



Secretaría de Obras y Espacio Público

LICITACIÓN PÚBLICA N° 19/26

Obra. "Busco ramal sur - Etapa I"

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo describir las características y especificaciones técnicas del proyecto de construcción de la obra de saneamiento hidráulico en la ciudad de Santa María

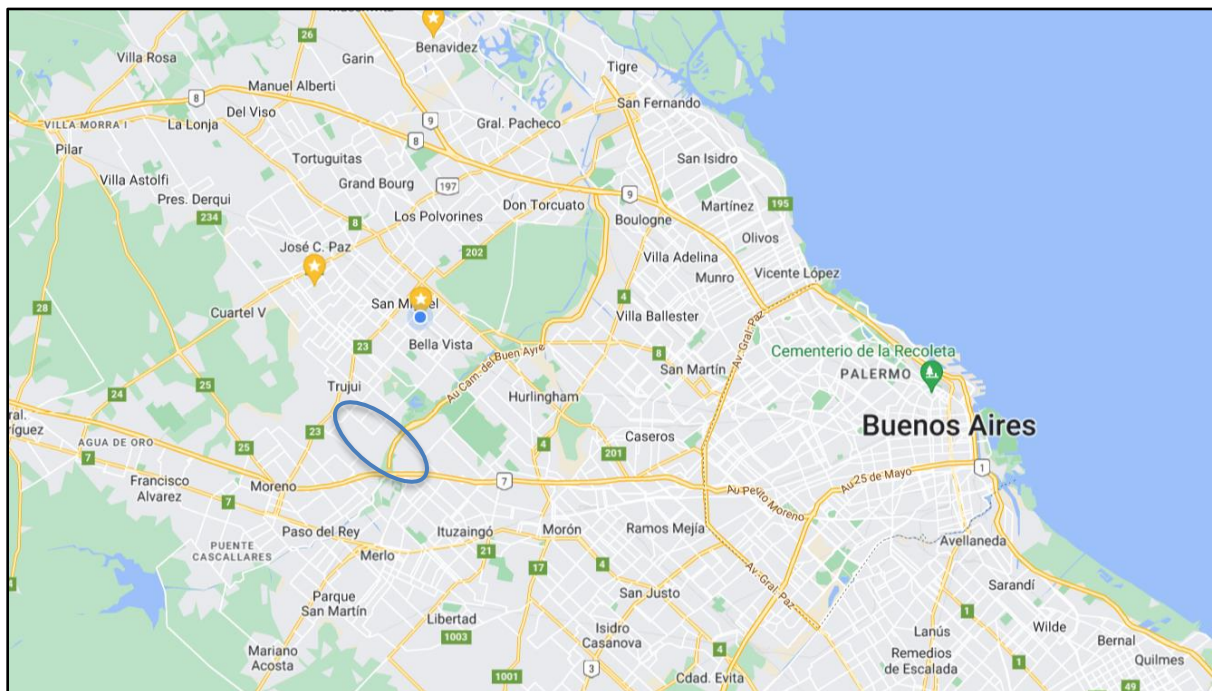
La presente obra tiene por objeto reducir el caudal del arroyo los berros sur conduciendo parte de su cauce hacia el arroyo P. Cueto. Para ello se desea ejecutar un conducto rectangular de hormigón con las correspondientes obras de arte, repavimentaciones y reconstrucción de hechos existentes.

La traza de esta primera etapa se desarrolla desde la intersección de las calles Sourdeaux y Cueto (aguas abajo) hasta P. Albarracín y Victoria (aguas arriba) donde se vinculará la hidráulica existente de la cuenca homónima de esta última calle mencionada.

Este conducto deberá garantizar una capacidad de erogación no menor a $8\text{m}^3/\text{seg}$, y se deberá garantizar el libre escurrimiento aguas abajo en el canal a cielo abierto desde la salida del conducto hasta su desembocadura en el Río Reconquista.

2. Descripción

a. Ubicación



Croquis de ubicación



Traza principal del conducto



Presupuesto Oficial:

Obra: "Busco ramal sur – Etapa I"					
Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
1	Excavación	32100	unidad	\$ 16.400,00	\$ 526.440.000,00
2	Relleno y compactación	24000	m ³	\$ 9.300,00	\$ 223.200.000,00
3	Estructura de hormigón armado 1.70 x 2.00	2760	m ³	\$ 1.540.000,00	\$ 4.250.400.000,00
4	Cámaras de Inspección	15	unidad	\$ 4.800.000,00	\$ 72.000.000,00
5	Nexos diámetro 500mm de H°A°	400	mt	\$ 160.000,00	\$ 64.000.000,00
6	Sumideros tipo S2	40	unidad	\$ 1.830.000,00	\$ 73.200.000,00
7	Reconstrucción de pavimento de hormigón	1000	m ²	\$ 145.000,00	\$ 145.000.000,00
8	Veredas de hormigón	2000	m ²	\$ 60.000,00	\$ 120.000.000,00
9	Hormigón de limpieza	385	m ³	\$ 270.000,00	\$ 103.950.000,00
					\$ 5.578.190.000,00



Especificaciones Técnicas:

Generalidades

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los obradores que necesite para la ejecución de la obra en cantidad y calidad debiéndose ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas.

La aceptación por parte de la Inspección de Obras de las instalaciones, correspondientes al obrador citado precedentemente, no exime a la Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante su proceso de ejecución. Previo al comienzo de los trabajos, considerando las necesidades de la obra, la Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra la propuesta de instalación del obrador. Esta propuesta contendrá una memoria descriptiva del obrador, un plano con el layout con los distintos módulos, sus instalaciones, perímetro, accesos, permisos municipales o provinciales, contrato de alquiler de predio, etc.

Los obradores se localizarán de manera de no interferir el desarrollo de las tareas descriptas en el presente, ni con otras obras del Comitente o Contratistas, tendiendo a minimizar el movimiento de maquinarias y equipos.

La infraestructura del obrador debe estar de acuerdo con lo detallado en el Decreto Reglamentario 911/96 para la Industria de la Construcción, de la Ley Nacional 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Se deben prever los espacios necesarios para el depósito y estiba de los materiales e insumos de obra y para la disposición temporal de los residuos que se generen. No se permitirá la estiba de materiales a la intemperie ni con recubrimientos de emergencia que puedan permitir el deterioro de los mismos.

Se instalarán durante todo el transcurso de la obra baños del tipo químico que se mantendrán durante todo el plazo de obra, siendo la Contratista responsable de su mantenimiento y limpieza. Proveerá y mantendrá completo durante todo el transcurso de la obra, un botiquín de primeros auxilios.

Será por cuenta exclusiva del Contratista la gestión, y el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

Finalizada la obra será responsabilidad de la contratista desarmar y retirar toda la infraestructura montada en el presente ítem, reestableciendo el lugar ocupado a las mismas condiciones en las cuales estaba previo a la instalación de lo antes expresado en el presente ítem.

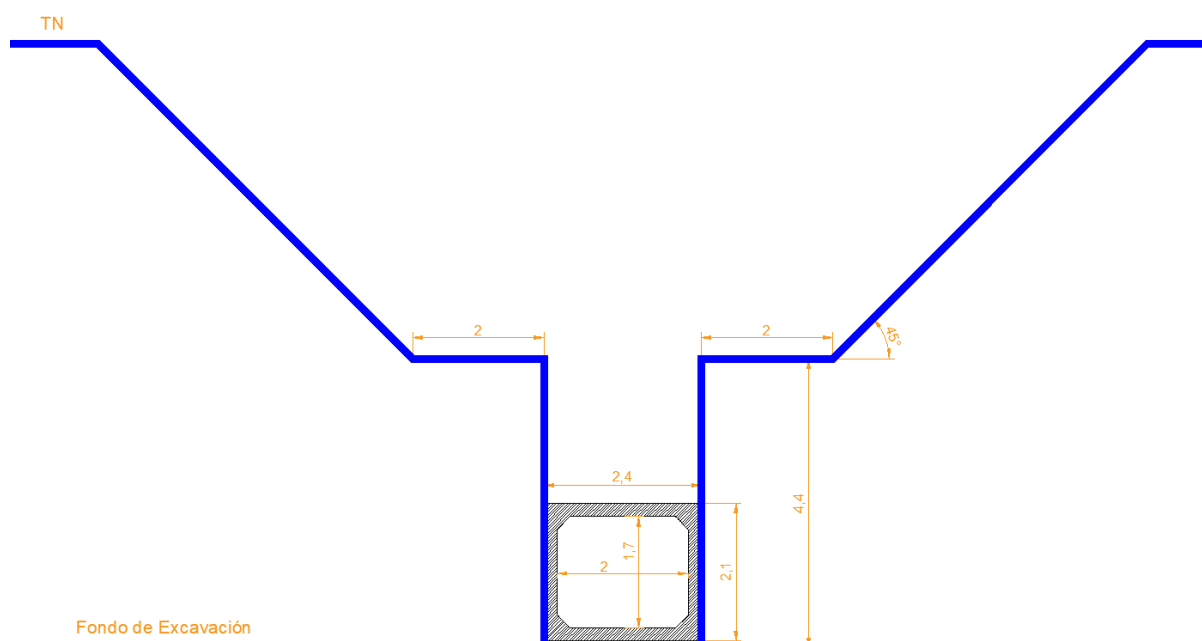
Para las etapas constructivas de la obra, la contratista deberá presentar un plan de desvío para el tránsito vehicular. Será responsabilidad exclusiva de la contratista la implementación del mismo una vez que haya sido aprobado, incluyendo en el mismo cantidad y calidad de elementos de señalización, garantizando su correcta colocación durante todo el periodo que deba permanecer colocado. Para tal fin, la contratista deberá asignar un responsable de dicho mantenimiento quien deberá reportar a diario el estado de la señalética, incluidos fines de semana y feriados.



1. Excavación

El presente ítem consiste en la excavación propiamente dicha para la ejecución de la obra. Para ello se deberá realizar un relevamiento topográfico identificando todos los puntos relevantes para la obra, como también así deberá solicitar los planos de interferencias ante cada prestataria de servicios. Con los planos, deberá constatar en obra mediante cateos la ubicación de dichas interferencias e informar a la inspección de obras las cotas reales de cada una de ellas. En esa instancia se verificará la necesidad de realizar modificaciones en el proyecto, o pedidos de remoción de dichas interferencias. En caso de solicitar remociones, las mismas serán costeadas por la contratista.

En la instancia de anteproyecto se detectan zonas donde la excavación puede superar los 9m de profundidad. Por tal motivo, la inspección de obra solicita que en aquellos lugares donde la excavación supere los 4.40m de profundidad se deberá realizar un aterrazado de 2m horizontal hacia cada lado de la excavación y luego de los 2m, se deberá conformar un talud a 45° hasta la superficie del terreno natural, tal como se indica en el croquis a continuación.



Documentación Técnica Previa al Inicio

Antes del inicio de las tareas de excavación, la Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra, para su revisión y aprobación, la siguiente documentación:

- Memoria Técnica Detallada: Un documento que especifique el perfil transversal y longitudinal de toda la obra, la metodología y secuencia de excavación para cada tramo, el método constructivo a emplear y el plan de gestión del suelo resultante de la excavación.
- Plan de Higiene y Seguridad (PHS): Un plan exhaustivo que deberá ser elaborado, implementado y cumplido por la Contratista a lo largo de toda la ejecución de la obra.



- La Inspección de Obra podrá solicitar cualquier otra información complementaria que considere necesaria.



Cantidades de Obra y Costos Adicionales

La cantidad contratada para el presente ítem se la considera en banco y es el resultado del análisis del anteproyecto. Las cantidades reales de excavación durante la ejecución podrán variar.

En el caso que el proyecto demande realizar una mayor excavación que la presupuestada, la Contratista tendrá la obligación de ejecutar dichos volúmenes adicionales. Estas variaciones en las cantidades de excavación no representarán un adicional de obra a favor de la contratista a menos que excedan un 15% de la cantidad contratada.

En ese caso se reconocerá como adicional de obra el volumen de suelo excavado que exceda el 15%. Por ejemplo, si la excavación es del 120% del ítem, se reconocerá un adicional del 5% al mismo valor unitario del ítem.

No serán computados los volúmenes excavados por error, sobre anchos o fuera de lo expresamente solicitado por el proyecto y/o la inspección de obra.

Requerimientos de Higiene y Seguridad

El cumplimiento del Plan de Higiene y Seguridad es obligatorio. Se establece la obligatoriedad de la presencia permanente de un profesional (técnico o responsable) de higiene y seguridad en el frente de obra mientras se realicen tareas.

Sin la presencia de dicha figura en el sitio, no se podrá proceder con tareas dentro de la zona de excavación ni con la excavación propiamente dicha.

Facultades de la Inspección de Obra y Medidas Adicionales

Quedará a exclusivo criterio de la Inspección de Obra la solicitud a la Contratista de la ejecución de medidas adicionales de control de riesgos o de prevención que considere necesarias en cada instancia de la obra. Estas pueden incluir, a modo indicativo:

- Ejecución de perforaciones para depresión de napas.
- Instalación de redes de contención por desprendimientos de suelo.
- Cerramiento perimetral de obra reforzado.
- Tablestacado
- Otras medidas que considere la inspección necesaria para la seguridad de la obra

La implementación de estas medidas adicionales requeridas por la Inspección de Obra será obligatoria y no representará un costo adicional para la obra ni para la contratista.



2. Relleno y compactación

El relleno y compactación se realizará con el mismo suelo que resulte del desmonte. Se aportará en capas de 40cm sobre el conducto excavado cuando haya adquirido la resistencia necesaria para soportar la carga del suelo y las maquinas compactando. La compactación será mediante rodillo tipo pata de cabra. Se solicitará alcanzar una resistencia del 98% del proctor estándar en cada capa. En cada una de las capas de relleno y compactación se solicitará aprobación de la inspección de obra para poder avanzar con la siguiente etapa.

Para el acopio y gestión del suelo se deberá presentar un plan de trabajo en el cual se especifique cual será la metodología empleada, donde realizará el acopio de suelo y donde enviará el suelo resultante de la obra.

- Se realizará la tapada con el suelo que resulte del desmonte
- No se podrá acopiar suelo en las inmediaciones de la obra sin la expresa autorización de la inspección de obra.
- Se deberá presentar un plan de trabajo con la gestión del suelo.
- Compactación en capas de 40cm
- La disposición final de suelo residual de la obra deberá realizarse fuera del municipio de San Miguel

3. Hormigón de limpieza

Una vez finalizada la excavación y que se haya verificado la cota del fondo, se procederá a ejecutar una capa de hormigo tipo H8 de 10cm de espesor como base para los fines de establecer una superficie firme, lisa, uniforme y apta para apoyar los encofrados y la armadura con su correspondiente separación.

El hormigón de cemento Portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento Portland normal, agregado grueso y agregado fino. La mezcla será uniforme y el manipuleo, transporte, colocación, compactación y curado se realizarán de tal modo que el hormigón resulte compacto, de textura uniforme, resistente y durable, es decir, que cumpla con todo lo requerido en este Pliego.

Por ello, el hormigón endurecido estará libre de vacíos motivados por segregación de los materiales o por una deficiente colocación y compactación. En general, estará libre de todo defecto que facilite la rotura de la estructura por acciones atmosféricas y/o de uso. Los elementos estructurales o partes de ellos que no cumplan lo estipulado en este Pliego de Especificaciones Técnicas, serán demolidos, retirados y reemplazados por el contratista, a indicación de la Inspección, sin derecho a obtener compensación alguna.

Las mezclas a utilizar tendrán las siguientes características:

Hormigón H8

Cantidad de cemento mínima: 250 kg. /m³

Resistencia mínima a la rotura por compresión: 80 kg/cm²

Asentamiento: 7cm.

La dosificación de la mezcla será preparada por el contratista y las características de la misma, como así también de los materiales que la componen, serán verificadas mediante la ejecución de ensayos conjuntos con la Inspección. Los reportes correspondientes serán



presentados por escrito y aprobados por la Inspección, previo al inicio de la colocación del hormigón.

Equipos

Todo el equipo de trabajo necesario para la realización de la obra deberá encontrarse en perfectas condiciones y deberá haber sido sometido a la aprobación de la Inspección antes de permitirse la construcción de aquellas artes de la obra en que el equipo será utilizado. Los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observase deficiencia o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo. Las tardanzas causadas por roturas o arreglos no darán derecho a una ampliación del plazo contractual.

Procedimientos constructivos

Los procedimientos constructivos serán los que las técnicas más perfeccionadas aconsejen y se ajustarán a este Pliego de Especificaciones Técnicas.

El personal obrero tendrá la habilidad y experiencia necesaria como para realizar en forma adecuada el trabajo que se le asigne.

El personal dedicado a tareas relacionadas con las estructuras de hormigón de cemento Portland u otros trabajos especiales, 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 con estas especificaciones.

El personal que no realice el trabajo con la habilidad necesaria, o el que dificulte la realización de la obra en las condiciones que establezcan este Pliego deberá ser retirado de los lugares de trabajo.

Preparación de la rasante

Preparada la rasante, la misma será controlada transversalmente. Toda deficiencia observada, será corregida hasta obtener el perfil transversal indicado en los planos.

No se permitirá el almacenamiento de agregados directamente sobre la rasante, ni el tránsito de vehículos que produzcan huellas o depresiones. De producirse las mismas, serán corregidas en la forma especificada, quedando prohibido el relleno con agregados sueltos de hormigón.

Previo a la colocación del hormigón, la rasante deberá ser regada con anticipación, de manera que la humedad a juicio de la Inspección sea correcta.

No se hormigonará sin la aprobación previa de la rasante por parte de la Inspección.

Provisión de hormigón

El hormigón a emplearse deberá ser preparado en planta. Esta tendrá un sistema de dosaje automático en peso. En caso de que La Contratista adquiriera el hormigón elaborado a un tercero, el mismo deberá ser previamente aprobado por la Inspección de obra. En todos los casos se moldearán tres probetas por cada día de hormigonado o cada 20 m³ de hormigón colado, lo que resulte en una mayor cantidad de probetas. Las probetas serán sometidas al régimen de curado idéntico al de los elementos colados. Una probeta proveniente de cada juego de tres, será ensayada con una prensa certificada en laboratorio aprobado por la Inspección a los 28 días de edad. En caso de resultar satisfactorio el ensayo, no se ensayarán las otras probetas de la misma muestra. En caso de resultar insatisfactorio se recurrirá a las dos probetas restantes de la muestra. El costo que demande estos ensayos será por cuenta de la contratista.



Colocación del hormigón

Se colocará el hormigón sobre la subrasante mediante bombeo por arrastre o con pluma, tal como se ha especificado anteriormente y mientras se encuentre húmedo y trabajable.

Si al ser depositado y desparramado el hormigón se hubiere producido segregación de algunos de sus materiales componentes, éstos serán remezclados por palas hasta corregir toda deficiencia.

El hormigón se colocará sobre el rasante de tal manera que requiera el mínimo de manipuleo posible y se mantendrá el avance del hormigonado en sentido al eje de la calzada. El hormigón será llevado contra los moldes o bordes de excavación mediante el uso de palas y azadones para que entre en íntimo contacto con la superficie interna de aquellos antes de que se inicien las operaciones de terminación del afirmado.

Cualquier cantidad de material adicional que se necesita extender, se hará empleando palas, quedando prohibido en absoluto usar cualquier tipo de rastrillo. El hormigón que después de dos horas de haber sido preparado no hubiese sido colocado, o el que muestra evidencias de haber iniciado el fraguado, será desechado.

No se permitirá ablandarlo con o sin agregado de agua y cemento adicional. El personal destinado a estas tareas deberá usar botas de goma.

La colocación del hormigón se hará en forma continua, entre las juntas, sin el empleo de cualquier regla o dispositivo transversal de retención.

Enrasado y consolidación

Inmediatamente de colocado, el hormigón será desparramado, enrasado y consolidado. Para ello se emplearán métodos mecánicos con regla vibradora, excepto en los tramos de curvas y lugares donde cambia el ancho de la calzada, en donde se permitirá la ejecución de dichas operaciones con vibrador de inmersión.

En caso de interrupciones, roturas u otras emergencias, se recurrirá al trabajo manual hasta el límite que la Inspección considere prudente y sólo mientras duren las reparaciones.

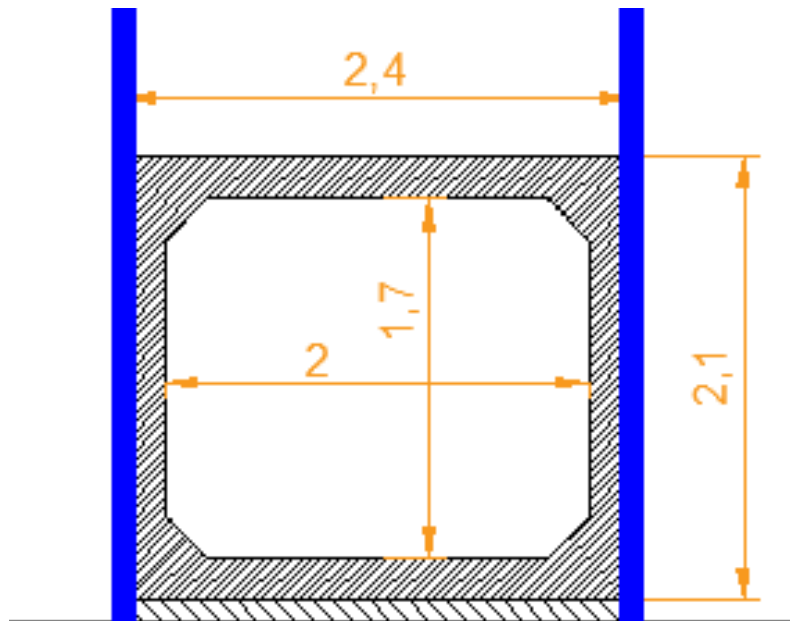
4. Estructura de hormigón armado

El presente ítem consiste en la ejecución de un conducto de hormigón armado de **2,00m** de ancho por **1,70m** de alto. La pendiente del conducto será de **2‰** lo cual garantiza una erogación superior a los **8m³/seg**.

Los espesores de los tabiques serán de 20cm. En los 4 vértices interiores del conducto se realizarán cartelas de a 45° de 20cm x 20cm.

- Los camiones hormigoneros (mixer) no podrán acercarse a menos de 4m del filo de excavación
- La tolerancia de variación de espesor en los encofrados será de máximo 0.5cm
- No se reconocerá adicional por desperdicio de hormigón.

Croquis de perfil típico de conducto



El hormigón estructural será H30 y el acero a utilizar será tipo III. El Contratista deberá cumplir con el CIRSOC 201 y anexos.

Para la ejecución de las estructuras de tabiques y losa de techo se emplearán cementos del tipo Portland de alta resistencia inicial. Su contenido mínimo de cemento será de 380 kg/m³. El Tamaño máximo del árido grueso será de 25 mm.

El ítem comprende la totalidad de materiales, encofrados, mano de obra y equipos para la ejecución de las estructuras de hormigón armado para los conductos de sección rectangular. Una vez realizada la excavación, y la colocación del hormigón de limpieza, la Inspección verificará la alineación y nivelación de la superficie de trabajo, antes de que el Contratista proceda a las tareas de armado de la losa inferior.

El Contratista deberá asegurar la correcta ejecución de los niveles y pendientes longitudinales de los conductos definidas en el proyecto.

No se admitirán en las paredes, soleras y techos de los conductos en contacto con el agua discontinuidades, resaltos, irregularidades ni rebarbas producidas por defectos en la colocación y o manejo de encofrados.

Se emplearán los siguientes tipos de terminaciones para las superficies del conducto aliviador:

- Superficie interior de las paredes, en contacto con el agua: F2
- Superficie interior del piso: U2
- Superficie interior de la losa de techo: F2
- Superficie exterior de la losa de techo: U1



El hormigón armado para conductos de sección rectangular será medido y pagado por m³. La medición corresponderá al volumen neto obtenido del producto entre la longitud efectivamente realizada, certificada y terminada y las secciones y espesores definidos en el proyecto. No se efectuarán pagos adicionales por rellenos o sobrexexcavaciones.

CIMBRAS Y ENCOFRADOS

Serán de madera, metálicos, o de otro material suficientemente rígido que reúna análogas condiciones de eficacia. Tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias y su concepción y ejecución se realizarán en forma tal que sean capaces de resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos perjudiciales, y con toda la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzos 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.

Las deformaciones que se produzcan no deben ser superiores a las que generalmente ocurren en las construcciones permanentes construidas con los mismos materiales, y las tensiones a que estos se vean sometidos en el curso de los trabajos enumerados anteriormente, deben mantenerse siempre por debajo de las tensiones admisibles de seguridad consagradas por la experiencia para los materiales que los componen. Al respecto se tendrán especialmente en cuenta los esfuerzos engendrados por la compactación del hormigón mediante vibración mecánica de alta frecuencia y demás métodos auxiliares especificados.

Lo dicho anteriormente respecto a las tensiones de trabajo de los materiales tiene también validez para las partes de la estructura, o de otras estructuras, que sirvan de apoyo a las cimbras y encofrados, y para el terreno de fundación que las soporte.

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

Independientemente de las condiciones de resistencia y estabilidad a que se ha hecho referencia anteriormente, será necesario que la concepción y ejecución de las cimbras y encofrados se realicen de modo tal que sus deformaciones y las de sus apoyos o fundaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar el aspecto de la obra terminada. Su proyecto y construcción se ejecutarán de acuerdo a las reglas y conocimientos de la carpintería de armar y en forma tal que el desmontaje y desencofrado puedan realizarse en forma fácil y gradualmente, sin golpes, vibraciones y sacudidas, y sin el empleo de palancas que puedan perjudicar la superficie de las estructuras. En caso necesario se debe poder desencofrar por parte, sin necesidad de remover el resto del encofrado.

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Salvo en el caso de que se disponga de una protección adecuada y de la autorización de la Inspección necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.



El hormigón será colado mediante bomba de arrastre, pluma o tolva tan cerca como sea posible de su posición definitiva dentro de los encofrados. Se evitará hacerlo fluir innecesariamente y sólo se emplearán aquellos procedimientos de colocación que permitan conservar la homogeneidad y evitar toda segregación.

El equipo y elementos de trabajo deben permitir introducirlo en los encofrados prácticamente sin velocidad, o con la menor que sea posible. Su manejo sólo será confiado a personal experimentado.

El hormigón que acuse un principio de fraguado o haya endurecido parcialmente, o el que se haya contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra. La máxima pérdida de asentamiento entre el momento de mezclado y el de colocación no excederá de tres (3) centímetros. No se permitirá agregarle agua para ablandarlo.

La consistencia de las mezclas será la necesaria y suficiente para envolver perfectamente las armaduras y llenar completamente los encofrados, especialmente los ángulos y rincones de los mismos.

El espesor máximo de la capa de hormigón que se está colocando no excederá de cincuenta (50) centímetros ni del espesor que pueda ser perfectamente compactado. Los movimientos laterales de la mezcla fresca deberán reducirse al mínimo.

La velocidad de colocación será la necesaria para que en todo momento el hormigón se mantenga en estado plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras. Se evitará que entre capa y capa de hormigón se forme una junta de construcción. En general la velocidad de colocación en altura no excederá de 1.50 metros por hora. Cada capa debe quedar colocada y compactada antes de que en la capa precedente se haya iniciado el fraguado del hormigón.

En los lugares de difícil compactación, o donde exista una gran acumulación de armaduras, antes de colocar el hormigón dentro del encofrado deberá colocarse una capa de mortero de igual proporción cemento/arena que la correspondiente al hormigón de la consistencia necesaria suficiente, y de un espesor comprendido entre aproximadamente 2 y 3 centímetros. Inmediatamente después se colocará el hormigón.

No se permitirá verter libremente el hormigón desde alturas mayores de 1.50 metros. Si las circunstancias lo hicieren necesario, la operación se realizará mediante embudos y conductos cilíndricos ajustables, rígidos o flexibles, de bajada.

Dichos conductos se colocarán verticalmente y servirán para guiar a la vena del hormigón, evitando que la caída libre provoque la segregación y el recubrimiento de las armaduras con mortero, con anterioridad al momento en que serán envueltas por la masa de hormigón.

Tampoco se permitirá arrojar el hormigón a través de las armaduras o dentro de los encofrados profundos si no es por medio del equipo descrito. Todo conducto empleado con el fin indicado se mantendrá constantemente lleno de hormigón. Además su extremo inferior se mantendrá constantemente sumergido en la masa del hormigón fresco.

Durante las operaciones de colocación y compactación deberá evitarse el desplazamiento de las armaduras con respecto a las ubicaciones que les corresponden en los planos y memorias del proyecto. Cuando el hormigón se coloque sobre una superficie inclinada, la operación se iniciará en el punto más bajo de aquella. No se permitirá colocar hormigón cuando las condiciones climáticas puedan perjudicar su calidad, o impidan que las operaciones de colocación y compactación se realicen en forma adecuada.

Una vez finalizadas las operaciones de colocación, deberá procederse a una cuidadosa limpieza de equipo y elementos de colocación empleados.



COMPACTACIÓN

Durante e inmediatamente después de su colocación, el hormigón será compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible. La operación se realizará mediante vibración mecánica de alta frecuencia, suplementada por apisonado y compactación manual salvo otra indicación de la Inspección. En ningún caso el asentamiento (consistencia) de la mezcla será mayor que el estrictamente necesario para obtener su correcta consolidación de acuerdo al método de compactación empleado.

Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión. Cualquiera sea el tipo, el vibrador será operado únicamente por obreros competentes. En ningún caso se empleará la vibración como medio de transporte del hormigón colocado dentro de los encofrados.

El número de unidades vibratoras y su potencia serán los necesarios para que en todo momento pueda obtenerse la perfecta consolidación deseada. Para casos de emergencia deberá disponerse en obra de vibradores suplementarios. Dichas unidades deberán ser capaces de mantener la velocidad necesaria para transmitir al hormigón un mínimo de 8.000 impulsos por minuto al estar sumergidos en él. La amplitud de la vibración aplicada será la suficiente para producir una compactación satisfactoria.

La vibración se aplicará en el lugar donde se depositó el hormigón y dentro del área de cada pastón colocado. Los vibradores serán introducidos y retirados de la masa lentamente y en posición vertical, o ligeramente inclinada. La cabeza vibratoria deberá penetrar y revibrar 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 inserción.

Excepto en el caso en que se empleen retardadores de fraguado de calidad debidamente justificados y aprobados por la Inspección, no se permitirá colocar hormigón fresco sobre otro que no haya sido convenientemente compactado.

Los vibradores se aplicarán a distancias uniformemente espaciadas entre sí. La separación de los puntos de inserción deberá ser mayor que el doble del radio de círculo dentro del cual la vibración es visiblemente efectiva. No deben quedar porciones de hormigón sin consolidar.

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 como se observe la cesación del desprendimiento de las grandes burbujas de aire y la aparición de agua o de lechada en la superficie.

La vibración no será aplicada ni directamente ni a través de las armaduras, a aquellas porciones de hormigón donde se haya iniciado el fraguado, salvo en el caso de que la revibración sea todavía capaz de tornar momentáneamente plástico al hormigón cuyo fraguado se haya iniciado. 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 encofrados, 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.

Los vibradores de encofrados se fijarán firmemente a estos y operarán a velocidades de trabajo de por lo menos 6.000 revoluciones por minuto. Al emplearlos se evitará aplicar una vibración excesiva en el mismo lugar. Los vibradores se irán desplazando de acuerdo a lo necesario para que los mismos operen debajo, y en zona próxima, a la superficie libre del hormigón recién colocado.



No se fijarán a aquellas zonas del encofrado muy alejadas del lugar de colocación, donde los moldes aún se encuentran vacíos y sin posibilidad de que al colocar el hormigón se cumpla lo especificado más arriba.

En zona de gran congestión de armaduras, la compactación será facilitada asegurando convenientemente un vibrador de encofrados a las armaduras, en la zona próxima al lugar de congestión. El vibrado se suspenderá tan pronto como sea posible, a los efectos de no perjudicar la adherencia entre el acero y el hormigón parcialmente endurecido, colocado anteriormente. En caso de que el hormigón ya colocado y en contacto con las armaduras no se tornará momentáneamente plástico al actuar la vibración, éste será inmediatamente suspendida.

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

Finalizada la operación de compactación, la estructura debe quedar libre de acumulaciones de árido grueso (“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.

PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

Antes de iniciar la colocación del hormigón, todo el equipo necesario para la protección y curado deberá encontrarse a pie de obra, en cantidad suficiente.

Tan pronto el hormigón haya sido colocado, se lo protegerá contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento y sol. Asimismo, se lo protegerá contra la acción del fuego, calor o frío excesivos, secado prematuro, vibraciones, sobrecargas y, en general, contra toda acción mecánica o de otra naturaleza que tienda a perjudicarla.

Si en el emplazamiento de la obra existiesen aguas, líquidos, o suelos agresivos para el hormigón, se los mantendrá fuera de contacto con el mismo por lo menos durante todo el período de colocación, protección y curado.

Los conductos y obras similares de hormigón, deberán permanecer cerrados durante todo el período de curado y el mayor tiempo posible posterior al mismo, a los efectos de evitar la circulación de aire, y el secado y consiguiente agrietamiento.

Las operaciones de colocación serán inmediatamente interrumpidas si los métodos de protección y curado empleados no permiten obtener hormigón de la calidad especificada, o si la misma resulta por tal causa perjudicada. Las porciones o elementos de la estructura de calidad defectuosa serán demolidos y reemplazados.

Tiempo frío

El hormigón deberá mantenerse a una temperatura tal que permita el desarrollo de una adecuada durabilidad y resistencia, al final del período de protección.

La efectividad de la protección dependerá de la temperatura a que sea mantenido el hormigón. Las aristas y vértices de las estructuras son los lugares más vulnerables a las heladas y deben ser especialmente protegidas contra la acción de éstas.



Inmediatamente después de colocado, el hormigón recibirá la siguiente protección mínima:

Mientras la temperatura media diaria del lugar de emplazamiento de la obra no descienda debajo de cinco (5) grados C° durante más de un día, el hormigón será protegido manteniéndolo a una temperatura mayor de cero (0) grados C durante un tiempo mínimo de 48 horas.

Si la temperatura media diaria desciende debajo de 5°C durante más de un día, el hormigón será mantenido a una temperatura no menor de diez (10) grados C durante por lo menos las 72 horas posteriores al momento de su colocación, y consecutivamente por otras 72 horas durante las cuales se lo mantendrá a una temperatura mayor de cero (0) grados C. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, los dos períodos de protección indicados serán de 48 horas cada uno en lugar de las 72 horas establecidas.

Cuando la temperatura media diaria sea mayor de 5°C durante más de 3 días consecutivos y dicha temperatura se mantenga, el hormigón será protegido manteniéndolo a una temperatura mayor de cero (0) grados C durante un tiempo mínimo de 48 horas.

Finalizadas el o los períodos de protección establecidos, la protección será eliminada en forma tal que la caída de temperatura del hormigón, en toda porción de estructura, sea gradual y no exceda, para las secciones delgadas, de 20°C en 24 horas. Para secciones masivas la caída deberá ser menor de 10°C en 24 horas.

Cuando el hormigón no contenga aire intencionalmente incorporado, o no contenga la proporción especificada de cloruro de calcio para trabajar en tiempo frío, los tiempos mínimos de protección establecida serán dobles de los que allí establecen.

En cualquiera de los casos mencionados anteriormente, cuando el curado se realice por humedecimiento superficial, se requerirá que la temperatura del hormigón se mantenga por encima de cero grados C durante todo el período de curado húmedo establecido. Complementariamente, durante los períodos de protección especificados, el hormigón deberá ser mantenido continuamente humedecido, evitándose en todo momento la acción del calor sin humedad y todo calentamiento excesivo. La temperatura no excederá de 70°C.

ACABADOS Y TERMINACIONES

Las clases de acabados y los requisitos para las terminaciones de las superficies de hormigón, serán los especificados en estas E.T.P. o los indicados en los Planos, teniendo prioridad éstos últimos. Se deberá distinguir entre las irregularidades superficiales de los acabados, tales como se las describe aquí y las tolerancias de construcción que son desviaciones admisibles de líneas, pendientes y dimensiones establecidas.

Superficies no moldeadas

Las clases de acabado para las superficies no moldeadas se designarán como U1 - U2 - U3 y U4.

Todas las superficies deberán cumplir con las pendientes indicadas en los Planos. Si éstos no llevaran ninguna indicación se les aplicará una pendiente suficiente para impedir la acumulación de agua.

Las labores de acabado de las superficies de hormigón serán ejecutadas solamente por personal especializado.

El acabado U1 es el ejecutado mediante reglas o plantillas para lograr una satisfactoria uniformidad en superficies expuestas en la que no se requiera un acabado superior o en



aquellas superficies que serán cubiertas por material de relleno, morteros u hormigones.

Constituye la primera etapa de los acabados U2, U3 y U4.

Las irregularidades superficiales medidas como la desviación de los bordes de una plantilla de 3 m de longitud, no excederán de 10 mm.

El acabado U2 es el ejecutado con llana o fratás a superficies uniformes que puedan quedar a la vista tales como calzadas, pisos y partes superiores de tabiques.

Es un emparejado grueso, indicado como la segunda etapa del acabado U3. El allanado o fratasado se aplicará tan pronto como haya desaparecido la película brillante de agua superficial y haya endurecido ligeramente la superficie, previamente emparejadas con reglas o plantillas (acabado U1) hasta lograr que la superficie quede libre de marcas y su textura sea uniforme. Las irregularidades superficiales medidas con la plantilla de 3 m de longitud, no excederán de 6 mm. En los lugares, donde se requieren superficies antideslizantes, se ejecutarán superficies ásperas.

El acabado U3 es el que se ejecuta continuando el fratasado del acabado U2 hasta que una pequeña cantidad de mortero, sin exceso de agua, aparezca en la superficie permitiendo un allanado efectivo. Esta operación concluye con la aplicación de llanas metálicas hasta lograr un emparejado fino sin ondulaciones ni marcas. Se aplica a superficies que quedarán a la vista en forma prominente o cuando lo requieran razones hidráulicas.

Las irregularidades superficiales, medidas como se describe más arriba, no excederán de 6 mm.

El acabado U4 es el realizado mediante llanas metálicas hasta obtener una superficie uniforme, libre de marcas, ondulaciones y vacíos. Se aplica a soleras de conductos y superficies afines.

Las irregularidades superficiales, medidas como se indica anteriormente no excederán de 6 mm.

Las irregularidades en las superficies no moldeadas en los pasajes de agua que no sean paralelas a la dirección del flujo de agua no excederán de 3 mm. Si excedieran de esa medida serán eliminadas conservando una relación de altura de longitud para la corrección de 1 en 50.

Superficies moldeadas

Las clases de terminaciones para las superficies moldeadas, se designarán como F1 y F2.

Las irregularidades superficiales permitidas para estas terminaciones se designan como “abruptas” y “graduales”.

Los resaltos resultantes de moldes desplazados, mal colocados o desaparecidos, de nudos sueltos en los encofrados, u otros encofrados, u otros defectos similares en los moldes, se considerarán irregularidades abruptas y su control se hará por medida directa. Todas las demás irregularidades superficiales se considerarán irregularidades graduales y se medirán como la desviación entre los bordes de una plantilla de control de 1,5 m de longitud.

La terminación F1 es para superficies que queden permanentemente ocultas y no requieran una terminación especial. La corrección de las irregularidades, se requerirá solamente para depresiones que excedan de 2,50 cm.

La terminación F2 es para superficies que estarán permanentemente expuestas y donde no se especifique otra clase de terminación. Las irregularidades superficiales no excederán de 6 mm para las irregularidades abruptas y de 12 mm para las irregularidades graduales.



CURADO

El curado tiene por objeto mantener al hormigón continuamente (y no periódicamente) humedecido, para posibilitar y favorecer su endurecimiento, y evitar también el agrietamiento de las estructuras.

Cualquiera sea el método empleado para lograrlo, será necesario que el mismo sea capaz de evitar toda pérdida de humedad del hormigón durante el período establecido. Lo dicho tiene principal importancia para aquellos elementos estructurales que son de poco espesor y tienen gran superficie expuesta.

Para las estructuras de secciones donde la mínima dimensión lineal es de 75 centímetros o menor se establece como período mínimo de curado del hormigón preparado con cemento normal, el de siete (7) días consecutivos contados a partir del momento en que se inició el endurecimiento de la masa. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de tres (3) días.

El curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte deteriorada.

Durante el período de curado establecido, los encofrados no impermeables que permanezcan colocados, se mantendrán constantemente humedecidos, y si dichos encofrados fuesen quitados antes de finalizar el período de curado establecido, el método elegido para retener la humedad del hormigón se aplicará a las superficies de la estructura inmediatamente después de desencofrar.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento con agua. También podrá realizarse mediante la aplicación superficial de membranas impermeables temporarias u otros tratamientos especiales, siempre que los resultados de ensayos realizados por un laboratorio de reconocida experiencia, demuestren que los productos empleados para ello, después de aplicados, constituyen una membrana continua y flexible, que no reacciona desfavorablemente con el hormigón y que ofrece las garantías necesarias para asegurar que puede evitarse la pérdida de humedad de aquel en grado deseado, durante todo el período de curado establecido y que no afecten la adherencia de revestimientos posteriores.

REMOCIÓN DE CIMBRAS Y ENCOFRADOS

La remoción se realizará de modo tal que en todo momento quede asegurada la completa seguridad de la estructura. El hormigón no será dañado en forma alguna, ni tampoco debe perjudicarse su adherencia con las armaduras.

El momento de desencofrar o descimbrar será determinado de común acuerdo con la Inspección teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y en base a lo que establece en los párrafos que siguen.

En ningún caso se iniciará la remoción de cimbras y encofrados de la estructura hasta tanto la resistencia del hormigón no haya alcanzado, como mínimo, un valor dentro del que resulte necesario para soportar las tensiones que aparecen en aquella en el momento de descimbrar o desencofrar. Un análisis estructural realizado teniendo en cuenta las cargas actuantes en la oportunidad, y la resistencia de roturas del hormigón, serán los elementos principales para ayudar a decidir al respecto.

La consistencia del hormigón en el momento considerado se determinará mediante los ensayos establecidos. Cuando para realizarlos se empleen probetas cilíndricas normales, éstas se ensayarán hasta la rotura. La resistencia del hormigón se obtendrá promediando los



resultados de por lo menos (2) dos ensayos, realizados a la misma edad. Las probetas deben haber sido curadas en la misma forma que el hormigón de la estructura al que representan. Al respecto se tendrá especialmente en cuenta que, en ningún caso, las probetas recibirán un curado más favorable que el de la condición más desfavorable a que haya estado sometida la porción de hormigón por ellas representado. Se moldearán tantas probetas como sean necesarias para determinar las resistencias a todas las edades que interesen.

La remoción se realizará con todo el cuidado que resulte necesario para no perjudicar al hormigón. En ese sentido, además de cumplirse las condiciones anteriores, el hormigón deberá haber alcanzado suficiente resistencia como para que no se produzcan roturas de aristas, vértices, ni partes salientes, ni tampoco agrietamientos, cualquiera sea su naturaleza. Dentro de las directivas señaladas anteriormente se tendrá en cuenta que, con el objeto de facilitar la aplicación satisfactoria del curado especificado y posibilitar, cuando sea necesario, la reparación de las imperfecciones superficiales a la edad más temprana que sea posible, los encofrados deberán retirarse tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente y no queden comprometidos ni su calidad ni la seguridad del conjunto.

En todos los casos la remoción se realizará progresivamente, y sin golpes, sacudidas ni vibraciones, es decir mediante procedimientos que se traducen en esfuerzos puramente estáticos. Asimismo, y muy especialmente cuando los elementos o piezas estructurales sean de cierta importancia, para no someter a parte alguna de la estructura a tensiones peligrosas deberá lograrse un descenso gradual y uniforme de los apoyos de puntales y otros elementos de sostén. En cualquiera de los casos, antes de proceder a aflojarlos será imprescindible verificar, descubriendo la superficie del hormigón, si éste ha endurecido suficientemente. Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas no se aplicarán cargas que puedan ser peligrosas, ni se arrojarán materiales sobre las estructuras recién desencofradas. Tampoco se colocarán ni acumularán sobre ellas materiales, máquinas ni elementos en cantidades que puedan poner en peligro la seguridad de la estructura. En ningún caso se harán actuar las cargas de cálculo hasta tanto no hayan transcurrido por lo menos treinta (30) días contados a partir de la fecha de moldeo de la estructura, salvo el caso de que se disponga de resultados que permitan comprobar que el hormigón ha endurecido lo suficiente como para resistir con seguridad los esfuerzos derivados de la aplicación de dichas cargas.

ARMADURAS

Se contempla para el presente ítem una cuantía de 65kg por m³ de hormigón. Las planillas de doblado de hierro serán entregadas por la inspección de obra al momento de iniciarse con las tareas pertinentes.

Doblado de las Armaduras

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

El doblado de las barras se realizará a velocidad limitada, preferentemente en frío, a la temperatura ambiente, mediante el empleo de pernos, mandriles y otros elementos que permitan obtener los radios de curvatura especificados. La operación se realizará sin golpes, choques, etc.



En principio, con temperaturas ambientes menores de 5°C se evitará realizar el doblado de barras. Para temperaturas próximas a la que acaba de indicarse, se tomarán precauciones especiales reduciendo al mínimo la velocidad de doblado.

Las barras que han sido dobladas no serán enderezadas ni podrán volver a doblarse sin previamente eliminar la zona que anteriormente fue sometida a esa operación. Se prohíbe el corte y doblado en caliente de los aceros endurecidos por estirado o torsión en frío (tipo II a V), y también de los aceros que hayan sido sometidos a tratamiento térmicos especiales.

Como norma general y salvo indicación especial en otro sentido contenida en los documentos del proyecto, el radio interno mínimo de curvatura de las barras de las armaduras principales no será inferior al que, para cada tipo de acero, se indica en el cuadro que sigue en función de su correspondiente diámetro.

Dichos radios mínimos de curvatura corresponden a velocidades reducidas de doblado.

Tipo de acero	Radio mínimo de doblado en función del diámetro de la barra
I y II	10 diámetros
III y IV	13 diámetros
V	15 diámetros

Los radios mínimos indicados se aumentarán en por lo menos 3 diámetros cuando el recubrimiento de hormigón de la armadura en la zona doblada, sea menor que el doble del diámetro de la barra más 2 cm.

Cuando el diámetro de las barras sea igual o mayor de 40 mm, el radio interno mínimo de doblado será de por lo menos 15 diámetros. En ningún caso el radio interno de curvatura de estribos y armaduras similares, será inferior al diámetro de la barra de la armadura principal en que apoya. Cuando las curvas de barras aisladas coinciden con una zona de gran sollicitación de la armadura, o si varias barras vecinas de un mismo lecho son dobladas en la misma zona, como en el caso de los nudos de un pórtico, se procederá a verificar, en la misma zona, el valor de las tensiones de sollicitación que provocan las armaduras sobre el hormigón. En caso necesario, se aumentará convenientemente el radio de curvatura de las barras, para evitar la rotura del hormigón por tracción o compresión. La tendencia a rectificación de las barras con curvaturas dispuestas en las zonas de tracción, será evitada mediante estribos convenientemente distribuidos y calculados con tal objeto, u otro medio adecuado.

Limpieza y colocación de las Armaduras

Antes de ser introducidas en los encofrados, las armaduras se limpiarán adecuadamente. En igual forma antes de introducir el hormigón en los encofrados, las armaduras estarán libres de polvo, barro, escamas sueltas de herrumbre, grasas, aceites, pinturas, y toda otra sustancia capaz de reducir o evitar la adherencia con el hormigón.

Las armaduras que en el momento de colocar el hormigón en los encofrados estuviesen cubiertas por mortero, pasta de cemento u hormigón endurecido, se limpiarán perfectamente hasta eliminar todo resto de dichos materiales en contacto con las barras.



Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas que se indican en los planos.

Durante la colocación, compactación y terminación del hormigón y también en los períodos de fraguado y endurecimiento de éste, las armaduras deberán mantenerse con las formas y en las posiciones establecidas en los planos, sin que las mismas sufran desplazamientos perjudiciales antes o durante dichas operaciones.

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

Para mantener o separar las armaduras en los lugares correspondientes, se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero o de material plástico y ataduras metálicas. Dichos elementos tendrán formas, espesores y resistencias adecuadas y se colocarán en número suficiente para conseguir el mantenimiento de las formas y posiciones de las armaduras en los lugares establecidos. Los lechos de barras aisladas y los paquetes o grupos de barras en contacto directo, se separarán con elementos de espesores iguales a la separación libre establecida.

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

Se cuidará especialmente que todas las armaduras, principales o no, y también las ataduras de alambre empleadas para mantenerlas en posición, queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón establecidos.

La armadura superior de las losas y tabiques será adecuadamente asegurada contra las pisadas.

Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones, sea menor de 30 centímetros. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada.

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

En las zonas de cruce de barras o en las de gran acumulación de armaduras, se cuidará especialmente la colocación y compactación del hormigón, debiendo asegurarse un llenado completo de los encofrados y espacios comprendidos entre las barras.

Anclaje de las Armaduras

Los anclajes de las barras que constituyen las armaduras podrán realizarse mediante ganchos y otro sistema suficientemente conocido y garantizado con la experiencia.

Las barras de las armaduras de tracción tendrán en sus extremos ganchos semicirculares de diámetros internos iguales o mayores que los que, para cada tipo de acero, se indican en el cuadro que sigue en función de los diámetros de las barras.

Tipo de acero	Diámetro interno mínimo del gancho en función del diámetro de la barra
I	2,5 diámetros
II	5 diámetros
III	6 diámetros
V	7,5 diámetros



El gancho se prolongará en un trozo recto de longitud igual o mayor a 4 veces el diámetro de la barra y no menor de 5 centímetros. En las armaduras de tracción constituidas por aceros lisos del tipo I de diámetro no mayor de 6 mm, acero liso endurecido por torsión tipo II de diámetro no mayor de 10 mm, y aceros torsionales o estirados en fríos de los tipos III, IV y V de diámetro no mayor de 16 mm, se permitirá prescindir de los ganchos especificados ut-supra, siempre que se cumpla la condición de longitud de anclaje que se establece en la fórmula indicada más adelante.

Las barras que constituyen las armaduras solicitadas exclusivamente por los esfuerzos de compresión pueden terminarse sin ganchos. En este caso la terminación se hará mediante prolongación recta de por lo menos 30 diámetros de longitud, contados a partir del punto en que teóricamente no sea necesaria su presencia como tal armadura de compresión.

En los tabiques, las barras principales de armadura podrán tener sus extremos doblados en ángulo recto, con radio interno de curvatura en correspondencia con lo establecido en el segundo párrafo y con la prolongación recta especificada en el tercer párrafo. En este caso el plano de terminado por el codo debe resultar paralelo al paramento más cercano.

La longitud "ld" de anclajes de las armaduras de tracción de diámetro \varnothing en el hormigón, serán las que se determinan mediante la expresión:

$$l_d = \frac{\chi \sigma_{ek} \varnothing}{\sigma'_{bk}}$$

en función del coeficiente χ y de las resistencias características σ_{ek} la fluencia del acero y σ'_{bk} de rotura del hormigón a compresión, respectivamente.

En la longitud "ld", no se computará, en el caso de barras con ganchos, la longitud de los mismos

Las armaduras se anclarán preferentemente en la zona comprimida. Las longitudes de anclaje podrán reducirse en un tercio en las armaduras extendidas, cuando éstas terminen en la zona comprimida.

La verificación de la longitud de anclaje podrá suprimirse en las barras con ganchos en sus extremos, si dichas barras cumplen la condición:

$$\varnothing \leq 10 \sqrt[3]{l}$$

(donde \varnothing resulta expresado en mm y la luz "l" debe expresarse en metros) en los siguientes casos:

- Cuando la armadura termina en la zona comprimida.
- Cuando la armadura se prolongue hasta el apoyo y éste tenga, en el caso de tabiques, por lo menos un ancho de 1/20 de la luz y no existen cargas concentradas a menor distancia de 5 veces el ancho de apoyo, contada a partir de este.

Siempre que exista posibilidad de pandeo de las barras de armaduras situadas en el contorno del elemento estructural se tomarán todas las precauciones necesarias para evitarlo de acuerdo con los cálculos correspondientes.



Empalme de las barras de armaduras

En lo posible, en las barras que constituyen las armaduras no se realizarán empalmes. Lo dicho será tenido especialmente en cuenta cuando se trate de barras sometidas a esfuerzo de tracción.

Si lo establecido en el párrafo anterior resultara imposible de cumplir, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las menores solicitaciones, como por ejemplo en las zonas de momento nulo en piezas flexadas.

No se admitirán empalmes en las partes dobladas de las barras.

En una misma sección del elemento estructural sólo podrá haber una barra empalmada de cada cinco. En secciones con menos de cinco barras no podrá haber empalmes.

Los empalmes se distribuirán de manera alternada a lo largo del elemento estructural. En una misma barra no podrá haber más de dos empalmes a menor distancia de 4 metros entre sí, admitiéndose como máximo dos empalmes para barra. Para grandes luces se admitirá una mayor cantidad de empalmes, pero a distancias no menores de 10 metros entre sí.

El número y la posición de los empalmes se indicarán en los planos y demás documentos del proyecto.

Los empalmes sólo podrán realizarse por yuxtaposición de las barras.

Empalme por yuxtaposición

Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda la longitud del empalme. Dichos extremos podrán disponerse uno sobre el otro o en cualquier otra forma que facilite la ejecución de un buen hormigonado alrededor de la longitud de superposición.

Los extremos de las dos barras que concurren para constituir el empalme deben tener ganchos, ejecutados de acuerdo a lo dispuesto precedentemente, la longitud de superposición de las barras, sin tener en cuenta los ganchos, no será menor que la de anclaje especificada.

En las barras sometidas a esfuerzos de compresión pueden suprimirse los ganchos especificados en el párrafo anterior. En toda la longitud de yuxtaposición se colocarán armaduras transversales suplementarias (estribos u otras armaduras especiales) convenientemente ancladas, para mejorar las condiciones del empalme. En el caso de las losas este requisito puede en general ser suprimido.

El espesor de hormigón alrededor del empalme no será menor de dos (2) diámetros, o de uno (1) si el empalme está perfectamente zunchado con alambre de diámetro adecuado.

Se prohíbe el empalme por yuxtaposición en los elementos estructurales sometidos a tracción simple. Tampoco podrá realizarse el empalme por yuxtaposición cuando las barras tengan diámetros mayores de 25 milímetros.

5. Cámaras de Inspección

El presente ítem contempla la construcción de cámaras de acceso al conducto pluvial ejecutadas sobre el mismo, en hormigón armado según las especificaciones.

Incluye la provisión de la totalidad de materiales, mano de obra, equipos, maquinarias y herramientas menores para: replanteo de la ubicación de cámaras, excavaciones en los anchos determinados para cada tipo de cámara, carga y transporte de suelos a los lugares que indique la D.O., conformación y compactación de la subrasante para las estructuras, encofrados,



armaduras, hormigones, perfiles de hierro, marco y tapa de (Fe°) para de cámara de inspección, relleno y compactación especial de los suelos en el perímetro de las estructuras terminadas.

Se construirán en hormigón de acuerdo a los planos adjuntos a las presentes especificaciones, pudiendo ser modificados por la inspección de obra según la conveniencia del caso.

Para todo lo no mencionado en estas especificaciones, regirán supletoriamente las Especificaciones Técnicas de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas dependiente del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires.

MATERIALES

A continuación, se detallan las características que deben poseer los materiales:

- Hormigón armado tipo H-30
- Resistencia característica del hormigón: $f'c = 30$ MPa
- Cemento mínimo: 400 Kg/m^3 (IRAM 1500)
- Agregado grueso: según norma IRAM 1537
- Agregado fino: según norma IRAM 1502
- Acero tipo ADN-420 ($f_y = 420$ MPa)
- Marco y tapa con bisagra, en acero de fundición dúctil de grano fino y estructura perlítica ferrítica para Bocas de Registro en calzada, resistente a alto impacto. Espacio libre de acceso 600 mm.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

La cámara estará conformada por tabiques vinculados firmemente a la losa de techo del conducto y losa de techo de la cámara contará con una tapa de fundición de $\varnothing 60$ cm de diámetro libre, empotrada y en cota según proyecto. Dicha cota podría diferir del terreno natural existente.

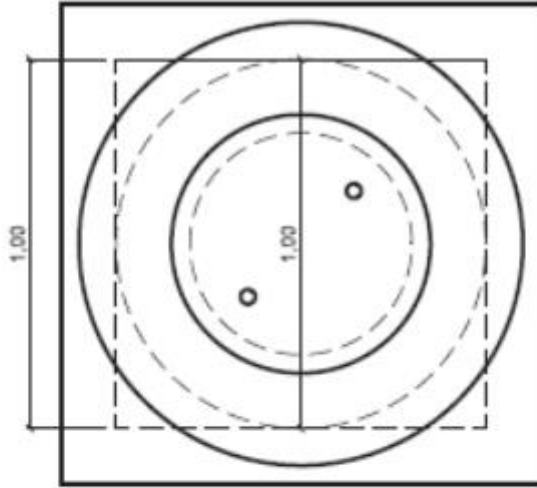
Toda la zona de obra deberá estar debidamente señalizada en su perímetro. Además, en caso de que existan aberturas y/o excavaciones en la calzada o vereda que permanezcan expuestas a cielo abierto durante las horas no laborales, se deberá colocar una señalización adicional específicamente en esos puntos.

La Contratista está obligada a proteger la superficie del hormigón para lo cual colocará las necesarias y adecuadas barreras y cercos circundando el sector correspondiente y mantendrá el personal de vigilancia en cantidad suficiente para impedir el acceso de vándalos, tránsito de peatones, animales o vehículos, sobre las cámaras recién construidas y que se encuentra bajo curado, y que no se remuevan las barreras y/o cercos. Si cualquier parte de las losas sufriera deterioros por cualquier causa antes de su recepción definitiva, implicará un descuento de hasta un 50 % del valor óptimo de la reparación, o la Contratista deberá removerlo y reconstruirlo por cuenta (a solo criterio de la Inspección y sin más trámite) y a su exclusivo cargo, incluso todo otro trabajo o costo que esto implique, sin por ello recibir pago adicional alguno.

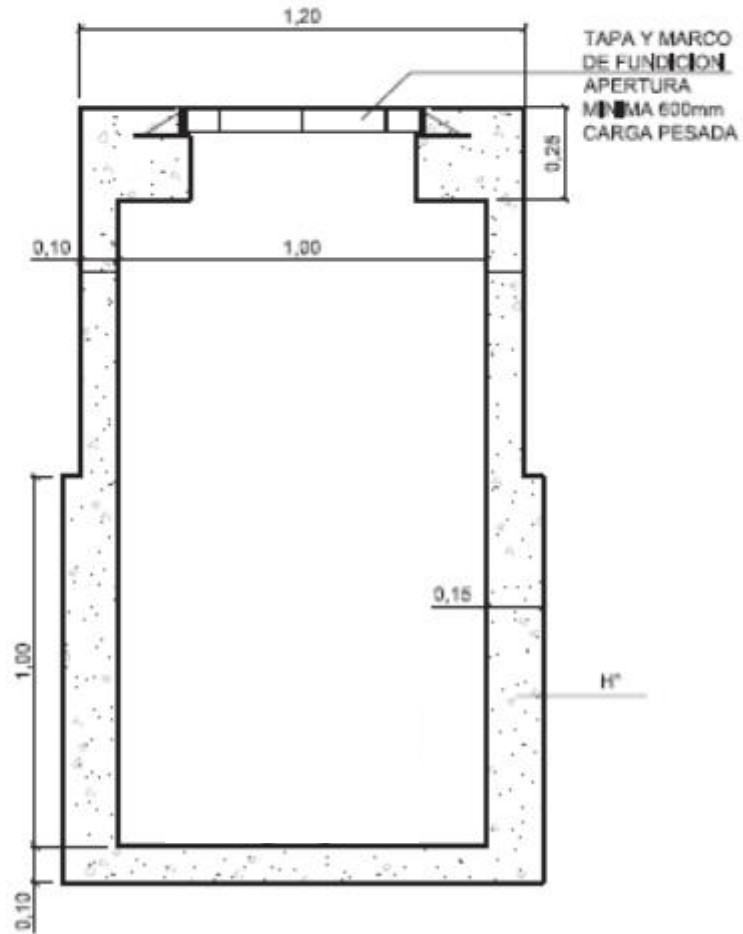


CAMARA PLUVIAL

PLANTA



CORTE TRANSVERSAL





MEDICION Y FORMA DE PAGO:

Se medirán por unidad ejecutada. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, excavación, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, pago de derechos y sellados a Entes Públicos o Privados, así como todo otro insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

6. Nexos diámetro 500mm de H°A°

El presente ítem incluye la provisión de la totalidad de materiales, mano de obra, equipos, maquinarias y herramientas para: replanteo de la traza de conductos pluviales, excavación de zanjas en los anchos determinados para la colocación de cañerías pluviales, carga y transporte de suelos a los lugares que indique la D.O., conformación y compactación de la subrasante de apoyo de las cañerías, provisión y colocación de cañerías, relleno y compactación especial de los suelos en el perímetro de los conductos y por sobre los mismos colocados hasta alcanzar la cota del Terreno Natural (en capas inferiores a 0,25m).

MATERIALES

Los caños serán compactos y su superficie interior perfectamente lisa, debiendo ser además suficientemente resistentes para soportar su transporte sin sufrir deterioros, aptos para ser entibados a la intemperie sin ser afectados y adecuados en un todo al servicio al que están destinados.

Los caños de hormigón armado serán ejecutados dentro de moldes de esmerada construcción y de acuerdo a las disposiciones y detalles indicados en los planos y cumpliendo con las especificaciones de la Norma CIRSOC 201.

Las tolerancias que se admitirán en las dimensiones de los caños, respecto de las teóricas indicadas en los planos, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

MAGNITUD TOLERANCIA

Longitud	1%
Diámetro interior del fuste	1%
Diámetro exterior del fuste	0,50%
Espesor	5%
Flecha	1 cm/m
Perpendicularidad de las espigas y fondos de enchufes	6 mm

A continuación, se detallan las características que debe poseer el material:

- Diámetro Nominal: DN = 500 mm
- Hormigón armado tipo H-25 o superior
- Resistencia característica del hormigón: $f'c = 25$ MPa
- Cemento mínimo: 400 Kg/m³ (IRAM 1500)
- Agregado grueso: según norma IRAM 1537
- Agregado fino: según norma RAM 1502
- Acero tipo ADN-420 ($f_y = 420$ MPa)



COLOCACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Hecha la excavación con el ancho, profundidades y niveles indicados en los planos respectivos, se examinarán los caños antes de bajarlos a las zanjas, a fin de verificar si están perfectamente limpios (especialmente en las juntas), sin roturas ni deformaciones. La profundidad de excavación surge de la diferencia entre la cota de terreno natural y la cota de proyecto del invertido de la tubería. Cuando la cota de excavación supere 1,50 m de profundidad, se exigirá un entibado. No se medirán sobrexcauciones eventuales por debajo de la cota de invertido de proyecto. En estos casos la contratista procederá al relleno de la sobrexcaución con arena a su costa. En la eventualidad de que un tramo de tubería quedase instalado por sobre la cota de proyecto y que la inspección no ordenara su remoción y reinstalación y aprobara la posición, se considerara para la medición del volumen la cota de invertido real.

Una vez presentados los caños en su posición, rigurosamente alineados y calzados provisoriamente, se procederá al sellado de las juntas que tendrán espesor uniforme en todo el perímetro. Se utilizará mortero de una parte de cemento y dos de arena fina que rellenará la totalidad del espacio de la junta y se completará exteriormente el anillo de refuerzo con el mismo mortero formando un chaflán simétrico al del enchufe. La junta no deberá presentar sobrantes de mortero en el interior del caño, donde será alisada. En caso de que las superficies internas de dos caños consecutivos no coincidan exactamente, se hará coincidir en una alineación recta, las generatrices del invertidos, alisando interiormente las juntas y suavizando con mortero de cemento los resaltos que pudieran existir. Luego de selladas las juntas se completará la ejecución de la base de asiento especificada en planos o indicada por la Inspección. El relleno de la excavación, correctamente compactado según especificaciones, hasta cubrir el caño con una tapada de 0,20 m, será realizado a partir de las 6 horas en que se completó el sellado de la última junta. El resto de la tapada hasta la cota prevista, será completada luego de transcurridas las 72 horas.

Durante el período en que las juntas permanezcan expuestas serán curadas manteniéndolas con humedad permanente cubriéndolas con arpilleras o láminas de PVC o mediante membrana química.

Toda la zona de obra deberá estar debidamente señalizada en su perímetro. Además, en caso de que existan aberturas y/o excavaciones en la calzada o vereda que permanezcan expuestas a cielo abierto durante las horas no laborales, se deberá colocar una señalización adicional específicamente en esos puntos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metro lineal de caño colocado. Dicho precio incluirá la provisión de todos los materiales y moldes necesarios, la fabricación de los caños, la reposición de caños rotos, el transporte y la colocación, el sellado de juntas, anillo de refuerzo, el curado de caños y juntas, la excavación, la ejecución de la base de asiento, el relleno compactado de la excavación y la ejecución de la tapada, las demoliciones, carga, transporte, descarga y acondicionamiento de los materiales producto de éstas, la provisión y mantenimiento de equipos, herramientas y maquinarias, mano de obra, conservación y en general por todo trabajo o provisión necesaria para dejar terminados los caños de acuerdo a planos y especificaciones.



7. Sumideros tipo S2

Incluye la provisión de la totalidad de materiales, mano de obra, equipos, maquinarias y herramientas para: replanteo de la ubicación de sumideros, excavaciones en los anchos determinados para cada tipo de sumidero, carga y transporte de suelos a los lugares que indique la D.O., conformación y compactación de la subrasante para recibir las estructuras, encofrados, armaduras, hormigones, conformación de hoya, perfiles de hierro, marco y tapa de cámara de sumidero, relleno y compactación especial de los suelos en el perímetro de las estructuras terminadas.

Se construirán en hormigón de acuerdo a los planos adjuntos a las presentes especificaciones, pudiendo ser modificados por la inspección de obra según la conveniencia del caso.

Para todo lo no mencionado en estas especificaciones, regirán supletoriamente las Especificaciones Técnicas de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas dependiente del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires.

MATERIALES

A continuación, se detallan las características que deben poseer los materiales:

- Hormigón armado tipo H-30
- Resistencia característica del hormigón: $f'c = 30$ MPa
- Cemento mínimo: 400 Kg/m^3 (IRAM 1500)
- Agregado grueso: según norma IRAM 1537
- Agregado fino: según norma RAM 1502
- Acero tipo ADN-420 ($f_y = 420$ MPa)

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El sumidero estará conformado por tabiques, solado y losa que se construirán de hormigón armado dejando en esta última un vano para colocar la tapa de la cámara de inspección del sumidero, dicha tapa será de hormigón armado y deberá ser accesible y de remoción manual.

La abertura a manera de ventana estará ubicada en el cordón de la acera, generalmente deprimida con respecto a la cuneta. El sumidero poseerá además de la ventana un canal de desagüe paralelo a la cuneta que conducirá el agua de lluvia a una cámara de recolección de sedimentos para luego llevarla a una tubería que permite conectar dicha cámara con el colector pluvial.

Las dimensiones de los distintos elementos estructurales del sumidero, incluida la respectiva hoya que se sitúa sobre el pavimento, se detallan en el plano adjunto.

El relleno para calzar el sumidero deberá llegar hasta la cota de la losa superior del mismo, evitando escalones para la circulación peatonal en la vereda.

Toda la zona de obra deberá estar debidamente señalizada en su perímetro. Además, en caso de que existan aberturas y/o excavaciones en la calzada o vereda que permanezcan expuestas a cielo abierto durante las horas no laborales, se deberá colocar una señalización adicional específicamente en esos puntos.

La Contratista está obligada a proteger la superficie del hormigón para lo cual colocará las necesarias y adecuadas barreras y cercos circundando el sector correspondiente y mantendrá el personal de vigilancia en cantidad suficiente para impedir el acceso de vándalos, tránsito de peatones, animales o vehículos, sobre los sumideros recién construidos y que se encuentra bajo curado, y que no se remuevan las barreras y/o cercos. Si cualquier parte de las losas sufriera deterioros por cualquier causa antes de su recepción definitiva, implicará un



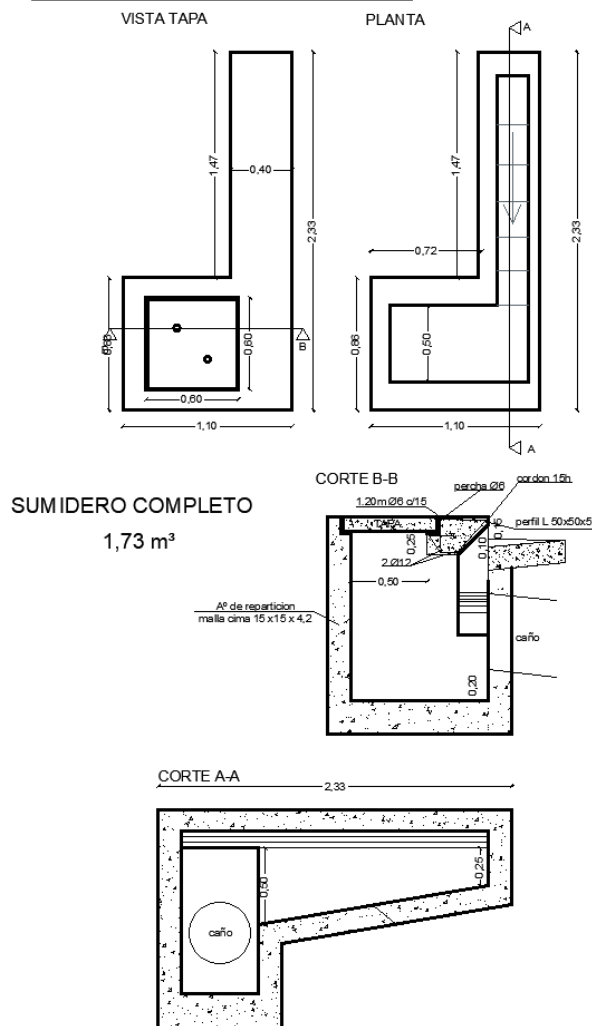
descuento de hasta un 50 % del valor óptimo de la reparación, o la Contratista deberá removerlo y reconstruirlo por cuenta (a solo criterio de la Inspección y sin más trámite) y a su exclusivo cargo, incluso todo otro trabajo o costo que esto implique, sin por ello recibir pago adicional alguno.

FORMA DE MEDICION Y CERTIFICACION

El costo de este ítem se pagará por unidad de sumidero efectivamente realizado, conforme con todas las especificaciones del presente pliego. Para certificar un sumidero deberá haberse completado todas las tareas indicadas. No se medirán ni certificarán sobre anchos excavados ni exceso de espesor de la losa de hormigón.

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, pago de derechos y sellados a Entes Públicos o Privados, así como todo otro insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

SUMIDERO DE PAVIMENTO S2





8. Reconstrucción de pavimento de hormigón

El presente ítem contempla la reconstrucción de todos los pavimentos que resulten necesarios ser removidos producto de la obra. Se deberá garantizar la misma calidad y serviciabilidad de las prestaciones preexistentes. A continuación, se plantean las especificaciones técnicas del presente ítem, el cual incluye la totalidad de las tareas para dicho fin, tales como aserrado, demolición, retiro, saneamiento, relleno, compactación, materiales tales como hormigón, acero y herramientas necesarias para la ejecución.

El Contratista deberá ejecutar, previo a la confección del proyecto y de cualquier otra tarea inherente a la obra el levantamiento planialtimétrico y altimétrico del predio y el relevamiento de los hechos existentes: arbolado, construcciones, alcantarillado, zanjas, umbrales, veredas, pavimentos circundantes existentes, etc. la tarea se ejecutará bajo la responsabilidad de un profesional idóneo y será revisado y aprobado por la Inspección de Obra antes de dar comienzo a los trabajos.

El Contratista verificará todas las medidas quedando bajo su responsabilidad cualquier diferencia que pudiera haber entre los planos y la realidad.

La documentación técnica que acompaña este Pliego de especificaciones tiene carácter de preliminar. Es obligación del Contratista confeccionar la documentación ejecutiva de la obra, incluyendo los cálculos estructurales y los estudios de verificación de suelo, etc. necesarios para la correcta y segura ejecución de los trabajos. Deberá ser aprobado por la Inspección de Obra antes de dar inicio a la tarea correspondiente.

Limpieza de terreno, limpieza periódica y final de obra

Antes de iniciarse las obras el Contratista procederá a la limpieza total del terreno dentro de los límites designados para cada sector, retirando todos los residuos de demoliciones, malezas, etc., con el objeto de dejarlo en condiciones aptas para la ejecución de la obra. Los materiales sobrantes deberán ser retirados por cuenta y cargo de la Contratista.

La Contratista deberá mantener la obra limpia, libre de escombros y basura de todo tipo, tanto sea de su propio personal o subcontratado. Esta limpieza deberá efectuarse en forma permanente, dentro de las obras y en su entorno inmediato, hasta la completa terminación de las mismas. No se permitirá la acumulación de materiales producto de los trabajos de demolición y/o desperdicios en lapsos mayores a 24 horas.

Los elementos y/o materiales a desechar, salvo los previamente indicados por la Inspección de Obra, deberán ser retirados por la Contratista por su cuenta y cargo, quedando a su criterio y responsabilidad el destino final de los mismos.

También será responsable por la limpieza final, dejando las obras limpias y en perfectas condiciones de uso. Una vez concluidos los trabajos descriptos, se deberá realizar la limpieza de la zona de obra, la reparación de los daños producidos durante la ejecución de la misma, la desafectación de toda construcción provisoria, señalamiento provisorio etc., debiendo quedar la zona de obra en las condiciones y funcionalidades originales y/o mejores. Todos los gastos generados para concluir los trabajos encomendados deberán ser afrontados por la Contratista.



Cercos, señalización, vallados y Delimitación de zona de trabajo.

Por tratarse de obras a ejecutarse en espacio público, el Contratista deberá extremar los cuidados en relación con la materialización de todas las protecciones necesarias, a los efectos de no afectar con escombros y desechos al entorno inmediato y/o tránsito de peatones.

En todas aquellas partes de la obra donde se desarrollen tareas que impliquen riesgo de accidentes de cualquier naturaleza, el Contratista deberá construir los vallados o cercos transitorios que resulten necesarios.

El Contratista deberá proveer carteles de peligro, calle cerrada, desvío, etc en los lugares que la Inspección indique y un cartel de 3 x 2 metros de chapa con la estructura resistente necesaria para que se pueda colocar a 3m de altura. El diseño del cartel será provisto por la inspección municipal oportunamente. El cartel deberá ser colocado como mínimo con una anticipación de 48hs previas al inicio de las tareas y deberá ser retirado 30 días después de la finalización de la misma.

Desmante - movimiento de suelo y mejoramiento de la subrasante

El desmante comprenderá los trabajos que se enumeran a continuación:

La limpieza del terreno en el ancho que se indique en los planos provistos por la inspección de obra, y/o las indicaciones que ella impartiere, hasta 1 metro más del ancho de calle terminada y desde los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para la extracción de suelos.

La extracción de los pavimentos existentes en los casos que sean necesarios a los fines de readecuar el escurrimiento de agua en el empalme entre el pavimento nuevo y otro existente. El transporte de los materiales provenientes de los mismos hasta la descarga fuera del partido de San Miguel a costa de la contratista.

La ejecución de los desmontes y su consolidación, la construcción de terraplenes, banquetas y rampas de acceso a las nuevas calzadas con la provisión y transporte de suelo necesario, la construcción de las zanjas laterales de desagüe con el transporte de tierra sobrante de todos los trabajos enumerados transportados hasta la descarga fuera del partido de San Miguel. El total de movimiento de suelos que el Contratista debe efectuar en las condiciones de este pliego está determinado por los perfiles indicados en los planos de proyecto ejecutivo aprobados por la inspección.

Se realizará el mejoramiento de la subrasante cuando sea necesario a criterio de la inspección y su precio estará incluido en el precio unitario del paquete estructural.

Todos los trabajos enumerados están incluidos en los precios unitarios cotizados para la construcción de la calzada, por lo que no se reconocerá en ese concepto adicional alguno.

Limpieza del terreno

La limpieza del terreno consistirá en la remoción de plantas y raíces de modo de dejar el terreno limpio y libre, en una superficie apta para iniciar los trabajos, a juicio de la Inspección de Obras.

Los productos de la limpieza, deberán ser destruidos o retirados de las obras, cuidando de no causar perjuicios a las propiedades linderas.



Desmante de tierra sobrante

Los desmontes se harán de acuerdo a los perfiles indicados en los planos a fin de aprovechar totalmente el suelo proveniente de los mismos en la formación de los terraplenes; el Contratista deberá disponer los trabajos de manera de iniciar al mismo tiempo las excavaciones y, los desmontes. El suelo sobrante será inmediatamente transportado a la descarga ubicada fuera del partido de San Miguel

Zanjas existentes y defensa de las zonas compactadas

Cuando existan zanjas conductoras de agua residual o de lluvia, el Contratista, producirá la eliminación de los líquidos estancados, procederá a la eliminación del fango del fondo y taludes de dichas zanjas.

El Contratista deberá, durante las tareas de compactación tomar las necesarias medidas para evitar inundaciones o filtraciones a las zonas compactadas, ejecutando desagües sangrías, zanjas o pozos de captación y achique, etc., en la medida que fuera necesario.

La Inspección juzgará la suficiencia de las medidas adoptadas por el Contratista, debiendo éste aceptar las indicaciones que aquella formule en tal sentido.

Perfilado y acabado:

El perfilado y acabado de la subrasante se llevará a cabo empleando elementos mecánicos, perfiladoras, motoniveladoras, etc., ajustando a la subrasante a las cotas y bombeo de proyecto.

El exceso de tierra, será removido y retirado, ejecutándose el ajuste final de la superficie mediante nuevas pasadas de rodillo.

Una vez alcanzados los niveles marcados en los planos para la subrasante, ya sea en desmante o en terraplén, la operación se hará pasando una aplanadora de cilindros lisos que aseguren una presión de 40 kg. /cm. de ancho de llanta. El diámetro mínimo de los rodillos, será de 1 metro.

Daños a la subrasante:

Si alguna máquina ya sea por su peso o por su uso al circular sobre la subrasante terminada, causara huellas de profundidad superior a los 5 cm., el Contratista tomará las disposiciones necesarias para evitar esa circunstancia.

Igualmente dispondrá los elementos convenientes para reparar en forma inmediata todo daño o deformación que puedan ocasionar el tránsito de vehículos o máquinas, así como también el vuelco de aguas de albañales no obturados o desviados.

Conservación de los trabajos:

Cuando por diversas razones la subrasante terminada debe permanecer más tiempo del conveniente expuesto a la intemperie, sin cubrir la estructura superior, el Contratista arbitrará los medios más adecuados a fin de mantener en buen estado los trabajos concluidos.

A este fin evitará la pérdida de humedad por evaporación y la posible formación de polvo superficial mediante riegos periódicos.

Ensayo proctor standard

El ensayo Proctor a que se refieren estas especificaciones, es el denominado Proctor Standard que consiste en determinar la densidad máxima del suelo en estado húmedo y seco en tres capas dentro de un molde cilíndrico de dimensiones determinadas por medio de un pisón.



El procedimiento a seguir en el ensayo y las características del equipo a utilizar deberán ajustarse estrictamente a las normas americanas A.S.T.M.

Determinación de densidad

Para verificar el cumplimiento de esta especificación, la Inspección hará determinaciones de densidad obtenida en la última capa compactada en terraplén o desmante de espesor de 30 cm., en sitios elegidos al azar.

Relleno:

El relleno se realizará para llegar a la cota de base para el hormigón H-8 a partir del desmante ejecutado según especificaciones en el presente pliego. Además, este ítem contempla también el relleno del sobreancho presentado en el perfil (hasta 1,00 m más respecto al pavimento terminado), el cual terminará siendo también el relleno de la vereda a reacondicionar por las roturas ocasionadas durante la obra.

Agua acumulada en los rellenos realizados

Si durante la ejecución del relleno, o posteriormente, en razón de lluvias caídas o filtraciones, se acumulara agua en los fondos de las trincheras o zonas saneadas, el Contratista procederá a su extracción inmediata, preferentemente mediante el uso de bombas y continuará con la ejecución del saneamiento.

Sub-presión

Cuando en rellenos realizados o en ejecución se presentare acumulación de aguas por ascenso capilar de capas inferiores, el Contratista dispondrá los medios necesarios para el retiro de esos líquidos acumulados y si es necesario dispondrá un equipo adecuado para el achique permanente y continuo. En este último caso realizará los trabajos necesarios para posibilitar esa extracción construyendo las zanjas de conducción que sean imprescindibles.

El terraplenamiento lo ejecutará colocando primero capas de suelo de granulometría gruesa, a fin de impedir el ascenso capilar en el terraplén en construcción.

La Inspección determinará frente al problema, la solución más conveniente que puede incluir hasta la construcción de drenes adecuados o de lechos especiales que impidan la sub-presión de aguas subterráneas.

Compactación

La compactación de rellenos en saneamientos y terraplenes ejecutados se realizará utilizando medios mecánicos. La Inspección podrá autorizar el empleo de otros medios (manuales) en aquellos casos en que resulte imposible el acceso del equipo destinado a tal fin. La compactación del terreno natural deberá llevarse hasta obtener el 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo "Proctor Standard".

Forma de realizar la compactación

La compactación del suelo se realizará por capas de no más de 20 cm. de espesor de suelo compactado. Se realizará primero con rodillo pata de cabra capaz de transmitir una presión efectiva de 20 kg. / cm² o más, o bien con rodillo neumático múltiple capaz de transmitir una presión de 20 kg. /cm. de ancho de banda de rodamiento.



La última capa de aplanadora de rodillos lisos, sea capaces de transmitir una presión de 50 kg/cm. de ancho de llanta. Si el suelo a compactar es de naturaleza gravosa arenosa, será suficiente si se lo compacta con aplanadora o rodillo neumático.

compactación podrá realizarse con ella de tres rodillos o tipo "tándem"

La distribución previa del suelo suelto será realizada mediante motoniveladora, topadora u otro medio, en capas uniformes del espesor indicado.

Los terraplenes se harán de acuerdo a los perfiles indicados en los planos. La base existente se escarificará hasta una profundidad de 10 cm. para asegurar la trabazón mecánica entre la superficie existente y el nuevo terraplén.

La construcción del terraplén, se hará en capas horizontales de material homogéneo, no mayores de 20 cm. de espesor compactado y cubrirán el ancho total que le corresponde al terraplén terminado, incluidas banquetas, debiendo uniformarse con motoniveladora, topadoras u otro equipo adecuado.

No se permitirá incorporar al terraplén, suelo con un contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquel que iguale o pase el límite plástico del suelo.

Cada una de estas capas será apisonada suficientemente con un rodillo pata de cabra o el equipo más apropiado al tipo de suelo, hasta que se haya obtenido la densidad exigida.

Requisitos que debe cumplir la compactación

La compactación de cada capa, será realizada hasta obtener en el terreno una densidad igual o superior al 95% de la obtenida en el ensayo de compactación "Proctor Standard". En contenido de humedad del suelo, será ajustada a las condiciones que aseguren la densidad máxima, con una tolerancia de más menos (\pm) 10% del valor de la humedad óptima.

Compactación de rellenos y terraplenes

La superficie sobre la cual se coloque el material de relleno, será escarificada ligeramente a fin de que se ligue bien con el material colocado (escarificado y mezclado de suelo). Si el terreno sobre el que se va a efectuar el relleno no estuviera bien compactado, deberá compactárselo en los últimos treinta centímetros hasta obtener una densidad de acuerdo a lo especificado en el presente PET.

Contenido de humedad:

Si previa o durante la compactación, los suelos tuvieran un contenido de humedad inferior al requerido, según el presente PET para lograr la densidad exigida, el Contratista procederá a la corrección correspondiente mediante riego.

Si, por el contrario, dicho contenido de humedad fuera excesivamente elevado por sobre el requerido para lograr la densidad exigida, el Contratista permitirá la eliminación natural por evaporación del exceso en cuestión, antes de proseguir con la compactación.

Si ello no fuera suficiente, deberá escarificar la capa colocada suelta ó semicompactada a fin de eliminar el exceso de humedad.

Este último método será de aplicación cuando después de lluvias el exceso de agua de la masa de suelos no se elimine con la celeridad conveniente.

Construcción de la última capa compactada:

La construcción de la última capa se realizará hasta una cota levemente superior a la fijada en el proyecto, a fin de evitar rellenos posteriores en capas demasiado sutiles y permitir un correcto perfilado posterior.



Zonas con deformaciones

Si efectuados todos los trabajos de compactación, se advierte la presencia de zonas deformadas, elásticas o compresibles, o de comportamiento diferente del resto que se considera correctamente ejecutada al paso de cargas, el Contratista procederá a la total remoción de esos suelos, a reemplazarlos y recompactarlos.

significativas:

trabajos de compactación, se advierte la presencia de zonas deformadas, elásticas o compresibles, o de comportamiento diferente del resto que se considera correctamente ejecutada al paso de cargas, el Contratista procederá a la total remoción de esos suelos, a reemplazarlos y recompactarlos.

Base de hormigón h8 12cm de espesor:

El hormigón de cemento Portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento Portland normal, agregado grueso y agregado fino. La mezcla será uniforme y el manipuleo, transporte, colocación, compactación y curado se realizarán de tal modo que el hormigón resulte compacto, de textura uniforme, resistente y durable, es decir, que cumpla con todo lo requerido en este Pliego.

Por ello, el hormigón endurecido estará libre de vacíos motivados por segregación de los materiales o por una deficiente colocación y compactación. En general, estará libre de todo defecto que facilite la rotura de la estructura por acciones atmosféricas y/o de uso. Los elementos estructurales o partes de ellos que no cumplan lo estipulado en este Pliego de Especificaciones Técnicas, serán destruidos y reemplazados por el contratista, a indicación de la Inspección, sin derecho a obtener compensación alguna.

Las mezclas a utilizar tendrán las siguientes características:

Hormigón H8

Cantidad de cemento mínima: 250 kg. /m³

Resistencia mínima a la rotura por compresión: 80 kg/cm²

Asentamiento: entre 5 a 7 cm. para compactación manual y entre 2 y 4 cm.

La dosificación de la mezcla será preparada por el contratista y las características de la misma, como así también de los materiales que la componen, serán verificadas mediante la ejecución de ensayos conjuntos con la Inspección. Los reportes correspondientes serán presentados por escrito y aprobados por la Inspección, previo al inicio de la colocación del hormigón.

Equipos

Todo el equipo de trabajo necesario para la realización de la obra deberá encontrarse en perfectas condiciones y deberá haber sido sometido a la aprobación de la Inspección antes de permitirse la construcción de aquellas artes de la obra en que el equipo será utilizado. Los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observase deficiencia o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo. Las tardanzas causadas por roturas o arreglos no darán derecho a una ampliación del plazo contractual.

El Contratista facilitará y prestará la ayuda necesaria para la verificación de las balanzas, equipos de pesaje de los materiales, aparatos de medida y de todo otro instrumento de trabajo o ensayo que se utilice en obra.

Los moldes laterales serán metálicos de altura igual a la del espesor de los bordes de la losa, rectos, libres de toda ondulación y en su longitud no se admitirá desviación alguna. El procedimiento de unión a usarse entre las distintas unidades que integran los moldes laterales debe impedir todo movimiento o juego en aquel punto.



Los moldes tendrán una superficie de apoyo o de base, una sección transversal y una resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos las presiones originadas por el hormigón al colocarse, y el impacto y vibraciones causadas por la máquina terminadora y vibradora.

La longitud mínima de cada tramo o sección de los moldes usados en los alineamientos rectos, será de (3) tres metros.

En las curvas se emplearán los moldes preparados de manera que respondan al radio de aquellas.

El Contratista deberá tener en la obra, una longitud total de moldes que permita dejarlos en su sitio por lo menos (12) doce horas después de la colocación de hormigón, o más tiempo si la Inspección lo juzga necesario.

Los moldes torcidos, averiados, etc., serán removidos y no se permitirá nuevamente su empleo hasta que no haya sido reparado a entera satisfacción de la Inspección.

Procedimientos constructivos

Los procedimientos constructivos serán los que las técnicas más perfeccionadas aconsejen y se ajustarán a este Pliego de Especificaciones Técnicas.

El personal obrero tendrá la habilidad y experiencia necesaria como para realizar en forma adecuada el trabajo que se le asigne.

El personal dedicado a tareas relacionadas con las estructuras de hormigón de cemento Portland u otros trabajos especiales, 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 con estas especificaciones.

El personal que no realice el trabajo con la habilidad necesaria, o el que dificulte la realización de la obra en las condiciones que establezcan este Pliego deberá ser retirado de los lugares de trabajo.

Preparación de la rasante

Preparada la rasante, la misma será controlada transversalmente. Toda deficiencia observada, será corregida hasta obtener el perfil transversal indicado en los planos.

No se permitirá el almacenamiento de agregados directamente sobre la rasante, ni el tránsito de vehículos que produzcan huellas o depresiones. De producirse las mismas, serán corregidas en la forma especificada, quedando prohibido el relleno con agregados sueltos de hormigón.

Previo a la colocación del hormigón, la rasante deberá ser regada con anticipación, de manera que la humedad a juicio de la Inspección sea correcta.

No se hormigonará sin la aprobación previa de la rasante por parte de la Inspección.

Moldes

Los moldes se colocarán sobre la subrasante firme y compactada de conformidad con los alineamientos y pendientes indicados en los planos, se los unirá rígidamente para mantenerlos en correcta posición y se empleará para fijarlos no menos de una estaca por metro lineal.

Los moldes deben apoyar bien su base para que se mantengan firmes en toda su longitud.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá, para levantarlos, la construcción de rellenos de tierra y otro material.

Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de moldes para asegurar el apoyo requerido.



La exactitud de la colocación como en pendiente, será respondan a las asignadas en los planos. Se emplazarán en su posición adecuada y se los mantendrá de acuerdo con las pendientes y alineamientos verdaderos por lo menos en una longitud no inferior a cien metros delante del punto en que se está colocando el hormigón.

de los moldes, tanto la alineación controlada para asegurarse que

El Contratista deberá mantener en la obra: una cantidad suficiente de moldes para que no sea necesario sacarlo antes de que el hormigón tenga doce horas como mínimo de colocación. Los moldes deberán limpiarse completamente y aceitarse cada vez que se empleen de nuevo. Las juntas o uniones de los moldes, serán controladas con una regla de tres metros y a toda variación o comprobada o superior a tres milímetros se la hará desaparecer antes de iniciar el hormigonado.

Se permitirá el uso de moldes intermedios solamente en el ensanchamiento de las curvas, pero se colocarán barras pasadoras de las dimensiones ya las distancias indicadas en los planos.

No se permitirá hormigonar hasta tanto la Inspección haya aprobado la colocación de los moldes.

Provisión de hormigón

El hormigón a emplearse deberá ser preparado en planta. Esta tendrá un sistema de dosaje automático en peso. En caso de que La Contratista adquiera el hormigón elaborado a un tercero, el mismo deberá ser previamente aprobado por la Inspección de obra. En todos los casos se moldearán tres probetas por cada día de hormigonado o cada 20 m³ de hormigón colado, lo que resulte en una mayor cantidad de probetas. Las probetas serán sometidas al régimen de curado idéntico al de los elementos colados. Una probeta proveniente de cada juego de tres, será ensayada con una prensa certificada en laboratorio aprobado por la Inspección a los 28 días de edad. En caso de resultar satisfactorio el ensayo, no se ensayarán las otras probetas de la misma muestra. En caso de resultar insatisfactorio se recurrirá a las dos probetas restantes de la muestra. El costo que demande estos ensayos será por cuenta de la contratista.

Colocación del hormigón

Se colocará el hormigón sobre la subrasante, tal como se ha especificado anteriormente y mientras se encuentre húmedo y trabajable.

Si al ser depositado y desparramado el hormigón se hubiere producido segregación de algunos de sus materiales componentes, éstos serán remezclados por palas hasta corregir toda deficiencia.

El hormigón se colocará sobre el rasante de tal manera que requiera el mínimo de manipuleo posible y se mantendrá el avance del hormigonado en sentido al eje de la calzada. El hormigón será llevado contra los moldes mediante el uso de palas y azadones para que entre en íntimo contactos con la superficie interna de aquellos antes de que se inicien las operaciones de terminación del afirmado.

Cualquier cantidad de material adicional que se necesita extender, se hará empleando palas, quedando prohibido en absoluto usar cualquier tipo de rastrillo. El hormigón que después de dos horas de haber sido preparado no hubiese sido colocado, o el que muestra evidencias de haber iniciado el fraguado, será desechado.

No se permitirá ablandarlo con o sin agregado de agua y cemento adicional.



Cuando el asentamiento de cinco y siete centímetros, en la contacto con los moldes y juntas, se incrementará la compactación del hormigón mediante pisones adicionados en forma manual.

las mezclas esté comprendido entre zona de pavimento que esté en

Cuando el asentamiento esté comprendido entre 2 y 4 cm. en las zonas que se indican en el párrafo anterior, la compactación será incrementada mediante la inserción de un vibrador mecánico de manejo manual, que se hará desplazar a lo largo de moldes y juntas. En ambos casos deberán obtenerse hormigones y superficies compactas y sin vacíos. No se permitirá la introducción de suelos y otras sustancias extrañas en el hormigón. Con tal objeto los obreros que trabajen en el área del hormigón fresco restringirán su zona de operaciones a dicha área. De ser necesario su movimiento fuera de esta zona, antes de volver a ellos deberán lavar perfectamente sus calzados. Repetidos incumplimientos de lo que acaba de establecerse, será motivo suficiente para que la Inspección ordene el retiro del personal reincidente.

El personal destinado a estas tareas deberá usar botas de goma.

La colocación del hormigón se hará en forma continua, entre las juntas, sin el empleo de cualquier regla o dispositivo transversal de retención.

Curado

Una vez colocado el hormigón y terminadas todas las operaciones de enrasado alisado, etc. se colocará, a fin de evitar la evaporación superficial, una membrana química la cual se aplicará con rociador inmediatamente lo que permita el fragüe del hormigón de manera que la aplicación de dicha sustancia no marque su superficie.

El aplicador o rociador deberá funcionar correctamente para lo cual el Contratista se asegurará de ello previo al hormigonado. Deberá filtrar el producto químico para evitar la formación de grumos, como así también observará la limpieza periódica del rociador

Enrasado y consolidación

Inmediatamente de colocado, el hormigón será desparramado, enrasado y consolidado. Para ello se emplearán métodos mecánicos con regla vibradora, excepto en los tramos de curvas y lugares donde cambia el ancho de la calzada, en donde se permitirá la ejecución de dichas operaciones con vibrador de inmersión.

En caso de interrupciones, roturas u otras emergencias, se recurrirá al trabajo manual hasta el límite que la Inspección considere prudente y sólo mientras duren las reparaciones.

Protección de las losas recién construidas

La Contratista está obligada a proteger la superficie del hormigón para lo cual colocará las necesarias y adecuadas barreras y cercos circundando el sector correspondiente y mantendrá el personal de vigilancia en cantidad suficiente para impedir el acceso de vándalos, tránsito de peatones, animales o vehículos, sobre los pavimentos y sumideros recién construidos y que se encuentra bajo curado, y que no se remuevan las barreras y/o cercos. Si cualquier parte de las losas sufriera deterioros por cualquier causa antes de su recepción definitiva, implicará un descuento de hasta un 50 % del valor óptimo de la reparación, o la Contratista deberá removerlo y reconstruirlo por cuenta (a solo criterio de la Inspección y sin más trámite) y a su exclusivo cargo, incluso todo otro trabajo o costo que esto implique, sin por ello recibir pago adicional alguno.

Letreros para la señalización de los trabajos.

Se tratará por todos los medios de no interrumpir en ningún momento la circulación del tránsito por el sector de los trabajos, destacándose la presencia de carteles indicadores,



balizas, etc., a solo y exclusivo criterio de la Inspección. En ningún momento puede quedar un sector de obra sin que se esté efectuando alguna tarea en el mismo, salvo que exista alguna causa que lo justifique, y sea aceptada por la Inspección. En caso que sea necesario realizar cortes de tránsito, deberán preverse pasos alternativos y responderán a una programación que la Contratista elaborará y que deberá ser aprobada por la Inspección y la Dirección de Tránsito Municipal. La Contratista deberá presentar a consideración de la Inspección un plan de vallados y cerramientos a utilizar durante la obra. La señalización para los cortes de tránsito y vallados será por exclusiva cuenta de la Contratista. Para este fin deberá contar con la suficiente cantidad de carteles al inicio de la obra cuyos diseños deberán ser aprobados previamente por la inspección. Toda reparación, de inicio a fin, llevará un vallado perimetral completo. Todas las vallas deberán ser cerradas en su parte inferior, con una malla plástica con 5 cm de abertura máxima. Algunas de las vallas o carteles metálicos llevarán la inscripción que sea indicada por la inspección de obra.

Los carteles serán colocados en los lugares que indique la Inspección y su mantenimiento y traslado será por cuenta de la Contratista. Estos elementos de señalización deberán permanecer en el sector de trabajo permanentemente.

La Contratista colocará en todos los camiones y en los equipos donde sea factible su colocación y su costo estará incluido en el precio cotizado, dos carteles con letras perfectamente visibles en cada uno de ellos, con una medida mínima de 0,60 x 0,90 m., Cada uno con la inscripción que sea indicada por la municipalidad

La misma podrá ser variada al igual que el logotipo, de acuerdo al criterio de la Inspección.

Aceptación sin descuento

Si el número correspondiente a la zona considerada, es igual o mayor que el producto del 95% de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y tres milímetros, es decir $0,95 R_t (et-0,3)^2$. El pavimento será aceptado y no se aplicará descuento alguno.

Aceptación con descuento

Si el número C está comprendido entre el valor de C dado en el punto anterior y el valor que resulta al efectuarse el producto del ochenta y uno por ciento de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y un centímetro, es decir: $0,81 R_t (et- 1)^2$, la zona será aceptada y se aplicará un descuento por unidad de superficie de la zona igual a: $(1cm.)^2 R_m. / et 2 R_t$.

Rechazo por falta de espesor

Si el espesor promedio (cm.) es menor que $(et- 1 cm.)$ siendo et el espesor del proyecto calculado sobre el perfil correspondiente en los puntos donde se extrajeron los testigos, la zona será rechazada por falta de espesor y se aplicará un descuento igual al precio unitario del pavimento multiplicado por la superficie de la zona.

Pavimento de hormigón h30 15cm de espesor:

El hormigón de cemento Portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento Portland normal, agregado grueso y agregado fino. La mezcla será uniforme y el manipuleo, transporte, colocación, compactación



y curado se realizarán de tal modo que el hormigón resulte compacto, de textura uniforme, resistente y durable, es decir, que cumpla con todo lo requerido en este Pliego.

Por ello, el hormigón endurecido estará libre de vacíos motivados por segregación de los materiales o por una deficiente colocación y compactación. En general, estará libre de todo defecto que facilite la rotura de la estructura por acciones atmosféricas y/o de uso. Los elementos estructurales o partes de ellos que no cumplan lo estipulado en este Pliego de Especificaciones Técnicas, serán destruidos y reemplazados por el contratista, a indicación de la Inspección, sin derecho a obtener compensación alguna.

Las mezclas a utilizar tendrán las siguientes características:

Hormigón H30

Cantidad de cemento mínima: 350 kg. /m³

Resistencia mínima a la rotura por compresión: 320 kg/cm²

Asentamiento: entre 5 a 7 cm. para compactación manual y entre 2 y 4 cm. para compactación por vibración mecánica de alta frecuencia.

La dosificación de la mezcla será preparada por el contratista y las características de la misma, como así también de los materiales que la componen, serán verificadas mediante la ejecución de ensayos conjuntos con la Inspección. Los reportes correspondientes serán presentados por escrito y aprobados por la Inspección, previo al inicio de la colocación del hormigón.

Equipos

Todo el equipo de trabajo necesario para la realización de la obra deberá encontrarse en perfectas condiciones y deberá haber sido sometido a la aprobación de la Inspección antes de permitirse la construcción de aquellas artes de la obra en que el equipo será utilizado. Los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observase deficiencia o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo. Las tardanzas causadas por roturas o arreglos no darán derecho a una ampliación del plazo contractual.

El Contratista facilitará y prestará la ayuda necesaria para la verificación de las balanzas, equipos de pesaje de los materiales, aparatos de medida y de todo otro instrumento de trabajo o ensayo que se utilice en obra.

Los moldes laterales serán metálicos de altura igual a la del espesor de los bordes de la losa, rectos, libres de toda ondulación y en su longitud no se admitirá desviación alguna. El procedimiento de unión a usarse entre las distintas unidades que integran los moldes laterales debe impedir todo movimiento o juego en aquel punto.

Los moldes tendrán una superficie de apoyo o de base, una sección transversal y una resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos las presiones originadas por el hormigón al colocarse, y el impacto y vibraciones causadas por la máquina terminadora y vibradora.

La longitud mínima de cada tramo o sección de los moldes usados en los alineamientos rectos, será de (3) tres metros.

En las curvas se emplearán los moldes preparados de manera que respondan al radio de aquellas.



El Contratista deberá tener en moldes que permita dejarlos en su después de la colocación de hormigón, o más tiempo si la Inspección lo juzga necesario. Los moldes torcidos, averiados, etc., serán removidos y no se permitirá nuevamente su empleo hasta que no haya sido reparado a entera satisfacción de la Inspección.

la obra, una longitud total de sitio por lo menos (12) doce horas

Procedimientos constructivos

Los procedimientos constructivos serán los que las técnicas más perfeccionadas aconsejen y se ajustarán a este Pliego de Especificaciones Técnicas.

El personal obrero tendrá la habilidad y experiencia necesaria como para realizar en forma adecuada el trabajo que se le asigne.

El personal dedicado a tareas relacionadas con las estructuras de hormigón de cemento Portland u otros trabajos especiales, 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 con estas especificaciones.

El personal que no realice el trabajo con la habilidad necesaria, o el que dificulte la realización de la obra en las condiciones que establezcan este Pliego deberá ser retirado de los lugares de trabajo.

Preparación de la rasante

Preparada la rasante, la misma será controlada transversalmente. Toda deficiencia observada, será corregida hasta obtener el perfil transversal indicado en los planos.

No se permitirá el almacenamiento de agregados directamente sobre la rasante, ni el tránsito de vehículos que produzcan huellas o depresiones. De producirse las mismas, serán corregidas en la forma especificada, quedando prohibido el relleno con agregados sueltos de hormigón. Previo a la colocación del hormigón, la rasante deberá ser regada con anticipación, de manera que la humedad a juicio de la Inspección sea correcta.

No se hormigonará sin la aprobación previa de la rasante por parte de la Inspección.

Moldes

Los moldes se colocarán sobre la subrasante firme y compactada de conformidad con los alineamientos y pendientes indicados en los planos, se los unirá rígidamente para mantenerlos en correcta posición y se empleará para fijarlos no menos de una estaca por metro lineal. Los moldes deben apoyar bien su base para que se mantengan firmes en toda su longitud.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá, para levantarlos, la construcción de rellenos de tierra y otro material.

Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de moldes para asegurar el apoyo requerido.

La exactitud de la colocación de los moldes, tanto la alineación como en pendiente, será controlada para asegurarse que respondan a las asignadas en los planos. Se emplazarán en su posición adecuada y se los mantendrá de acuerdo con las pendientes y alineamientos verdaderos por lo menos en una longitud no inferior a cien metros delante del punto en que se está colocando el hormigón.

El Contratista deberá mantener en la obra: una cantidad suficiente de moldes para que no sea necesario sacarlo antes de que el hormigón tenga doce horas como mínimo de colocación. Los moldes deberán limpiarse completamente y aceitarse cada vez que se empleen de nuevo.



Las juntas o uniones de los moldes, serán controladas con una variación o comprobada o superior a tres milímetros se la hará desaparecer antes de iniciar el hormigonado.

Se permitirá el uso de moldes intermedios solamente en el ensanchamiento de las curvas, pero se colocarán barras pasadoras de las dimensiones ya las distancias indicadas en los planos.

No se permitirá hormigonar hasta tanto la Inspección haya aprobado la colocación de los moldes.

Provisión de hormigón

Provisión de hormigón

El hormigón a emplearse deberá ser preparado en planta. Esta tendrá un sistema de dosaje automático en peso. En caso de que La Contratista adquiera el hormigón elaborado a un tercero, el mismo deberá ser previamente aprobado por la Inspección de obra. En todos los casos se moldearán tres probetas por cada día de hormigonado o cada 20 m³ de hormigón colado, lo que resulte en una mayor cantidad de probetas. Las probetas serán sometidas al régimen de curado idéntico al de los elementos colados. Una probeta proveniente de cada juego de tres, será ensayada con una prensa certificada en laboratorio aprobado por la Inspección a los 28 días de edad. En caso de resultar satisfactorio el ensayo, no se ensayarán las otras probetas de la misma muestra. En caso de resultar insatisfactorio se recurrirá a las dos probetas restantes de la muestra. El costo que demande estos ensayos será por cuenta de la contratista.

Colocación del hormigón

Se colocará el hormigón sobre la subrasante, tal como se ha especificado anteriormente y mientras se encuentre húmedo y trabajable.

Si al ser depositado y desparramado el hormigón se hubiere producido segregación de algunos de sus materiales componentes, éstos serán remezclados por palas hasta corregir toda deficiencia.

El hormigón se colocará sobre el rasante de tal manera que requiera el mínimo de manipuleo posible y se mantendrá el avance del hormigonado en sentido al eje de la calzada. El hormigón será llevado contra los moldes mediante el uso de palas y azadones para que entre en íntimo contactos con la superficie interna de aquellos antes de que se inicien las operaciones de terminación del afirmado.

Cualquier cantidad de material adicional que se necesita extender, se hará empleando palas, quedando prohibido en absoluto usar cualquier tipo de rastrillo. El hormigón que después de dos horas de haber sido preparado no hubiese sido colocado, o el que muestra evidencias de haber iniciado el fraguado, será desechado.

No se permitirá ablandarlo con o sin agregado de agua y cemento adicional.

Cuando el asentamiento de las mezclas esté comprendido entre cinco y siete centímetros, en la zona de pavimento que esté en contacto con los moldes y juntas, se incrementará la compactación del hormigón mediante pisonos adicionados en forma manual.

Cuando el asentamiento esté comprendido entre 2 y 4 cm. en las zonas que se indican en el párrafo anterior, la compactación será incrementada mediante la inserción de un vibrador mecánico de manejo manual, que se hará desplazar a lo largo de moldes y juntas. En ambos casos deberán obtenerse hormigones y superficies compactas y sin vacíos. No se permitirá la introducción de suelos y otras sustancias extrañas en el hormigón. Con tal objeto los obreros que trabajen en el área del hormigón fresco restringirán su zona de operaciones a dicha área. De ser necesario su movimiento fuera de esta zona, antes de volver a ellos deberán lavar



perfectamente sus calzados. Repetidos incumplimientos de lo que acaba de establecerse, será motivo suficiente para que la Inspección ordene el retiro del personal reincidente.

El personal destinado a estas tareas deberá usar botas de goma.

La colocación del hormigón se hará en forma continua, entre las juntas, sin el empleo de cualquier regla o dispositivo transversal de retención.

Curado

Una vez colocado el hormigón y terminadas todas las operaciones de enrasado alisado, etc. se colocará, a fin de evitar la evaporación superficial, una membrana química la cual se aplicará con rociador inmediatamente lo que permita el fragüe del hormigón de manera que la aplicación de dicha sustancia no marque su superficie.

El aplicador o rociador deberá funcionar correctamente para lo cual el Contratista se asegurará de ello previo al hormigonado. Deberá filtrar el producto químico para evitar la formación de grumos, como así también observará la limpieza periódica del rociador

Juntas

Las juntas a construir, serán del tipo y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto. Cada tipo de junta cumplirá con el siguiente requisito:

La junta longitudinal se construirá sobre el eje del camino o paralelo a él, la junta transversal formará ángulo recto con el eje del camino, ambas serán perpendiculares a la superficie del pavimento.

Juntas Transversales de Dilatación.

Las juntas de dilatación se construirán a las distancias establecidas en los planos. Serán transversales, del tipo y las dimensiones que en aquellos se fijan y se colocarán perpendicularmente al eje y a la superficie del afirmado. Las juntas premoldeadas se pondrán en su lugar antes de colocarse el hormigón. Las barras pasadoras se colocarán en las juntas transversales solamente en las secciones de calzada en cuyos planos correspondientes están expresamente indicados y serán paralelas al eje longitudinal y a la superficie del armado, a cuyo efecto se emplearán soportes adecuados.

Los pasadores serán pintados con dos manos de aceite pesado en las partes indicadas en los planos, una antes de su colocación y la segunda mano cuando esté emplazado definitivamente.

En un extremo de los pasadores, se ubicará la vaina y tubo de expansión de longitud indicada en los planos. Este tubo deberá contar con la aprobación descripta por la Inspección. La vaina o tubo de expansión llevará una tapa de cierre en uno de sus extremos de acuerdo al plano. A la junta premoldeada de dilatación se le harán los agujeros del tamaño exacto de los pasadores a colocar. La junta premoldeada de dilatación deberá separar completamente las losas adyacentes en todo el ancho y espesor de las losas construidas. Para mantener en su posición correcta la junta premoldeada, se apoyarán debidamente los pasadores con sus clavos caballetes en ambos extremos y se afirmará la junta premoldeada con pequeñas estacas metálicas.

Juntas Transversales de Construcción

Estas se construirán con juntas premoldeadas a la terminación del trabajo diario o cuando éste se interrumpa por más de treinta minutos, siempre que la distancia a la junta transversal



de dilatación no sea inferior a tres metros. No se permitirá la construcción de losas que tengan menos de tres (3) metros de largo.

Se tratará, en lo posible de evitar la ejecución de juntas de construcción dentro de la longitud establecida en los planos, para cada losa.

La ejecución de estas juntas transversales puede realizarse con cuchillas, cuidando que los bordes queden bien terminados, rectos, sin rebarbas y con espesores uniformes. Se admitirá también el aserrado, que deberá ser realizado dentro de las 24 hs. después del hormigonado, para lo cual el contratista tomará las previsiones del caso.

La Inspección podrá requerir, previo al hormigonado, la presencia de la máquina aserradora con sus discos.

Las barras de unión de acero tendrán la calidad, el peso, las dimensiones y la separación indicadas en los planos correspondientes, y podrán colocarse previo al colado del hormigón en el medio de la masa, para lo cual se clavarán en la base.

Mastic de Betún Asfáltico para sellado de juntas

Será preparado mezclando betún asfáltico para relleno de juntas y agregado mineral. La mezcla contendrá de 15 a 25% en volumen de agregado mineral y de 75 a 85% en volumen de betún. La misma será uniforme en apariencia y consistencia, estará libre de agua y no formará espuma cuando sea calentada hasta 175 °C.

El agregado mineral será secado para impedir la formación de espuma durante el mezclado.

La Inspección podrá solicitar ensayos de adherencia del mastic al hormigón, ensayos de fluidos y comportamiento a la acción del calor.

Enrasado y consolidación

Inmediatamente de colocado, el hormigón será desparramado, enrasado y consolidado. Para ello se emplearán métodos mecánicos con regla vibradora, excepto en los tramos de curvas y lugares donde cambia el ancho de la calzada, en donde se permitirá la ejecución de dichas operaciones con vibrador de inmersión.

En caso de interrupciones, roturas u otras emergencias, se recurrirá al trabajo manual hasta el límite que la Inspección considere prudente y sólo mientras duren las reparaciones.

Terminación de la superficie de pavimento

Alisado longitudinal

Tan pronto se termine el enrasado precedentemente indicado, se efectuará el alisado longitudinal. La superficie total de la losa será suavemente alisada con una regla longitudinal con mangas en sus extremos, separándose los dos obreros que deban manejarla, en dos puentes transversales y mientras el hormigón esté todavía plástico, en forma paralela al eje longitudinal del afirmado, haciéndola casi "flotar" sobre la superficie y dándole un movimiento de vaivén, al mismo tiempo que se la traslada transversalmente. Los sucesivos avances de estas reglas se efectuarán en una longitud máxima igual a la mitad del largo de las mismas.

Conformación de la lisura superficial

Apenas se termine la operación descrita se procederá a confrontar la lisura superficial del afirmado. Con este objeto el contratista proporcionará una regla apropiada de 3m. de largo, provista de su correspondiente mango. Cualquier depresión se llenará de inmediato con



hormigón fresco, que será enrasado, compactado y alisado. La corrección de confrontación se continuará hasta que desaparezcan todas las irregularidades.

Extracción de la lechada superficial

Todo exceso de agua o materias extrañas que aparezcan en la superficie durante el acabado, no se reintegrarán al hormigón, sino que se reintegrarán empleando el alisador longitudinal y apretando los moldes fuera de la superficie de la losa.

Pasaje de la correa

Cuando la superficie del hormigón esté libre de exceso de humedad y justamente antes de su fragüe inicial, será terminada con la correa. Esta se pasará con movimientos cortos de vaivén normales al eje longitudinal del afirmado y acompañado de un movimiento de avance. Las correas se mantendrán limpias y se reemplazarán cuando se desgasten.

Terminación final con correa

La terminación final se hará colocando la correa normal al eje del afirmado y haciéndola avanzar continuamente en sentido longitudinal. Esta operación se efectuará sin interrupción en toda la longitud de la losa.

Comprobación de la superficie

La lisura superficial del pavimento se controlará con una regla de 3 más. tan pronto como se halla endurecido la superficie como para que se pueda caminar sobre él, y no antes de 12 hs. desde la colocación del hormigón. Dicha comprobación se realizará longitudinalmente en líneas paralelas al eje del camino y consiste en apoyar la regla sobre el pavimento, midiendo las ordenadas entre el borde inferior de la misma y el pavimento. Cuando dichas ordenadas sean inferiores a 3 mm., se considerará aceptada la superficie. Si ello no ocurre, y las ordenadas medidas exceden de 3 mm y son menores o iguales a 10 mm, el contratista optará entre corregir la zona defectuosa mediante desgaste y deducir el importe de 1m² del pavimento a precio de contrato por cada zona de menor o igual superficie, donde se sobrepasa la tolerancia establecida (3 y 10 mm.)

Si la diferencia excediera de diez (10 mm.) se demolerá íntegramente la sección defectuosa, retirándose los escombros y se reconstruirá, todo lo cual se hará a exclusivo costo del Contratista.

Se entenderá por sección defectuosa de la superficie de pavimento que contenga a la zona en que se haya excedido aquella tolerancia (10 mm) quedando limitada por juntas, (longitudinales, transversales de contracción etc.) o juntas y bordes de pavimento.

Apertura de calzada de la circulación

El pavimento permanecerá cerrado al tránsito durante un período no menor a veinte (28) días, contados a partir de la fecha en que el hormigón se colocó sobre la rasante, a menos que la Inspección indique otro plazo de apertura de la calzada.



Disposiciones relativas a la recepción de los pavimentos de hormigón simple y armado

Mediciones sobre los testigos

Antes de utilizar una máquina extractora de testigos de hormigón, la misma deberá ser sometida a la aprobación de la Inspección.

El Contratista pondrá a disposición de la Inspección el personal, combustible, municiones, etc. necesarios para realizar la tarea de extracción de testigos. Si por cualquier motivo los testigos no pudiesen ser transportados por la Inspección hasta el laboratorio, lo hará el Contratista.

El espesor de cada testigo será determinado como promedio de cuatro mediciones. Dichas mediciones se efectuarán al milímetro, el promedio se redondeará al entero más próximo. Una de las mediciones se tomará según el eje del testigo del cilindro y los restantes según vértices de un triángulo equilátero inscripto en una circunferencia de 10 cm. de diámetro. El diámetro de esos testigos será calculado en base a cuatro mediciones de circunferencia; Estas mediciones se efectuarán al milímetro.

La media aritmética de las cuatro mediciones, redondeada al milímetro entero más próximo, permitirá obtener la circunferencia media, y este, el diámetro medio que se redondeará al milímetro entero más próximo. Las mediciones de circunferencia se harán uno o dos centímetros de cada una de las bases del testigo, total dos, y las otras dos, uno a tres centímetros arriba y otra a tres centímetros abajo, contados a partir de la mitad de la altura del testigo.

La resistencia de rotura a compresión de cada testigo se determinará después de haber preparado las bases de aquél.

Dichas bases serán esencialmente planas. El plano de cada base formará un ángulo menor de 5° con una recta perpendicular al eje del testigo en el punto considerado. Antes de ser sometidos al ensayo de resistencia y compresión los testigos serán sometidos al agua a la temperatura ambiente durante un tiempo de cuarenta y ocho horas. Los testigos serán ensayados inmediatamente después de haberlos sacado del agua. Se ensayarán en estado húmedo.

Los resultados serán reducidos a una esbeltez (relación entre la altura y el diámetro) igual a dos de acuerdo a los factores de reducción de la norma IRAM 1551.

Los testigos se ensayarán a la compresión desde la edad de veintiocho días hasta cincuenta días.

Preferentemente se ensayarán a los veintiocho días estando el Contratista a cargo de todos los gastos que se originen.

Bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta días.

La superficie del testigo se calculará en base al diámetro medio, determinado en la forma indicada anteriormente. Dicha superficie se redondeará al centímetro cuadrado más próximo. Se expresará en cm^2

La resistencia específica de rotura a compresión de cada testigo se redondeará al kg/cm^2 más próximo.

La máquina empleada para realizar el ensayo de rotura a compresión, tendrá un cabezal móvil provisto del correspondiente dispositivo de calota esférica.

Las cargas mencionadas podrán estar afectadas de un error próximo admisible del 1%.



Espesor y resistencia del hormigón en los pavimentos con cordones integrales

Se considerará como espesor y resistencia del hormigón a una zona "normal reducida" al promedio de los espesores y al promedio de las resistencias de los testigos extraídos de la misma, de acuerdo a lo especificado en el apartado correspondiente. El promedio de los espesores, se redondeará al milímetro entero más próximo, y el promedio de las resistencias se redondeará al miligramo más próximo.

Condiciones de aceptación, descuento y rechazo de una zona con cordones integrales

La aceptación de una zona se realizará considerando al mismo tiempo el espesor promedio de la calzada o borde y la resistencia promedio del hormigón. Para el redondeo del promedio de los espesores y resistencias se seguirá el criterio que se indica en el presente PET.

Para establecer las condiciones de aceptación de una zona, se determinará el número C (producto del cuadrado del espesor medio por la resistencia - media) que se denomina capacidad de carga de la calzada. El espesor medio se expresará en cm. y la resistencia en kg./cm².

La capacidad de carga resultará expresada en kg.

Aceptación sin descuento

Si el número correspondiente a la zona considerada, es igual o mayor que el producto del 95% de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y tres milímetros, es decir $0,95 R_t (et-0,3)^2$. El pavimento será aceptado y no se aplicará descuento alguno.

Aceptación con descuento

Si el número C está comprendido entre el valor de C dado en el punto anterior y el valor que resulta al efectuarse el producto del ochenta y uno por ciento de la resistencia teórica por el cuadrado de la diferencia entre el espesor teórico y un centímetro, es decir: $0,81 R_t (et- 1)^2$, la zona será aceptada y se aplicará un descuento por unidad de superficie de la zona igual a: $(1cm.)^2 R_m. / et^2 R_t$.

Rechazo por falta de espesor

Si el espesor promedio (cm.) es menor que $(et- 1 cm.)$ siendo et el espesor del proyecto calculado sobre el perfil correspondiente en los puntos donde se extrajeron los testigos, la zona será rechazada por falta de espesor y se aplicará un descuento igual al precio unitario del pavimento multiplicado por la superficie de la zona.

FORMA DE MEDICION Y CERTIFICACION

El costo de este ítem se pagará por metro cuadrado de pavimento efectivamente ejecutado, conforme con todas las especificaciones del presente pliego. Para certificar una unidad de pavimento deberá haberse completado todas las tareas indicadas por la inspección de obras y el presente PET. No se medirán ni certificarán sobre anchos excavados, saneamientos, ni desperdicios del material

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, pago de derechos y sellados a Entes Públicos o Privados, así como todo otro insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.



9. Veredas de hormigón

El presente ítem tiene por objetivo hacer las veredas en todos aquellos lugares que la inspección de obra considere necesario para la continuidad de la presente obra, donde se considerará prioritario los accesos vehiculares y peatonales de todos los domicilios que tuvieran preexistente como también así las rampas para personas con movilidad reducida en las esquinas.

Se deberán ejecutar todas las veredas de hormigón peinado en donde los planos o la dirección de obra lo indique. Serán materializadas en hormigón H21, espesor 15 cm, anchos según plano. Terminación fratasado grueso (peinado) y recuadros llaneados. Se realizarán juntas de contracción cada 4 mts y de dilatación en cada nueva hormigonada o encuentros con otra geometría, realizada con poliestireno de baja densidad de 1 cm de espesor. La provisión del hormigón será en camión mixer, dosificado en planta. De ser necesario se utilizarán equipos de bombeo. Antes del llenado, la dirección de obra deberá verificar y aprobar los niveles y medidas de las veredas.

Los encofrados serán metálicos o de madera, y deberán ir pintados con desencofrante para moldes metálicos del tipo metalfer o similar.

El hormigón deberá ser realizado en paños, logrando así un espacio entre ellos para poder materializar las juntas de dilatación, que serán rellenadas con asfalto plástico.

FORMA DE MEDICION Y CERTIFICACION

El costo de este ítem se pagará por metro cuadrado de vereda efectivamente ejecutado, conforme con todas las especificaciones del presente pliego. Para certificar una unidad del presente ítem deberá haberse completado todas las tareas indicadas por la inspección de obras y el presente PET. No se medirán ni certificarán sobre anchos excavados, saneamientos, ni desperdicios del material

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, pago de derechos y sellados a Entes Públicos o Privados, así como todo otro insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.