de aprobación expedido por el ITIEM.

Para el curado de las losas de hormigón de las obras de arte, será obligatorio el uso de compuestos líquidos de curado desarrollados a partir de resinas vehiculizadas en solventes.

5.1.16. MEDICIÓN

a) Todo tipo de hormigón para obras de arte, preparado y colocado de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones, serán medidos por metro cúbico de hormigón colocado. Los volúmenes de las estructuras aceptadas por la Inspección, se calcularán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones por ella autorizadas.

b) Cuando dentro del volumen de la estructura a medir existan pilotes u otros elementos que lo ocupen parcialmente, se efectuará el descuento de los mismos cuando superen el 10 % del volumen bruto de la estructura ejecutada por el Contratista de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones autorizadas por la Inspección.

c) El volumen ocupado por las armaduras no será descontado.

6.1.17. FORMA DE PAGO

a) Los volúmenes de hormigón calculados de acuerdo a lo establecido en 5.1.16., serán certificados y liquidados al precio unitario de contrato estipulado para cada tipo de hormigón.

b) Dicho precio será la compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón (cemento Pórtland, agregados pétreos, aditivos, agua), compuestos de curado, por todo el equipo, herramientas, cimbras, apuntalamientos, encofrados, puentes de servicio, elaboración, colocación y curado del hormigón, reparación y terminación de superficies, mano de obra y toda otra tarea y provisión de materiales necesarios para completar la ejecución de los trabajos descritos en estas especificaciones y en las Especificaciones Particulares, de acuerdo a las condiciones establecidas en ellas, en los planos y demás documentos del proyecto que no reciban pago por otro ítem.

El precio unitario de contrato de hormigón también incluye la ejecución de las juntas, drenajes, apoyos y otros elementos terminados, ensayos, prueba de carga directa de las estructuras y conservación de las mismas hasta el momento de la recepción provisoria.

c) En el precio unitario de contrato del hormigón no se incluye el acero para las armaduras de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado, las vainas,

dispositivos de anclaje y elementos que estén comprendidos en otros ítems del contrato y que se liquiden por separado.

d) Las especificaciones técnicas particulares aclararán taxativamente cuando un hormigón incluye la armadura de refuerzo o de pretensado, a los fines de su pago.

5.2. AGREGADOS FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

5.2.1 DEFINICIÓN

5.2.1.1. Con la denominación de agregado fino para "morteros y hormigones", se designan a los materiales granulares que comprenden a las arenas naturales y artificiales.

5.2.1.2. Designase con el nombre de "arenas naturales", al conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales ya sea pluvial, marino o aluvional.

5.2.1.3. Se denomina "arenas artificiales", las originadas por la trituración de rocas, canto rodado o gravas, mediante máquinas especiales.

5.2.1.4. La obtención de los agregados finos de yacimientos naturales, deberá cumplir con lo establecido en el "MEGA" Extracción de materiales.

5.2.2. UTILIZACIÓN

5.2.2.1. En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de naturaleza silíceas. Solo se admite un 30 % como máximo de arena de trituración.

5.2.2.2. Sólo se emplearán las arenas artificiales cuando el material de que provienen cumplan las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 Tomo I, Capítulo 6, Materiales 6.3.1.1. Agregado Fino de densidad normal.

5.2.3. CARACTERÍSTICAS

5.2.3.1. La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo a la Norma IRAM 1505 su curva representativa estará comprendida entre las curvas límiteS siguientes:

Designación de Tamiz

Total que pasa en peso %

3/8" 100

Nº 4 90 - 100

Nº 8 77 - 95

Nº 16 58 - 85

Nº 30 35 - 60

Nº 50 10 - 25

Nº 100 0 - 5

5.2.3.2. Sometido el agregado fino a granulometría por vía húmeda y seca sobre el tamiz Nº 200 deberá pasar por vía seca más del 80 % del material en peso del que pasa por vía húmeda.

El agregado fino deberá cumplir todos los requisitos de la Norma IRAM 1512.

5.2.3.3. Uniformidad:

La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en 6.2.3.1.

5.2.3.4. La Inspección antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el módulo de fineza del agregado fino de acuerdo con las características de las estructuras. El mismo, calculado según la Disposición CIRSOC 252 no será menor de 2.2 ni mayor de 3.1.

Durante la preparación de los morteros u hormigón se admitirá todo agregado fino que reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,20 en más o menos respecto al módulo de fineza fijado por la Inspección.

5.2.3.5. Todo agregado fino que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con lo que proponga el Contratista y apruebe definitivamente la Inspección.

5.2.3.6. Sin la expresa autorización de la Inspección no se permitirá el mezclado, el acopio y/o su uso en las estructuras de agregados finos provenientes de yacimientos de distinta naturaleza.

5.2.3.7. Sustancias nocivas:

El agregado fino estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

5.2.3.8. No se admitirá agregado fino que tenga más del 3 % en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

5.2.3.9. Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su exclusivo cargo sin derecho a reclamo alguno de su parte.

5.2.3.10. Impurezas orgánicas:

El agregado fino sometido al ensayo de materia orgánica, según Norma IRAM 1512 (G-13 a G-17), de modo de garantizar un Índice colorimétrico menor a 500 p.p.m. (500 mg/l).

5.2.3.11. Durabilidad:

El agregado fino sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio según la Norma IRAM 1525, después de 5 ciclos del ensayo, no sufrirá una pérdida del peso superior del 10 %.

5.2.4. ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

5.2.4.1. Si realizados los ensayos citados en el título 6.2.3. "Características", sobre todo el de Impurezas orgánicas, surgieran aún dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la Inspección podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo comparativo de resistencia de morteros según lo establece la Norma IRAM 1512 (E-2 a E-4).

5.2.4.2. Las probetas preparadas con el agregado fino observado tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 20 días no menor del 90 % de las preparadas con mortero de idénticas proporciones y consistencias y con arena corregida.

5.2.5. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

5.2.5.1. Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

5.3. AGREGADOS GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

5.3.1. DEFINICIÓN

5.3.1.1. El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas, en ambos casos de naturaleza granítica, arenisca cuarcítica, etc. que respondan a lo establecido en las Normas IRAM respectivas y al CIRSOC 201 en lo que no se opongan a lo indicado en esta especificación.

El agregado grueso debe cumplir los requisitos impuestos por la Norma IRAM 1531.

5.3.1.2. La obtención de los agregados gruesos de yacimientos naturales, deberá cumplir con lo establecido en el "MEGA" Extracción de materiales.

5.3.2.UTILIZACIÓN

5.3.2.1.Sólo se emplearán las arenas artificiales cuando el material de que provienen cumplan las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 Tomo I, Capítulo 6, Materiales

5.3.1.2. Agregado Grueso de densidad normal.

5.3.3.0 CARACTERÍSTICAS

5.3.3.1.La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo a la Norma IRAM 1505 su curva representativa estará comprendida entre las curvas límite establecidas en el punto 6.3.2.1.2 "Granulometría del agregado grueso" del CIRSOC 201.

5.3.3.2.Uniformidad: La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en 6.2.4.1.

5.3.3.3.La Inspección antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el módulo de fineza del agregado fino de acuerdo con las características de las estructuras. El mismo, calculado según la Disposición CIRSOC 252 no será menor de 2.2 ni mayor de 3.1.

Durante la preparación de los hormigones se admitirá todo agregado grueso que reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,30 en más o menos respecto al módulo de fineza fijado por la Inspección.

5.3.3.4.Todo agregado grueso que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con lo que proponga el Contratista y apruebe definitivamente la Inspección.

5.3.3.5.Sin la expresa autorización de la Inspección no se permitirá el mezclado, el acopio y/o su uso en las estructuras de agregados gruesos provenientes de yacimientos de distinta naturaleza. No se permitirá el uso de pastones alternados en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

5.3.3.6.En el momento de utilizarse, el agregado grueso deberá encontrarse en estado de limpieza semejante al de la muestra representativa que se utilizó en la dosificación o en las verificaciones previas, caso contrario el material deberá ser lavado por el Contratista a su exclusivo cargo.

5.3.3.7.Sustancias nocivas: El agregado grueso estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

5.3.3.8.No se admitirá agregado grueso que tenga más del 5 % en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

5.3.3.9.Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su exclusivo cargo sin derecho a reclamo alguno de su parte.

5.3.3.10.Cubicidad: El coeficiente de cubicidad del agregado grueso determinado según lo establece la Norma IRAM 1681 deberá ser mayor de 0.60.

5.3.3.11.Durabilidad: El agregado grueso sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio según la Norma IRAM 1525, después de 5 ciclos del ensayo, no sufrirá una pérdida del peso superior del 12 %. En caso de fallar este ensayo se podrá utilizar dicho agregado si resiste satisfactoriamente al ensayo de congelación y deshielo según la Norma IRAM 1661, no debiendo mostrar desintegración después de 5 ciclos.

Completando lo establecido en el punto 6.3.1.2.3.c) del CIRSOC 201 respecto al Desgaste "Los Ángeles" el material a utilizar deberá cumplir la exigencia de uniformidad de dureza, por lo que el cociente del desgaste entre las 100 y 500 vueltas será 0.2.

5.3.3.12.El agregado grueso triturado deberá provenir de roca fresca, considerando como tal, aquellas cuyos elementos minerales no han sufrido ningún proceso de descomposición química, con el consecuente detrimento de sus propiedades físicas.

Se admitirá únicamente agregados gruesos triturados que, sometidos al ensayo establecido en la Norma IRAM N° 1702 acuse:

- a). Roca descompuesta (alteración muy avanzada o friable – máximo 3%).
- b). Roca semi - descompuesta (grado de alteración que ya comienza a afectar el estado físico y/o baja cohesión o esquistos – máximo 6%).
- c). Suma de a) y b) – máximo 6%.

5.3.3.13.Compresión: La carga de rotura a la compresión de la roca que de origen al agregado grueso triturado, será como mínimo de 600 kg/cm² según ensayos realizado según lo establece la Norma IRAM N° 1510.

5.3.4.EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

5.3.4.1.Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

ARTÍCULO N° 6: EJECUCION DE ALCANTARILLADO CON TUBOS DE H°

A. DESCRIPCION Y ALCANCE.-

Esta Sección se refiere al suministro y colocación de tubos de hormigón para la construcción de alcantarillas, desagües u otros conductos de los diámetros señalados en los planos del Proyecto. Se incluyen además en el presente ítem, los trabajos de excavación y asentamiento de los tubos de hormigón sobre el lecho del canal y el posterior relleno y compactación del suelo con equipos livianos y manuales hasta un recubrimiento por encima del 'lomos' del tubo de 0,50m como mínimo ,el bombeo de aguas y desbarre del fondo de la excavación ,la construcción, conservación y remoción posterior de todos los elementos de contención y manejos de las aguas q sean eventualmente necesarias ,todo de acuerdo a estas especificaciones técnicas y en conformidad a los lugares ,alineamientos ,cotas y dimensiones establecidas en el replanteo de la obra.

B. MATERIALES.-

Tubos de hormigón: Los tubos podrán ser elaborados por el Contratista o adquiridos de fabricantes de reconocida práctica en el ramo. El contratista deberá informar previa y oportunamente a la fiscalización sobre la procedencia de los tubos que pretende utilizar en la obra ,No obstante, la INSPECCION podrá ordenar la ejecución de ensayos para verificar la calidad de los tubos, los que se efectuaran por cargo y costo del Contratista. Se tendrá especial cuidado en el transporte y almacenamientos de los tubos. No se aceptaran el uso de los tubos fisurados, despuntados o con otros desperfectos que comprometan la estabilidad y duración de la estructura. En el caso de ser fabricados por el Contratista, para su aprobación deberán cumplir con lo siguiente. El diámetro, longitud, espesor de pared, tipo de encaje entre tubos, resistencia a la compresión del hormigón y la cantidad de la armadura de refuerzo.

El CONTRATISTA podrá presentar y solicitar la aprobación de modificaciones al diseño original, siempre y cuando sean adjuntados todos los datos técnicos, memoria de cálculos, de ensayos y comportamientos especificados, de acuerdo a lo escrito en el presente ítem. El cemento Portland, los agregados gruesos, agregado fino y el agua a ser empleados para la elaboración del hormigón masa deberán cumplir los requisitos exigidos y establecidos en las especificaciones técnicas. La armadura de aceros a ser empleadas como refuerzo de la

estructura deberá cumplir con los requisitos exigidos y establecidos en las especificaciones técnicas

De constatarse la necesidad de la incorporación de aditivos a la mezcla, el contratista deberá proponer a la Inspección la marca y dosajes correspondientes para su aprobación.

C. MORTERO PARA UNION DE TUBOS.-

Estará compuesto por una parte en volumen de Cemento Portland normal y tres partes de la arena silícica de buena graduación y suficiente agua como para consistencia tal que, el mortero pueda aplicarse fácilmente con la cuchara del albañil y adherirse a la superficie sin escurrimientos. La mezcla se prepara en lugares protegidos del sol, sobre superficies impermeables en cantidades solamente requeridas para su uso inmediato. El mortero que no ha sido empleado dentro de la obra del mezclado, será rechazado. No se permitirá el reemplazo del mortero. Los materiales y procedimientos de trabajos a ser empleados en la elaboración y manejo del mortero para la unión de tubos deberán ajustarse a lo establecido en las especificaciones técnicas.

D. LECHO DE ASIENTO.-

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento y apoyado siempre sobre terreno firme de acuerdo a las formas y dimensiones calculadas. Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación, se colocaran los moldes laterales de la base de asiento. Los caños deberán ser colocados en su posición definitiva, sobre gálibos de madera y solo entonces se colocara y vibrara el hormigón de la base de asiento, formado un conjunto monolítico entre base y caño.

E. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJOS.-

Los tubos de hormigón de sección circular, se deberán instalar en zanjas previamente excavadas para dicho efecto. Las excavaciones de la zanjas se ajustaran a lo especificado en esta sección, prestándose mayor atención a lo referente a mantener sin corte los cursos de agua y conducir o desviar las aguas fuera de la zona de obras. En el caso del emplazo de alcantarillas existentes, el ancho de la zanja será el mínimo necesario para que las tuberías puedan ser colocadas y a sus juntas selladas adecuadamente. A no ser que se indique de otra manera, este ancho no será mayor al diámetro exterior de la tubería 0.50m a ambos lados de esta. En la reconstrucción de terraplenes, donde la parte superior de la alcantarilla quedara por sobre todo la superficie del terreno natural, las zanjas deberán excavar preferentemente después de haberse construido el nuevo terraplén. Previo a iniciar la excavación, la superficie de la del terraplén deberá alcanzar una altura de aproximadamente 0.30 m por sobre el "lomo" de las tuberías a instalar. El ancho de las zanjas la instalación de las alcantarillas se ajustara a lo estipulado en el párrafo precedente. En cualquier tipo de construcción, las zanjas se excavarán hasta una profundidad por debajo de las alcantarillas, de manera a dar cavidad a una cama de apoyo de hormigón sobre la cual se colocaran las tuberías, según lo definido en los planos de detalles sobre el particular.

F. EQUIPOS.-

De acuerdo a las condiciones y dificultades que se encuentra en el sitio de la excavación, se deberá proveer el equipo y las herramientas mecánicas y manuales que se requieran, así como puntales, tablonés y todo otro elemento que permita un trabajo eficiente y seguro. Para la compactación del relleno posterior, se emplearan placas vibratorias mecánicas operadas manualmente complementadas con pisones manuales. En el caso de que los tubos sean fabricados por el contratista, todo el equipo y herramientas necesarios deberán ser previamente aprobados por la fiscalización, quien podrá exigir las modificaciones que estime convenientes para la realización de los trabajos, de acuerdo con las reglas de arte y dentro de los plazos establecidos para la ejecución de las obras. Se deberá mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la fiscalización, la que podrá exigir el retiro y cambio de los elementos y equipos inadecuados. Los moldes serán de chapas de acero,

indeformables y de montajes y desencofrado sencillos, con equipos de vibrado incorporado. Los hormigones tendrán una capacidad de acuerdo a la importancia de los trabajos y los implementos para verter, distribuir vibrar, deberán ser adecuados para que no afecten a las armaduras ni a los moldes, ni tampoco producir segregaciones a los materiales. El patio de hormigonado deberá ser de piso firme (de hormigón) y con drenaje asegurado. Cuando la envergadura de los trabajos requiere un abastecimiento apreciable y continúa de mortero, el Contratista deberá disponer en la obra de mezcladoras mecánicas

G. INSTALACION DE LAS ALCANTARILLAS.-

Para manejar, bajar e instalar los tubos dentro de la zanja, solo deberán emplearse equipos y procedimientos adecuados. No se deberán usar cables pasados por el interior del tubo que eventualmente podrían dañar sus extremos. En general, deberán utilizarse horquillas rígidas que tomen el tubo por un extremo o vigas rígidas pasadas por el interior, tomadas por los extremos. La colocación de las tuberías se deberá iniciar por el extremo de “aguas abajo” de la obra de manera que cada sección quede con su unión de campana muesca hacia “aguas arriba”. Todas las juntas de unión deberán ser selladas para prevenir posteriores filtraciones de agua o introducción de materiales indeseables. El sellado posterior de las uniones, previo humedecimiento de ellas, se deberá efectuar con mortero. El mortero en exceso se deberá eliminar de las juntas de unión. Para el sellado exterior de las uniones con el mortero así establecido, deberá construirse un cordón que cubra todo el perímetro exterior de la tubería. Este cordón tendrá un ancho igual o mayor al 40 % del diámetro interior del tubo y un espesor igual o mayor al 12% de dicho diámetro. El mortero deberá ser usado dentro de los primeros 30 minutos de haberse agregado el agua y no podrá ser avivado agregándole cemento. Las zonas de las juntas deberán ser protegidas y curadas por un periodo mínimo de 44 horas antes de comenzar con el relleno de la zanja. Por el mismo lapso señalado se deberá evitar que escurra agua tanto por la zanja como por el interior de las tuberías. En el caso de tuberías con diámetro igual o inferior a 0.60m (en acceso a propiedades.), el relleno de las juntas de unión se efectuara a medida que se coloquen los tubos, especialmente a lo que se refiere el sellado interior de las uniones. El método será propuesto por el contratista y deberá ser aprobado por la fiscalización. Al respecto, lo usual es colocar el mortero en la mitad inferior de la campana o espiga de tubo ya colocado y sobre la mitad superior del enchufe recto o con lengüeta del tubo que se va a colocar. Luego se introduce este ultimo fuertemente y se elimina el exceso del mortero de la unión. El sellado exterior de las juntas de unión se efectuara de acuerdo a lo señalado en los párrafos precedentes.

H. RELLENO ESTRUCTURAL.-

El material relleno estructural incluso su colocación y compactación, se regirá lo establecido de las presentes especificaciones técnicas. El límite superior del relleno será el definido en los documentos del proyecto. En su efecto, este alcanzara una altura de 0.50m sobre la parte superior de la alcantarilla, o la altura que establezca la fiscalización. El trabajo completo estará incluido en la partida de costo del presente ítem.

I. PROTECCION DE TUBERIAS COLOCADAS.-

Se deberá tener presente que para no imponer tensiones indeseables a las tuberías colocadas debido al paso de vehículos, esta se deberán proteger recubriéndolas con suelos compactados cuyo espesor sobre el tubo como mínimo de 0.50m, siempre que las cargas máximas no superen los pesos por eje autorizados en carreteras. Si en las faenas se utilizan vehículos o equipos con mayores pesos en los ejes, sobre cargados o cuando el tránsito por sobre la estructura se inicia antes de estar totalmente terminada la sección transversal proyectada, las tuberías deberán protegerse colocando un relleno adicional, cuyo espesor y características deberán establecerse mediante el correspondiente estudio. La preparación del referido estudio, así como la colocación posterior retiro del relleno adicional, será responsabilidad y cargo del contratista. Cualquier daño causado a las tuberías por el

incumplimiento de lo especificado, deberá ser reparado por cuenta y cargo del contratista, incluso el reemplazo de tuberías si fuere necesario.

J. CABECERAS DE HORMIGON PARA ALCANTARILLAS TUBULARES.-

Las alcantarillas de tubos rematarán en ambos extremos en cabeceras de hormigón. El tubo inicial y final de la alcantarilla deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre el tubo y el muro, debiendo conseguirse densidades elevadas en estos sectores. Las cabeceras después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el establecimiento del agua. Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa en el borde del terraplén. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada y fuertemente trabadas en el terreno. Las cabeceras deberán quedar visibles exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

K. UNION DE ALCANTARILLAS NUEVAS CON EXISTENTES.-

En cada unión de alcantarillas nuevas con existentes, ya sean estas últimas de hormigón o de otro material, incluso distinto diámetro, se deberá construir un collar de hormigón armado de las dimensiones y características señaladas en el proyecto.

L. REQUISITO PARA LA ACEPTACION.-

Tubos de hormigón armado. Para la aceptación de los tubos de hormigón armado para la construcción de alcantarillas, deberán ser cumplidos los siguientes requisitos:

A. Inspección. Será realizada con el propósito de verificar si durante el proceso contractivo en la fabricación, fueron cumplidos los requisitos estipulados y el producto final se encuentra exacto de:

- Fisuras superficiales, cualquiera sea su posición en la pared del tubo, de longitud mayor a 30 cm y abertura superficial mayor de 0.5 mm (medio milímetro)
- Defectos que indiquen un proceso imperfecto de dosificación, mezclado o moldeo. →
- Defectos superficiales tales como textura porosa, alveolar o vesicular. →
- Extremidades rotas o imperfectas que imposibiliten la ejecución de una junta satisfactoria. →
- De comprobarse algunos de los efectos mencionados la fiscalización ordenará el rechazo de las respectivas unidades. Los retoques por medio de revoques de las irregularidades superficiales, solo se tolerarán si los defectos a subsanar no afectan estructuralmente al tubo.

B. Reparaciones. Los tubos pueden ser reparados, si es necesario, por ocasionales imperfecciones de ejecución o daños accidentales durante el manipuleo y serán aceptables si, en la opinión de la fiscalización, las reparaciones son aceptables y apropiadamente terminadas y curadas y si los tubos reparados cumplen los requerimientos de estas especificaciones.

C. Alcantarillas terminadas. Para la aceptación de las alcantarillas terminadas y su posterior medición para el pago correspondiente, la excavación, relleno y compactación, estas deberán aprobar las exigencias establecidas en la presente especificación técnica; además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobado los trabajos de excavación a la entrada y salida a la tuberías de las alcantarillas en concordancia con las exigencias ejecutadas el terraplén de acceso a las mismas.

