**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES**

# LLAMADO MOPC N°116 /2014
# ID Nº 282377

***LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL "CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y AGUA POTABLE PARA LA URBANIZACIÓN ''ROSA MÍSTICA'' – VILLA HAYES***

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES TECNICAS y
CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

**AÑO 2014**

**ASUNCIÓN, PARAGUAY**

# Especificaciones Técnicas

## 1. Descripción de las obras

La obras comprenden la **"*Construcción del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mística" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*".**

**La fiscalización del todo el proceso de ejecución del presente llamado estará a cargo de Funcionarios Técnicos designados por el M.O.C.P.**

## 2. Especificaciones Técnicas y Requisitos de Carácter Ambiental

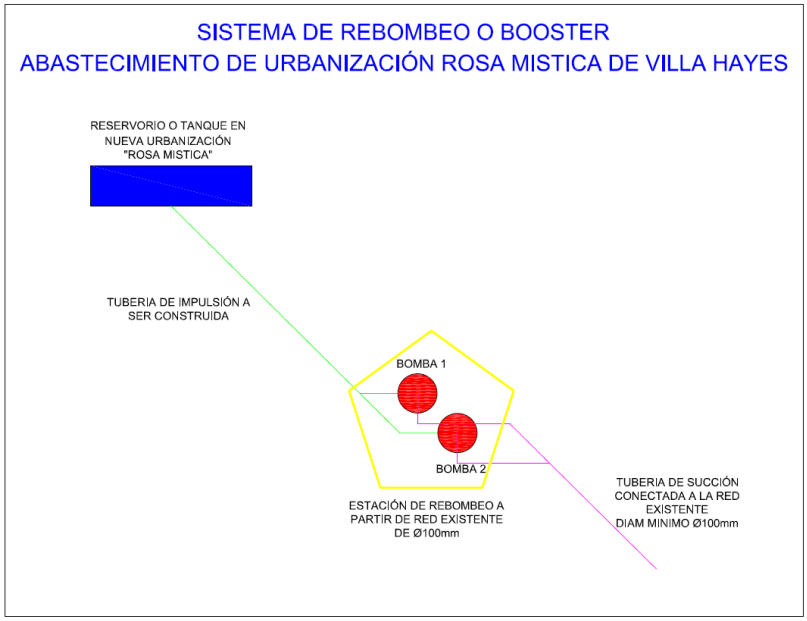
Las Especificaciones previstas para esta licitación están divididas en los documentos que se enuncian a continuación y que forman parte del anexo:

## Componente de Agua Potable

## 3. Descripción de las obras

La obra comprende la provisión y colocación de aproximadamente 2.050 metros de tubería de Vinilfer MPVC o PVC-O; de diámetro 100 mm o superior desde una estación de Rebombeo o Booster conectado al sistema de redes existentes en la intersección de las calles Wilfrido Insaurralde y Trébol, hasta un reservorio a ser construido en la Nueva Urbanización "Rosa Mística" ubicado en el barrio Saladillo de la ciudad de Villa

Hayes. Ver esquema de instalación a continuación.



La estación de Rebombeo o Booster estará compuesta por un par de bombas y se deberá considerar la provisión de una tercera bomba que funcione como reserva del sistema de impulsión. Este sistema de bombeo deberá ser instalado en una caseta, que protegerá de la intemperie a los equipos electromecánicos y deberá estar adecuada con todas las instalaciones mecánicas y eléctricas necesarias para la operación correcta de los equipos.
Será necesaria la adquisición de un terreno con dimensiones mínimas a 12x20 metros para la construcción de la estación de bombeo, considerando además un área equipada para albergar al personal operativo con una oficina con sanitario y un depósito de materiales.

# 4. Especificaciones Técnicas

## 1. GENERALIDADES

La presente Especificación Técnica corresponde a los trabajos de tendido de una Aductora de Agua Tratada desde una estación de Rebombeo o Booster que a su vez estará conectada a la red de distribución existente, según detalles hasta un reservorio o tanque a ser construido en la Nueva Urbanización “Rosa Mística” ubicado en el barrio Saladillo de la ciudad de Villa Hayes.

## 2. NORMAS TECNICAS Y PADRONES APLICABLES.

Los elementos objeto de estas especificaciones deberán obedecer las instrucciones, padrones, requisitos y Normas establecidas por las siguientes entidades:

I.N.T.N. : Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.
I.S.O. : International Standards Organization.
A.S.T.M. : American Society for Testing and Materials.
I.R.A.M. : Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
A.B.N.T. : Asociación Brasilera de Normas Técnicas.
A.W.W.A. : American Water Works Association.
A.N.S.I. : American National Standards Institute.
A.S.A. : American Standards Association.
D.I.N.: DeutschInstitudfurNurmung (Normas Alemanas).
A.C.I. : American Concrete Institute
E.H.93 : Normas Españolas de Hormigón.
B.S. : British Standards (Normas Británicas)

En el caso de que se utilizare Normas y/o especificaciones diferentes que las mencionadas, su aprobación quedará a criterio del **MOPC.**

## 3. SERVICIOS PRELIMINARES

Estos servicios se refieren a todas las actividades que deberá realizar el CONTRATISTA antes de la ejecución de las obras civiles.

Se considera que el CONTRATISTA conoce adecuadamente los terrenos en donde se implantarán las obras, así como las características de los subsuelos respectivos.

### 3.1. INSTALACION DEL OBRADOR

El CONTRATISTA deberá proponer la disposición más favorable en lo que respecta a la ubicación y al número de locales que requerirá para abarcar los diferentes frentes de OBRA. Los lugares escogidos para la construcción de los Obradores deberán estar próximos a los frentes de trabajo y deberán ser aprobados por la FISCALIZACIÓN.

El CONTRATISTA será responsable de la implantación operación y mantenimiento del Obrador incluyendo los caminos de acceso, necesarios para la construcción de las obras. Los terrenos a ser utilizados como Obradores deberán contar con cercado de protección, un sistema de vigilancia durante las 24 (veinticuatro) horas del día y un servicio de portería para un control adecuado del acceso.

El CONTRATISTA quedará a cargo de providenciar una Placa de Identificación de la Obra; la misma deberá tener su frente en chapa de acero galvanizado, sin marco, fijada, en estructura de madera suficientemente resistente para soportar la acción del viento. Los detalles de la placa así como el lugar donde ella deberá ser instalada serán definidos por la FISCALIZACIÓN.

En el Obrador sólo podrá colocarse placa del CONTRATISTA, tras el previo consentimiento de la FISCALIZACIÓN, principalmente en lo que se refiere a su ubicación y dimensiones.

Correrá por cuenta del CONTRATISTA el mantenimiento de los carteles y demás elementos de señalización, debiéndolos conservar en las condiciones originales durante la vigencia del contrato.

Las edificaciones serán provisorias y deberán presentar las condiciones adecuadas de apariencia, confort, seguridad y funcionamiento.

Durante la ejecución de este Contrato, el CONTRATISTA mantendrá una oficina apropiada

en el Obrador que será el centro de operaciones del Representante Técnico del CONTRATISTA para recibir planos, instrucciones, otras comunicaciones o artículos, etc. Cualquier comunicación entregada al Representante Técnico del CONTRATISTA, o entregada en dicha oficina, en su ausencia, se considerará como entregada al CONTRATISTA.

Se mantendrán copias completas y actualizadas de los Planos, Especificaciones y otros Documentos del Contrato en la oficina del CONTRATISTA, y estarán disponibles para uso del CONTRATISTA y de la FISCALIZACIÓN en todo momento. Se deberá contar también con un área para depósitos de materiales y accesorios con cobertura y otro sin cobertura.

Se proveerá a la oficina con una puerta de entrada exterior con una cerradura firme y adecuada, ventanas vidriadas apropiadas para la entrada de luz y ventilación natural, e instalaciones adecuadas de aire acondicionado y electricidad. La oficina incluirá un baño, un área en común y una oficina privada. El baño se equiparará con puerta, inodoro químico, lavamanos y porta-toalla.

Será la responsabilidad del CONTRATISTA: la seguridad, la vigilancia y la conservación de todos los materiales, equipos, herramientas, utensilios e instalaciones de la obra. Cualquier pérdida o daño sufrido en el material, equipamiento o instrumental suministrado por el MOPC o ESSAP será evaluado por la FISCALIZACIÓN y deberá ser reembolsado por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá mantener libre el acceso a los extinguidores, mangueras y demás equipos instalados en el OBRADOR para poder combatir eficientemente el fuego en la eventualidad de un incendio.

El CONTRATISTA pagará todas las cuentas de electricidad, agua y proveerá servicios de comunicación telefónica.

Las oficinas del contratista y de la FISCALIZACIÓN estarán listas para ser ocupadas dentro de los 21 días a partir de la fecha de la Orden de Inicio de las Obras. Se mantendrán las oficinas hasta la Recepción Provisoria de las Obras, fecha a partir de la cual la FISCALIZACIÓN tendrá un período adicional de 7 días para dejar su oficina.

## 4. MOVIMIENTO DE SUELO

### 4.1. EXCAVACION DE ZANJAS

Antes de que se excave sección alguna el Contratista deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvias en el

lugar a fin de prever las defensas más adecuadas en los puntos donde el escurrimiento debe ser desviado parcial o totalmente y el tipo de suelo existente.

En lo posible, la zanja será excavada con paredes verticales, y desde el fondo hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, será tan angosta como se pueda. El ancho de esta parte para los tubos será construido acorde a los diseños. Las dimensiones para el ancho de las zanjas son iguales para las excavaciones con entibado y sin entibado.

OBSERVACIÓN: Los anchos de zanja (w) para cualquier diámetro (D) serán los obtenidos de la fórmula:

$$W = 0.60 + D$$ con o sin entibado.

El Contratista hará todas las excavaciones de zanjas hasta la profundidad necesaria para construir el asiento de los tubos o "cama" especificada en cada caso, de tal manera que una vez instalada la tubería, ésta cumpla con los perfiles longitudinales señalados en los planos.

El MOPC a pedido de la FISCALIZACIÓN podrá autorizar a hacer modificaciones o ajustes en los perfiles o pendientes si encontrara que ellos son aconsejables para obtener un mejor funcionamiento del sistema o una economía en la obra.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino cuando éstos se especifiquen o cuando la FISCALIZACIÓN así lo autorice. En lo posible, se deberán proteger los árboles y estructuras existentes en las cercanías de las zanjas. Para la excavación deberán utilizarse maquinarias adecuadas. A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos, sea aflojada o removida por la máquina, los últimos 15 cm de la excavación deberán ser hechos con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que se muestra en los planos, en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

Cuando el suelo que se encuentre para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo, y el material excavado se reemplazará con piedra bruta y arena lavada, o con ripio u hormigón grado 15, según como lo requiera la FISCALIZACIÓN, cuidando en general que los tubos se apoyen en una capa no menor de 20 cm de material arenoso fino. Idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas. Si esto ocurriera. El CONTRATISTA estará obligado a

desagotar las partes inundadas y a remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes que interfieran con las zanjas. El CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloaca, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA deberá construir pasarelas en lugares adecuados para el paso de los peatones.

Además, colocará apropiadamente, en coordinación con la Municipalidad, avisos indicativos de que las calles se han cerrado, y los letreros de desvío necesarios para que el tránsito se mantenga en orden. Estos avisos o letreros serán de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para las señalizaciones nocturnas.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, a las llaves de agua potable, etc.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el CONTRATISTA deberá seguir las instrucciones generales dadas por la FISCALIZACIÓN. En cada frente de trabajo, la excavación de la zanja no podrá aventajar en más de 100 (cien) metros a la cañería colocada en un mismo tramo, pudiendo ser modificada esta distancia, a juicio de la FISCALIZACIÓN, si las circunstancias así lo aconsejan. En estos casos, el CONTRATISTA deberá conseguir una autorización por escrito de la FISCALIZACIÓN.

Si el CONTRATISTA se retrasara en el relleno de zanja por más de 100 metros sin autorización escrita de la FISCALIZACIÓN, ésta podrá disponer del relleno de zanja, la reposición del pavimento, etc., por cuenta del CONTRATISTA.

### 4.2. RELLENO Y COMPACTACION MECANICA y MANUAL

No deberá emplearse en el relleno, tierras que contengan materia orgánica en cantidad apreciable, ni raíces, arcillas o limo. En las calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos, que fuesen necesarios para acondicionar la superficie de la calle en esta forma, serán parte de

la responsabilidad del CONTRATISTA hasta la recepción final por parte de la FISCALIZACIÓN. En calles pavimentadas, EL CONTRATISTA mantendrá la superficie del relleno al nivel de la calle hasta que se reponga el pavimento.

El material sobrante después de efectuado el relleno de la zanja, será retirado del sitio de trabajo y llevado inmediatamente a un lugar donde no cause molestias. Una vez preparado el lecho, colocado el caño y construida la junta, la zanja deberá rellenarse con suelo seleccionado, compactable y fino proveniente de la misma excavación o de un préstamo.

Los espacios entre tubos y las paredes de la zanja se rellenarán a mano con tierra seleccionada humedecida, que será colocada a lo largo de la cañería, sin terrones ni piedras mayores de 5 cm., compactándola de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado de la tubería estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas no mayores de 15 cm., de espesor, para asegurar un buen asiento a la cañería, cada una de dichas capas deberá ser humedecida, según los casos, para alcanzar el contenido óptimo de humedad y compactarse posteriormente con una aplanadora o compactadora mecánica.

Se deberá tener especial cuidado para compactar el material en los costados de la tubería y asegurarse de que el material relleno quede en íntimo contacto con dicha tubería.

El relleno hasta una tapada de 50cm sobre el tubo, se efectuará también a mano, pudiendo terminarse el faltante con procedimientos mecánicos.

El grado de compactación será el 95% (noventa y cinco por ciento) del máximo obtenido por el procedimiento de ensayo ASTM D1557, Método D. Los ensayos de laboratorios para la determinación de la densidad, se harán de acuerdo al procedimiento ASTM D-1556.

### 4.3. CAMAS O ASIENTOS DE TUBERIAS

Las tuberías con juntas elásticas irán apoyadas en camas o asientos según como lo indica la Norma NBR 281 y teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la Norma NBR 7367 - ítem 5 – “Condiciones Específicas”.

Según indique el proyecto, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno de la siguiente forma:

- APOYO COMÚN – CLASE D

- APOYO CON CAMA DE ARENA – CLASE N
- APOYO CON CAMA DE MATERIAL GRANULAR – CLASE F/B/S
- APOYO CON CAMA DE HORMIGÓN – CLASE AU/AR/CS

El asiento y colocación de las tuberías dentro de las zanjas está divido en ocho tipos diferentes, definidos en los elementos como D; N; F; B; S; AU; AR y CS. Las zanjas deberán ser excavadas con las dimensiones aplicables a cada clase y diámetro y como establecen los diseños.

Si se encontrara tierra suelta y blanda, u otro tipo de suelo no apto, el Contratista excavará la zanja hasta una fundación sólida, y lo llenará con material especial para asiento de tuberías.

Donde se requieran asientos de clase D, el Contratista deberá asegurar que la excavación en su primera etapa pare a 75 mm por encima del nivel de excavación. La excavación por debajo de dicho nivel se efectuará a mano inmediatamente antes de la colocación de las tuberías. El fondo de la zanja deberá ser acondicionado de forma precisa. Si el fondo estuviere sobre excavado se lo arreglará con el tipo de relleno que indique la Fiscalización.

Los fondos de las zanjas deberán ser cuidadosamente moldeados según el contorno de la parte inferior de las juntas para asegurar el asiento parejo a través de toda la longitud de la tubería.

Las tuberías deberán ser colocadas cuidadosamente de modo que el cuerpo se apoye uniformemente sobre el fondo, recibiendo el mismo soporte a través de toda su longitud. Una vez que las tuberías hayan sido colocadas y probadas, se colocará el material de relleno en capas de 75 – 150 mm como se muestra en los planos.

Donde se requieran asientos de clase AU o AR, además de colocar una capa inicial de 300 mm de relleno protector tipo 1 sobre tubería, no se deberá comenzar el relleno principal hasta por lo menos 24 hs después de que se haya completado la colocación del cemento. No se deberá utilizar apisonadoras pesadas ni se impondrá carga de tráfico hasta por lo menos 72 hs. después de cargar el cemento.

Donde sean requeridos asientos granulares, las tuberías deberán ser colocadas firmemente sobre el asiento del material como es mostrado en los planos. El asiento deberá ser excavado para recibir a la campana de la tubería y permitir así que los empalmes trabajen convenientemente. Entonces se colocará el relleno alrededor de la tubería tal como se muestra en los planos.

Donde exista la posibilidad de que el asiento granular actúe como un canal de drenaje permanentemente para aguas subterráneas, se deberán construir sellos de hormigón en cada registro.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que algunas tuberías se muevan o floten durante la colocación o compactación de los materiales de relleno.

En todos los casos los sistemas de tuberías deberán ser ensayados para que los apruebe la Fiscalización antes de ser puestos en servicio. Donde las tuberías estén colocadas dentro de las zanjas o cubiertas con escombros, los ensayos se efectuarán a satisfacción de la Fiscalización, antes de ser cubiertas.

### 4.3.1. MATERIALES GRANULARES DE ASIENTO.

Los materiales de asiento deberán ser divididos en las siguientes clases, los cuales deberán ser utilizados en los lugares indicados en los planos.

Tipo 1 - Material de relleno seleccionado, excluyendo piedras que excedan los 25 m.

Tipo 2 - Mezcla de materiales finos y gruesos o arena en las zonas 1 – 4.

Tipo 3 A - 10, 14 o 20 mm tamaño nominal simple, o 14-5 mm graduado, o 25-5 mm graduado.

Tipo 3 B - 14 o 20 mm tamaño nominal simple, o 14-5 mm graduado o 20-5 mm graduado.

Tipo 3 C - 14, 20 o 40 mm tamaño nominal simple de piedra triturada, o 14-5 graduado, o 20-5 mm graduado, o 50-5 graduado.

Tipo 4 - Material de relleno seleccionado, excluyendo piedras que excedan los 75 mm.

*TABLA XII*

**DETERMINACION DEL TIPO DE ASIENTO A UTILIZAR**

| Diámetro de la tubería | Tamaño Máximo de Asiento de las Partículas | Clase de Asiento | Tipo Adecuado de Asiento |
|---|---|---|---|
| 200, 250, 300 | 20 | S<br>B | 3 A<br>3 A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **F**<br>**N** | **3 A**<br>**2** |
| **400, 500** | **20** | **S**<br>**B**<br>**F**<br>**N** | **3 B**<br>**3 B**<br>**3 B**<br>**2** |
| **> 500** | **40** | **S**<br>**B**<br>**F**<br>**N** | **3 C**<br>**3 C**<br>**3 C**<br>**2** |

### 4.4. ENTIBADO METALICO PARA SUELO SIN COHESION

En todos los casos en que el tipo del suelo y/o la profundidad de las zanjas así lo exijan, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, éstas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe, mediante los siguientes sistemas de entibados:

#### 4.4.1. ENTIBADO CONTINUO.

Se adoptará el uso de entibado continuo cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la FISCALIZACIÓN deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usarán perfiles metálicos verticales enfrentados, apuntalados entre sí también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones de madera colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja.

Las dimensiones así como el espaciamiento de los elementos estarán de acuerdo con la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo encontrado y otras condiciones especiales del sitio. En algunos casos y siempre con la aprobación de la FISCALIZACIÓN, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, con excepción de la parte más próxima a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

El hecho de que la FISCALIZACIÓN deje, en determinados casos, de indicar el uso del entibado, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir, a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo.

## 5. CONTROL DE AGUA INFILTRADA. BOMBEO DE ACHIQUE

El CONTRATISTA deberá mantener en todo momento las zanjas libres de agua. El agua de la zanja será expulsada, de tal manera que no cause daño a la salud pública, a las propiedades ni a la obra.

Durante todo el tiempo que dure la excavación y la colocación de la tubería, la napa freática deberá mantenerse por lo menos 30 (treinta) centímetros por debajo del fondo de la zanja para lo cual en los lugares de napa freática alta se deberá recurrir a pozos de succión con bombeos de achique y desagüe fuera de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todo sentido aceptable como fundación para las tuberías o estructuras que vaya a soportar.

## 6. PROTECCIÓN DE ADUCTORAS Y TUBERIAS EXISTENTES

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las tuberías o instalaciones existentes que estén ubicadas en las cercanías de las excavaciones, para lo cual deberán realizarse cateos en varios puntos a lo largo del trazado de la aductora existente y donde la Fiscalización considere conveniente. También se deberán tomar todas las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción del funcionamiento normal de las aductoras y tuberías.

El contratista deberá realizar todos los trabajos que sean necesarios a modo de resguardar la integridad física de las aductoras existentes en la zona de obras, realizando apuntalamientos, protecciones mecánicas, refuerzos y toda acción necesaria para no comprometer las instalaciones existentes, cuya propuesta deberá ser aprobada por la CONTRATANTE antes de su ejecución.

Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, el sistema de aductoras y las redes de agua existentes, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos económicos emergentes de su reparación total correrán por cuenta del Contratista.

## 7. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS Y VEREDAS

### GENERALIDADES

De ser necesario, El CONTRATISTA, con una autorización de la CONTRATANTE solicitará los permisos necesarios de la Municipalidad de la Ciudad de Villa Hayes, para remover los pavimentos y veredas y depositar en la vía pública los materiales extraídos.

Una vez obtenido los mencionados permisos el CONTRATISTA deberá proseguir con la obra cumpliendo las Resoluciones Municipales vigentes. El material proveniente del levantamiento del pavimento se apilará al costado de la zanja, cuidando de producir el menor entorpecimiento al tránsito y facilitar el adecuado escurrimiento de las aguas superficiales. Los materiales extraídos de las veredas se apilarán en las mismas, en forma tal que permita el paso de los peatones.

La reconstrucción de pavimentos y veredas, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de calidad al existente. El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después del relleno correspondiente. El CONTRATISTA será responsable del buen estado del pavimento hasta la recepción final.

El pavimento reconstruido se colocará en todo el espacio en que se rompió y deberá quedar en coincidencia con el pavimento existente. Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido daño, se ha roto o agrietado o se han formado huecos por debajo de él, como consecuencia de la excavación o por cualquier otro motivo relacionado con el trabajo del CONTRATISTA, éste deberá repararlo a sus expensas y a satisfacción de la Municipalidad y la FISCALIZACIÓN.

La reposición de pavimentos y veredas se efectuará al mismo ritmo que el de la colocación de las cañerías, en forma tal que no podrá atrasarse en cada frente de ataque, en más de cien metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento de dicha exigencia, la FISCALIZACIÓN podrá disponer la ejecución de los trabajos de reposición, por cuenta del CONTRATISTA.

Además El CONTRATISTA deberá cumplir en todas sus partes lo establecido en las Resoluciones Municipales, de la Municipalidad de la Ciudad de Villa Hayes. El Acta de Recepción Definitiva por parte de la Municipalidad constituirá el documento probatorio de la perfecta ejecución de los trabajos, y acompañará a la solicitud de recepción final del CONTRATISTA.

### 7.1. REMOSIÓN Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

De ser necesario, para la remoción de pavimento asfáltico se realizarán punteadas con martinete neumático equipado con punta chata, en los límites del cuadro a remover, a los efectos de perforar y romper el pavimento. La operación será completada con la ayuda de barretas y otras herramientas, procediéndose a la remoción del pavimento.

El CONTRATISTA deberá seleccionar aquellos materiales que sean aprovechables tales como cordón, adoquines, piedras etc. La FISCALIZACION deberá aprobar los materiales que serán reutilizados, y el CONTRATISTA procederá a completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables y reconstruir con ellos nuevamente el pavimento.

La reposición de los pavimentos asfálticos, de los tramos correspondientes a rutas deberá obedecer a las exigencias de las Especificaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y la de los tramos de las calles de las ciudades, las

siguientes Especificaciones para pavimento asfáltico (Macadam).

**1° Preparación de la Sub-Base.**

Se preparará un empedrado tipo Telford de 20 a 23 cm de espesor, o con el mismo material de remoción que resultare, más la adición de piedra del tipo Cero.

Cualquier defecto que presente la Sub-Base, como depresiones u ondulaciones, ellos deberán ser reparados excavándolos y restituyéndolos con material adecuado hasta el nivel en el cual se colocará la Base.

**2° Material de la Base.**

El agregado pétreo tipo Cero a utilizarse en la base será basáltica no aceptándose aquellas meteorizadas que presentan signos de descomposición.

**3° Materiales de la Carpeta Asfáltica.**

a. Asfalto: Será del tipo de cemento asfáltico de penetración 120-150.

Agregados Pétreos: Se usarán los del tipo III, IV, V fina y V muy fina todas basálticas provenientes de canteras previamente aceptadas por la FISCALIZACIÓN.

Todos estos materiales deberán estar perfectamente limpios de materias extrañas y tener aproximadamente dimensiones iguales, no aceptándose los de estructura lajosa o agujosa. Todo material que presentara signos de descomposición será rechazado y retirado inmediatamente de la obra por el CONTRATISTA.

**4° Metodología de la Construcción.**

Será del tipo Macadam Asfáltico a penetración y el método del trabajo será el siguiente:

**a.** Inmediatamente encima de la base Telford, se esparcirá piedra triturada III formando una capa homogénea de un espesor aproximado de 6,50 cm antes del cilindrado, que se efectuará con aplanadoras hasta que la capa pétrea no sufra movimientos o deformaciones por efectos del cilindrado. Terminado el primer cilindrado, se procederá a efectuar el primer riego con cemento asfáltico en una cantidad aproximada de 3 litros por metro cuadrado y a 170° C. de temperatura.

**b.** Luego se esparcirá la piedra triturada IV en un espesor aproximado de 2 cm antes

del cilindrado. El consumo de asfalto para el segundo riego será de 2 litros por metro cuadrado y a una temperatura de 170° C.

**c.** Se esparcirá piedra triturada V y se procederá a cilindrado correspondiente. Luego se regará con cemento asfáltico con un consumo de 1,2 lts/$m^2$ y a 170° C.

**d.** Nuevamente se esparcirá piedra triturada V y se procederá al cilindrado correspondiente, luego se efectuará el riego con cemento asfáltico en una cantidad de aproximadamente 0,8ltspor $m^2$ y a 170° C.

Terminado este riego se esparcirá nuevamente la piedra triturada V muy fina y el consiguiente cilindrado.

**5° Consumo mínimo de cemento asfáltico.**

En ningún caso el consumo de cemento asfáltico será menor que 7 litros por $m^2$.

**6° Espesor de la Carpeta Asfáltica.**

El espesor de la carpeta asfáltica será de 7 cm como mínimo, o la misma del pavimento circundante.

**7° Acabado de la Carpeta Asfáltica.**

La superficie del pavimento debe quedar libre de depresiones en exceso de 1 cm medida desde el borde inferior de una regla plana de 3 m de longitud colocada sobre el pavimento paralelamente al eje de la calzada. Si en la superficie de la carpeta apareciesen huecos o depresiones se corregirán los mismos, previa escarificación del lugar y con la adición de agregado fino, efectuándose además cilindrados transversales y diagonales.

**8° Juntas de construcción.**

En los puntos de interrupción de pavimento para su empalme posterior con el mismo, deberán adoptarse disposiciones tendientes a evitar un exceso de riego asfáltico debido a la superposición de riego. En los puntos de comienzo y finalización de cada riego, a partir del segundo riego deberá colocarse una chapa metálica de 0,5 a 1 metro de ancho cubriendo todo el ancho de riego, así como la purga o limpieza de boquillas.

**9° Suspensión de trabajos.**

Las condiciones reinantes inmediatamente después de una lluvia serán consideradas inadmisibles para la ejecución de trabajo, debiendo esperarse para continuar el mismo, que desaparezca todo vestigio de humedad en los materiales. Los daños causados por lluvias en las los frentes de trabajo deberán ser inmediatamente reparados a expensas del CONTRATISTA y éste adoptará las disposiciones necesarias con el objeto de paliar o anular el efecto de las escorrentías.

**10° Inspección de trabajos y equipos.**

La FISCALIZACIÓN procederá a la inspección rigurosa de todos los implementos de trabajo, tales como estado de conservación de zarandas o cribas, verificación de pesos de cilindros, control de presión y temperatura de vehículos regadores.

En cuanto a los materiales, la FISCALIZACIÓN comprobará si se cumplen con los requisitos de la presente Especificación.

## 7.2. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EMPEDRADO

Donde sea necesaria, la reposición de empedrado deberá cumplir las Especificaciones siguientes:

**1.** Sobre la sub-rasante previamente regularizada y compactada, se colocarán una capa de arena lavada de 20 cm, libre de substancias orgánicas y de arcilla, que servirá de asiento a la piedra bruta.

**2.** Se utilizará piedras similares a las existentes originalmente, sean éstas basáltica negra o arenisca blanca tipo Emboscada, o cualquier otra clase previa aceptación de la FISCALIZACIÓN. El porcentaje de abrasión en el ensayo de los Ángeles deberá ser menor al 40%

Las piedras tendrán formas prismáticas y no serán menores que 0,15 x 0,15 ni mayores que 0,25 x 0,25.

Se rechazarán y retirarán de la obra todas las piedras que presenten signos evidentes de descomposición (rocas meteorizadas).

Las piedras se colocarán a mano y a martillo, perpendicularmente a la superficie de la base y con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y aquellas (piedras) estarán íntimamente en contacto una con otra formando líneas o hileras con juntas discontinuas.

Se insertarán piedras basálticas menudas mezcladas con ripio, entre las piedras previamente asentadas, de modo que sirvan de cuña para mantener unido al conjunto.

Terminada la operación de asentamiento se hará un vibrocompactado con maquinaria especial. La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada. El número de pasadas será el necesario de manera tal de asegurar una superficie nivelada, capaz de recibir un tráfico de vehículos sin que posteriormente aparezcan ondulaciones.

El afirmado de las piedras se realizará con planchas vibrocompactadoras y pisones neumáticos, los cuales se pasarán dos veces. Durante la compactación se esparcirán piedras menudas y ripio de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1 $m^3$ para 75 $m^2$, garantizándose de esta manera el relleno de los vacíos entre piedras.

**CONTROL DEL EMPEDRADO**

Se verificarán las cotas del pavimento, tolerándose una diferencia en +/ - 1 cm respecto a las cotas de proyecto y 20 % en exceso para las flechas de abovedamiento, no admitiéndose flechas menores que las del proyecto.

El paso sobre la superficie de un camión cargado con 10 tn en el eje trasero, no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la recompactación o cambio del material base que produzca este defecto.

Si luego de la reposición del pavimento, estos presentan depresiones, hundimientos o sobre-elevaciones con respecto al gálibo tanto transversal como longitudinal del pavimento existente, el CONTRATISTA deberá remover y reponerlo a niveles correctos y con la lisura correspondiente. Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

## 8. PROVISIÓN Y COLOCACIÒN TUBERIAS Y ACCESORIOS

## INTRODUCCIÓN

El Oferente deberá optar en su oferta por uno de los siguientes materiales: PVC-O (Poli Cloruro de Vinilo Orientado) o Vinilfer MPVC (Vinilfer PVC Rígido Modificado). Lo descrito en este apartado es válido para los ítems correspondientes a las tuberías mencionadas, con diámetros internos iguales o superiores a 100 mm.

Los Tubos a ser utilizados deberán soportar una Presión Nominal de Trabajo mínima de 10 Kg/cm2, y poseer una Rigidez mínima de 5000 N/m2, el cual puede variar conforme a diámetro, profundidad y carga de tránsito, a ser aprobado por La Fiscalización.

## MATERIALES

### 1. TUBERIAS DE PVC ORIENTADO

La tubería de PVC-O estará fabricada de acuerdo a la norma *UNE-ISO 16422 Tubos y Uniones de policloruro de vinilo orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión*. La norma UNE-ISO16422 replica completamente la norma ISO 16422:2006 *Pipes and joints made of oriented unplasticizedpoly (vinyl chloride) (PVC-O) for the conveyance of water under pressure.*

Otras normas internacionales que contemplan la tubería de PVC-O son:

**Norma francesa:** *PR NF T54-948 Tubes en polychlorure de vinyle orienté biaxial (PVC-BO) et leurs assemblages.*
**Normas norteamericanas:** *ASTM F 1483-05 Standard Specification for Oriented Poly Vinyl Chloride, PVCO, Pressure Pipe y ANSI/AWWA C909-02 Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe for Water Distribution.*
**Norma australiana:** *AS/NZS 4441:2008 Oriented PVC (PVC-O) pipes for pressure applications.*
**Norma sudafricana:** *SANS 1808-85:2004 Oriented polyvinyl chloride (PVC-O) pressure pipes for underground use.*
**Norma brasileña:** *ABNT NBR 15750. Tubulaçoes de PVC-O (cloreto de polivinilanao plastificado orientado) para sistemas de transporte de agua ou esgoto sob pressao*

#### *a. Dimensiones*

| Diámetro | Diámetro exterior (OD) | | Diámetro | Espesor | Diámetro | Espesor | Diámetro | Espesor | Diámetro | Espesor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nominal | | | Interior | Nominal | Interior | Nominal | Interior | Nominal | Interior | Nominal |
| (DN) | min. | max. | (ID) | (e) | (ID) | (e) | (ID) | (e) | (ID) | (e) |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | 56,16 |
| 90 | 90 | 90,3 | - | - | 84,4 | 2 | 84 | 2,5 | 82,2 | 3,1 |
| 110 | 110 | 110,4 | 104,4 | 2,4 | 104 | 2,4 | 103,2 | 3,1 | 101,4 | 3,8 |
| 140 | 140 | 140,5 | 133 | 3 | 132,4 | 3,1 | 131,2 | 3,9 | 129,2 | 4,8 |
| 160 | 160 | 160,5 | 152 | 3,5 | 151,4 | 3,5 | 150 | 4,4 | 147,6 | 5,5 |
| 200 | 200 | 200,6 | 190 | 4,3 | 189,2 | 4,4 | 187,4 | 5,5 | 184,4 | 6,9 |
| 225 | 225 | 225,7 | 213,6 | 4,9 | 212,8 | 5 | 210,8 | 6,2 | 207,4 | 7,7 |
| 250 | 250 | 250,8 | 237,4 | 5,4 | 236,4 | 5,5 | 234,2 | 6,9 | 230,6 | 8,6 |
| 315 | 315 | 316 | 299,2 | 6,8 | 298 | 6,9 | 295,2 | 8,7 | 290,6 | 10,8 |
| 400 | 400 | 401,2 | 379,8 | 8,7 | 378,4 | 8,8 | 374,8 | 11 | 369 | 13,7 |
| 500 | 500 | 501,5 | 474,6 | 10,9 | 472,8 | 11 | 468,6 | 13,7 | 461,2 | 17,1 |
| 630 | 630 | 631,9 | 597,8 | 13,8 | 595,8 | 13,8 | 590,4 | 17,3 | 581 | 21,6 |

### *b. Sistema de unión y Junta de estanqueidad*

El sistema de unión se realiza mediante la introducción del macho del tubo en la embocadura de otro en el que se encuentra una junta elástica. La junta de estanqueidad está compuesta por un anillo de PP y un labio de caucho sintético que hacen que forme parte integral del tubo, impidiendo que se desplace de su alojamiento o que sea arrollada en el montaje.

### *c. Juntas elásticas*

Deberán cumplirse rigurosamente las normas de instalación del fabricante en el tendido de tuberías con junta elástica.

Las juntas se efectuarán obedeciendo las siguientes indicaciones:
El montaje de la junta elástica deberá ser precedido por una limpieza de la punta y la campana. Las campanas se limpiarán removiéndose completamente todo el material extraño o exceso de revestimiento en la ranura que recibirá al anillo de goma. Las espigas se limpiarán externamente en la longitud adecuada para la penetración en la campana. Los bordes extremos no deberán presentar aristas vivas.

Los anillos de goma deberán ser colocados de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
Después de la aplicación de lubricante adecuado y la verificación del perfecto ajuste en todo el perímetro del anillo, la punta será introducida con presión uniforme hasta llegar a 10 mm del fondo, a fin de permitir la movilidad de la junta dentro de las tolerancias permitidas.

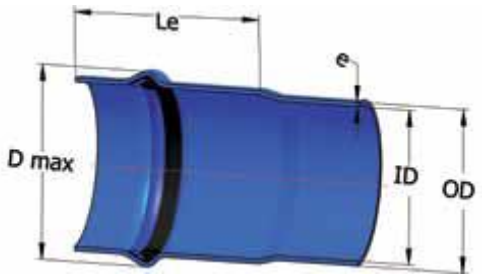
La posición correcta del anillo será verificada con el auxilio de lámina después de que la junta sea ejecutada.

No se permitirá el uso de grasa, aceite o vaselina en el anillo de goma.
En el caso de que la colocación de la tubería sea interrumpida, la extremidad abierta deberá ser taponada con piezas provisorias para evitar la penetración de cuerpos extraños.

La tubería que necesite fijación, que estará indicada en los planos ejecutivos, se deberá sujetar a los soportes metálicos o a estructuras de hormigón por abrazaderas metálicas, siendo obligatoria la colocación de una abrazadera cerca de cada campana y de cada brida. La fijación no debe impedir la dilatación de los tubos.

Las eventuales deflexiones deben ser realizadas después del montaje coaxial de los tubos, respetándose los límites especificados en las instrucciones de los fabricantes para cada diámetro.

| Diámetro Nominal (DN) mm | Longitud embocadura (Le) mm | Diámetro máximo (Dmax) mm |
|---|---|---|
| 90 | 170 | 117 |
| 110 | 175 | 140 |
| 140 | 190 | 174 |
| 160 | 200 | 197 |
| 200 | 225 | 243 |
| 225 | 250 | 271 |
| 250 | 270 | 301 |
| 315 | 325 | 374 |
| 400 | 375 | 472 |
| 500 | 375 | 587 |
| 630 | 425 | 710 |




### *d. Montaje*

Para realizar el conexionado solamente hay que aplicar lubricante en el bisel del cabo y en la junta de la embocadura y empujar mecánicamente hasta que se oculte la marca del cabo liso.
1-Aplicar lubricante en el bisel del cabo y en la junta de la embocadura.
2-Alinear la tubería e introducir el bisel en la entrada de la copa.
3- Ejercer una presión firme y seca con el tubo cuyo cabo se va a introducir en la copa para de esta forma aprovechar la inercia del tubo. Introducir el cabo hasta que se oculte la marca.

### *e. Accesorios para PVC-O*

### Collarines de toma

Se utilizarán para conectar perpendicularmente a la tubería a todos los accesorios (tomas domiciliarias, válvulas, ventosas, purgadores, etc). Las salidas deben de ser a brida.

El collarín debe de quedar perfectamente solidario a la tubería. No se deben de utilizar collarines multidiámetros, sino collarines para tubería PVC con diámetros específicos para cada DN

### Bridas anti tracción

Se utilizaran para conectar en los extremos de la tubería todo tipo de accesorios con conexión a brida (válvulas, codos, tés, reducciones, tapones, etc).

## 2. TUBERIAS VINILFER MPVC

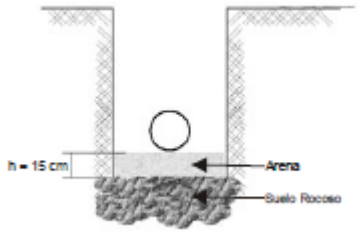
### *a. Normas de referencia*

NBR – 7665/2007 – Sistemas para canales y distribución de agua – Tubos de PVC 12 DEFOFO con junta elástica.
NBR 9822 – Ejecución de tuberías de PVC Rígido para canales y redes de agua.

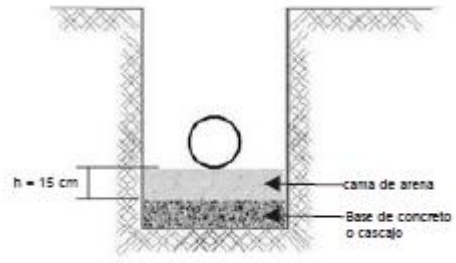
### *b. Instalación de zanja*

*a) Servicios de quiebra del pavimento, excavación, preparo y regularización del fondo de la zanja:*

1) La excavación de la zanja debe ser hecha de una forma según la norma ABNT: que el escombro producido de la quiebra del pavimento o eventual base del revestimiento del suelo quede lejos del borde de la zanja, evitando con eso su uso indebido en la envoltura de la tubería.
2) Cuando se trata de suelo rocoso (roca descompuesta, piedras sueltas y roca puntiagudas), es necesaria hacer una cama de arena (libre de piedras), de por lo menos 15 cm debajo de los tubos. El fondo de la zanja debe ser uniforme para evitar cantos y resaltos. Para lo cual, debe ser utilizada arena o material equivalente.




3) Cuando el fondo de la zanja se trata de suelo arcilloso saturado, compuesto o lodo, sin condiciones mecánicas mínimas para el asentamiento de los tubos, se debe ejecutar una base de cascajo o de concreto adecuado para la estanqueidad. La tubería sobre estas bases debe ser asentada, apoyada sobre un colchón de arena o material equivalente.




*b) Longitud de montaje*

La Tabla a continuación presenta la longitud de montaje para los tubos Vinilfer, que debe ser considerada en la elaboración de proyectos y cantidad de materiales según la Norma ABNT:

| DN | DE | Longitud de montaje mínimo(m) |
|---|---|---|
| 150 | 170 | 5,80 |
| 200 | 222 | 5,78 |
| 250 | 274 | 5,74 |

*c) Asentamiento de la tubería y ejecución de las juntas*

El sentido de montaje debe ser, de preferencia, de las puntas de los tubos para las campanas.
En las obras no está permitido el calentamiento de los tubos para realización de curvas o ejecución de campanas.
Asentar los tubos con una ligera sinuosidad en toda la extensión de la zanja.
En tuberías con diámetros menores, es posible obtener una pequeña deflexión en los tubos (tabla a continuación) desde que la región de la enmienda quede alineada, por medio de apoyo con piquetes de madera.

| Flexión permitida en el TUBO* | | |
|---|---|---|
| DN | DE (mm) | h (m) |
| 150 | 170 | 0,035 |
| 200 | 222 | 0,020 |
| 250 | 274 | 0,015 |

* existe la necesidad de hacer un anclado de las campanas. Tabla 3

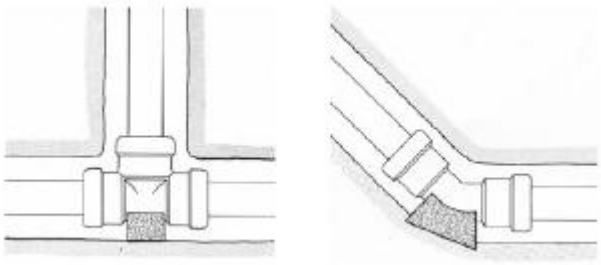
Utilizar siempre pasta lubricante en elástica, pues aceites o grasas pueden damnificar el anillo de goma.

Introducir la punta biselada del tubo en el fondo de la campana, dejar 1 centímetro aproximadamente con el fin de crear un espacio para permitir posibles movimientos

de la tubería debido a las dilataciones y contenciones del terreno. Para facilitar ese proceso se pude marcar la punta del tubo en la profundidad de la campana.

Las conexiones de junta elástica deben ser sujetadas, para lo cual se deberá utilizar los bloques de anclaje de tamaños apropiados para que puedan resistir los eventuales esfuerzos longitudinales y transversales, y aquellos que no son absorbidos por la junta elástica.

Todos los equipos deben ser apoyados en sentido del peso propio y de los posibles esfuerzos longitudinales, de tal forma que estas piezas trabajen libre de esfuerzos y deformaciones.



*d) Servicio de cobertura y reposición del pavimento*

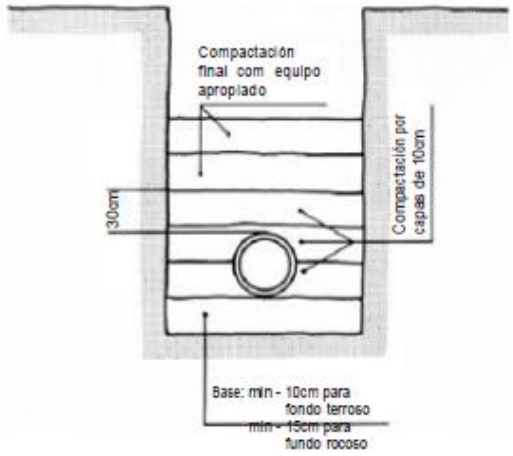
Antes de realizar la cobertura, todas las juntas deberán ser verificadas respecto a su estanqueidad. Las inspecciones deberán ser hechas de preferencia entre las derivaciones a cada 500 metros aproximadamente.

Toda la tubería debe ser cubierta con material seleccionado (libre de piedra) por lo menos 30 cm, arriba de la generatriz superior del tubo. La compactación debe ser realizada por capas sucesivas de 10 cm., hasta alcanzar la altura del tubo, la

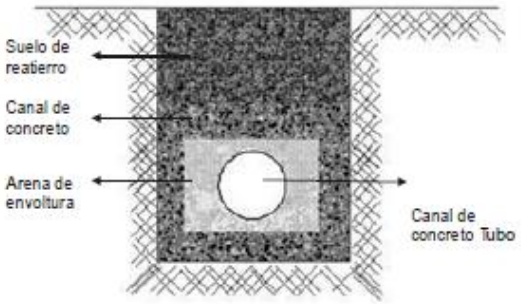
compactación debe ser realizada manualmente y únicamente en las laterales de las zanjas.

El restante del material debe ser lanzado por capas sucesivas de 30 cm y compactadas de tal forma para obtener el mismo estado del terreno de las laterales de la zanja.

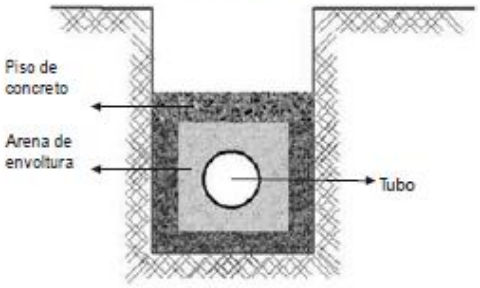
Obedecer siempre las indicaciones de proyecto y jamás utilizar ruedas de máquinas en la compactación de la zanja.




Si la profundidad de la zanja es inferior que 80 cm. o cuando la tubería atraviesa calles con pesadas cargas de tráfico, líneas ferroviarias, etc. deberán ser tomadas medidas especiales de protección de los tubos. Entre éstas la ejecución de canales colocando en el interior el tubo envuelto de material granula y una tapa de concreto debidamente armado (Situación A) o la ejecución de un piso de concreto armado (Situación B).




Situación A




Situación B

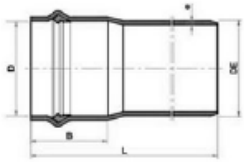
### *c. Transporte y almacenamiento de los tubos y conexiones*

- El cargamento para los camiones debe ser ejecutado de tal manera que no ocurra ningún daño o deformación de los tubos durante el transporte, donde los mismos deben ser apoyados en toda su extensión y evitar la sobre posición de las campanas, encorvar los tubos, balancear o lanzar los tubos sobre el suelo. Debe recordarse que los tubos no pueden ser arrastrados ni golpeados.
- Escoger un local apropiado para el almacenaje del material cerca de la obra, pues los tubos no deben quedar expuestos a agentes atmosféricos por un largo periodo.
- El apilamiento debe ser realizado lateralmente por apoyos, siempre que no pase la altura de 1,5 metros.

### *d. Mantenimiento*

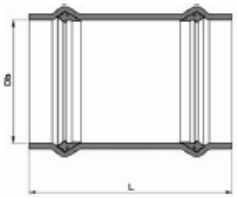
Las operaciones de mantenimiento de los tubos Vinilfer MPVC pueden ser fácilmente ejecutados mediante la utilización de las uniones deslizantes de la línea vinilfer.

**Tubo Vinilfer MPVC JEI 1 Mpa**



| Dimensiones (mm) | | | |
|---|---|---|---|
| Cotas | 150 | 200 | 250 |
| B | 150,1 | 177,8 | 187,8 |
| D | 171 | 223 | 275 |
| De | 170 | 222 | 274 |
| E | 6,8 | 8,9 | 11 |
| L | 6000 | 6000 | 6000 |

**Unión Deslizante PVC JEI Vinilfer**



| Dimensiones (mm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Cotas | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| L | 295,0 | 345,0 | 400,0 | 430,0 | 490,0 |
| Db | 118,8 | 171,0 | 223,0 | 275,0 | 327,0 |

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación, los métodos constructivos, de transporte, manipulación y almacenaje, proveidos por el fabricante, y una vez aprobados, deberá cumplir con dichas exigencias.

***Colocación de las Tuberías***

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y pendientes indicados en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la Fiscalización.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en una de las formas indicadas en el plano del proyecto o con las indicaciones de la Fiscalización. No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería. El Contratista deberá proveer los medios necesarios para eliminarla.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos, rechazándose los deteriorados, o que muestren señales de resecado por efecto de la exposición al sol.

Si se efectúa un cruce de alguna estructura o fundación, la tubería no debe quedar solidaria a la estructura, debiendo quedar un huelgo que permita su libre movimiento. Todos los casos especiales no previstos en el proyecto deberán ser aprobados por la Fiscalización.

***Forma de medición***

Las tuberías instaladas serán medidas por metro lineal de tubería colocada y probada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones, una vez haya sido aceptada por la Fiscalización. Las tuberías se han denominado según el diámetro comercial de las mismas.

## 9. PRUEBAS A REALIZAR

El objetivo de los ensayos de presión hidráulica es verificar si el montaje de todas las juntas está correctamente ejecutada y el sistema de tuberías está estanco.

Las pruebas hidrostáticas de cualquiera de las partes del sistema solamente podrán ser iniciadas con la aprobación de la Fiscalización, la cual estará presente durante su ejecución.

***Prueba de Estanqueidad***

Antes de efectuar las pruebas de presión se debe verificar que la tubería, especialmente las piezas especiales (codos, te, válvulas), estén debidamente ancladas. Además debe existir relleno sobre la tubería con excepción de las conexiones. Los métodos de prueba de presión emplearán como medida agua potable.

**a-** Se comprobará la hermeticidad de la tubería instalada, a fin de detectar cualquier pérdida de presión.
**b-** La prueba se realizará por zonas delimitadas entre válvulas de bloqueo.
**c-** El agua utilizada en la prueba no debe producir efectos agresivos en el material. Tanto el agua como la cañería deben estar limpias.
**d-** La presión de prueba deberá ser, como mínimo, el 150 % de la presión máxima de operación.

Durante el ensayo, la pérdida de presión debe ser menor o igual a los valores indicados en la siguiente tabla. En caso de haber fallas o filtraciones, éstas deben ser reparadas y luego se debe repetir la prueba.

| Presión de ensayo, $p_e$ kg/cm$^2$ | Pérdida de presión, ΔP kg/cm$^2$ |
|---|---|
| $p_e \leq 15$ | 0.1 |
| $15 \leq p_e \leq 16$ | 0.15 |
| $p_e > 16$ | 0.2 |

e- La duración del ensayo, para las tuberías metálicas y plásticas, depende del diámetro exterior nominal de la tubería, según se indica en la siguiente tabla.

| Diámetro exterior nominal $d_n$ | Tiempo H |
|---|---|
| $d_n \leq 400$mm | 3 |
| $400\text{mm} \leq d_n \leq 700\text{mm}$ | 12 |
| $d_n > 700$mm | 24 |

Durante el ensayo, la filtración debe ser menor o igual que:

$$\Delta Q \leq \frac{\left(n \times D \times \sqrt{PE}\right)}{13\ 100}$$

En que:
ΔQ = filtración;
Q = cantidad de agua filtrada, expresada en litros por (L/h)
n = número de uniones en el tramo ensayado;
D = diámetro nominal de la tubería, expresado en milímetros (mm)
$p_e$ = presión de ensayo, expresada en kilogramos por centímetros cuadrados (kg/cm2)
El tiempo de ensayo mínimo es de 30 min.

**f-** Los tapones y trampas utilizadas como cabezales de prueba deberán contar con dispositivos de seguridad que eviten su expulsión accidental.

**g-** Aprobada la prueba, cada zona de bloqueo se presurizará hasta la presión máxima de operación, tomando los recaudos para que se mantenga en esa condición hasta su habilitación definitiva, a fin de detectar cualquier intervención o deterioro accidental.

**h-** La validez de la prueba final de hermeticidad será de ciento ochenta (180) días corridos, contados a partir de la fecha de aprobación.
**i-** Si se produjera una despresurización antes de su habilitación, se deberá detectar la causa y solucionar el defecto. En este caso, o cuando ha vencido el plazo de validez, deberá realizarse durante 24 h. una nueva prueba de hermeticidad para su habilitación, cualquiera sea la longitud de la tubería.
**j-** En caso de presentarse una fuga en el Conjunto Montante sustituya el accesorio defectuoso o todo el Conjunto Montante.
**k-** En caso que la fuga sea en la tubería de la Conexión Domiciliaria, ajuste los accesorios o sustituya las piezas defectuosas según el procedimiento antes descripto.
**l-** Una vez confirmada la estanqueidad del conjunto se puede proceder a la tapada de la zanja.

## 10. ACCESORIOS DE HIERRO FUNDIDO (H°F°)

El CONTRATISTA deberá obedecer las instrucciones de los fabricantes para la perfecta colocación de los accesorios.

Para el montaje de accesorios bridados deberá observarse que el plano de la brida esté perpendicular al eje de la pieza y que el plano vertical que contenga el eje de la pieza, debiendo pasar por la mitad de la distancia que separa los dos orificios de los tornillos superiores. Esta condición deberá ser verificada por el nivel de burbuja.

Se debe dejar entre las bridas un pequeño espacio que permita el paso del anillo de estanqueidad. Luego se introduce el anillo de estanqueidad entre las bridas, se colocan los bulones y las tuercas y se las aprieta progresiva y alternadamente.

Los tornillos, bridas y piezas especiales que serán enterrados, deberán revestirse externamente con esmalte bituminoso con espesor mínimo de 1/8, conforme la norma AWWA C – 203.

## 11. VÁLVULAS

Las válvulas deberán ser sometidas a una inspección cuidadosa antes de su colocación. Se tomará especial cuidado en que no quede en el asiento de la válvula ningún material extraño, como piedras, etc.

Todas las válvulas instaladas bajo suelo deberán ser provistas de la respectiva caja de maniobra. Esta se ajustará a la profundidad del relleno de tierra sobre la válvula y se

diseñará para que no transmita a las válvulas esfuerzos.

Las cajas de válvulas serán suministradas y montadas por el CONTRATISTA, tendrán un diámetro no menor de diez pulgadas y estarán provistas de tapas que llevarán inscriptas la palabra “Agua” y deberán ser del tipo padrón ESSAP.

Las válvulas deberán cumplir con las siguientes especificaciones

## 10.1. VALVULA DE CIERRE DE HIERRO DÚCTIL

Las válvulas serán del tipo de cuerpo corto con bridas o campanas, para accionamiento normal con llave T, con padrón de taladro de bridas conforme a las Normas.

Las válvulas serán de cierre hermético, con asiento de goma permanentemente ligado al cuerpo de la válvula en diámetros desde 250 mm hasta 600 mm, de acuerdo a las especificaciones ISO 5752.

No se aceptarán superficies sellantes con contacto de metal a metal. El diseño será tal que asegure fácil operación después de un largo período de inactividad.

Los discos deberán rotar 90 grados desde la posición abierta hasta la posición totalmente cerrada.

El POSTOR deberá acreditar que ha estado fabricando válvulas de mariposa con asiento de goma y mecanismos de operación de por lo menos cinco años.

**Cuerpos y extremos de las válvulas**

Los cuerpos de las válvulas serán construidos de Hierro Fundido según ASTM A126 Clase B y estarán provistos de bridas o campanas integrales, según se especifique en el Formulario de Oferta.

Las bridas serán perforadas según la Norma ISO 2531, Padrón PN10.

Las campanas serán del tipo “Slip-onjoint” (“Tyton”, “Fastite”), y se suministrarán los anillos de goma necesarios.

La presión de trabajo será de 10 kg/cm2.

## 10.2. VALVULA DE ALIVIO DE TRIPLE FUNCIÓN

Su función es proteger las canalizaciones de los efectos de la acumulación de aire en puntos altos y/o singulares de la aductora, mediante su funcionamiento hidráulico.

Las válvulas de aire de triple función están formadas por un cuerpo dividido en dos compartimientos (principal y auxiliar), cada uno conteniendo un flotador esférico en su interior.

Las válvulas de aire de triple función tienen por finalidad:

- La evacuación de aire durante el llenado de la aductora
- La admisión de aire a gran caudal en el vaciado (o en caso de roturas) de la aductora
- La evacuación de aire durante el funcionamiento normal de la instalación.

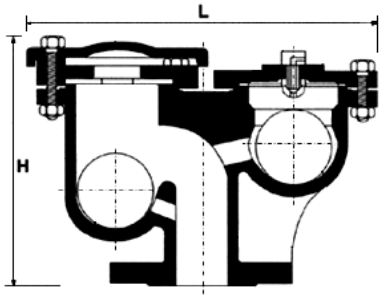
Las válvulas de aire de triple función serán bridadas, cuerpo, tapa y soportes en hierro fundido dúctil NBR 6916 clase 42012, niple de descarga en latón, flotador esférico del compartimiento auxiliar de goma, flotador esférico del compartimiento principal de aluminio, anillos de estanqueidad de goma.

**Dimensiones y Masas**

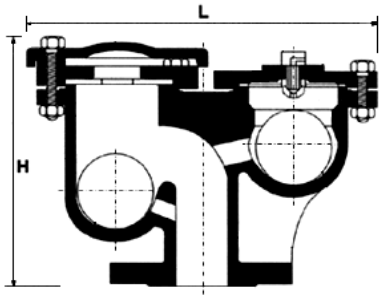
Abrev: **VTF**

| DN | Dimensiones y Masas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | L | H | Masas | | |
| | | | PN10 | PN16 | PN25 |
| | mm | mm | kg | kg | kg |
| 50 | 285 | 200 | 21 | 21 | 21,0 |
| 100(1) | 360 | 315 | 52 | 52 | 52,5 |
| 150 | 480 | 500 | 86 | 86 | 87,0 |
| 200 | 755 | 565 | 145 | 146 | 147,0 |

(1) Esta válvula de aire puede ser provista opcionalmente con brida DN75 o DN80




Bridas
ABNT NBR 7675 PN10/PN16/PN25 (ISO 2531 PN10/PN16/PN25)
ANSI B 16.1 – clase 125 lb
ANSI B 16.5 – clase 150 lb
AWWA C 207 clase D, class E PN 25

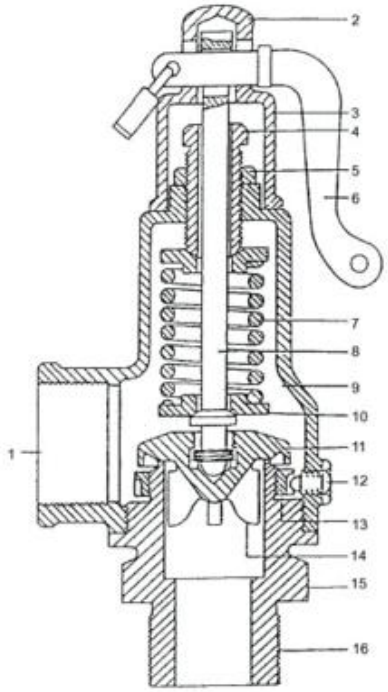



## 10.3. VALVULAS DE ALIVIO

Están diseñadas para liberar agua cuando la presión interna supere un límite establecido (presión de tarado).

El mecanismo de alivio consiste en un tapón que mantiene cerrado el escape. Un resorte conserva este tapón en posición evitando que el fluido se escape del contenedor o tubería. Cuando la presión interna del fluido supera la presión del resorte el tapón cede y el fluido es expulsado a través del escape. Una vez que la presión interna

disminuye el tapón regresa a su posición original.




1. Boca de salida lateral.
2. Caperuza.
3. Sombrerete o bonete.
4. Tornillo de ajuste.
5. Tuerca de fijación del ajuste.
6. Palanca de apertura manual.
7. Resorte.
8. Husillo o vástago.
9. Cuerpo.
10. Placa del extremo del resorte.
11. Disco de cierre de la válvula.
12. Tornillo de fijación del anillo de ajuste.
13. Anillo de ajuste del escape.
14. Elemento de guiado en parte inferior.
15. Asiento.
16. Conexión roscada al recipiente.

## 10.4. MONTAJE DE JUNTAS TIPO GIBAULT

Serán de hierro fundido dúctil, diseñadas para una presión de trabajo de 10 bar y una presión de ensayo de 15 bar.

La unión central será de hierro fundido dúctil, la cual acoplará en partes iguales las dos extremidades de las cañerías para la unión. El diámetro interno de la pieza será más grande que el diámetro externo de las cañerías a ser acopladas.

Se proveerán dos anillos de estanqueidad de elastómero, una para cada extremo de la unión central, de sección cuadrada, como así también los bufones, tuercas y arandelas,

más un 10 % de excedente.

Deberá permitir una deflexión angular de hasta tres grados de la línea central de la junta.

Las dos bridas especiales serán de hierro fundido dúctil y serán ubicadas una a cada lado de la unión central y apretada con bulones, arandelas y tuercas de acero al carbono ASTM A-307 o equivalente.

**BRIDAS Y BULONES**

Donde se requieran uniones con bridas, éstas serán de la clase K 14 para los Tes y K 12 para los demás accesorios. El padrón de perforación de bridas estará conforme a ISO 2531, Padrón PN 10, última edición. Los bulones, arandelas y tuercas serán Standard, de acero al carbono ASTM A-307 ó equivalente.

## 10.5. MANIOBRA DE VÁLVULAS

Las válvulas a instalarse serán de accionamiento manual, mediante una llave T. El sistema de llave se compone de distintos accesorios de maniobra. Un sobremacho, fabricado de hierro dúctil, es colocado sobre el cabezote de la válvula. Una llave T deberá ubicarse sobre el anterior, encajando en el orificio y utilizándose como palanca para la acción de abrir.

Ejes de prolongación de hierro dúctil sirven para conectar eventualmente la válvula a los accesorios de maniobra cuando éstos están a diferentes niveles. Manguitos para barras o ejes podrán ser utilizados para unir segmentos de los mismos de ser necesario.

Este sistema de maniobra es utilizado en válvulas mariposa bajo tierra o instaladas en cámaras de maniobra con eje de operación vertical.

Serán construidas cámaras de maniobra cuyos cuerpos estarán constituidos por mampostería de ladrillos. Se emplearan ladrillos corrientes en plaza, es decir de 5 cm. de espesor, 12 cm. de ancho y 26 cm de longitud; además de mortero de cemento 1:3 (resistencia mínima 50 kg/cm2).

El mortero deberá llenar perfectamente los espacios entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1 1/2 cm. de espesor. Las hiladas serán perfectamente horizontales. No se permitirá el empleo de ladrillos partidos o cortados, sino cuando fuere indispensable. La cámara se revestirá con revoque común y dos manos de aislante.

La base o asiento de la cámara será de hormigón, y la tapa se colocara al nivel del

pavimento por medio de un anillo de hormigón.

## 11. MEDIDOR DE CAUDAL

### 11.1. MEDIDOR DE CAUDAL NO INVASIVO TIPO ULTRASÓNICO

Este tipo de medidor será utilizado en aquellos lugares donde se requiera una macro medición en el Sistema Abastecimiento de Agua Potable.

Rango de Velocidad: (± 0 a 15 m/s)

Precisión: (± 0,015 m/s)

Tamaño de Tubería: 100mm a 2.000 mm

Transmisor: Fibra de vidrio retardante de llama y poliester reforzado.
Grado de protección NEMA - 4X (IP 65)

Traductor: Encapsulado con longitud de cable igual a 9 m

Peso: No mayor que 6 kilos

PARTE FUNCIONAL

Salida de Señal: 4 a 20 mA (dentro de 1000 ohms de resistencia)
12 bit, 5 kV de aislación
Interface Serial RS 232

Alimentación Eléctrica: 190 a 250 VAC y 50/60 Hz

Botoneras: Con acción al tacto

Pantalla de Lectura (Display): Cristal Líquido
Nº de caracteres mínimo = 40
Nº de líneas alfanuméricas = 2

Información Leida: Caudal Total
Velocidad
Fuerza de Señal
Variación de Tiempo

Almacenamiento de Datos (Data Logger): Mayor o igual a 50.000 puntos de datos con registro de tiempo programable en intervalos de hasta 1 segundo

Rango de Temperatura de Servicio: Traductores (-5 a 100 ºC)
Transmisores (-5 a 60 ºC)

Humedad Relativa: 10 a 100 %

Cada medidor será calibrado por el fabricante y será proveído el informe de calibración como una parte del manual de operación y mantenimiento.

Deberán ser provistos convertidores de señal con cable para los medidores de caudal de la misma marca que la de los medidores. Estos convertidores de señal deberán incluir la capacidad de auto-prueba.

El convertidor de señal deberá ser colocado en una caja estanca y resistente a la corrosión y conforme a los requisitos de NEMA tipo 4 X (IP 65) y deberá ser apropiado para operación en un rango de temperatura ambiental y humedad relativa conforme indicado más arriba.

Deberá proveerse: Estabilizador de voltaje, protección contra descarga eléctrica y protección contra interferencia de Radio Frecuencia

La Instalación del medidor en la línea debe atender los requisitos indicados por el fabricante para el buen funcionamiento del mismo.

## 12. SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE FALLAS.

El objetivo del sistema de automatización es asegurar niveles óptimos de altura de agua dentro de la cuba del tanque elevado o reservorio de forma automática, a ser construido en la urbanización “Rosa Mística” de la ciudad de Villa Hayes, y a partir de ahí poder distribuir el agua potable a toda la urbanización.

El sistema de automatización deberá permitir el funcionamiento automático de las unidades de bombeo a ser instaladas en la estación de Rebombeo o Booster, en función a los niveles de agua del tanque o reservorio de la nueva urbanización, de forma tal a mantenerlo siempre con agua suficiente para su posterior distribución. El sistema de automatización también debe ser capaz de evitar que el tanque supere el

límite máximo de carga (rebose), cortando automáticamente el bombeo.

El Control de fallas, funcionará principalmente cuando se dé un corte por falta de fase o pérdida de presión en la tubería de impulsión que carga el tanque, o cuando no se cuente con un caudal mínimo en la succión para el correcto funcionamiento de los equipos de bombeo. Ocurridos estos eventos, los mismos serán transmitidos por un sistema wireless o radio a la unidad de monitoreo ubicado en la planta de la ESSAP S.A. de la ciudad de Villa Hayes.

Para la automatización se debe prever la provisión y montaje del sistema por medio de boyas o similar al alcanzar el nivel mínimo en reservorio con relés, cableados e indicador para tablero de control.

Se deberá proveer y montar un gabinete metálico adecuado para la instalación de todos los elementos eléctricos necesarios, dotado de cierre estanco, cerraduras y ventilación adecuada, preparado para la intemperie. Dicho gabinete deberá ser instalado en una de las fachadas laterales de la estación de bombeo a definir por la fiscalización, de acuerdo a tener un fácil acceso en el momento del uso y mantenimientos normales.

## 13. CONSTRUCCIÓN DE BLOQUES DE ANCLAJE DE HORMIGON ARMADO

En los cruces se requerirá la aprobación de la FISCALIZACION para los trabajos preliminares y/o de protección necesarios en la construcción de los mismos. En caso de alguna interrupción del servicio público a cualquiera de las propiedades afectadas, el CONTRATISTA deberá notificar inmediatamente a la entidad responsable y cooperar con la misma para el restablecimiento inmediato del referido servicio.

En todo cambio de dirección y/o derivación de tuberías con juntas elásticas o mecánicas, se colocaran bloque de anclaje de hormigón armado, de acuerdo a lo especificado en los planos. El hormigón debe estar de acuerdo con lo especificado en los planos.

Antes del inicio EL CONTRATISTA deberá presentar el Plan de Inspección y Ensayos, el cual debe estar aprobado por LA FISCALIZACIÓN.

### 13.1. HORMIGÓN

Estas especificaciones se refieren al hormigón simple o armado, para estructuras en general. El hormigón estará compuesto de agregado grueso, agregado fino, cemento,

agua y aditivos donde se especifique. Todos los materiales requeridos para el hormigón podrán estar sujetos a inspecciones y pruebas en cualquier momento, por LA FISCALIZACION.

Los materiales se manejaran y almacenaran en sitios donde se conserven sus características de trabajo, no se deterioren y puedan inspeccionarse con rapidez. Los equipos para manejo y transporte de los materiales y del hormigón deben limpiarse antes de su uso a los efectos de preservar las cualidades de los componentes y del hormigón.

Todo el hormigón será mezclado en el sitio de la OBRA o será premezclado en una planta previamente aceptada y controlada por la FISCALIZACIÓN.

Las normas, criterios y métodos que deberán ser observados por EL CONTRATISTA en la ejecución de los servicios y actos de control que LA FISCALIZACIÓN ejercerá sobre servicios ejecutados o por ejecutarse, se ceñirán a:

* Las Normas Paraguayas (NP), referidas a cada ítem mencionado, desarrolladas por le INTN.
* La ASTM
* El ACI
* Los planos de construcción y su detallamiento.
* Las Normas ABTN que se refieren a cada ítem mencionado.
* Las prácticas aceptadas de técnicas de construcción.
* Las instrucciones dadas por LA FISCALIZACIÓN.

Eventualmente y siempre que fuere necesario, estas Especificaciones Generales podrán ser aplicadas a través de Especificaciones Complementarias para servicios especiales a ser emitidas en cada caso particular.

### 13.1.1. CEMENTO

Las definiciones, especificaciones y clasificación aquí indicadas corresponden a las contenidas en la PN N° 70, debiendo el uso del cemento en esta OBRA satisfacer las exigencias en ella indicadas.

El cemento a emplear es del tipo Portland, Clase I y designación P320

EL CONTRATISTA deberá proyectar y construir un depósito que permita proteger de la intemperie el volumen de cemento que deba utilizar y realizar rotación en las pilas periódicamente, impidiendo de este modo el envejecimiento de lotes y partidas de

bolsas. La altura de las pilas nunca podrá exceder a 10 bolsas. No se permitirá el uso de cemento reembolsado, ni proveniente de bolsas rotas.

LA FISCALIZACION determinará la frecuencia de los ensayos para el control de calidad del cemento, conforme a las NP N° 47 al 55.

Si durante la construcción fuera necesario cambiar el tipo o marca de cemento, se deberá tomar las precauciones para una pieza estructural solamente se ejecute con un mismo tipo o marca de cemento. Los cambios deben ser previamente aprobados por LA FISCALIZACION.

**13.1.2. AGREGADOS.**

Se ajustarán a la NP No. 193 y complementariamente a las normas No. 67 y 192.

AGREGADO GRUESO.

Como agregado grueso se usará piedra basáltica triturada, que, de acuerdo a la clasificación del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, responda al tipo denominado Especial. Estará exenta de polvo, piedra de otro tipo o materias orgánicas o terrosas y tendrá aristas vivas.

La piedra triturada deberá presentar una conformación uniforme, evitándose el empleo de partidas de conformación laminar.

En los ensayos, la resistencia a la rotura deberá ser superior a la resistencia del hormigón.

El almacenamiento de los agregados gruesos deberá ofrecer condiciones que no permitan la presencia de materiales extraños, tales como otros agregados, maderas, grasas, etc.
El material debe ser retirado para la central de hormigón, tomándose las precauciones necesarias para salvaguardar todas sus características.

Según criterio de LA FISCALIZACION, deberán ser realizados periódicamente, ensayos de granulometría, cuyos resultados deberán ser confrontados con los determinados por la Norma NP Nº 195 “Determinación de Granulometría en Agregados de Hormigón”.

Se usará como agregado grueso el material retenido en la criba N° 4 (4.8 mm de

abertura) El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión de la estructura, ni mayor que las ¾ partes de la menor distancia libre entre las varillas de acero. El tamaño máximo será de 5 cm.

El agregado grueso debe tener la graduación adecuada de grueso a fino, para obtener hormigón de plasticidad, densidad y resistencia requeridas.

AGREGADO FINO.

Es el árido que pasa la criba No. 4 (4.8.mm de abertura) y es retenido en el tamiz No. 100 (100 mallas por pulgada).

Deberá estar perfectamente limpio y libre de polvo, arcilla, limo o materia orgánica.

Deberá ser evitada la predominancia de una o dos dimensiones (alargadas o achatadas) y la presencia de más de 4 % de mica.

El almacenamiento deberá seguir las mismas reglas aplicadas al agregado grueso.

Periódicamente o a criterio de la Fiscalización, se harán ensayos de granulometría, cuyos resultados deberán ser comparados con los determinados por la NP Nº 195.

### 13.1.3. AGUA DE AMASADO.

El agua a emplearse en el hormigón no deberá provenir de desagües ni contener aceites, ácidos, álcalis fuerte, materias vegetales, arcilla ni lodo. La NP Nº 69 establece las características de aceptabilidad y los métodos de ensayo del agua destinada a la preparación de los morteros y hormigones de cemento que habrán de usarse en la ejecución de la obra. El agua de amasado no deberá contener impurezas que perjudiquen eventualmente la reacción química en el hormigón y no deberá superar los límites máximos tolerables indicados en el ítem 8.1.3 de NB-1 de ABNT

## 14. PRUEBA DE CAÑERIAS.

### 14.1. GENERALIDADES.

Una vez instaladas, todas las cañerías serán sometidas a un ensayo de hermeticidad, cuando la zanja ya esté rellenada hasta la cota definitiva. El ensayo podrá ser efectuado antes de reparar el pavimento. Se deberá taponar los extremos de todos los ramales domiciliarios.

El ensayo completo y satisfactorio de todas y cada una de las secciones de la cañería, será una condición previa para la recepción de la obra. En las secciones que no pasen satisfactoriamente el ensayo, se efectuarán las reparaciones o se reemplazarán los materiales defectuosos, según la necesidad. Los ensayos de hermeticidad se repetirán todas las veces que sean necesarios, hasta satisfacer los requisitos.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar daños a las juntas, la flotación de la cañería o cualquier otro efecto dañino mientras se efectúen los ensayos de las cañerías y registros.

Se podrá elegir cualquiera de los métodos de ensayo descritos a continuación, con la salvedad de que el método de aire a presión será obligatorio en los casos en que la diferencia de cotas entre los extremos de la cañería causara presión excesiva en las partes bajas, si se empleara el ensayo hidrostático.

**14.2. ENSAYO HIDROSTÁTICO.**

Antes del inicio, el CONTRATISTA deberá presentar el Plan de Inspección y Ensayos, la cual deberá estar aprobada por la FISCALIZACION

La ejecución del Ensayo Hidrostático deberá seguir lo prescrito en la norma AWWA-C-600-49-T y en estas especificaciones. Los equipos utilizados para la prueba de estanqueidad deberán estar aprobados por la FISCALIZACIÓN y los manómetros deben estar contrastados y certificados por el INTN.

El rango de lectura de los manómetros estará de acuerdo a los rangos de presión a los que serán sometidas las tuberías y las cuales no serán más de dos veces de la presión de ensayo. La presión de trabajo de cada tramo será suministrada por la FISCALIZACION, y la misma deberá ser respetada rigurosamente a los efectos de no dañar los anclajes.

Las longitudes de tuberías a ser ensayadas dependerán de la disposición del tramo y del diámetro. Sin embargo, esta longitud no será mayor que 1 km.

Las pruebas se harán cuando los bloques de anclaje hayan alcanzado suficiente resistencia. Mientras se está llenando de agua la tubería, se tendrá especial cuidado en desalojar el aire de los tubos. La presión de prueba se mantendrá mediante bombeo durante no menos de una hora y hasta que todas las partes expuestas de la tubería hayan sido inspeccionadas en lo que respecta a su estanqueidad. De encontrarse escapes, estos deberán repararse y luego repetirse la prueba hasta que el tramo en

estudio resulte estanco.

El llenado de las tuberías será lento, introduciéndose el agua por la extremidad de menor cota; la presión de ensayo a ser aplicada en cada tramo será 1,5 veces la presión de trabajo.

Deberán ser registradas las lecturas de manómetros instalados en las extremidades del tramo de ensayo y la temperatura ambiente, en intervalos de 30 minutos.

Todos los ensayos serán realizados con material y mano de obra del CONTRATISTA, en presencia de la FISCALIZACION.

La ejecución de las pruebas será de la siguiente manera:

(i) Previo al llenado de las tuberías con agua, se cuidará de que todas las válvulas de aire y otros dispositivos de ventilación estén instalados adecuadamente y en posición abierta y que hayan sido atendidos los requisitos enumerados anteriormente.

(ii) Las tuberías deberán estar adecuadamente apuntaladas, sujetas y sostenidas antes de realizarse el ensayo de presión. El sistema de soporte debe estar bien asentado, en una mesa de tierra bien compactada o soportada por un sistema de apoyo siendo conveniente el empleo de tres gatos como elemento de regulación. En ningún caso será permitido el apoyo sobre parte de la tubería ya tendida.

(iii) Las tuberías tendrán en las extremidades a ser ensayadas tapones con bridas ciegas. En la extremidad más alta del tramo el tapón tendrá un orificio, con una válvula colocada en la parte más alta de la pieza. En la parte más baja del tramo el tapón tendrá un orificio y en la parte más baja de dicha pieza se conectará la bomba de llenado del tramo, que por otro lado facilita la eliminación del aire.

(iv) Luego de que las tuberías a ser probadas hayan sido llenadas con agua, se aplicará y mantendrá sin interrupción la presión de prueba durante dos horas más el tiempo adicional requerido para que la Fiscalización examine todas las tuberías bajo prueba y para que el Contratista localice cualquier junta o tubería defectuosa. La presión debe subir lentamente permitiendo controlar los sistemas de soporte y ajuste de los gatos. La presión máxima de ensayo permitirá que se visualice cualquier defecto de estanqueidad en el tramo. Durante los ensayos, la presión no debe ser incrementada inútilmente por arriba de la presión de prueba, ni sobrepasar el límite recomendado por el fabricante de la tubería y accesorios.

(v) De encontrarse escapes que se observen en las juntas o se detecte por la inestabilidad del manómetro de prueba, estos deberán repararse y luego repetirse la prueba hasta que el tramo en estudio resulte estanco.

(vi) La presión de ensayo a ser aplicada en cada tramo será 1.5 veces la presión nominal de trabajo establecida en el proyecto.

(vii) Luego de la realización del ensayo de presión y con aprobación de la Fiscalización, las tuberías deberán ser sometidas al ensayo de pérdidas. La duración del ensayo de pérdidas será de dos horas más el tiempo adicional requerido para que la Fiscalización examine el tramo bajo prueba y haga una determinación de fugas.

(viii) La presión hidrostática mantenida durante la prueba de pérdidas será de por lo menos un 75 % (setenta y cinco por ciento), pero no más de 100 % (cien porcientos) de la presión especificada para las pruebas de presión de las tuberías y será mantenida dentro de un rango de más o menos el 5 % (cinco por ciento) durante el tiempo completo de realización de la medición de pérdidas.

(ix) La medición de pérdidas no se realizará hasta que todo el aire encerrado haya sido descargado y una presión de prueba constante haya sido establecida. Luego de que la presión haya sido estabilizada se medirán las pérdidas en las tuberías con un medidor de agua instalado al efecto en la tubería de impulsión de la bomba.

(x) Los términos “pérdidas” o “fugas” se refieren al volumen total de agua que debe ser introducido en las tuberías durante la prueba a fin de mantener la presión de prueba.

(xi) Todas las juntas serán herméticas y libres de fugas durante la prueba de pérdidas. Cada pérdida que fuere descubierta durante el periodo de garantía será reparada por cuenta y cargo del contratista sin importar si las pérdidas totales estuvieren por debajo de las pérdidas admisibles durante la prueba.

(xii) Si la prueba de pérdidas indicara una pérdida más alta de lo permitido, el Contratista ubicará y reparará las juntas con pérdidas y todo otro trabajo defectuoso para reducir las pérdidas hasta un valor aceptable.

## 15. DESINFECCION.

Los equipos, tuberías y accesorios instalados estarán listos para su uso, solamente después de la desinfección.

Antes de la desinfección, las tuberías y accesorios se deberán lavar completamente con agua limpia, suministrada por un extremo y drenada por el otro.

La desinfección se realizará utilizando agua de cloro, con una concentración no inferior a 50 mg/l.

Esta solución debe permanecer en el interior del sistema por un tiempo de 6 a 24 horas.

Todos los materiales y mano de obra necesarios para la desinfección serán suministrados por el CONTRATISTA.

## 16. LIMPIEZA FINAL

Una vez terminados los trabajos de reposición de pavimentos se procederá a la limpieza final del terreno, nivelando y eliminando cualquier exceso o resto de material que haya quedado para resguardar la libre circulación sobre el mismo.

## 17. PRESENTACION DE PLANOS COMO CONSTRUIDO

Será responsabilidad del Contratista el suministro de todos los datos necesarios para la elaboración de los planos finales de la obra, tal como fueron construidos. Estos datos deben ser facilitados por medio de planos y planillas que contengan todas las modificaciones efectuadas en el campo con relación al proyecto original.

Los diseños constructivos deberán mostrar la ubicación de las instalaciones en planta y perfil, además de los detalles civiles y de montaje; los diseños constructivos serán presentados en planos en un original y una copia, además de archivos magnéticos con programas actualizados, preferentemente CD, con indicación de los archivos que componen. La presentación de los planos y del archivo magnético deberá contener las escalas iguales a los planos de construcción.

## 18. CASETA DE BOMBEO

### 18.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS PARA REBOMBEO

Bomba centrífuga horizontal.

Datos de trabajo a ser consideradas en las bombas
**Caudal: 20 m3/h**
**Altura manométrica total: 23 mca**
**Velocidad: 1440 rpm**
Rendimiento: mayor al 78%
Punto de trabajo: Q/QN= 90 al 110%
Fluido: agua potable clorada a 20 ºC
Temperatura ambiente: 30 ºC

Diseño:  ISO 9906 clase 3B – DIN 24255
Ejecución: bomba estándar EN 733; ISO 5199 e ISO 2858
Diseño: para montaje sobre placa base
Posición de aspiración: axial
Dimensiones de brida de aspiración de acuerdo con norma EN 1092-2
Brida de aspiración taladrada de acuerdo con norma: EN 1092-2
Posición de la tubuladura de presión: arriba 360º
Dimensiones de brida de descarga de acuerdo con norma EN 1092-2
Brida de descarga taladrada de acuerdo con norma: EN 1092-2
Cierre del eje: GLRD de efecto sencillo
Código del material: BQ1EGG-WA
Tipo de estanqueidad: a cierre mecánico de acción sencilla.
Cámara de montaje de la junta: cámara cónica de junta.
Con protección contra contactos involuntarios.
Anillo rozante: anillo partido.
Dirección de rotación del arrastre: en el sentido de las agujas del reloj.
Montaje de la bomba sin silicona.
Construcción de la abrazadera de sujeción: estándar
Junta de cojinete: anillo V
Tipo de cojinete: rodamiento
Tipo de lubricación: grasa.

Motor eléctrico trifásico
Norma: IEC estándar
Velocidad del motor: 1440 rpm
Frecuencia: 50 Hz
Tensión de servicio: 380/220V
Clase de aislamiento: F según IEC 34-1
Clase de protección del motor: IP55
Posición de la caja de bornes: al costado
Bobinado del motor: 380V/Δ arrancador suave

Accionamiento
Tipo de acoplamiento Mancalizado
Tipo de placa base: Perfil en U/placa rebordeada

Material constructivo
Carcaza de la bomba: Fundición

Material del rotor/impulsor: fundición.
Material del eje: acero aleado

## 18.2 HORMIGON ESTRUCTURAL PARA CASETA DE BOMBEO

**Alcance**

La presente Sección comprende las Especificaciones Técnicas necesarias para la elaboración del hormigón a utilizarse en todas las estructuras que corresponden a la estación de Rebombeo y cualquier otra estructura que no esté expresamente mencionada en estas especificaciones, pero sea necesaria para completar la obra de acuerdo al proyecto.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos, e indicaciones de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras Secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a. Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b. El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.

c. Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d. Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el ensayo y control de calidad de los materiales y estructuras serán adecuadamente verificados y contrastados por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de iniciación de los trabajos en obra y se controlará posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e. La aprobación, por parte de la Fiscalización, de los materiales, proporciones del

hormigón y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no exime al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

f. Para las superficies de las estructuras que quedarán a la vista, los encofrados deben ser de tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

**Materiales para Hormigón**

A. Generalidades

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

El Contratista será responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

La toma de muestras se hará de acuerdo a normas, según la Sección 2.12.5 - Control de Calidad del Hormigón.

**B. Cemento Portland.**

1. El cemento Portland a usar en la obra deberá cumplir como exigencia mínima, ser un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización.

Se deberá estudiar la posibilidad de la reacción “álcali-sílice” y en función de los resultados obtenidos se utilizará el cemento adecuado.

El Cemento Portland de alta resistencia inicial solamente podrá emplearse para casos especiales y con autorización previa de la Fiscalización. Su empleo no se permitirá para elementos estructurales cuya menor dimensión exceda de 75 (setenta y cinco) centímetros.

Es responsabilidad del Contratista la provisión de un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando

además su durabilidad y el cumplimiento de estas Especificaciones.

En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas. Será requisito importante la conservación de la uniformidad de las características del cemento. Es responsabilidad del Contratista mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados.

2. Podrá usarse cemento en bolsas o cemento a granel.

3. Cuando se requiera una moderada capacidad de resistencia a la acción agresiva de los sulfatos, el contenido de aluminato tricalcico (AC3) del cemento no excederá del ocho por ciento. Cuando se requiera una alta capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, el contenido de AC3 no excederá del cinco por ciento. Además, en este caso, la suma del % de ferroaluminatotetracálcico (FAC4) más el doble del % de AC3 no excederá veinte por ciento.

4. Para el caso de agregados potencialmente reactivos (reacción álcali-agregado), el contenido total de álcalis del cemento, expresado como porcentaje en peso, no excederá del 0,6%.

5. En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 60°C.

C. Agregado Fino

1. El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, o bien por una mezcla adecuada de arena natural y arena de trituración.

La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los agregados gruesos.

No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino.

El agregado fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o a las armaduras.

En ningún caso se emplearán agregados finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes

haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado fino.

La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado. La presente disposición será especialmente observada en el caso de la estructura de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas.

El agregado fino que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua, hasta que se demuestre que tiene las características necesarias. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho por ciento (8%) referido al peso de la arena secada a estufa.

Mientas no se aclare especialmente, se entiende que los agregados son de peso normal.

2. Granulometría. El agregado fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente.

En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

Si el módulo de finura del agregado fino varía más de 0,20 en más o en menos respecto al del agregado fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el agregado fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

3. Substancias perjudiciales. La presencia de substancias nocivas, exceso de finos, materia orgánica, substancias reactivas y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio y otras propiedades, será determinada con ensayos de acuerdo a las normas y en ningún caso superará los límites establecidos por las

mismas. Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimiento de corrección serán por cuenta del Contratista.

En particular, se determinará la presencia de sustancias potencialmente reactivas con los álcalis del cemento.

Asimismo, se determinará la estabilidad de agregados de origen basáltico por ensayo de inmersión en etilen-glicol, de acuerdo al método CRD-C 148-69 del United States Army Corps of Engineers. La confirmación de la presencia de minerales arcillosos expansivos en la roca basáltica se determinará mediante análisis petrográfico y ensayos de difracción de rayos X.

D. Agregado Grueso

1. El agregado grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca partida, o por una mezcla de dichos materiales que cumplan los requisitos de estas Especificaciones.

Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pinta y escorias. Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

En ningún caso se emplearán agregados gruesos que contengan restos de cloruros y sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.

La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso, no incrementará al contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado. Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizados.

El agregado grueso que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.

Todo agregado grueso que contenga suelo, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0,075 mm (N° 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta

tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de agregado grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones.

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

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el agregado grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de agregados que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75 mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5mm a 4.75 mm, las fracciones serán 37,5 a 19mm y 19 a 4,75 mm.

3. Sustancias nocivas. La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

En particular, en relación a la reacción agregado-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas que para el agregado fino.

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

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior.

E. Agua.

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados, deberá presentar pH índice de acidez entre 5,8 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25.35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas:

1. El agua no contendrá aceite, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

2. Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en Ion CL) y sulfatos (expresados en Ion SO4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los agregados y aditivos.

3. Estructuras de hormigón simples
Cloruros Máx. 2000 partes por millón (2,0 g/litro)
Sulfatos Máx 1500 partes por millón (1,5 g/litro)

4. Estructuras de hormigón armado convencional
Cloruros Máx. 500 ppm (0,5 g/litro)
Sulfatos Máx 300 ppm (0,3 g/litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla rigurosamente agitada, del agua, agregados húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

5. La toma de muestras se hará de acuerdo con las normas.

6. El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

F. Aditivos

1. Generalidades. El Contratista hará, con la correspondiente aprobación, los ajustes en la cantidad de los aditivos a ser utilizados, para mantener las características del hormigón dentro de los márgenes establecidos.

2. Aditivo Incorporador de Aire. El aditivo incorporador de aire consistirá en cualquier sustancia o compuesto que produzca la incorporación de aire en el hormigón, conforme a los requisitos fijados por las Normas IRAM 1592, IRAM 1663 o ASTM-C260. El aditivo incorporador de aire utilizado en cada mezcla de hormigón deberá agregarse a la mezcladora con el agua de amasado. La cantidad de aditivo incorporador de aire utilizado en cada mezcla de hormigón será tal que el porcentaje de aire incorporado en el hormigón descargado de la mezcladora esté de acuerdo con la siguiente tabla, excepto que la Fiscalización disponga otra cosa.

* Basado en una fracción de la muestra tamizada en húmedo con agregado menor de 38 mm.

Los ensayos de hormigones con aire incorporado, en la obra, serán ejecutados por el Contratista y supervisados por la Fiscalización de acuerdo con las Normas IRAM 1602 o ASTM-C231. El hormigón ejecutado con un contenido de aire que exceda el margen especificado deberá ser rechazado.

3. Aditivo Plastificante. El Contratista usará un aditivo plastificante de acuerdo con las Normas IRAM 1660, IRAM 1663 o ASTM-C494, Tipo D. La cantidad de aditivo plastificante a usarse será aprobada por la Fiscalización y en general, estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4. Otros Aditivos. Otros aditivos para mejorar deficiencias en la graduación de los agregados podrán ser usados solamente con aprobación de la Fiscalización.

En aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que contribuyan a que la concentración total de iones cloro en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 150 ppm, referidas al contenido de agua de mezclado. Cada aditivo conservará la uniformidad de sus propiedades a lo largo de toda la obra.

Cuando el hormigón contenga más de un aditivo, previamente al empleo de los mismos, el Contratista deberá demostrar que dichos aditivos son compatibles y no contrarrestan sus efectos, debiendo cada uno de ellos medirse e ingresar separadamente en la hormigonera diluido en el agua de mezclado.

5. Almacenaje de Aditivos. Un aditivo líquido que haya estado almacenado en el lugar por un lapso mayor de 8 meses no deberá usarse hasta que nuevos ensayos

prueben que su comportamiento es satisfactorio. Un aditivo en polvo deberá almacenarse bajo las mismas condiciones que el cemento.

6. Aprobación. Ningún aditivo se considerará para su aprobación si no está siendo comercialmente usado con resultados satisfactorios. Al mismo tiempo que se solicite la aprobación de cada aditivo deberá presentarse un certificado de su respectivo fabricante, avalado por un laboratorio oficial. Después de haberse otorgado la aprobación deberá presentarse cada 6 meses un certificado del fabricante o productor (avalado por un laboratorio oficial), demostrando que el material originalmente aprobado no ha cambiado. Toda solicitud para la aprobación del uso de aditivos deberá ser presentada por el Contratista al Fiscalización dentro de los 90 días posteriores a la firma del Contrato.

7. Muestreo y Ensayo de partidas. Se extraerán muestras y se ejecutarán ensayos de los aditivos de acuerdo con las Normas IRAM o ASTM que sean aplicables. Las muestras de aditivos se sacarán en obra. Todos los ensayos deberán ser ejecutados por el Contratista bajo la supervisión de la Fiscalización. Ningún aditivo será usado hasta tanto la Fiscalización haya notificado por escrito que dicho aditivo reúne las condiciones necesarias. Si los ensayos probaran que alguno de los aditivos que han sido librados para su uso no fuera satisfactorio, estos aditivos deberán ser inmediatamente retirados de la obra.

G. Compuestos líquidos para membranas de curado

1. Para pavimentos. El compuesto será de color blanco y cumplirá con las condiciones establecidas para el Tipo B de la norma IRAM 1675, que no se opongan a la presente Especificación.
El ensayo de retención de agua se realizará de acuerdo al procedimiento que establecen las normas.

El compuesto líquido se entregará listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna, previamente a su empleo.

Previamente a la aprobación del compuesto por parte de la Fiscalización, el Contratista deberá entregar un Certificado firmado por el fabricante donde conste el número de la partida de fabricación del compuesto y los resultados de los ensayos realizados con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Especificación.

2. Para otras estructuras. Además de los compuestos de color blanco podrán emplearse los colores gris claro y los compuestos claros o translúcidos, según lo establezca la Fiscalización, de acuerdo a las características particulares de la

estructura.

Por lo demás, tienen validez todas las disposiciones establecidas para los Compuestos destinados al curado de Pavimentos.

H. Almacenamiento de los materiales

1. Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

2. El cemento se almacenará en galpones, silos, etc. que lo preserven de la acción perjudicial de la humedad e impidan su hidratación. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. El empleo se realizará en el mismo orden. En el caso del cemento a granel, todas las operaciones de transporte y manipuleo se realizarán en forma tal que se impidan las pérdidas del material y se evite su deterioro y contaminación con substancias extrañas.

3. Los agregados se almacenarán y emplearán de forma a evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Las pilas de agregados se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 m. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 0.30 cm, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

Antes de su medición e ingreso a la hormigonera la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento (8%).

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de agregados mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

4. Los aditivos se almacenarán de forma de evitar su contaminación, evaporación y deterioro. Los aditivos y otros productos que se encuentran en forma de suspensiones o soluciones no estables se mantendrán permanentemente en agitación, previamente a su medición, con el objeto de asegurar una distribución uniforme de sus materiales componentes. Se los protegerá contra los cambios de temperatura que puedan perjudicar su comportamiento y características.

**Características de los hormigones**

A. General.

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y sus materiales componentes tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, tendrá la capacidad de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón contendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites:

- Para operaciones generales de colocación: 8 cm
- En secciones de difícil colocación: máximo 10 cm

B. Tipos de Hormigón.

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

- Hormigón de fck ≥ 210 kg/cm2: Para todos los hormigones estructurales de la Estación de rebombeo.

- Hormigón de fck ≥ 150 kg/cm2: Para cordón, cordón cuneta, muros de ala, cámaras válvulas e hidrantes.

- Hormigón de fck ≥ 90 kg/cm2: Para bloque de anclajes de las cañerías, hormigones de limpieza y rellenos de nivelación.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará sobre la base de resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas IRAM 1524, para condiciones de temperatura y humedad constantes y ensayadas a compresión hasta la rotura s/Norma IRAM 1546.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así como para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por m3, según la clase de estructura a realizar, se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en la Sección 2.12.3.D para cumplir con las exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad. Asimismo, la relación agua/cemento será la menor que surja de la condición de durabilidad o de resistencia.

C. Resistencias Mecánicas.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro sentido, contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de veintiocho días. Cuando se autorice el empleo de cemento de alta resistencia inicial, la resistencia característica se calculará sobre la base de resultados de ensayos realizados a la edad de siete días.

Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a la estructura o elemento estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido al hormigón de la estructura a la cual representan las probetas. En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedios, y no como tratamiento estadístico de resultados.

En obra se controlará en forma sistemática la calidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad y se ensayarán a la edad especificada.

D. Composición del hormigón

1. Las proporciones de los materiales componentes de cada tipo de hormigón se determinarán en forma experimental, teniendo en cuenta el conjunto de exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad. La composición del hormigón será la necesaria para que el mismo:

- tenga la consistencia y trabajabilidad adecuada para una conveniente colocación en los encofrados y entre las armaduras en las condiciones de ejecución de la estructura, sin que se produzca la segregación de los materiales ni se acumule una excesiva cantidad de agua sobre las superficies horizontales,

- cumpla los requisitos de resistencia,

- asegure la máxima protección de las armaduras, y resista debidamente la acción destructora del medio ambiente a la que la estructura estará expuesta, y

- posea las demás condiciones necesarias requeridas para la estructura, o establecidas por estas especificaciones.

2. El Contratista realizará los ensayos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido anteriormente basados en el Reglamento CIRSOC 201. Al efecto empleará

muestras representativas de todos los materiales que propone emplear para la elaboración del hormigón. La determinación de las proporciones del hormigón será realizada por un profesional o laboratorio, cualquiera de ellos especializados en Tecnología del Hormigón, mediante los estudios y experiencias necesarios para ello.

3. Con una anticipación mínima de 60 días en relación a la fecha de iniciación de las operaciones de hormigonado, el Contratista entregará al Fiscalización un Informe Técnico detallado que contenga todas las justificaciones experimentales necesarias y demás informaciones correspondientes a los siguientes tópicos:

- Marca, tipo y características completas del cemento, aditivos y agregados empleados en los ensayos y resultados de los estudios y ensayos realizados para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a dichos materiales y al agua de mezclado.

- Dosificación de los materiales componentes (kg/m3) que el Contratista propone emplear para elaborar el hormigón de cada estructura, y resultados de los ensayos realizados para su aprobación.

- Deberá indicar el organismo o laboratorio donde se realizaron los estudios anteriores, en el caso de que no hayan sido realizados por el especialista del Contratista en obra.

4. La Fiscalización realizará las experiencias y estudios que estime necesarios para verificar lo que ha propuesto el Contratista. Si de esto resulta que con los materiales y dosificación propuestas por el Contratistas puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, la Fiscalización aprobará la dosificación.

5. Los estudios y ensayos anteriores para determinar la dosificación, podrán hacerse sobre muestras de materiales que aún no se acopiaron en obra. En el primer caso, el Contratista es responsable de la representatividad de las muestras de materiales empleados en los ensayos y la Fiscalización hará las verificaciones respectivas una vez que los materiales hayan sido acopiados en obra.

El Contratista es responsable de presentar al Fiscalización el resultado de esos estudios y dosificación, y por las demoras que pudieran surgir por dificultades en obtener las características especificadas.

6. Con los materiales acopiados en obra, y previa verificación por parte de la Fiscalización de que corresponden a las muestras empleadas en los ensayos para dosificación, el Contratista preparará pastones del hormigón de prueba en las mismas

condiciones (equipo, personal, volumen y procedimiento) que aplicará en obra, y de estos pastones se tomarán muestras y se harán los ensayos necesarios para verificar la dosificación prevista y/o hacer los ajustes que resultan necesarios de acuerdo a los criterios establecidos en el CIRSOC 201. Esta exigencia asume una especial importancia para la estimación previa de la calidad del hormigón que se colocará al comenzar las estructuras.

Previa autorización de la Fiscalización, el hormigón de los pastones de prueba a que se ha hecho referencia podrá emplearse en obra para ejecutar aquellas partes de las estructuras donde se requiera un hormigón de menor calidad que la del hormigón en estudio. Dicho hormigón se abonará de acuerdo a lo que corresponda al tipo requerido para el lugar donde fue colocado.

Se llama especialmente la atención del Contratista respecto al tiempo necesario para ensayar el hormigón producido en los pastones de prueba en escala de obra. Se deja establecido que el Contratista será responsable por la preparación de los mencionados pastones con anticipación suficiente como para no demorar los trabajos de ejecución de las estructuras.

No se autorizará la colocación de tipo alguno de hormigón para el cual no se haya dado cumplimiento a lo establecido anteriormente, con resultados que satisfagan las condiciones requeridas por estas especificaciones y demás documentos del proyecto. Los resultados de los ensayos de resistencia de los pastones de obra, arrojarán resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con la desviación normal "s" estimada o determinada para el tipo de hormigón de que se trate, pueda obtenerse la resistencia característica especificada.

Elaboración, transporte, colocación y curado

A. Elaboración

1. Todo hormigón a elaborar en obra, responderá a la dosificación correspondiente aprobada por la Fiscalización. No se utilizará en obra, ningún hormigón cuya elaboración no haya sido autorizada por la Fiscalización. Los equipos de medición, mezclado transporte y colocación, serán de tipo y marca reconocidos aptos para la obtención de hormigones de muy alta calidad y uniformidad y contarán con la aprobación de la Fiscalización.

El tipo, marca y capacidad de los equipos de medición y mezclado serán sometidos a la aprobación de la Fiscalización con 60 (sesenta) días de anticipación de la fecha prevista

para su llegada a obra, con información suficiente sobre su funcionamiento y precisión para que se pueda evaluar si se encuadran dentro de estas especificaciones y si resultan aptos para elaborar hormigones con las características especificadas.

El no cumplimiento de este requisito, podrá significar el rechazo de los equipos en oportunidad de su llegada a obra.

2. Medición de los materiales. El cemento y los agregados se medirán en peso. El agua podrá medirse en peso o en volumen. Los aditivos líquidos se medirán en peso.

El cemento, la arena y cada fracción del agregado grueso de distinta granulometría se medirán separadamente. El cemento a granel se medirá en una balanza especialmente destinada al efecto. Este material solo se pondrá en contacto con los agregados en el momento de su ingreso a la hormigonera.

A los efectos de ser tenidas en cuenta en las mediciones de los agregados y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad superficial de aquellos.

Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos. Estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, del volumen necesario para medir de una sola vez la cantidad total de aditivo o de la solución que lo contenga, correspondiente a cada uno.

Los errores de medición de los materiales serán menores que: +/- 1.0% para el agua y el cemento portland, +/- 2,0% para cada fracción de agregados, y menor que +/- 3,0% para los aditivos.

Los equipos de medición deberán ser operados en forma semiautomática o automática. Cualquiera sea el tipo, se los someterá a frecuentes operaciones de limpieza de balanzas y articulaciones, y a controles periódicos de funcionamiento. Se los mantendrá permanentemente en perfectas condiciones de uso. En caso de incumplimiento de esta condición, la Fiscalización, suspenderá las operaciones de hormigonado. El equipo solamente será operado por personal experimentado.

Las balanzas serán verificadas por el Contratista en presencia de la Fiscalización, antes de comenzar los trabajos de hormigonado y periódicamente cuando así se indique. Estarán equipados con un equipo de advertencia para indicar el momento en que la tolva se ha completado con la cantidad del material a medir.

El Contratista entregará al Fiscalización, un ejemplar completo de las instrucciones

para la instalación y ajuste de las balanzas.

Otro ejemplar se mantendrá a la vista del operador de la planta.

3. Mezclado. El mezclado podrá hacerse mediante una de las formas siguientes:

I. En planta central fija.
II. Parcialmente en Planta central y parcialmente en camión mezclador.
III. Totalmente en camión mezclador

I. Mezclado en Planta Central Fija.

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes. La operación se realizará únicamente en forma mecánica y estará a cargo de un operador experimentado.

La descarga se realizará sin producir la segregación del hormigón. El tambor girará a la velocidad de régimen establecido por el fabricante.

La hormigonera estará provista de un contador de pastones y de un dispositivo de seguridad que impida realizar la descarga si no ha transcurrido el tiempo de mezclado establecido.

Para las hormigoneras de tipo convencional, el tiempo de mezclado, para pastones de hasta 1,5 m3 no será menor de 90 segundos contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron al tambor de la hormigonera. Para capacidades útiles mayores que la indicada, el tiempo de mezclado se incrementará en 30 segundos por cada 750 dm3 o fracción menor en exceso. El máximo tiempo de mezclado no excederá de cinco (5) minutos. Si los tiempos mínimos de mezclado establecidos fuesen insuficientes para asegurar la homogeneidad del hormigón se los incrementará para lograr el grado de homogeneidad adecuado.

Para las hormigoneras de tipo no convencional y de eje vertical el tiempo de mezclado se establecerá en forma experimental.

Una porción del agua de mezclado ingresará al tambor de la hormigonera antes que los materiales sólidos. El resto, conjuntamente con los aditivos, ingresarán antes que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.

Las paletas del tambor de la hormigonera serán reparadas o reemplazadas cuando su desgaste supere el 10% su altura original.

En las etapas de mezclado, transporte y colocación del hormigón, no se emplearán equipos ni tuberías constituidas por partes o elementos de aluminio, magnesio, ni sus aleaciones, si dichas partes o elementos puedan ponerse en contacto con el hormigón fresco.

II y III. Parcialmente en planta y camión y totalmente en camión.

Para el caso de mezclado parcial en camión mezclador, el tiempo mínimo de mezclado en planta será de 30 segundos.

Para ese caso, o en el caso de mezclado total en camión mezclador, la eficiencia será por lo menos igual a la de planta fija. Se determinará el número total de revoluciones del tambor o velocidad de mezclado, que resulta necesario para el mezclado correcto. Durante el tiempo adicional que permanezca el hormigón en el camión mezclador, se aplicará velocidad de agitación.

La descarga será completada antes de transcurridos sesenta (60) minutos desde el contacto del cemento y agregados (o del agua con ambos) en la mezcladora, o antes de que el tambor haya completado trescientas (300) revoluciones.

En tiempo caluroso, la Fiscalización establecerá los tiempos máximos de transporte.

**B. Transporte.**

El transporte comprende tanto el realizado en camión a velocidad de agitación (cuando es el caso) como el que se cumple desde la descarga hasta el lugar de colocación, y debe cumplirse sin que se produzca segregación del hormigón ni pérdida de sus componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad del hormigón.

El tiempo transcurrido entre los momentos de llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de 20 minutos.

El equipo de transporte tendrá las características y capacidad necesarias para asegurar la entrega continua de hormigón en el lugar de su colocación. Previamente a su empleo en obra, la Fiscalización, verificará las condiciones de funcionamiento y su aptitud para dar cumplimiento a lo especificado en los incisos anteriores.

Para el transporte de pequeños volúmenes de hormigón, a cortas distancias dentro del

obrador y en la zona de emplazamiento de la estructura, podrán emplearse como método auxiliar o de emergencia, previa autorización de la Fiscalización, vehículos o equipos desprovistos de dispositivos agitadores, siempre que los mismos permitan la entrega de hormigón homogéneo y de calidad uniforme, en el lugar de su colocación definitiva, a juicio de la Fiscalización.

Todo método de transporte o conducción que implique la continua exposición al aire de una vena delgada de hormigón (cintas transportadoras, canaletas, etc.) sólo podrá ser empleado como método auxiliar, para zonas reducidas y aisladas de la estructura. Lo dicho tendrá especial validez en épocas de temperaturas ambientales iguales o mayores de 30°C.

Las cintas transportadoras serán horizontales o tendrán pendientes que no provoquen la segregación del hormigón. En el lugar de descarga se dispondrá de un dispositivo para despegar el mortero adherido a la cinta, y de embudos o tolvas aprobados que eviten la pérdida del mortero y la segregación del hormigón.

Las canaletas serán metálicas o recubiertas por chapas metálicas y tendrán pendientes tales que impidan la segregación del hormigón. Las canaletas de longitudes mayores de 6 m o de inclinaciones mayores de 30° con la horizontal descargarán en un embudo de características adecuadas.

El transporte del hormigón por bombeo solo será permitido previa aprobación del equipo, dosificación adecuada del hormigón, y condiciones de funcionamiento, por el personal de la Fiscalización. El equipo será de características y capacidad adecuadas, y no producirá vibraciones que puedan afectar al hormigón recientemente colocado en obra. Entregará una vena continua de hormigón no segregado, en el lugar de descarga de la tubería. Esta tendrá un diámetro interno por lo menos tres veces mayor que el tamaño máximo nominal del agregado grueso contenido en el hormigón.

## C. Colocación

1. Tiempo desde la elaboración. La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte. Para los medios y condiciones corrientes de transporte dentro de la zona del obrador y del lugar de emplazamiento de la estructura, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran treinta (30) minutos desde el momento en que el agua se puso en contacto con el cemento. Durante este tiempo se lo protegerá contra la acción del sol, viento, lluvia, etc.

Cuando el transporte se realice mediante camiones mezcladores o provistos de dispositivos de agitación, el tiempo máximo indicado podrá extenderse a sesenta (60) minutos.

En tiempo caluroso o en condiciones climáticas que favorezcan al endurecimiento prematuro del hormigón, el tiempo máximo indicado en “c” se reducirá en lo necesario para evitar el hecho indicado. Cuando se empleen retardadores del tiempo de fraguado del hormigón, los tiempos indicados anteriormente se modificarán en función del tiempo de fraguado inicial.

2. Temperatura extrema del hormigón en el momento de su colocación. Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5°C o menor, la temperatura del hormigón, inmediatamente antes de su colocación, no será menor de 10°C.

El hormigón colocado en tiempo caluroso tendrá la temperatura necesaria para evitar pérdidas de asentamiento, el endurecimiento prematuro, y la formación de juntas no previstas de trabajo. No se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores de 30°C.

3. Hormigonado en tiempo caluroso. Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance 28°C, se tomará la temperatura del hormigón a intervalos de media hora. Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación llegue a 28°C. se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados, con agua a la menor temperatura posible. Además, las pilas de agregado grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de terminación y colocación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado.

Asimismo, los depósitos y tuberías conductoras de agua y las correspondientes al hormigón transportado por bombeo, junto con el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente y se pintarán con pintura blanca. Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40°C o mayor, los encofrados metálicos y las armaduras se regarán con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30°C, se adoptarán medidas inmediatas

para enfriar el agua de mezclado y los agregados, de modo que la temperatura del hormigón sea menor que 30°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor que 30°C, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las superficies expuestas (no encofradas) de hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas y otros medios adecuados durante 24 o 48 horas después de la colocación. El curado húmedo con agua de aproximadamente igual temperatura que la del hormigón, será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para resistir la acción de daños superficiales. El agua de curado en ningún caso tendrá una temperatura menor de 10°C, respecto a la del hormigón. En caso necesario, las mencionadas superficies expuestas serán protegidas contra la acción del viento y del sol.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna. Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

4. Hormigonado en tiempo frío. El hormigón solo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10 y 25°C.

Cuando la temperatura del aire sea de 5°C, en descenso, se suspenderán las operaciones de hormigonado.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempos frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

5. Colocación del hormigón en los moldes. Antes de colocar el hormigón en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará al Fiscalización con la suficiente anticipación. No se iniciará la colocación sin la debida autorización de la Fiscalización, quién habrá verificado previamente los encofrados, armaduras, niveles, dimensiones, limpieza, etc., y también la disponibilidad de materiales y equipos en adecuadas condiciones, así como los elementos para el curado por el método de aprobación previamente establecido. La autorización de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo a la

documentación contractual y a las normas del buen arte de construir, cuyo incumplimiento a juicio de la Fiscalización será motivo para que ésta ordene la interrupción del proceso de colocación, aun cuando éste hubiere comenzado. En tal caso, los perjuicios que la interrupción origine a la estructura o a la marcha del trabajo, serán por cuenta del Contratista.

Las operaciones de hormigonado, en particular elementos estructurales de grandes dimensiones, se realizarán de acuerdo a un plan de trabajo establecido de antemano, que el Contratista someterá a la consideración de la Fiscalización antes de iniciar la colocación del hormigón.

A medida que el hormigón vaya siendo colocado en los moldes, deberá ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, y para lograr un llenado completo de los moldes sin vacíos ni otras imperfecciones que perjudiquen a la resistencia y demás propiedades necesarias del hormigón y de la estructura.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, mediante vibradores de inmersión operados por personal competente.

El tipo y número de vibradores a emplear en cada caso será aprobado previamente por la Fiscalización lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener una compactación adecuada.

En todos los casos que resulten necesario, la vibración mecánica será complementada por compactación manual u otros medios para obtener la total compacidad de la mezcla.

La aplicación de vibradores de encofrados, podrá emplearse en casos especiales previa autorización de la Fiscalización y una vez comprobada la rigidez necesaria de encofrados y la efectividad de su uso.

Las losas de espesor menor de 20 cm serán compactadas preferentemente con vibradores de superficie.

D. Protección y curado. El Contratista deberá someter a consideración de la Fiscalización el procedimiento detallado mediante el cual prevé realizar la protección y curado del hormigón, incluyendo los tiempos de duración en cada caso. Dicha presentación se hará con suficiente anticipación a la fecha de inicio de los hormigones.

El procedimiento de curado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización antes

de iniciar la colocación del hormigón.

El Contratista es responsable por la eficacia del procedimiento de curado que emplee la Fiscalización podrá rechazar el procedimiento si se verifica que su aplicación es inadecuada para la estructura donde se usa, o que sus resultados son insuficientes, siendo por cuenta del Contratista el reemplazo del mismo y la aplicación de un curado adecuado.

1. Protección. Antes de iniciar la colocación del hormigón deberán encontrarse en obra, los materiales en cantidad suficiente y todo el equipo necesario para la protección y curado. Una vez finalizada las operaciones de colocación, el hormigón será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento y sol. También se lo protegerá contra la acción del fuego o incendios, acciones mecánicas, calor o frío excesivos, secado prematuro, vibraciones, sobrecargas y en general, contra toda acción que tienda a perjudicarlo. Sobre las estructuras no se aplicarán sobrecargas que sometan el hormigón a tensiones excesivas.

Si en el lugar de emplazamiento de la estructura existen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se evitará el contacto entre éste y el medio agresivo, por lo menos durante el período de colocación, protección y curado.

En condiciones de tiempo caluroso, se adoptarán las precauciones establecidas en el Punto C.3, se evitará muy especialmente que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

2. Curado del hormigón. El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Durante el período establecido, el hormigón será protegido contra un secado prematuro, evitándose la pérdida de la humedad interna. Para ello se mantendrá permanentemente humedecido, a una temperatura lo más constante posible, protegiéndola de las bajas temperaturas y de acciones mecánicas que puedan perjudicarlo.

Para los hormigones preparados con cemento portland normal y estructuras de secciones donde la mínima dimensión lineal sea 75 cm o menor, se establece como período mínimo de curado húmedo, el de 7 (siete) días, contando a partir del momento de colocación del hormigón. Durante dicho período la temperatura del aire en contacto con el hormigón será igual o mayor de 10°C. En caso de emplearse cemento de alta resistencia inicial, o con acelerador efectivo de resistencia previamente autorizado y de efectos equivalentes, el mencionado período de curado se reducirá a 4 (cuatro) días. Todo lo expuesto contará con la aprobación previa de la

Fiscalización, quién podrá aumentar el período de curado.

Independientemente del período de curado mínimo establecido en el párrafo anterior, el curado podrá darse por terminado, suspendiéndose en consecuencia las medidas adoptadas para mantener tanto la temperatura establecida como el humedecimiento continuo del hormigón, cuando las probetas, que han sido mantenidas junto a los elementos estructurales que representan y curadas en las mismas condiciones de ellos, indiquen que el hormigón ha adquirido una resistencia media de por lo menos 75% (setenta y cinco por ciento) de la resistencia características especificada.

Para aquellas estructuras o partes de ellas que van a estar en contacto con un medio agresivo, los períodos de curado serán de 10 y 7 días respectivamente.

Durante el período de curado establecido, los encofrados no impermeables que permanezcan colocados se mantendrán continuamente humedecidos. Si la estructura es desencofrada antes de finalizar el período de curado establecido, inmediatamente después de desencofrar se aplicará el método de curado adoptado. Las superficies de hormigón que no estén en contacto directo con las superficies internas del encofrado, se mantendrán constantemente humedecidas.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento. Podrá también emplearse vapor y compuestos líquidos para curado del hormigón.

Cuando para acelerar el endurecimiento del hormigón se emplee calor, el hormigón se mantendrá permanentemente humedecido. La máxima temperatura de curado no excederá setenta grados (70°C). El equipo, elementos, instalación y procedimiento a emplear deberán ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización previamente a su empleo. El ciclo óptimo de curado a vapor será determinado experimentalmente antes de su aplicación en obra.

Para el caso de curado por humedecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El hormigón se mantendrá perfectamente humedecido durante el período de curado establecido, mediante riego con agua que cumpla las condiciones establecidas en el Capítulo “Materiales” de estas Especificaciones. El agua empleada no deberá manchar ni decolorar las superficies de la estructura.

- El agua podrá aplicarse directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, tela de algodón, manto de arena, o materiales similares en contacto directo con la superficie de la estructura que sean capaces de retener la humedad durante el tiempo establecido.

- Al finalizar el curado se procederá a eliminar de las superficies todo resto de material empleado con el fin indicado anteriormente.

Si se procede al empleo de compuestos líquidos para la formación de membranas de curado, se cumplirán las siguientes exigencias:

- El compuesto líquido será opaco y color blanco, y cumplirá las condiciones que se establecen anteriormente en estas especificaciones. El producto se entregará en la obra listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna. En el momento de su aplicación estará perfectamente mezclado, con el pigmento uniformemente dispersado en el vehículo. Cuando deba ser aplicado con bajas temperaturas y su viscosidad sea demasiado elevada para un rociado satisfactorio se lo calentará en baño de agua hirviente sin que el producto sobrepase la temperatura de 35°C.

- En el caso de las superficies expuestas de hormigón fresco, la aplicación del producto se iniciará después de finalizadas las operaciones de terminación de la superficie, e inmediatamente después de haber desaparecido la película brillante de agua libre existente sobre la superficie, mientras la misma aún se encuentre húmeda.

- En el caso de hormigón endurecido, inmediatamente después de haberlo desencofrado, se eliminará todo resto de material suelto existente sobre la superficie de la estructura. Sin pérdidas de tiempo y previamente a todo retoque o reparación de las superficies, se procederá a saturarlas con agua. Inmediatamente después de haber desaparecido la película brillante de agua superficial y mientras la misma aún se encuentre húmeda, se procederá a aplicar el compuesto.

- El producto se aplicará uniformemente sobre las superficies, poniendo especial cuidado en obtener una película continua, libre de defectos y perforaciones. Se prestará especial atención para asegurar un buen sellado de los vértices, aristas y zonas rugosas de las superficies.

- El compuesto será pulverizado en dos capas colocadas una inmediatamente después de la otra. La operación se realizará mediante un equipo pulverizador adecuado, de accionamiento neumático, eléctrico o mecánico, provisto de un tanque a presión y de un agitador continuo del contenido. El producto se aplicará a razón de entre 200 y 270 cm3. por metro cuadrado, de acuerdo a la capacidad de sellado demostrada en el ensayo de retención de agua, y a las condiciones climáticas del momento de su aplicación. La pulverización se realizará con todo cuidado.

- Las superficies cubiertas con el compuesto recibirán la máxima protección durante el período de curado establecido con el fin de evitar su rotura o destrucción. Si después de la aplicación y antes de que el compuesto haya secado suficientemente como para resistir el daño, lloviese, o si la membrana resultara perjudicada por cualquier causa antes de finalizar el período de curado, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.

- No se permitirá el paso de equipos, vehículos, ni peatones sobre la membrana, salvo en zonas restringidas debidamente protegidas para evitar la rotura de aquella. La protección consistirá en no menos de cinco (5) cm de suelo o de otro recubrimiento adecuado que impida la destrucción de aquella con el tránsito. Dicho recubrimiento o protección no será aplicado hasta tanto la membrana no esté completamente seca, y será eliminado por métodos adecuados, una vez finalizado el período de curado.

- Cuando la temperatura del aire sea mayor de 30°C el Contratista completará el curado de membrana mediante rociado con agua en forma de niebla, que se efectuará sobre la película tan pronto se haya producido el secado de la misma. En caso de emplearse un compuesto bituminoso el rociado con agua en forma de niebla se aplicará cuando la temperatura del aire, sea de 25°C o mayor, debiendo en este caso extremarse la precaución que se indica. El rociado con agua será mantenido permanentemente hasta que la temperatura del aire sea menor a la indicada en cada uno de los casos contemplados en el presente inciso.

- El presente método de curado no se aplicará a las superficies que posteriormente deban adherir al hormigón fresco o que deban cubrirse con morteros, salvo el caso en que la superficie sobre la cual se haya aplicado la membrana sea tratada en forma especificada para las juntas de construcción eliminando totalmente de la superficie el compuesto aplicado.

3. Plazos Mínimos para Desencofrados de Estructuras

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

El empleo de compuesto líquido que constituyan membranas de curado no exime de humedecimiento continuo de los encofrados no impermeables que queden colocados durante el período de curado.

**Control de calidad del hormigón**

A. General. El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, el cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

En general se seguirán los criterios indicados en el CIRSOC 201 o por el ACI-214.

Es obligatorio registrar en un libro original (para el Contratista) y duplicado (para la Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo incluirá, además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras en caso de que posteriormente se descubran defectos por falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y el transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

B. Ensayos sobre Hormigón Fresco. Sobre el hormigón fresco, se harán, además de los que indique la Fiscalización, los siguientes ensayos:

1. Asentamiento: en el momento de colocar el hormigón, durante los pastones iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizaran sus resultados. El método a ser utilizado es AASHTO-119 ó ASTM C 143.

2. Peso unitario: se determinará por lo menos cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia.

3. Tiempo de fraguado inicial: se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20°C y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.

4. Temperatura de hormigón fresco: se medirá cada vez que se moldeen probetas. En épocas de temperatura elevada, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28°C, se medirá cada media hora.

C. Determinación de la resistencia de los hormigones en obra. Para la determinación de la resistencia a compresión simple, se harán ensayos sobre probetas cilíndricas en las condiciones de preparación, moldeo, curado y ensayo que indican las normas. Se efectuarán todas las determinaciones especificadas y las que en casos particulares indique la Fiscalización, para cada colada, tipo de hormigón, parte de estructura, etc. y a la edad de 28 días u otras diferentes que estén especificadas o resulten necesarias a juicio de la Fiscalización. Las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Fiscalización y del Contratista.

Para la determinación de la resistencia característica del hormigón correspondiente a cada estructura, serán de aplicación de los criterios y lineamientos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 o A.C.I 214.

**Estructura de hormigón masivo**

Las secciones de hormigón cuyas menores dimensiones lineales sean iguales o mayores que setenta y cinco (75) centímetros, serán consideradas de carácter masivo.

Para las estructuras de carácter masivo tendrán validez todas las disposiciones contenidas en estas Especificaciones, que no se opongan a las establecidas en el presente numeral.

Para la elaboración del hormigón no se empleará cemento Portland de alta resistencia inicial ni aditivos aceleradores de resistencia.

El tamaño máximo del agregado grueso no excederá setenta y cinco (75) milímetros. Con esta limitación, se empleará el mayor tamaño compatible con las condiciones de colocación del hormigón.

El hormigón contendrá un aditivo fluidificante retardador de las características y calidad especificadas previamente ensayado conjuntamente con los materiales de obra, en las condiciones de temperatura que prevalecerán en las mismas.

El mínimo contenido unitario de cemento deberá exceder el mínimo necesario para obtener las resistencias mecánicas, durabilidad y demás características especificadas.

Previamente a la iniciación de las tareas de hormigonado y con suficiente anticipación, el Contratista entregará al Fiscalización, por escrito, el plan que propone para ejecutar las tareas de colocación del hormigón, y la secuencia del hormigonado de las secciones. Dichas tareas no serán iniciadas sin la aprobación previa del plan de la Fiscalización.

La cantidad de hormigón depositada en cada lugar deberá ser tal que la misma pueda ser rápida y completamente compactada sin que entre capas sucesivas de hormigón fresco se produzcan juntas no previstas de trabajo.

Al efecto, al colocar hormigón fresco sobre otro colocado en la capa anterior, éste debe tener una resistencia a la penetración determinada con las agujas de Proctor no mayor que cinco (5) kg/cm2. Además, al vibrar o revibrar simultáneamente dos capas de hormigón superpuestas, no colocadas al mismo tiempo, la resistencia a la penetración de la capa colocada en primer término no excederá 30 kg/cm2.

El hormigón se colocará y compactará lo más rápidamente posible, en capas de espesor menor que cincuenta (50) centímetros. La máxima cantidad de capas del espesor máximo indicado a colocar por vez, no excederá tres (3). El espesor máximo de cada capa será reducido si a juicio de la Fiscalización se observan deficiencias de compactación o si ella no puede efectuarse en forma adecuada. La compactación se realizará mediante vibradores de inmersión. Al vibrar cada capa, el elemento vibrante penetrará también la superficie superior de la capa colocada previamente.

Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde alturas mayores que 1,50 m. el mismo será conducido hasta su lugar de colocación mediante tubos cilíndricos de diámetros adecuado, debiendo evitarse que el material caiga libremente y en cualquier lugar. Mientras se realiza la operación, el conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón y su extremo inferior permanentemente sumergido en el hormigón fresco.

No se permitirá arrojar el hormigón a través de las barras de armaduras ni dentro de encofrados profundos, contengan o no armaduras, sin cumplir los requisitos establecidos en el punto anterior.

En estructuras de hormigón armado, antes de proceder a colocar el hormigón en los encofrados, deberá eliminarse todo resto de pasta o de mortero endurecidos que

pudiesen existir sobre las armaduras.

El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continuo con agua. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar las superficies de la estructura. El período mínimo de curado será de 14 días, o hasta que la superficie sea cubierta con hormigón fresco. Durante el período de curado, si la temperatura del aire en contacto con la estructura desciende a menos que + 2,0°C, la superficie del hormigón será protegida contra los efectos de las bajas temperaturas.

Para la protección y curado del hormigón no se empleará vapor de agua u otros medios que implique incrementar la cantidad de calor contenido en el hormigón.

Juntas de Construcción

Las juntas de construcción serán ubicadas solamente en los lugares señalados en el programa de hormigonado, salvo que la Fiscalización indique otra cosa. Para unir con la sección del hormigón cuya construcción se haya suspendido deberán tomarse las medidas del caso antes que el hormigón comience a fraguar. Para un apropiado ligamento entre la parte nueva con el existente deberá preverse, juntas de material termoplástico (Policloruro de Vinilo - P.V.C. plastificado), de gran resistencia a la tracción, adecuado coeficiente de alargamiento a la ruptura, no toxico, que sea impermeable, resistentes al envejecimiento y a los agentes químicos agresivos y que garantice el sellado estanco de la junta.
El contratista deberá demostrar por medio de las especificaciones técnicas del fabricante que el producto ofertado se adecua a las necesidades y solicitaciones de la estructura a ser construida.

El producto ofertado debe encuadrarse en el marco de la norma CRD-C 572 del Cuerpo de Ingeniería de Estados Unidos de América o alguna norma equivalente.

El trabajo se dispondrá de tal manera que toda sección comenzada en el día se concluya antes de anochecer. Antes de colocar el hormigón nuevo sobre o contra un concreto endurecido, se limpiará la superficie del concreto con escobillas de acero para dejarlo ligeramente áspero.

Para la correcta aplicación del tipo de junta seleccionado, se seguirán las indicaciones del fabricante, con previa aprobación de la fiscalización.

**TRABAJOS VARIOS**

**Alcance**

El Contratista proveerá todos los materiales, equipos, mano de obra, coordinación y tecnología necesarios para ejecutar la obra que se describe en planos, planillas y lo que consta en las presentes especificaciones y en lo que corresponde a lo establecido en estos Documentos Contractuales, puesto que dichas obras deben quedar terminadas y de acuerdo a los fines a que están destinadas.

**Materiales**

A. Alcance

Todos los materiales que se empleen en las obras serán de primera calidad y responderán a las Normas previstas en la documentación contractual.

Los materiales que se abastezcan envasados, serán mantenidos en los recipientes con los precintos y rótulos originales hasta el momento de su uso.

Los que no posean marcas o señales, se almacenarán en condiciones de poder identificarlos hasta tanto la Inspección los haya aprobado.

El almacenamiento diferenciado de materiales se mantendrá hasta el momento de su uso, para aquellos casos que se abastezcan en distintos tipos de una misma especie genérica, como ocurre en el caso de los asfaltos.

Se destaca especialmente para los materiales perecederos que deben almacenarse en condiciones que no degraden sus propiedades.

El Contratista deberá demostrar en todos los casos la procedencia de los materiales y está obligado a emplear métodos y elementos de trabajo que aseguren una calidad satisfactoria de la obra y, en todos los casos, la Inspección los aprobará previamente.

Si existiera duda respecto a cualquiera de los materiales a emplear se aplicarán las prescripciones que establezca la Inspección.

B. Cemento

Será de industria nacional. En caso de utilizarse de otra procedencia, estará sujeto a las leyes o disposiciones que rigen su importación y deberá ser sometido a prueba en el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (I.N.T.N.), el que expedirá el

certificado respectivo para su uso. Los gastos de cualquier prueba estarán a cargo del Contratista. Se usarán los Tipos 1, Puzolánico y AB-45, conforme a las indicaciones del fabricante (I.N.C.). En cualquier caso, el cemento será fresco y en envases originales, debiendo rechazarse aquel que haya tomado humedad o contenga partes aglutinadas.

La utilización del cemento de alta resistencia inicial requerirá inexcusablemente autorización expresa de la Inspección. El Contratista podrá emplear sustancias químicas con el objeto de acelerar el fragüe de las mezclas. Para dicho fin deberá proponer a la Inspección su decisión, la que se reserva el derecho de rechazar el procedimiento si, a su juicio, el mismo no ofreciera la garantía necesaria.

Para paredes de ladrillos vistos podrá utilizarse cemento tipo AB-45

C. Cal

La cal viva llegará a obra en terrones, proveniente de calcáreos puros, y no debe contener más de tres por ciento (3%) de humedad, ni más de cinco por ciento (5%) de impurezas (arcillas, etc.). Se apagará en agua dulce, dando una pasta fría y untuosa al tacto. Si resultare granulada, deberá ser cribada por tamiz de 900 mallas por cm2.

Esta operación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por ampollas debidas a hidratación posterior de los gránulos por defecto de apagado de la cal. Antes de su apagado deberá ser conservada en obra, dentro de locales adecuados, al abrigo de la humedad e intemperie, estibada sobre tarimas o pisos no higroscópicos.

La pasta de cal se mantendrá siempre húmeda, en piletas adecuadas forradas de ladrillos tomados con mortero reformado, y en cantidad suficiente para tenerla siempre a disposición en las condiciones que se exigen, no pudiéndose guardarla apagada más de seis (6) meses. Las piletas de apagado, los pozos de estacionamiento y los depósitos de morteros estarán separados por lo menos 1,00 m de los muros de construcción. En ningún caso podrá emplearse la cal antes de los ocho (8) días de su completo apagamiento.

D. Arena

Será de constitución eminentemente cuarcítica, limpia, de granos adecuados a cada caso, sin sales, sustancias orgánicas, ni arcillas adheridas a sus granos. Si la arcilla estuviera suelta y finamente pulverizada, podrá admitirse hasta un cinco por ciento (5%) en peso sobre el total.

En las partes donde queden paramentos expuestos, con o sin tratamiento superficial,

una vez iniciados los trabajos con una calidad y granulometría de arena definidas, no podrán cambiarse las mismas, salvo autorización expresa de la Inspección.

Para revoques finos y enlucidos se usará arena fina. Para revoques gruesos y hormigones se utilizará arena mediana a gruesa, con preferencia de esta última, o bien, una mezcla de ambas por partes iguales.

Si los ensayos de probetas resultaren deficientes, se exigirá el empleo de arena gruesa exclusivamente.

E. Agua

El agua a ser utilizada deberá ser clara, limpia y estará exenta de aceites, ácidos, álcalis o materias orgánicas. El Contratista abonará los derechos y gastos que su empleo origine.

F. Canto Rodado

Será limpia y de tamaño adecuado para cada caso, permitiéndose su empleo únicamente en los casos establecidos en este Pliego.

G. Cascotes de Ladrillos

Los destinados a la fabricación de hormigones deberán estar completamente limpios y libres de toda sustancia, inclusive de polvo del mismo material, y serán provenientes de ladrillos bien cocidos y triturados en tamaños adecuados.

Cuando se empleen para rellenos podrán provenir únicamente de demoliciones de muros de ladrillos con mezcla de cal, libres de otros materiales extraños como madera, yeso, etc. No se admitirán cascotes provenientes de demoliciones de hormigones fabricados con piedra granítica o canto rodado.

H. Ladrillos Comunes

Serán de tamaño y forma regulares, uniformemente cocidos, hechos de arcilla con la liga suficiente, con aristas vivas, sin roturas, con caras planas, sin rajaduras ni partes sin cochura o excesivamente calcinadas; al golpearlos tendrán sonido metálico. Los ladrillos deben tener las siguientes dimensiones aproximadas: 0.06 m de espesor, 0.13 m de ancho y 0.27 m de longitud. Las tolerancias de variaciones en sus medidas no excederán en más del cinco por ciento (5%).

Su resistencia mínima a la rotura por compresión será de 70 kg/cm2, en probetas constituidas por dos (2) medios ladrillos unidos con cemento Pórtland.

Una vez embebidos en agua y sometidos a alteraciones de temperatura entre 5º C y 35º C durante no menos de veinte (20) veces, no deberán acusar en su masa deterioros ni principios de disgregación. No tendrán rajaduras ni deterioros que afecten su conveniente utilización. Serán procedentes de hornos de ladrillo trabajados a mano.

I. Asfalto

Deberá encontrarse en estado sólido y se aplicará en caliente, con una temperatura de fusión entre 57º C y 66º C y punto de inflamación de 195º C en el aparato Cleveland abierto. No se agregará diluyente alguno. Se podrá utilizar además emulsión asfáltica de marca reconocida.

**Morteros**

A. Elaboración

Salvo indicación expresa en contrario, los morteros serán dosificados en volumen de material suelto y seco, con excepción de las cales apagadas en obra, las que se tomarán al estado de pasta firme.

Los dosajes prefijados en las distintas secciones para obtener 1,00 m3 de mortero y hormigón deberán ser reajustados, teniendo en cuenta que la cal o el cemento tendrán que llenar con exceso los vacíos del tipo de arena adoptada, y a su vez ésta tendrá que cumplir igual requisito con respecto a los demás materiales inertes.

La proporción de agua para amasado de morteros no excederá, en general, a un veinte por ciento (20%) del volumen de materiales secos, debiendo reajustarse dicho porcentaje en forma apropiada, según la parte de la obra a ejecutar.

La elaboración de morteros será exclusivamente mecánica, dosificando las proporciones de sus componentes en recipientes adecuados. El mortero se mezclará convenientemente hasta que resulte homogéneo en su composición, sin exceso de agua y con la consistencia normal, aprobada por la Inspección.

No se preparará más mortero de cal que el que pueda usarse durante cada jornada, ni más mortero de cemento Pórtland que el que deba usarse dentro de la inmediata media jornada posterior a su fabricación.

Todo mortero de cal que se hubiera secado o que no vuelva a ablandarse con la mezcladora, sin añadido de agua, será desechado. Igualmente se desechará, sin siquiera intentar ablandarlo, todo mortero de cemento Pórtland que haya empezado a fraguar sin haber sido empleado.

B. Tipos de Morteros

Los que se emplearán para cada caso serán los siguientes, salvo expresa indicación que, en contrario, prescriba u ordene la Inspección:

CON CEMENTO TIPO 1 O PUZOLANICO

Tipo A : Para mantos cementicios.
Tipo B : Para amure de marcos y grapas, pared armada de nivelación y piso alisado.
Tipo C : Para cimientos y paredes de nivelación.
Tipo D : Para paredes, revoque y techo.
Tipo E : Para piso y contrapiso.
Tipo J : Para muros de bloques de hormigón.
Tipo K : Para revestimientos.
Tipo L : Para cimientos.
Tipo M : Para cimientos.
Tipo N : Para pisos.

CON CEMENTO AB-45

Tipo F : Para paredes de ladrillos, de nivelación y elevación, y para techo.
Tipo G : Para revoque y mochetas.
Tipo H : Para contrapiso.
Tipo HI : Para muros de bloques de hormigón.

La composición de cada tipo será la indicada a continuación:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo A : | 1 | : | 3 | | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Arena lavada. |
| Tipo B : | 1 | : | 4 | | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Arena lavada. |
| Tipo C : | 1 | : | 4 | : 12 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Cal - Arena lavada. |
| Tipo D : | 1 | : | 4 | : 16 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Cal - Arena |

lavada.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo E | : | 1 | : | 4 : 20 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Cal - Arena lavada. |
| Tipo F | : | 1 | : | 7 | Cemento AB-45 - Arena lavada. |
| Tipo G | : | 1 | : | 5 | Cemento AB-45 - Arena lavada. |
| Tipo H | : | 1 | : | 4 : 8 | Cemento AB-45 - Arena lavada - cascotes. |
| Tipo I | : | 1 | : | 4 | Cemento AB-45 - Arena lavada. |
| Tipo J | : | 1 | : | 3 : 10 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Cal - Arena lavada. |
| Tipo K | : | 1 | : | 2 : 3 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Cal - Arena lavada. |
| Tipo L | : | 1 | : | 8 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Arena gruesa. |
| Tipo M | : | 1 | : | 10 | Cemento Tipo 1 o puzolánico - Arena gruesa. |
| Tipo N | : | 1 | : | 5 | Cemento Tipo 1 - Arena lavada. |

NOTA: Todos los dosajes mencionados pueden variar conforme a la granulometría de la arena, quedando la definición de los mismos a cargo de la Inspección.

**Cimientos**

A. Alcance

El Contratista proveerá todos los materiales y construirá todos los cimientos y estructuras indicados en los Planos de acuerdo con las presentes Especificaciones y con las indicaciones que imparta la Inspección.

B. Sondeos

Será responsabilidad del Contratista la realización de sondeos para la determinación de la capacidad portante del suelo y del nivel freático en el área específica para cada obra a ser ejecutada.

En función de los resultados obtenidos, el Contratista procederá a verificar los cálculos y el dimensionamiento de los cimientos establecidos en los planos y a ejecutar nuevos cálculos y planos, si fuere necesario, los cuales serán presentados a la Inspección para su aprobación con la suficiente anticipación antes del inicio de los trabajos.

C. Tipos de Cimentación

En este Numeral se establecen especificaciones relativas a cimentación corrida de piedra bruta colocada, de hormigón armado y de hormigón ciclópeo y a zapatas y bloques de hormigón armado. El tipo y las dimensiones dependerán de la calidad portante del suelo. Cuando se trate de cimentación corrida, la misma responderá a las indicaciones detalladas en todos los planos. Se entiende por cimiento corrido la estructura comprendida entre la cota de apoyo del piso y la cota del terreno apto para fundación.

D. Cimentación Corrida de Piedra Bruta Colocada

La piedra bruta a utilizar, con dimensión máxima de 25 cm, se colocará con mortero del Tipo C, L o M y deberá ir perfectamente trabada, para lo cual se intercalarán los tamaños. Cuando los bloques de piedra no se adapten unos a otros, se utilizarán piedras menores para calzarlos evitando dejar huecos y a fin de reducir, en lo posible, la cantidad de mortero. La superficie final estará perfectamente nivelada con respecto a la cota de terminación fijada.

La profundidad de cimentación (A) y el ancho de la misma (B) estarán definidos en los planos de detalles de cada una de las obras. La profundidad mínima (P) de las zanjas estará también definida en los mismos Planos.

Cuando los Planos así lo indiquen, los pilares de ladrillos serán cimentados con las mismas especificaciones establecidas para los cimientos de paredes.

Cuando la pendiente natural del terreno obligue a una excavación mayor para lograr la nivelación del fondo de la zanja en su cota inferior, se podrá ejecutar la cimentación en forma escalonada manteniendo el mínimo de altura exigida y el ancho del muro como cota y medida de superposición en cada escalón. Cuando la pendiente sea fuerte se construirá un muro de piedra bruta de 0,50 m de altura constante, por un ancho variable según cálculo.

E. Zapata Corrida de Hormigón Armado

Esta solución será utilizada en suelos con capacidad portante inferior a 1 kg/cm2.
Podrá ser hormigón vaciado in situ con una armadura básica resultante del cálculo y en función a la resistencia del suelo. Profundidad mínima 0,50 m, ancho mínimo 0,60 m, Clase B. Este tipo de fundaciones se detallará en los planos respectivos y se complementará con la especificación correspondiente a estructuras de hormigón armado.

F. Zapata Corrida de Hormigón Ciclópeo

Se utilizará piedra bruta basáltica o arenisca tipo Emboscada como agregado grueso y hormigón preparado con piedra basáltica triturada IV. Piedra tipo cero hasta un cincuenta por ciento (50%) del volumen cargado. El dosaje del hormigón será 1:3:5 (cemento Tipo 1 - arena lavada – piedra triturada IV). Profundidad mínima 0,50 m, ancho mínimo 0,45 m.

G. Zapatas de Hormigón Armado

Su empleo se detallará en los planos y se complementará con lo especificado en ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO.

H. Huecos y Canalizaciones

En los cimientos se embutirán aquellas canalizaciones que resultaren necesarias, pues deberá tenerse en cuenta que no podrán cortarse en ellos, a posteriori, canalizaciones transversales ni canaletas o huecos que excedan un tercio (1/3) del espesor de los mismos.

**Paredes**

A. Generalidades

El Contratista ejecutará la muralla de acuerdo a las indicaciones establecidas en los planos, quedando entendido que las dimensiones consignadas en ellos se refieren a espesores teóricos de muro revocados. Todo tipo de pared responderá exactamente a las indicaciones detalladas en todos los Planos.

Los ladrillos, sean cual fuere el tipo de ellos, se colocarán trabados, con juntas desencontradas. Deberán mantenerse una perfecta horizontalidad y verticalidad y la coincidencia en la correspondencia y alternancia de juntas verticales.

Queda absolutamente prohibido hacer engrosamientos ulteriores por medio de aplicación de ladrillos de plano o de hormigón, o de revoques de un espesor mayor al prescripto. No se admitirá el empleo de medios ladrillos, salvo los imprescindibles para su trabazón. Se prohíbe el uso de cascotes.

La penetración de muros en los cruzamientos, se hará en todas las hiladas, quedando prohibido el sistema de trabar por uniones alternadas.

En los lugares donde resulte necesario, sin indicación expresa en contrario, el empalme

de muros o tabiques con otras estructuras será logrado mediante su vinculación, por introducción de hierros redondos comunes de Ø10 mm y 0,50 m de largo, a razón de tres (3) por cada metro en elevación, sellando dichos hierros con mortero del Tipo A.

En todo muro o tabique que deba elevarse hasta empalmar, en su nivel superior, con estructuras de hormigón armado o de otra clase, deberá detenerse su elevación dos (2) hiladas antes de su nivel definitivo, para completar las mismas recién después de quince (15) días, acuñando los ladrillos perfectamente con mortero del Tipo A. Asimismo, se tendrá especial cuidado en disponer todos los recaudos y protecciones necesarios a fin de no ocasionar, por la ejecución de paredes, deterioros o alteraciones a los acabados concebidos en el Proyecto.

Las juntas de muros en general no excederán de 1,5 cm de espesor, salvo expresa indicación en contrario.

Los muros y los pilares se erigirán perfectamente aplomados, con paramentos bien paralelos entre sí y sin pandeos. Se construirán simultáneamente y al mismo nivel en todas las partes trabadas o destinadas a serlo para regularizar el asiento y el enlace de la albañilería.

En los tabiques y muros se embutirán los conductos que resultaren necesarios pues deberá tenerse en cuenta que, con posterioridad a su ejecución, no podrán cortarse en aquellos, canaletas o huecos que excedan un cuarto (1/4) de su espesor. Cuando se indique instalación a la vista, se tendrá en cuenta que los ductos serán prolijamente fijados mediante grapas.

Todo tipo de muros responderá exactamente a las indicaciones detalladas en los planos.

B. De Nivelación de 0,15; 0,30 o de 0,45 m

Se entiende por pared de nivelación la comprendida entre el nivel superior del cimiento y la cota de apoyo del piso. La primera hilada será utilizada para la regularización y perfecta nivelación de la cara superior del cimiento.
Se ejecutará con ladrillos comunes, salvo expresa indicación de los planos en contrario.
El ancho será en indicado en planos y planillas y la altura mínima será 0,20 m.

Los ladrillos se asentarán con mortero del Tipo C o F, perfectamente aplomados y nivelados. El acabado de los paramentos exteriores de estos muros deberá ser trabajado según lo indicado en la Sección correspondiente.

En caso de que las condiciones del terreno o de la obra exijan la utilización de viga cadena inferior, la misma se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la sección correspondiente “Vigas y Encadenados”. Se deberán prever los pasos de cañería de desagüe a fin de evitar roturas posteriores.

C. De Elevación de ladrillos comunes

Se emplearán ladrillos comunes, con las características indicadas en el numeral correspondiente a “Ladrillos Comunes”, asentados con mortero del Tipo D o F, o con los morteros que se indiquen para cada uno de los tipos de albañilería, y deberán estar bien mojados antes de usarlos a fin de asegurar una correcta unión ladrillos-mortero.
Se los hará resbalar a mano en el lecho de mortero, apretándolos de manera que éste rebase por las juntas y se recogerá el que fluya de los paramentos. El espesor de los lechos de mortero no será mayor que 1,5 cm.

La construcción de muros y tabiques se practicará simultáneamente al mismo nivel, es decir, sin escalonamientos. Se erigirán a plomo sin alabeos en sus paramentos, ni salientes que excedan la tolerancia de los ladrillos.

Los ladrillos porosos serán mojados convenientemente a medida que se proceda a su colocación.

En épocas de mucho calor, el paramento del muro o de la obra de paredes de ladrillos en construcción, deberá mojarse abundantemente varias veces en el día, a fin de evitar el resecamiento del mortero. Durante épocas de frío excesivo o heladas, el Contratista proveerá lo necesario para evitar el efecto de esas acciones sobre las paredes, recubriéndolas con lonas, tablones, esteras, etc., en forma satisfactoria a juicio de la Inspección.

En general, como encadenado se utilizarán dos (2) varillas de Ø8 mm con mortero del Tipo A a la altura de marcos. Todos los vanos tendrán dinteles de ladrillos, armados con dos (2) varillas de Ø8 mm con mortero del Tipo A en la hilada siguiente a la de dicho encadenado, sobrepasando el ancho del vano 0,40 m, como mínimo, a ambos lados, salvo que los planos indiquen soluciones particulares.

La última hilada, para el asiento de tirantes, se colocará con mortero del Tipo B. Los asientos de vigas de techo se ejecutarán con dos (2) hiladas de ladrillos asentados con mortero del Tipo B en un ancho mínimo de 50 cm.

En todos los casos, al levantar las paredes se podrán colocar simultáneamente los marcos y herrería en general, empleando mortero del Tipo A para amure o macizada.

Las paredes que deban ser revocadas se trabajarán con sus juntas degolladas. Queda estrictamente prohibido el empleo de medios ladrillos, salvo los imprescindibles para la trabazón y, en absoluto, el uso de cascotes.

C. De Elevación de ladrillos comunes a la vista

Corresponde a todos los paramentos indicados en los planos, con destino a quedar vistos. Se emplearán ladrillos comunes asentados con mortero del Tipo E. Serán de coloración uniforme pero, para obtener variedades de tono, se admitirán ladrillos de distintos lugares de la horneada, a fin de obtener alrededor de un veinte por ciento (20%) de ladrillos más recocidos, los que se distribuirán en forma de matizar la tonalidad general de los paramentos vistos.

Estas paredes serán trabajadas con especial prolijidad, tirando las hiladas horizontalmente a regla, con espesor, tanto de ladrillos como de juntas, uniformes. Las juntas verticales serán regularmente alternadas de acuerdo a la traba y perfectamente a plomo.

No se admitirán resaltos ni depresiones en la cara vista, la que estará perfectamente a plomo.

En todos los casos el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección los detalles constructivos de los empotramientos o amures de marcos, encuentros con paredes o estructuras de otro material y en general todo otro acordonamiento.

G. De Elevación de 0,15 ó de 0,30 m de ladrillos comunes, ambas Caras Vistas con Juntas al Ras

Serán ejecutadas como dos (2) muros de 0,15 m, cada una con un (1) paramento a la vista, construidas en forma paralela y unidas entre sí por flejes.

F. De Elevación de 0,15 ó de 0,30 m de ladrillos comunes, una Cara Vista con Juntas Tomadas

Las juntas de dichos paramentos vistos serán prolijamente descarnadas en el momento de levantarse la pared, no llenando todo el lecho con mezcla a fin de que el exceso de ésta no manche la pared destinada a quedar vista. La toma de juntas se hará con espátula plana de modo que el ladrillo se perfile nítidamente. Para este trabajo se empleará mortero del Tipo A.

G. De Elevación de 0,30 m de ladrillos comunes, ambas Caras Vistas con Juntas al Ras

Serán ejecutadas como dos (2) paredes de 0,15 m, cada una con un (1) paramento a la vista, construidas en forma paralela y unidas entre sí por flejes.

H. Cordones de ladrillos comunes

Se ejecutarán con lo especificado en “Generalidades” y “Nivelación”. En el caso de ser utilizados como cordón de borde de camineros o pavimentos su nivel superior coincidirá con el de estos.

**Aislación hidrófuga**

A. Alcance

Los trabajos descriptos en este Numeral comprenden la provisión de mano de obra, de materiales y de todo otro elemento indispensable para ejecutar la aislación hidrófuga necesaria, correspondiente a los muros y a las cubiertas. La utilización de la capa hidrófuga está indicada en los planos del proyecto y los materiales y requerimientos constructivos en general se indican a continuación.

Se podrá utilizar cualquier producto impermeabilizante de uso actual, previa autorización de la Inspección.

B. Horizontal para Muros

La capa aisladora horizontal será ejecutada con mortero del Tipo A adicionándole una cantidad de hidrófugo de marca reconocida, en la proporción indicada por el fabricante, disuelto en el agua con que debe prepararse el mortero. Será ejecutada dos (2) hiladas por encima del nivel de piso terminado, cubriendo además sus dos (2) caras verticales conforme a detalles o a indicaciones de la Inspección, excepción hecha de las paredes exteriores, en las cuales no se aplicará sobre el paramento exterior. Esta capa aisladora fratasada tendrá un espesor mínimo de 5 mm y se colocará con esmero y sin interrupción para evitar filtraciones y humedad. Una vez fraguada, se aplicarán uniformemente dos (2) manos de pintura de asfalto en caliente, sin tipo alguno de solvente, o de emulsión asfáltica (frío - asfalto).

**Techo**

A. Alcance

En los techos de los edificios han hayan sido proyectadas cubiertas de techos planos, serán construidas con losas de hormigón armado, tal como figuran en los Planos.

Una vez que la superficie esté bien seca, debe ser limpiada con todo cuidado para colocar la aislación térmica e hidráulica.

Sobre la losa de hormigón se colocará el Film de polietileno (200 micrones), luego se colocarán las planchas de Poliestireno expandido con un espesor de 0.05 m y con una densidad de aproximadamente 20 Kg/m3 de forma tal como se indica en los planos, sobre ésta se ejecutará el contrapiso con pendiente hacia los desagües correspondientes y sobre la misma se colocará la aislación hidráulica tipo membrana, esta consistirá en la aplicación de una membrana multilaminar de 4 mm de espesor mínimo, con terminación de aluminio en toda la superficie, incluyendo 0,10 m en la parte vertical. Las uniones deben ir selladas con másticelastomerizado en caliente, debiendo ser retocados finalmente con pintura antitérmica Alumitech o similar. La unión de la capa impermeable con los desagües debe ser hecha cuidadosamente, para garantizar que no se produzcan filtraciones en esos puntos. De existir diferencias en lo expresado anteriormente, deberán respetarse las indicaciones del fabricante de la membrana aislante.

**Revoques**

A. Generalidades

El Contratista ejecutará los revoques que comprenden los de muros y pilares, los de aristas de mochetas y los de cantos de ángulos salientes, de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo establecido en las presentes especificaciones. Con carácter de disposiciones comunes aplicables a los diversos tipos de revoques, seguidamente se prescriben las especificaciones que complementan las peculiaridades tratadas en los Numerales que, a ese respecto, se refieren a cada caso en particular.

B. Prescripciones Generales

Antes de comenzar el revoque de un local, el Contratista verificará el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, y el paralelismo de las mochetas o aristas, solicitando a la Inspección su conformidad.

Los paramentos que serán revocados, se limpiarán y prepararán esmeradamente, desbastando y limpiando las juntas en el caso de paredes de ladrillos, y desprendiendo por rasqueteado o abrasión las costras de mezcla de las superficies, incluyendo todas

las partes no adheridas.

No se permitirá revocar paredes que no hayan asentado completamente.
Antes de la aplicación de cualquier revoque, deberán mojarse convenientemente los muros a recubrir, si no hubiera indicación en contrario.

Una vez ejecutados los revoques se los mojará abundantemente y en forma frecuente, en la medida necesaria para evitar fisuras.

Salvo en los casos en que se especifique expresamente lo contrario, los revoques tendrán un espesor máximo de 1,5 cm en total, fratasado, con mortero del Tipo D o G cuidando que la mezcla no contenga restos vegetales o gránulos de cal que afecten luego la calidad del trabajo.

C. De Paredes a una Capa

Siguiendo estrictamente lo establecido en “Prescripciones Generales”, estos revoques se ejecutarán con mortero del Tipo D para los paramentos y con mortero de dosaje 1:1:4 (cemento - cal - arena) para mochetas, cantos y aristas.

D. De Paredes, Filtrado

Sobre una base ejecutada de acuerdo a lo establecido en “De Paredes a una Capa” se aplicará, con brocha, cal apagada diluida hasta alcanzar una densidad capaz de rellenar los poros del revoque. Estando aún húmeda será alisada con fratás de fieltro o esponja sintética, debiendo obtenerse una superficie lisa y uniforme.

E. Exterior de Paredes con Hidrófugo

Siguiendo estrictamente lo establecido en “Prescripciones Generales”, donde corresponda se aplicará sobre el paramento exterior, previamente preparado, una primera capa de 5 mm de espesor con mortero del Tipo A, agregándole hidrófugo de marca reconocida, en la proporción indicada por el fabricante, disuelto en el agua con que debe prepararse el mortero.

Dicha capa se aplicará en forma rústica, sin fratasado, pero con esmero y sin intersticios para evitar filtraciones de humedad. Sobre esta capa, estando todavía húmeda, se aplicará una segunda capa de 1 cm de espesor con mortero del Tipo D, y terminación fratasada.

F. De Pilares de Ladrillos

Regirán las mismas especificaciones que para revoques exteriores.

G. De Pilares de Hormigón Armado

Previamente se hará una azotada con mortero del Tipo A. Luego se ejecutará el revoque con mortero del Tipo D, fratasado.

H. De Losas y Vigas de Hormigón Armado

Regirán las mismas especificaciones que para cielorrasos aplicado.

I. Acabados

Las aristas de las mochetas de aberturas y las de los pilares serán terminadas en chaflán hasta una altura de 2,00 m como mínimo. Tendrán aristas rectas, exentas de depresiones o bombeos.

El encuentro de revoque y el revestimiento de azulejos también se terminarán en chaflán perfectamente delineado.

Los revoques, una vez terminados, no deberán presentar superficies alabeadas, ni fuera de plomo o nivel, ni rebabas u otros defectos cualesquiera.

Todos los revoques interiores completos serán ejecutados hasta el nivel del piso.

**Contrapisos, pisos y zócalos**

A. Alcance

El Contratista construirá contrapisos y pisos en todos los lugares indicados en los planos, siguiendo las indicaciones de la Inspección y las que se establecen en estas especificaciones.

B. Contrapiso sobre Tierra

El suelo, antes de procederse a la colocación del contrapiso, se apisonará conforme a lo establecido en estas especificaciones y a lo que oportunamente establezca la Inspección. No se procederá a la ejecución de contrapiso sobre tierra sin autorización previa de la Inspección, la que se solicitará una vez nivelada y apisonada

perfectamente la tierra, agregando un riego adecuado para conseguir la humedad relativa para la buena compactación del terreno.

C. Contrapiso de Cascotes Lechados

Será ejecutado una vez cumplidos, a satisfacción de la Inspección, los requisitos indicados en “Contrapiso sobre Tierra”, respecto a compactación del terreno.

Luego se ejecutará el contrapiso con un espesor mínimo de 10 cm, de cascotes apisonados y lechados con mortero del Tipo E o H previa colocación de franjas de nivelación considerando la pendiente necesaria para escurrimiento de agua, en caso de ser necesaria. Antes de lechar, deberá mojarse el lecho de cascotes y una vez lechado proceder a su compactación.

La superficie terminada no deberá presentar cascotes sueltos o intersticios sin llenar y debe estar perfectamente nivelada.

D. Contrapiso de Hormigón de Cascotes

Se ejecutará con hormigón de dosaje 1:6:12 (cemento - arena - cascotes de ladrillos).
El diámetro de los cascotes oscilará entre 2 y 5 cm, debiendo estar zarandeados, libres de polvo, tierra etc., y abundantemente mojados antes de mezclarlos.
En ningún caso se colocarán los cascotes en forma separada de la mezcla.
El espesor mínimo del contrapiso será de 10 cm.

Irá asentado sobre terreno natural, el que deberá estar bien apisonado antes de la colocación.

Previamente se colocarán franjas de nivelación considerando las pendientes necesarias en los pisos, para escurrimiento de agua como sucede en los baños, corredores, etc.

La superficie del contrapiso estará bien nivelada y alisada de manera tal que para la colocación del piso no sea necesario rellenarla con arena, ni con otro material que no sea la mezcla correspondiente para dicha colocación.

E. Piso Calcáreo

Las baldosas serán de cemento Pórtland comprimido, de 20 x 20 cm, de color rojo con la primera capa de cemento coloreado de 2 mm de espesor, de color uniforme, suaves al tacto en la parte superior, aristas rectilíneas, sin rebabas. El espesor mínimo de las baldosas será 1,6 cm. No se colocarán hasta que tengan treinta (30) días de

estacionamiento. Antes de su colocación el material deberá ser presentado a la Inspección para su aprobación.

Los cortes de baldosas serán hechos a máquina.

Se colocarán con mortero del Tipo E o N, según se indique en los planos, por hiladas paralelas, con las juntas alineadas a cordel y dispuestas indistintamente con los lados paralelos o con las diagonales paralelas a los paramentos del local.

Las juntas se rellenarán con lechada de cemento, con mortero del Tipo A, según sea el caso, coloreado con óxido rojo logrando una pastina del mismo color que el de la baldosa, evitando producir manchas o coloración diferente. Antes del secado de la pastina se procederá a la limpieza de la superficie, removiendo el excedente que pudiera quedar en las juntas.

Si las baldosas no pudieran ser colocadas con juntas perfectamente rectilíneas, no mayores que 1 mm a lo sumo, serán rechazadas.

F. Piso Cerámico

En los ambientes con piso de baldosas cerámicas, se ejecutará sobre el contrapiso de cascotes un alisado de dosaje 1:2:6 (cemento - cal en pasta - arena lavada) perfectamente nivelado, sobre el cual se asentarán directamente los cerámicos con mortero similar al anterior.

G. Piso Alisado de Cemento y/o rodillado

Sobre el contrapiso de hormigón pobre de cascotes, previo riego, se ejecutará una capa perfectamente nivelada de mortero del Tipo B con espesor de 1,5 cm la que, iniciado el fraguado, se alisará con fratás. Una vez terminado, se mantendrá la humedad necesaria para lograr un fraguado uniforme y sin grietas. Una vez concluido el mismo y antes del fraguado se pasará el rodillo metálico.

H. Zócalos

Se colocarán en todos los locales indicados en los planos. Se utilizarán sin excepción piezas especiales para zócalos. Serán del mismo tipo y color que las baldosas, salvo los casos en que deban completarse con longitudes menores según las dimensiones del local y salvo para los pisos rodillados donde los zócalos serán de cemento con una altura de 0,10 m.

Se colocarán con mortero del Tipo E perfectamente aplomados y su unión con el piso será uniforme, no admitiéndose distintas luces entre el piso y el zócalo, ya sea por imperfecciones de uno u otro. Las juntas serán tomadas con pastina del mismo color, cuidando que quede la superficie libre de todo resto de pastina.

**Revestimientos**

A. Alcance

El Contratista colocará en los lugares indicados en los planos y planillas de locales el revestimiento correspondiente, de acuerdo con los Planos, con lo indicado en estas Especificaciones y siguiendo las instrucciones de la Inspección. El revestimiento destinado a locales o lugares expuestos a recibir agua de cualquier procedencia, llevará previamente una azotada de cemento con hidrófugo.

B. De Azulejos

Las piezas destinadas a la ejecución del revestimiento de azulejo serán en todos los casos de la mejor calidad debiendo responder a la condición de coloración uniforme.

Su protección en obra tendrá el mismo alcance establecido para las piezas de pisos y zócalos.

El Contratista deberá presentar para su aprobación las muestras de cada una de las piezas que se utilizarán en los revestimientos las que, una vez aprobadas, se mantendrán en obra y servirán de elementos de contraste para la recepción de los materiales a ser incorporados. Asimismo, entregará antes de la recepción final, sin cargo e incluido dentro del precio contractual, el cinco por ciento (5%) adicional de cada una de las piezas utilizadas en la obra como cantidad de provisión de materiales para reposición.

Los azulejos serán de color blanco de 15 x 15 cm y 4 mm de espesor mínimo y de primera calidad. No deberán presentar agrietamientos, burbujas en el esmalte, alabeos ni otros defectos.

Las dimensiones y tinte serán uniformes.

Todas las piezas de estos revestimientos serán asentadas con mortero del Tipo K, habiéndose ejecutado previamente una azotada con mortero del Tipo A, con hidrófugo en su caso.

El acabado del revoque será rasado y rústico. Los azulejos se dispondrán con juntas cerradas, horizontal y verticalmente rectas, y rellenadas con pastina de cemento blanco con un espesor máximo de 1 mm.

Las cajas de llaves, luces o canillas sobre superficies azulejadas exigirán apropiados recortes.

**Carpintería de madera**

A. Alcance

El total de las estructuras que constituyen la carpintería de madera, indicada en los planos y planillas correspondientes, se ejecutará y colocará de acuerdo con los planos, las especificaciones y las indicaciones de la Inspección. El Contratista ejecutará los trabajos conforme a su fin, verificando la resistencia y la rigidez de cada elemento.

Toda modificación del diseño original deberá contar con la aprobación de la Inspección.

Todas las maderas que se empleen en los trabajos de carpintería serán, en todos los casos, de primera calidad, sanas, bien secas, de fibras rectas y carecerán de alburas o sámagos, grietas, nudos, o de cualquier otro defecto.

Las maderas duras tendrán fibras derechas, sin fallas, agujeros o nudos defectuosos en las caras aparentes.

Las maderas semiduras serán aserradas en tablas, estacionadas al aire libre, protegidas del sol y de la humedad; no deberán acusar olor a moho, indicios de principio de putrefacción, ni ofrecer al golpe un sonido apagado; no presentarán hendiduras longitudinales ni radiales y estarán absolutamente exentas de nudos.

Las piezas deberán ser todas elegidas sin manchas, añadiduras, obturaciones ni taponamientos de naturaleza alguna, carentes de resina, con color y veta perfectamente uniformes en cada estructura. Las maderas se labrarán con el mayor cuidado, las ensambladuras se harán con esmero, debiendo resultar suaves al tacto y sin vestigios de aserrados o depresiones, las aristas bien rectilíneas y sin escalladuras. No se permitirá el arreglo de las piezas de carpintería desechadas sino en caso de que no se perjudique la solidez, duración y estética de dichas piezas. Se desecharán definitivamente y sin excepción todas las obras en las cuales se hubieran empleado o debieren emplearse para corregirlas, clavos o masilla, o piezas añadidas en cualquier

forma.

Las partes movibles se colocarán de manera tal que giren o se muevan sin tropiezos y con un juego máximo de 3 mm.

Toda la obra de carpintería que durante el plazo de garantía de obra llegara a alabearse, hincharse, resecarse o apolillarse, será arreglada o cambiada por el Contratista a sus expensas.

Las piezas tendrán un porcentaje mínimo de humedad, condición a ser controlada por la Inspección cuando lo crea conveniente. Si no se cumple este requisito, las mismas serán rechazadas y retiradas de la obra por el Contratista.
La madera será trabajada con procedimientos mecánicos y, en todos los casos, en el sentido a favor de la veta. Las piezas que resultaren defectuosas por su mal labrado o porque se alabearon después de trabajadas, o que presentaren falta de uniformidad en sus espesores y las que, luego de pulidas, resultaren deformadas o disminuidas en sus perfiles, excediendo las tolerancias prescriptas, serán desechadas. Toda superficie vista deberá ser suave al tacto, sin vestigios de aserrado o depresiones; las aristas serán bien rectilíneas, redondeadas ligeramente a fin de matar los cantos vivos.

Las ensambladuras del tipo a caja y espiga tomarán un tercio del espesor de la madera. Las engargoladuras tendrán lengüetas lo suficientemente largas para que no puedan salirse de las ranuras al contraerse la madera y nunca serán menores que 1 cm. Donde se indique en los planos y, en general, para los ensambles a bastidor de mucho espesor, las engargoladuras tendrán doble ranura y lengüeta.

El Contratista deberá reparar o cambiar, a sus expensas, la obra de carpintería de madera que, durante el plazo de conservación y garantía, se hubiera hinchado, alabeado o resecado.

B. Marcos

Serán de madera de lapacho o de ybyrapytá, según lo indicado en los planos, con la escuadría indicada en los planos, amurados con tres (3) tirafondos de 3/8" x 4 1/2" a cada lado, con mortero del Tipo B. Cada marco será entregado con dos (2) manos de aceite de lino triple cocido.

C. Puerta Enchapada

Se ejecutará de acuerdo al detalle del plano respectivo, en madera de cedro y con travesaños interiores espaciados 15 cm unos de otros. Los listones deberán ser

encolados en forma tal, que la disposición de sus fibras anule los esfuerzos individuales de cada uno de ellos y se dispondrán tacos de refuerzos en las zonas de cerraduras y fichas. Terminada la estructura resistente se la cepillará y preparará en forma conveniente, a fin de uniformarla en espesor y obtener un buen encolado de las chapas de terciado. Los tapacantos, superior y laterales, medirán de 1 a 3 cm como mínimo. El espesor de la puerta será de 45 mm. Irá montada con tres (3) fichas reversibles de cinco (5) agujeros.

La cara exterior será de terciado de cedro de 5 mm de espesor y cantonera maciza de cedro de 40 mm. El terciado será de una sola pieza, perfectamente encolado y prensado, completamente plano, sin alabeos o deformaciones por deficiente apilado o empaque; no se admitirán añadiduras, ya sea en largo o en ancho, para obtener la dimensión requerida por cada elemento o estructura proyectada.

La placa carpintero estará formada por maderamen compuesto de listones y chapas terciadas, de la especie de madera, escuadrías, espesores y conformación que, en cada caso, indican los planos de detalles y estas especificaciones.

D. Puerta Enchapada con Protección Metálica

En los lugares indicados en los planos se colocará este tipo de puertas, fabricadas de acuerdo a las Especificaciones previstas para ellas. Llevarán fijadas en ambas caras, en todo el ancho de la hoja y con la altura señalada en los planos de detalles, chapas metálicas N1 12. La fijación se hará con tornillos que penetren en la estructura resistente de la hoja. Como terminación se dará un tratamiento con pintura, de acuerdo a las Especificaciones previstas para Aberturas Metálicas.

E. Puerta Tablero

Se ejecutará de tablero de cedro según los detalles que se adjuntan en los respectivos Planos.

La hoja estará ligada al marco por tres (3) fichas reversibles de cinco (5) agujeros.

F. Herrajes

Reunirán, en cualquier caso, condiciones de primer orden, tanto en lo que respecta a resistencia, sistema, duración y eficiencia en su aplicación, como a presentación, acabado y calidad de sus elementos constitutivos. Serán, por cada hoja de puerta, tres (3) fichas reversibles de cinco (5) agujeros, cerraduras de embutir, de marca reconocida, comunes para puertas internas y a cilindro para las puertas al exterior. Se

encastrarán con limpieza en las partes correspondientes de las obras. En todos los casos, el Contratista deberá especificar la marca y procedencia de las cerraduras cotizadas.

Todas las puertas que dan al exterior tendrán cerraduras con combinaciones diferentes y no se admitirá en todo un Conjunto que con una misma llave pueda abrirse más de una puerta. El Contratista tomará con tiempo las providencias del caso para la provisión de cerraduras con combinaciones diferentes, conforme a la cantidad de viviendas a construir. En todos los casos se entregarán tres (3) llaves por cada cerradura. El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes determinados en los planos correspondientes, entendiéndose que el costo de los mismos ya está incluido en el precio unitario establecido para la estructura de la cual forman parte integrante.

**Carpintería metálica**

A. Alcance

El total de las estructuras que constituyen la carpintería de hierro se ejecutará de acuerdo con los Planos de conjunto y Especificaciones de detalles.

Los hierros laminados o en barras a emplearse estarán libres de deformaciones, las uniones se ejecutarán compactas y prolijas, debiendo resultar suaves al tacto. Los cantos serán acuñados o soldados eléctricamente. Los bordes de los perfiles a soldar deberán biselarse a 45º de un solo lado, formando soldaduras en "V". Entre ambos bordes se dejará una luz de 1 mm a fin de que penetre el material de aporte. La superficie deberá terminarse luego, mediante pulido con piedra esmeril y acabado con lima. Las partes movibles se colocarán de manera que giren o se muevan suavemente y sin obstáculos, con el juego mínimo necesario.

El Contratista deberá presentar a la Inspección una muestra de cada tipo de abertura que se empleará en la obra, a los efectos de su control y verificación.

Todas las piezas que presenten defectos de funcionamiento, falta de escuadra, medidas incorrectas, o que no cumplan con lo especificado en los planos de detalles serán rechazadas, así como aquellas que estuvieren mal colocadas con respecto al plomo y nivel correspondientes.

La corrección de estos desperfectos y los cambios necesarios serán asumidos por el Contratista a sus expensas.

B. Ventanas

Serán metálicas tipo balancín, fabricadas de acuerdo a lo especificado en los Planos de detalles y entregadas con una mano de pintura antióxido de base. Se colocarán con mortero del Tipo B, previa verificación del plomo y nivel, después de revocadas las paredes. Su accionamiento deberá ser suave.

C. Puertas, Portones y Ventanas de Chapa Doblada

Los marcos serán de chapa doblada y en su colocación se tendrá especial cuidado con las perfectas horizontalidad y verticalidad. Las aberturas se ejecutarán conforme a las dimensiones establecidas en los planos, y se las ubicará según la planilla de locales de cada obra.

Tendrán la perfilería y las secciones que se indican en los planos y detalles respectivos o como lo indique la Inspección. Las soldaduras serán hechas en todas las uniones sin quemar el material.

D. Herrajes

El Contratista proveerá en cantidad, calidad y tipo todos los herrajes determinados en los planos correspondientes, entendiéndose que su costo ya está incluido en el precio unitario establecido para la estructura de la cual forma parte integrante. Una muestra de los herrajes a utilizarse deberá ser presentada a la Inspección para su control y aprobación. Las puertas llevarán tres (3) fichas de tres (3) agujeros y cerradura a cilindro, de marca reconocida.

E. Barandas

Se fabricarán de acuerdo a planos de detalle.

Vidrios

A. Alcance

El Contratista proveerá y colocará todos los vidrios necesarios para las aberturas, así como los espejos indicados en los planos, de acuerdo con estas especificaciones y con las indicaciones de la Inspección.

B. Normas Generales

Los vidrios a emplearse deberán estar exentos de todo defecto, manchas o burbujas, estarán bien cortados, serán de espesor regular, y se colocarán de acuerdo a instrucciones del fabricante. Los espesores y tipos están indicados en los Planos respectivos.

En relación con los cortes, se tendrá en cuenta que las ondulaciones inevitables de los mismos, serán dispuestas paralelamente a los pisos. Todos los vidrios deberán ser cortados en sus exactas medidas, siendo el Contratista el único responsable de ello.

No deberán presentar defectos que desmerezcan su aspecto. El Contratista presentará muestras de cada uno de los tipos de vidrios. Dichos elementos de muestra, una vez aprobados por la Inspección, servirán de contraste para el conjunto de elementos a colocarse en obra.

La masilla deberá ser plástica para permitir un correcto moldeo contra el asiento de las carpinterías, a la vez que permita un perfecto perfilado y planchado contra el borde de las aberturas debiendo presentar, luego de su colocación, endurecimiento de superficie que la haga estable y permita pintarse.

No se admitirán masillas que presenten un estado plástico tal que, por acción del calor o del tiempo transcurrido, se escurran de sus asientos.

## 19. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

### 19.1. DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION Y PROTECCION.

**19.1.1.** CONSIDERACIONES GENERALES.

La señalización de las obras, tanto en horario diurno como nocturno, se llevará a cabo para la protección de las personas ajenas o no a la OBRA, vehículos, equipos, así como la propiedad pública y privada, de acuerdo con las exigencias legales vigentes.

Todo tipo de obra encarado en la vía pública y que pueda perturbar o interrumpir el libre tránsito u ofrecer algún riesgo al público, deberá contar con la aprobación de la Municipalidad u otro organismo responsable de un determinado servicio afectado.

En los trechos en calzadas o franjas de seguridad de paso de peatones, particularmente frente a escuelas, hospitales y otros puntos de concentración, el CONTRATISTA deberá providenciar recursos para el libre tránsito de personas, durante el día y la noche, en condiciones de seguridad.

En las vías interferidas por la obra, se deberán colocar pasadizos o desvíos adecuados, que serán construidos y mantenidos por el CONTRATISTA. Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán contar con barreras adecuadas para la clausura o encauce del tránsito y en casos especiales se colocarán señaleros debidamente equipados para orientación del tránsito. Las señales de advertencia y desvío, colocadas durante la noche, deberán ser iluminadas.

La señalización para el desvío del tráfico obedecerá a recomendaciones de las Normas Municipales de tránsito en cuanto a dimensiones, formas y palabras indicativas de señales. Deberán ser hechas por el CONTRATISTA, que proveerá los materiales necesarios tanto para señalización diurna como nocturna.

Los equipos empleados por el CONTRATISTA deberán tener características que no causen daños en vías públicas, puentes, viaductos, redes aéreas, etc., así como a la propiedad pública o privada y a las personas.

Cualquier daño de este tipo será reparado por el CONTRATISTA, sin costo adicional para la CONTRATANTE

El CONTRATISTA gestionará todos los permisos correspondientes con las Municipalidades y MOPC como también hará un estudio del tránsito y planeamiento adecuado de rutas y donde no fuera posible desviar en tránsito, se efectuará el servicio por etapas, de modo a no interrumpir el tránsito en su totalidad. Construirá caminos o pasos temporales que posibiliten el paso de vehículos para estacionamientos o entradas en garajes comerciales o residenciales. Todos estos trabajos y gestiones deberán considerar dentro de sus precios de oferta.

**19.1.2.** DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN DIURNA.

Las señales de tránsito pueden ser clasificadas en tres categorías principales.

Estas categorías son las siguientes:

- Señales de Advertencia: su finalidad es avisar al usuario de la existencia y de la naturaleza de algún peligro en calles o vías.

- Señales de Reglamentación: tiene por fin informar al usuario sobre ciertas limitaciones o prohibiciones, respecto al uso de calles y cuya violación constituya una infracción a las Leyes de Tránsito.

- Señales de Indicación: destinadas a guiar al usuario en su desplazamiento y suministrar otras informaciones que puedan ser útiles.

Con la finalidad de simplificar y facilitar la padronización de señales, se indicará un número mínimo de modelos, los cuales podrán ser utilizados aisladamente o en combinación, conforme lo determinen las condiciones en cada caso.

De modo general, las señales estudiadas en la presente especificación serán de advertencia. Siempre que las condiciones exijan, serán acompañadas de "señales de Reglamentación", aprobadas por los organismos públicos afectados, como ser Municipalidad, M.O.P.C., etc. En caso de que estas señales no figuren en el presente Pliego, el CONTRATISTA se compromete a ejecutarlas y colocarlas sin costo adicional para CONTRATANTE.

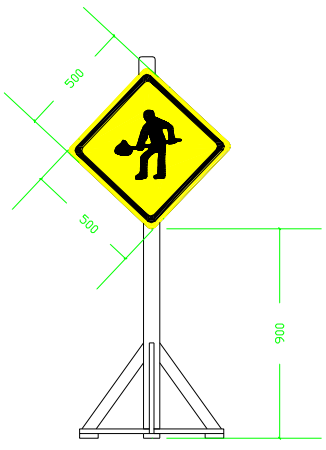
*Las señales adoptadas son las siguientes:*

Señal indicativa de "HOMBRES TRABAJANDO"

Se trata de una señal de fondo amarillo y borde negro, de un hombre empuñando una pala cargada.

Será fijada en pedestal único o en uno triple, con una diagonal en posición vertical, teniendo el centro colocado a 0.80 m del nivel del terreno.
Se utilizará como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito o estuvieran hombres trabajando en pista de tránsito de vehículos; se colocará en lugar adecuado para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias. Esta señal es de uso obligatorio en todos los trabajos transitorios en la vía pública

***FIGURA 1: HOMBRE TRABAJANDO***



CABALLETES.

Los caballetes serán de madera o de tubos de hierro galvanizado doblables, con formas y dimensiones padronizadas e indicadas en los diseños.

Las pinturas utilizadas deberán ser de colores vivos y comprobada resistencia al tiempo, de conformidad con las normas vigentes.

***FIGURA 2: CABALLETE***

Los caballetes se destinan al cierre parcial o total del camino, y quedarán, en este último caso, dispuestos uno al lado de otro, en número que pueda impedir el paso de vehículos

- Señal circular blanca con bordes rojos y con inscripción ó símbolo de colore negro, indicando la dirección a ser seguida.

- Letrero – " Tránsito Impedido "

- Placas Indicativas.

CONOS DE SEÑALIZACIÓN.

Serán de material de poco peso, con preferencia de goma o plástico, y tendrán las medidas indicadas en el diseño. Serán fijados en bases cuadradas de material resistente, y pintados de color amarillo.

Los conos serán utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y servirán también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Podrán ser encajados de tal forma que sea más fácil su transporte y almacenamiento

REJAS PORTÁTILES.

Las rejas portátiles pueden ser de madera y tendrán la forma y las dimensiones indicadas en los diseños. Deberán ser de material resistente, para permitir el uso continuo.

Las rejas serán de uso obligatorio en la señalización de los pozos de inspección, durante el tiempo que los mismos estuvieren abiertos. Además de esto, podrán ser utilizadas para proteger a los peatones, separando las entradas de las cámaras y de los pozos situados en los caminos.

**19.1.3.** DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA.

La señalización nocturna será hecha con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectiva y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para las obras, los mismos cuidados y atención deberán ser prestados a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semi-móviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución de los trabajos.

SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA.

La señalización reflectiva tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible, en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflectividad de un elemento de señalización puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectivas y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

SEÑALIZACIÓN LUMINOSA.

- Señalizadores a kerosén:
  Se componen de un recipiente para el kerosén y para la mecha gruesa, que es extraída a medida que es utilizada.
  Estas señalizaciones son usadas en lugares que no disponen de otro tipo de iluminación. Serán colocadas a una altura adecuada y cerca de las señales que se quieren tornar visibles.

- Lámparas Rojas-Comunes:
  Cuando haya necesidad y criterio de la FISCALIZACION, se utilizarán lámparas rojas comunes o baldes de plástico rojo, perforados.

- Señalización Rotativa o Pulsativa:
  En lugares de gran movimiento podrán ser exigidos señalizadores rotativos o pulsativos, que son visibles a gran distancia.

EL CONTRATISTA podrá utilizar cualquier recurso técnico para iluminar la señalización. Si se usa energía proveída por la ANDE, deberá haber generador de emergencia y operador permanente en el lugar; las redes eléctricas deberán ser dobles, con lámparas alternadas, alimentadas por dos circuitos diferentes, proveídos de llaves y fusibles diferentes, siendo la red usada exclusivamente para la señalización. El sistema de emergencia podrá ser de batería, con encendido automático.
Cuando fuera usada iluminación con lámparas a kerosén, éstas serán protegidas de la intemperie y serán mantenidas en el local de los operarios encargados de reabastecerlas y encenderlas por la noche. Los montones de material excavado que permanecen expuestos, deberán ser señalizados.

BARRERAS DE PROTECCIÓN.

Las barreras de protección se destinan a evitar el esparcimiento del material suelto, resultante de las excavaciones de las zanjas, y a preservar pistas libres para el tránsito en las calles.

Las barreras de protección, cuando sean necesarias, serán dimensionadas para la altura máxima permitida de acumular el material suelto, dejando libre el borde de la zanja en un ancho aproximado de 0.50 m., sin que ofrezca el peligro de caer para el lado protegido de la calle. Se dejarán pasos libres para el tránsito de peatones y vehículos, a intervalos convenientes.

Las barreras de protección serán constituidas por caballetes de diseño adecuado.

Dependiendo del diámetro de la tubería a ser instalada, EL CONTRATISTA colocará los

tubos junto a las guías; luego colocará las barreras de protección y después cavará la zanja; de otro modo, deberá disponer de guinche adecuado para pasar las tuberías sobre las barreras de protección. No será permitido el depósito de materiales fuera de las barreras ni sobre las calzadas destinadas al tránsito de peatones.

PUENTE PROVISORIO DE MADERA (PEATONAL)

El mismo será diseñado y calculado por EL CONTRATISTA.

Tendrá un ancho mínimo de 0.80 m; contará con barandas a ambos costados y se considerará una carga viva mínima de 500 Kg./m2.

El diseño, el emplazamiento, la ejecución y el retiro del puente deben contar con la aprobación de LA FISCALIZACION.

La madera utilizada en la fabricación del puente peatonal deberá estar exenta de nudos, astillas y rajaduras; y los ensambles y empalmes serán complementados con bulones.

Todo el sistema será modulado y desmontable con el objeto de poder reutilizarlo.

PUENTE PROVISORIO METÁLICO (VEHICULAR)

El mismo será diseñado y calculado por EL CONTRATISTA
Tendrá un ancho mínimo de 3,5 m y contará con barandas a ambos costados.

Se considerará un tren de carga de 10 Tn. como mínimo y una carga viva distribuida de 500 Kg/m2, como mínimo

El diseño, el emplazamiento, la ejecución y el retiro del puente contarán con la aprobación de LA FISCALIZACIÓN. Todo el sistema será modulado y desmontable, con el objeto de reutilizarlo.

### 19.2. CARTEL DE OBRA

El CONTRATISTA deberá proveer el Cartel de Obra, que será de Chapa Nº 24, de 2.00 m x 1.30 m, soldado a un bastidor metálico construido en forma de reticulado de varillas de acero, fijados a parantes, también en reticulado metálico, que estará empotrado al suelo en un dado de hormigón de 40 x 40 x 130 cm. Ver Fig. Nº 1.

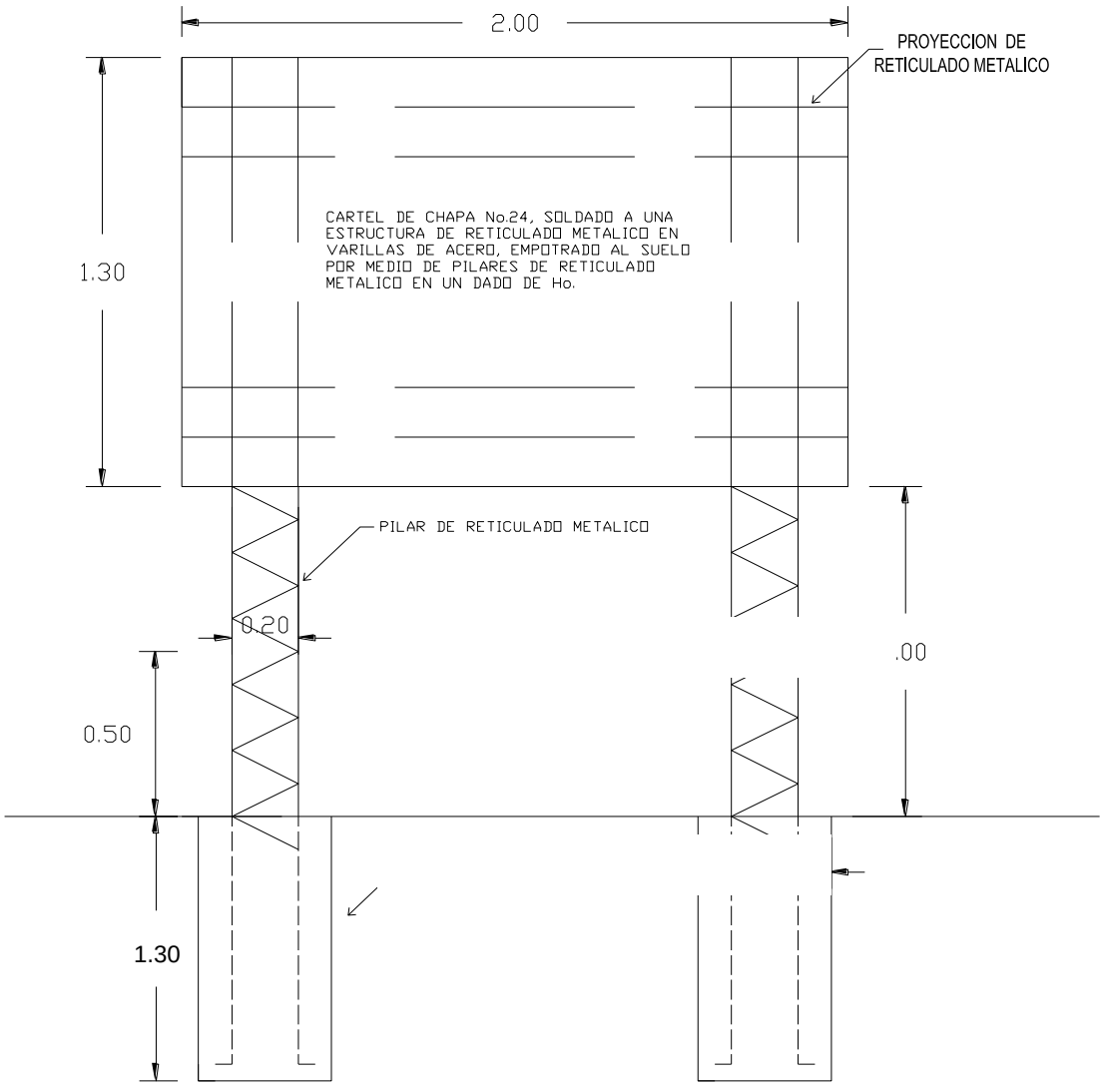
La Terminación se hará con 2 (dos) manos de pintura sintética, previa base con 2 (dos)

manos de antióxido. El formato, y contenido, se hará de acuerdo al diseño de la Figura Nº2.

La ubicación del cartel de obra será indicada por la FISCALIZACION.

El CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para la verificación del dimensionamiento de la estructura metálica tomando en consideración las acciones del viento.

**Figura 1**



**b) Componente de Alcantarillado Sanitario**

1. **Especificaciones Técnicas Generales.**

Estas especificaciones incluyen los materiales, control de calidad de los materiales y procedimientos constructivos de las Obras relativas a la construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización Rosa Mistica.

# I. CONSIDERACIONES GENERALES

Estas Especificaciones Técnicas establecen condiciones mínimas de calidad en la provisión y colocación de cañerías, con reposición de pavimentos y/o veredas existentes, y otras tareas afines e inherentes a la obra que el Contratista debe realizar de acuerdo con el buen arte de la construcción civil.

El Contratista, está obligado a hacer conocer estas Especificaciones Técnicas y el Reglamento a todo sus funcionarios que intervengan en la obra, sean estos gerenciales u operativos.

## 1. Requerimientos que debe cumplir El Contratista

El Contratista deberá tener habilitadas las cuadrillas o frentes de trabajo, necesarias para cumplir con el plazo dado, además de todos los equipos y materiales necesarios para cada una de las áreas o frentes de trabajo, y para las reparaciones y reposiciones correspondientes de pavimentos y/o veredas si fuera necesario.

- El Contratista establecerá y mantendrá una organización con personal suficientemente capacitado para lograr la eficiente ejecución de los trabajos de los cuales es responsable.

- El Contratista deberá presentar por escrito a la Fiscalización el listado de su personal, con sus correspondientes datos personales y especificando los tipos de trabajo a realizar en el marco del contrato.

  Además del personal calificado requerido en la Sección II (criterios de evaluación y calificación) el Contratista deberá contar con el siguiente personal:

  - Capataces: encargados de cuadrillas que deberán contar con Estudios Básicos y con conocimientos técnicos para el desempeño de los diferentes tipos de trabajo a realizar, con conocimientos de plomería como mínimo, ser mayores de edad y no poseer antecedentes judiciales ni policiales.

  - Operarios: deben ser idóneos para el desempeño de los trabajos a realizar, con conocimientos de plomería, ser mayores de edad y no poseer antecedentes judiciales ni policiales.

El Contratista está obligado a cuidar permanentemente la apariencia de su personal, debiendo estar vestidos adecuadamente para el trabajo que desempeñan. Cada personal deberá contar con:

- Uniformes (camisetas, chalecos) con el nombre de la Empresa Contratista y del color que la Empresa designe; no podrá utilizarse el color Corporativo del MOPC. en las prendas del personal del Contratista.

- Elementos de protección personal como ser: calzado de seguridad y casco para todos los empleados, protectores auditivos, visuales y guantes de seguridad para los casos que ameriten, de acuerdo con las condiciones de trabajo.

- 1 (un) carnet identificador aprobado por el MOPC. con validez no mayor de dos meses. En el mismo deberá estar indicado el Nombre completo del Empleado, Foto Actualizada, Nombre de la Empresa Contratista y Leyenda "Al servicio del MOPC." El personal en todo momento deberá portar dicha acreditación.

- Elementos de seguridad inherentes al trabajo a ejecutar.

El Contratista deberá contar con vehículos en perfectas condiciones mecánicas, con sus correspondientes documentaciones (título, registro del automotor, chapa, habilitación, etc.).

EL MOPC realizará la verificación del buen estado y funcionalidad de los vehículos, manteniendo el color y número de chasis que figura en la Cédula del Registro Automotor o Certificado de Tramitación, siendo potestad del MOPC. La verificación de la situación de la documentación vehicular de la Empresa Contratista.

Todos los vehículos del contratista tendrán un seguro de responsabilidad civil, contra terceros emitida por una compañía de seguros de reconocida trayectoria en el país, y cuya validez deberá extenderse hasta el fin de la obra.

Además del equipo requerido en la Sección II (criterios de evaluación y calificación) el Contratista deberá contar como mínimo con:

- 1 (una) Camioneta con capacidad de carga mínima de 1.000 kg. que será del año 2002 en adelante.

- Vehículos de apoyo (Tumbas, Camionetas, retroexcavadoras etc.) capacidad de carga de 4.000 Kg. en adelante podrán ser de modelos anteriores al del año 2002, siempre que cuenten con habilitación de la DINATRAN y estén en buen estado de funcionamiento, los mismos se utilizarán para retiro de escombro, traslado de señalizaciones y materiales.

Cada vehículo del contratista deberá contar con:

- El logotipo identificador de su Empresa con la Leyenda: AL SERVICIO DEL MOPC. y el Número del Móvil que le corresponde. Los mismos estarán en lugares visibles (ambas puertas y parte trasera de la camioneta) con un color que posibilite la fácil identificación del sector al cual preste servicio; así como el número telefónico del centro de llamadas del MOPC. y del número de celular al cual se podrán hacer cualquier tipo de reclamo del trabajo realizado por el móvil y cuyos formatos serán proveídos y controlados por el MOPC

Para la ejecución de los distintos rubros y trabajos objeto de estas Especificaciones Técnicas, será responsabilidad del contratista el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios. Cualquier material, equipo y/o mano de obra no incluido en el análisis de precios unitarios de su oferta, que sea necesario para ejecutar, completar o perfeccionar el trabajo de acuerdo con los requisitos implicados o estipulados en estas Especificaciones, Planos y demás documentos contractuales, serán suministrado por el Contratista sin compensación adicional. Ningún rembolso será hecho al Contratista por cuanto será considerado que están incluidos en el costo total de los precios indicados en su Propuesta.

El Contratista será el único responsable por los trabajos de obra civil que realice así como por los materiales y equipos que suministre, los cuales deberán satisfacer los requerimientos de las especificaciones técnicas y de la Fiscalización previa a su instalación en el Proyecto y a la recepción definitiva de las obras.

# II. RESUMEN DE LAS OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO

## 1. Requerimientos

Los materiales serán de primer uso, no se permitirán de ninguna manera materiales reciclados.

Toda la mano de obra debe de estar en conformidad con la mejor práctica de construcción. Cualquier obra o fabricación que no esté en conformidad con las mejores prácticas estarán sujetas a rechazo.

## 2. Obras a ser ejecutadas

Las obras a ser ejecutadas bajo estas especificaciones, forman parte del Proyecto del sistema de alcantarillado sanitario para la Urbanización Rosa Mística del Departamento de Villa Hayes. El trabajo a desarrollarse bajo estas especificaciones incluye pero no está limitado al suministro de todo el equipo, materiales, mano de obra, servicios, herramientas, transporte y coordinación con los servicios públicos existentes de las obras indicadas a continuación.

Los trabajos por ejecutar consistirán en todas las instalaciones civiles, eléctricas, mecánicas necesarias, junto con las interconexiones, equipos, herramientas, tuberías, piezas especiales y demás, para dejar en óptimas condiciones las obras indicadas.

Al final de las obras, el Contratista deberá entregar a la Empresa Fiscalizadora, los planos “As Built”, los cuales deberá ir elaborando conforme el avance en las mismas.

Toda la obra, durante su desarrollo, y hasta su terminación debe ajustarse a los terrenos disponibles, trazos, elevaciones y pendientes que se muestran en los planos generados y autorizados para construcción.

Los planos y estas especificaciones contienen la información suficiente que le permita a los Licitantes a cotizar con suficiente exactitud la obra, no obstante, en caso de que el mismo requiera de mayor precisión, deberá elaborar otros que someterá a consideración de la Fiscalización, para su aprobación.

Cualquier cambio que proponga en el suministro solicitado, deberá contar con los respectivos planos detallados y con su estudio de costo correspondiente para ser sometido a su aprobación.

Será responsabilidad del Contratista elaborar el detalle ó detalles que fueran omitidos en los planos y especificaciones de la Información proporcionada como parte de los documentos de esta Licitación, pero que son necesarios para la ejecución de las obras propuestas, de tal manera que al ser adaptados, complementados e integrados en Proyectos Ejecutivos, esos planos y especificaciones puedan ser aceptados y quedar listos para su uso en la construcción de las obras propuestas.

### 3. Aviso de otros contratos

Nada de lo aquí contenido debe ser interpretado como otorgamiento de una exclusiva ocupación del Contratista en los lugares del proyecto. El Contratista no deberá causar ningún impedimento innecesario o retraso a cualquier otro contratista que trabaje en el proyecto. Para el caso de la realización de cualquier contrato del proyecto que presente interferencias por la ejecución simultánea de algún otro contrato o contratos, el Contratante y/o la Fiscalización, decidirá el orden de prelación de los trabajos. El Contratante no será responsable de cualquier daño sufrido o costos extras incurridos directa e indirectamente por el Contratista, como resultado, de la adjudicación de cualquier otro contrato o contratos en el proyecto, o causado por alguna decisión u omisión del Contratante con respecto al orden de precedencia en la ejecución de los contratos adjudicados para la culminación del proyecto.

## III. ORDENAMIENTOS GENERALES

### 1. Acceso al lugar de la obra

El Contratista deberá hacer arreglos para construir, mantener y luego remover y restablecer cualquier acceso requerido en relación con la ejecución de la obra.

El contratista deberá coordinar sus acciones con las empresas que realicen los trabajos de desagüe pluvial y agua potable. El restablecimiento debe incluir la restauración del área de cualquier ruta de acceso hasta por lo menos el grado de seguridad, estabilidad y condición que existió antes que el Contratista inicie la ejecución de obras en la zona.

### 2. Disposición de materiales excavados y relleno adicional requerido

El Contratista debe hacer sus propios arreglos para eliminar el material excavado transportándolos a los lugares designados oficialmente; así como para la posesión de cualquier área de terreno adicional que pueda requerir para trabajar o como lugar de almacenaje. El Contratista será responsable de la obtención del consentimiento del

propietario, inquilino u ocupante de terrenos privados para dicho uso o para otros propósitos temporales. Antes de entrar en terrenos privados, el Contratista debe notificar por escrito a la Fiscalización que ha obtenido dicho consentimiento.

El Contratista deberá pagar todos los costos, gastos, alquileres, tarifas, compensación u otro desembolso que pueda haber para las negociaciones con el propietario, inquilino u ocupante durante el uso efectuado por el Contratista de dicho terreno privado para propósitos relacionados con este Contrato. Ningún rembolso será hecho al Contratista por cuanto será considerado que están incluidos en el costo total de los precios indicados en su Propuesta.

El Contratista será responsable por los daños causados a terrenos o propiedades fuera de su espacio de trabajo. El Contratante tendrá derecho a abstenerse de cualquier pago adeudado al Contratista, en virtud de las Condiciones del Contrato, hasta que este demuestre a la Fiscalización que sus obligaciones a este respecto han sido finalmente determinadas y descargadas.

Cualquier reclamo recibido por el Contratante o la Fiscalización con respecto a asuntos en los cuales el Contratista es demandado a indemnizar, será puesto en conocimiento del Contratista, quien deberá igualmente informar al Contratante y a la Fiscalización sobre el reclamo, que haya sido puesto en su conocimiento de forma directa por el demandante. El Contratista debe hacer todo lo necesario, incluyendo la notificación a los aseguradores de los reclamos recibidos, de que todo los reclamos sean determinados apropiadamente debiendo mantener al Contratante y a la Fiscalización informados del progreso logrado para llegar a un acuerdo determinando.

### 3. Derecho de paso

Para los casos de servidumbres identificados, el Contratante será responsable de las gestiones de formalización de las mismas antes del inicio de obras. El Contratista deberá, bajo su costo, realizar todas las actividades técnicas, así como el reacondicionamiento a las condiciones originales de los sitios de trabajo y las mejoras requeridas.

### 4. Protección de propiedades e instalaciones

El Contratista debe proporcionar e instalar seguridad apropiada para conducir sus operaciones de tal manera que evite daños o perjuicios a la propiedad adyacente, mejoramientos o instalaciones; así como a edificios, árboles, capa de tierra y arbustos que no están designados para eliminación, postes, rejas, guarda riel, postes guía,

alcantarilla y señales de propiedad, señales, estructuras, conductos, tuberías, y otros mejoramientos dentro o adyacente a la calle o derecho de paso; en caso contrario dichas obras o elementos deberán ser remplazados o restaurados a la misma condición que existía cuando se empezó la obra, o como se requiere en las especificaciones.

El Contratista no debe mover ninguno de los monumentos, esquinas de propiedad o marcas de topografía sin permiso de la Fiscalización y asumirá el costo ó repondrá cualquier monumento, esquinas de propiedad ó marcas de topografía que deban ser trasladados.

El Contratista será el responsable por todos los daños en las calles, servicios públicos, vías férreas, carreteras, autopistas, zanjas, terraplenes, canales, puentes, alcantarillas u otras propiedades públicas o privadas, que puedan ser causados por el transporte de equipo, material o personal de la obra. El Contratista deberá hacer los arreglos necesarios con el dueño de la propiedad dañada a efecto de acordar su reparación o remplazo.

Será responsabilidad del Contratista, antes de comenzar cualquier excavación, verificar probables servicios públicos dentro de la zona de obra. Ningún error u omisión referente a dichos servicios públicos serán justificación para exonerar al Contratista de su responsabilidad en la protección de dichas instalaciones.

A menos que se indique de otro modo, en los planos o en estas especificaciones, todas las líneas de agua; iluminación, energía, teléfono o TV cables y conductos; líneas de alcantarilla; líneas de conexión domiciliarias; y otras estructuras superficiales de cualquier naturaleza a lo largo de la obra, deben ser mantenidas por el Contratista por su cuenta y no deben ser trasladadas, desconectadas o dañadas por él durante el desarrollo de los trabajos.

Si el contratista, en la ejecución de la obra, molesta, desconecta, ó daña cualquiera de las anteriores instalaciones, todos los gastos de cualquier naturaleza proveniente de dicha molestia o remplazo o reparación, serán asumidos por él.

En caso de requerirse, ninguna válvula u otro control del sistema de agua debe ser operado por el Contratista sin aprobación de la Fiscalización y todos los clientes afectados por dicha operación deben ser notificados por el Contratista, antes de la operación dentro del período determinado por la Fiscalización, advirtiendo del tiempo probable en que el servicio será restaurado.

El Contratista no deberá extraer agua de los hidrantes contra incendios u otra fuente para el uso de la obra sin permiso previo del Contratante. Los accesos a todos los hidrantes contra incendios, a lo largo o dentro de las áreas de la obra tienen que estar disponibles, por todo el período de la obra, para el Departamento de Bomberos.

En caso que sea necesario mover o conservar temporalmente la propiedad de cualquier servicio público u otra propiedad; el Propietario deberá ser notificado por el Contratista, de que se va a efectuar una reubicación o mover temporalmente el servicio dentro de un periodo razonable especificado. El costo de la reubicación permanente de los servicios públicos o de alguna propiedad y/o el traslado temporal de los servicios será asumido por el Contratista.

El derecho para entrar en cualquier calle, callejón, derecho de vía, o facilidades con el propósito de mantener o hacer las reparaciones necesarias o cambios en la propiedad que se necesiten para la obra, es reservado al Contratante, entidades del gobierno y propietarios de servicios públicos.

El Contratista debe suministrar, todo lo necesario para la ejecución apropiada de los trabajos, incluyendo andamio, aparejo, maquinaria, bombas, herramientas, barricadas, luces u otros artefactos y todo lo necesario para el uso de sus trabajadores, incluido su transporte al sitio para su montaje, operación y traslado subsecuente; así mismo será responsable de dar una protección adecuada a las obras y suministrar, todas las pasarelas necesarias, etc. para el tránsito peatonal a todos los edificios de la zona de trabajo.

El Contratista debe suministrar y mantener todas las barreras de tráfico necesarias, conos, señales, luces y otros requerimientos de acuerdo a la normativa vigente de transito y a satisfacción de la Fiscalización, En el caso que el Contratista incumpla con suministrar adecuada seguridad al público e iluminación como se describe anteriormente, la Fiscalización exigirá al Contratista que suministre inmediatamente barreras adicionales, un número adecuado de luces de advertencia y otras señales necesarias, que serán mantenidas con cargo al Contratista. Un guardia nocturno a tiempo completo debe estar encargado de cada obra.

Si por negligencia u omisión el Contratista no proporcionara adecuada barreras de seguridad, iluminación o señalización, o los servicios de un guardián, el Contratante se reserva el derecho de entrar hasta la zona de los trabajos y suministrar cualquiera o todos los servicios requeridos en esta cláusula sin aviso previo al Contratista,

cargándole los costos que serán deducidos de su contrato. En cada punto donde la obra se está llevando a cabo, que sea un lugar abierto al público, el Contratista debe suministrar, con cargo a su presupuesto, señales temporales aceptadas por la Fiscalización que tendrán los colores que indiquen las Normas Internacionales vigentes. Cada señal colocada en el lugar debe ser iluminada por la noche por una o más luces y el suministro de dichas luces deben ser consideradas como parte de la iluminación requerida anteriormente.

El Contratista debe hacer sus propios arreglos para la compra o fabricación de cualquiera de las señales o avisos requeridos bajo esta cláusula. No se le permitirá comenzar la obra al Contratista, bajo ninguna circunstancia hasta que la Fiscalización esté satisfecha que un número adecuado de barreras, faroles, señales y avisos, como se describe dentro de esta especificación, hayan sido suministrados y almacenados, listos para su uso, en el lugar de las obras. Las barreras con luces de advertencia deben ser colocadas alrededor de cada área de la obra en la noche o cuando el área sea abandonada por el trabajador. Las señales deben ser ubicadas de tal manera que no obstruyan la visión desde una distancia de 50 metros. Ninguna señal o barricada debe interferir con el acceso de los residentes a su propiedad por las noches.

### 5. Residente de obra y competencia de mano de obra

El Contratista deberá estar presente en obras en todo momento a través del residente de obra o la persona encargada como representante autorizado que esté a cargo de la obra. Cualquier orden emitida por la Fiscalización, no considerada en las especificaciones de construcción, deberá ser efectuada ó confirmada por escrito en la bitácora de obra, a solicitud del Contratista. Un representante autorizado del Contratista (Ingeniero Residente) debe estar en el lugar de las obras durante todas las horas de trabajo normales y extraordinarias.

Todas las personas encargadas de la obra deben dominar el idioma español. Cualquier residente capataz, trabajador u otra persona empleada en la obra por el Contratista, que incumpla o rehúse a ejecutar la obra en la manera como aquí se especifica, deberán ser retirados inmediatamente y no será nuevamente utilizado en la obra. Cuando la Fiscalización lo requiera por escrito, el Contratista o cualquier subcontratista deben retirar del lugar de los trabajos a cualquier persona, que en su opinión, es incompetente, desleal, desordenada o dicho de otra manera su comportamiento no es satisfactorio. Dicho requerimiento no será motivo de cualquier reclamo para compensación por daños contra el Contratante o la Fiscalización. El Contratista observará en todo caso la Ley laboral vigente.

## 6. Mantenimiento de la zona de obra

El Contratista y sus empleados deben ser corteses en todo momento con los residentes a lo largo de las calles donde se van a ejecutar, está ejecutando o se ha ejecutado las obras. Es conveniente que el límite de propiedad a lo largo de la calle sea prevista en lo posible, y se mantenga el acceso a carreteras, puertas y accesos, garajes, casas y edificios contiguos a las obras; así mismo los accesos temporales para interceptar las calles y pasajes serán provistos y mantenidos en buenas condiciones.

Cuando una sección de relleno compactado, pavimento o una estructura haya sido completada, debe ser abierta al tránsito como lo ordena la Fiscalización. Con el fin de evitar retrasos innecesarios para el transporte público, el Contratista, cuando lo ordene la Fiscalización, debe proveer personal competente cuya única obligación deberá consistir en dirigir el tráfico a través o alrededor de la obra.

El Contratista no debe impedir el libre acceso a válvulas de agua, hidrantes contra incendio o válvulas de servicio público.

El Contratista en todo momento debe proveer facilidades apropiadas para el acceso e inspección de la obra por parte del Contratante, Ingeniero, sus asistentes, agentes y representantes de las instituciones públicas que tienen jurisdicción.

## 7. Instalaciones a ser preservadas

El Contratista debe causar la menor interferencia posible con las instalaciones existentes, ya sean naturales o hechas por el hombre. No se deben derribar árboles, excepto por instrucciones de la Fiscalización y aprobación del contratante (cuya reposición deberá realizarse en cumplimiento con las Ordenanzas Municipales, a cargo del Contratista), y en general debe mantenerse la limpieza necesaria en la obra y las construcciones temporales.

## 8. Daño a los árboles y áreas verdes

El Contratista durante el desarrollo de la construcción, debe tomar precauciones apropiadas para prevenir daños a los árboles, plantas, arbustos y sus raíces.

El apilamiento de materiales excavados, equipo, materiales de construcción o cualquier otra cosa sobre las ramas o en contra de los troncos de los árboles no será permitido. Los árboles no deben ser removidos sin la autorización escrita de la Fiscalización.

El Contratista deberá reponer todo el paisaje dañado o removido por sus operaciones a satisfacción de los residentes, lo cual tiene que ser por escrito. Esto incluye todos los relieves de la superficie, incluyendo calles, veredas, sardineles, paredes, rejas, señales, árboles, flores y recubrimientos del suelo. Esto puede involucrar repintado de paredes, remplazo de césped y remplazo de flores con arbustos que tengan el mismo tamaño y tipo.

### 9. Obras libres de agua

El Contratista deberá mantener las obras bien drenadas hasta que la Fiscalización certifique que el total de las obras está substancialmente completas y asegurar hasta donde sea practicable, que todo el trabajo sea llevado a cabo en seco. Las áreas excavadas deben mantenerse bien drenadas y libres de agua estancada.

El Contratista deberá construir, operar y mantener todas las estructuras temporales para la retención de agua, cursos de agua y cualquier otro trabajo, incluyendo bombeo y pozos de drenaje que pueda ser necesario para eliminar el agua de la obra, mientras la construcción está en proceso. Dichas obras temporales no deben ser retiradas sin la aprobación de la Fiscalización. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la inundación de cualquier estructura concluida parcialmente o tubería o inundación de la zanja.

A pesar de cualquier aprobación por parte de la Fiscalización para la eliminación del agua, el Contratista será responsable de ello y de mantener la obra segura en todo momento, particularmente de cualquier inundación, reparando cualquier daño producido a su propio costo.
Los costos incurridos por el Contratista para cumplir con los requerimientos de esta Cláusula, serán considerados en la propuesta e incluidos en los precios del Contrato para excavación.

### 10. Descarga de agua en los cursos de agua existente o áreas bajas

El Contratista debe hacer las previsiones para la descarga o eliminación de toda el agua o productos de residuo proveniente de la obra, y los métodos de eliminación adoptados serán realizados a satisfacción de la Fiscalización y de cualquier Autoridad o persona que tenga injerencia en cualquier laguna, curso de agua o zona sobre la cual el agua o productos de residuos pueden ser descargados. Los requerimientos de esta cláusula no deben limitar ninguna de las obligaciones o responsabilidades del Contratista.

## 11. Cumplimiento de leyes y normas

El Contratista debe mantenerse informado de todas las leyes, mandatos y normas que de cualquier manera afecten a los empleados, materiales usados en la obra o a la conducción del trabajo, y de todas las órdenes y decretos de organismos ó tribunales que tengan jurisdicción o autoridad sobre el mismo. Él debe en todo momento observar, cumplir, y exigir a sus agentes, empleados y subcontratistas a observar y cumplir con dichas leyes, mandatos, normas, ordenes y decretos, vigentes o aquellas que están vigentes antes de la culminación de este contrato; y deberá proteger e indemnizar al Contratante contra cualquier reclamo proveniente de la violación de cualquier ley, norma, regulación, orden, decreto, ya sea por el mismo, sus empleados, o sus subcontratistas.

A menos que se indique de otra manera en estas especificaciones, los permisos y licencias necesarios para la ejecución de la obra serán tramitados y obtenidos por el Contratante.

Todas las obras ejecutadas en las calles, carreteras, veredas, pasajes, y autopistas deben estar de acuerdo con las exigencias requeridas por las autoridades de la carretera local involucrada y las Autoridades Municipales correspondientes, lo cual forma parte de estas especificaciones. Será responsabilidad del Contratista determinar todos los requerimientos de dichas entidades y cumplir con dichos requerimientos.

Si un vehículo de emergencia, (ejemplo policías, bomberos, ambulancias, etc.) necesitan entrar al área de trabajo en una emergencia, el Contratista debe parar todo el trabajo y apoyar al vehículo de emergencia para entrar y salir del área.

En caso de que el Contratista requiera del uso de luces de energía eléctrica y que deban suministrarse en o alrededor de la zona de obra, ninguna lámpara sin protección debe ser usada por el Contratista en o alrededor de la zona; así como en campo abierto.

Durante el desarrollo de la obra, el Contratista debe mantener la zona de obra y todas las áreas de trabajo en condiciones limpias, libre de basura y residuos de materiales, en beneficio de los trabajadores. Cualquiera de las Obras Temporales, Construcciones, materiales u otras cosas que por el momento no se requieren para el uso del Contratista, podrán ser removidas de la Obra con el consentimiento de la Fiscalización, de otra manera, deberá ser adecuadamente almacenada de manera segura.

Antes que la solicitud sea hecha al Contratante para que acepte la obra, todas las

partidas de la obra deben estar completas, listas para operar y en perfectas condiciones. Toda la basura, residuos, material de construcción no utilizado y estructuras temporales deben haberse retirado de la zona de la Obra.

Las herramientas y maquinarias de construcción no necesarias para reparación y ajuste correspondiente a las pruebas operacionales, no deben estar en la zona de obras. Los pasajes, zonas de estacionamiento, carreteras, calles y veredas deben estar completamente barridos y escobillados.

La Fiscalización tiene la autoridad para parar la obra cada vez que sea necesario, para asegurar la ejecución apropiada del Contrato. Tendrá la autoridad para rechazar cualquier trabajo o materiales que no estén de acuerdo con los Documentos del Contrato, para ordenar la aplicación de esfuerzos a determinadas secciones de la obra como a su juicio lo requiera, para ordenar el incremento o disminución de esfuerzos, para ordenar la secuencia de los trabajos y para decidir sobre los cuestionamientos que surjan durante la ejecución de la obra. Todos estos requerimientos deberán ser asentados en la "bitácora de obra".

El Contratante realizará la inspección de todas las obras a ser ejecutadas por este Contrato. Todos los materiales y trabajos deben ser realizados sólo en presencia de la Fiscalización y cualquier trabajo hecho en su ausencia estará sujeto a rechazo. El Contratista debe notificar al Contratante y a la Fiscalización con dos días de anticipación los trabajos relevantes a ser ejecutados, con el fin de que los servicios de inspección puedan ser suministrados. Esta notificación se hará en la "bitácora de obra".

### 12. Anuncios de obra

El Contratista deberá colocar, al comienzo de cada trabajo, anuncios de obra de un tamaño no menor de 2.00 m de largo por 1.20 m de alto, en cada zona de trabajo, para ser ubicados de acuerdo a lo indicado por la Fiscalización. El contenido incluirá los logotipos de las Dependencias involucradas, el tipo de obra a realizarse, monto del contrato y la población beneficiada, así como los números de teléfono a los cuales se puedan realizar consultas sobre el proyecto, en cumplimiento con el Programa de Comunicación. Antes de mandarlos hacer, el contenido y la redacción deben ser aprobados por la Fiscalización y el Área de Comunicaciones de la Empresa. Los anuncios serán colocados a no más de 30 días de recibir la notificación de inicio de las Obras. El letrero y la estructura serán diseñados para resistir la velocidad del viento en la zona de las obras, la lluvia, humedad, desvanecimiento y exfoliación durante el periodo de construcción. El Contratista mantendrá todos los anuncios o carteles limpios,

reparados si se dañaran, para mantener un aspecto visual aceptable a lo largo del periodo de construcción.

Los carteles serán repuestos si se dañaran o se extraviaran por cualquier razón. Los carteles serán removidos y la tierra perturbada reparada dentro de 28 días después de concluir las obras.

**13. Programa de trabajo**

El Contratista deberá entregar al Contratante, un Programa General de Obras, dentro de los 15 días a partir de la fecha de la Carta de Aceptación. El Programa General deberá contener, fechas y horas, con una secuencia apropiada de actividades y deberá ilustrar los procedimientos a ser seguidos para mantener un servicio continuo. Todo el paisaje, mejoramientos de superficie, o tubería removida o dañada durante el desarrollo de la obra debe ser restituido a su estado original.

Se proporcionará una descripción de las horas normales de trabajo.

El trabajo fuera de la jornada laboral establecida por el Contratante, podrá ser requerido por el Contratista para aprobación de la Fiscalización, comunicando con anticipación de por lo menos un día laboral. La solicitud especificará las horas, tipos y ubicaciones del trabajo, el número aproximado de trabajadores, supervisores y el equipo involucrado y la iluminación y medidas de seguridad a emplearse.

El trabajo desarrollado fuera de horas normales de trabajo y que no ha sido aprobado por escrito por la Fiscalización será requerido a ser removido y re-ejecutado bajo la supervisión de la Fiscalización.

En el caso de que se requieran jornadas extras por la Fiscalización, debido a la corrección de trabajos defectuosos realizados por el Contratista o por razones de atraso acreditable al Contratista, que requieran que el personal de la Fiscalización, trabaje más de 8.5 horas por día normal de trabajo o 5.5 horas en sábado, domingo o en un día festivo oficial en Paraguay, el Contratista pagará por el tiempo extra a dicho personal de la Fiscalización. El pago a la Fiscalización será hecho por la Contratante que a su vez hará las deducciones del próximo pago al Contratista.

En caso de trabajos en áreas residenciales y comerciales, no podrán abrirse más de 100 metros de zanjas para tuberías a cualquier hora sin la aprobación escrita de la Fiscalización, considerando excavación, instalación de tubería, relleno y compactación. Las pruebas pueden ser realizadas posteriormente y las excavaciones de sondeos pueden

ser realizadas si están protegidos apropiadamente y aprobado por la Fiscalización. El Contratista debe limpiar el lugar de sus operaciones cada noche de tal modo que los residentes puedan estacionar sus vehículos en sus garajes o espacios toda la noche. Sin embargo, los residentes deben ser informados por el Contratista de mover sus vehículos a las 7:00 am del área de estacionamiento o dejarlo en la cochera el resto del día de trabajo. El Contratista, cada noche, antes de dejar las áreas de trabajo, debe rellenar todas las zanjas hasta el nivel de la superficie, remover excesos de tierra o desperdicios, y mover los tubos no instalados a un área donde no obstruyan el tráfico y accesos a las propiedades.

# IV. CRONOGRAMAS

El Contratista entregará dentro del Programa General, un Cronograma de ruta crítica o similar cubriendo todas las obras a ejecutarse. El Cronograma de ruta crítica o similar, será efectuado en forma electrónica y modificada con un diagrama de actividades-nudos dependencias/precedencias y listado de asociaciones en una impresión por computadora.

El diagrama de dependencias / precedencias deberá estar lo suficientemente detallado para indicar las actividades conceptuales y finales.

Cada actividad en el diagrama estará etiquetada con la siguiente información: descripción, duración, fecha de inicio programada, fecha de conclusión más tardía, y variaciones totales. La ruta crítica de las actividades será mostrada en el diagrama por medio de un formato simbólico legible y aceptable por la Fiscalización. Se producirán una o más macro-redes en un formato satisfactorio para la revisión de la Fiscalización, para acumular las actividades detalladas en segmentos mayores de la Obra.

El Contratista se reunirá con la Fiscalización para revisar el Cronograma de la ruta crítica inicial y revisión subsecuentes. Un programa de construcción revisado incluyendo diagrama de dependencia y grafica Gantt serán preparados mensualmente y entregados con las estimaciones y reportes de progreso en original y dos copias.

Si el programa inicial o cualquier revisión subsecuente no son aceptables por la Fiscalización, el programa será revisado y re-entregado tantas veces como sea necesario hasta que sea satisfactorio a la Fiscalización.
Un reporte mensual será entregado a la Fiscalización, mostrando el número de actividades que han sido completadas con sus fechas de inicio y de terminación actuales comparadas con las fechas programadas, y una lista de actividades en donde el trabajo este progresando actualmente y el número de días laborales requeridos para completar

cada actividad.
Este Cronograma debe ir acompañado del Cronograma de Plan de desvío, en concordancia con el ítem 2.4.7 Programa de Manejo de Tránsito.

### 1. Reportes de avance

Un original, y copia electrónica de un reporte de AVANCE serán entregadas a la Fiscalización en forma mensual de la Fase de Construcción. Si el trabajo se atrasa, el Contratista entregará reportes de progreso adicionales en el momento requerido por la Fiscalización. Cada reporte incluirá suficiente narrativa para describir los factores moratorios actuales y anticipados, su efecto al programa de construcción, y acciones correctivas propuestas. Cualquier Obra mostrada como finalizada, pero en la opinión de la Fiscalización no está completa, deberá ser sustentada con la suficiente evidencia. Cada reporte de progreso incluirá una copia del reporte de progreso del programa de construcción.

El Contratista preparará y entregará una lista de estimaciones de entregas para cada concepto significativo de materiales, tuberías y/o equipo a ser incorporado y/o instalado en la Obra. El listado contendrá números de etiqueta, orden, fechas de transporte y entrega y cantidades de materiales y/o equipo para cada requisición. Las fechas estarán basadas en los requerimientos establecidos en el programa. Las fechas estarán mostradas en el Programa de ruta crítica utilizado, con la instalación de materiales, tuberías y/o equipo dependiendo de la fecha de entrega.

El Contratista actualizará el reporte de avance y los equipos utilizados, cada 28 (veintiocho) días, durante el transcurso de la construcción.

### 2. Datos de levantamiento

Todos los datos de campo desarrollados por el Contratista al ejecutar levantamientos requeridos como parte de las obras, estarán accesibles a la Fiscalización, para su inspección a lo largo del periodo de construcción. Todos estos datos serán entregados a la Fiscalización con la otra documentación requerida para la aceptación final en la fase de Construcción.

### 3. Libro de obra

El Contratista mantendrá un libro de obras ordenado diariamente, en formatos aprobados por la Fiscalización que incluirán toda la información requerida por la

Fiscalización. El Contratista entregará copias en duplicado de los formatos completados semanalmente a la Fiscalización.

### 4. Grabado de pre construcción

El Contratista entregará una filmación de las condiciones del sitio de construcción, de los servicios obtenidos para la obra y las vías municipales utilizadas para el acceso a la obra, antes de iniciar la construcción. La filmación deberá ser hecha por el Contratista en presencia de la Fiscalización y otras partes interesadas.

### 5. Requerimientos fotográficos

Se tomarán suficientes fotografías, en cámaras digitales antes del inicio de la construcción para tener un historial previo de las condiciones existentes. Las fotografías se tomarán a lo largo de la obra destacando muros, pavimentos, postes, cercos, edificios, casas y en particular grietas existentes en detalle de los mismos, para evaluar posibles reclamos de los dueños de propiedades. Se proporcionarán dos juegos de estas fotografías y cada una será indexada y descrita por paquete de obra, proyecto, estación, calle y dirección.

Se tomarán fotografías del avance mensual con una cámara a colores, a lo largo del periodo de construcción, en la fecha de terminación de cada estimación de pago. Se proporcionarán copias a color y disco de las fotografías, en un máximo de cincuenta fotografías al mes. Estas copias se encontrarán indexadas y descritas.

## V. CONTROL DE CALIDAD

### 1. Obligaciones del contratista

Es obligación del Contratista, a pedido de la Fiscalización, que por su cuenta y riesgo contrate los servicios de uno o varios laboratorios (no pueden ser propios) para verificar la calidad de los materiales empleados en la obra.

El Contratista tendrá la obligación de entregar evidencias a la Fiscalización, de la calidad de materiales o tuberías, cuando esta lo requiera.

La Fiscalización tendrá amplias facultades para rechazar materiales tuberías o trabajos y desempeños que no cumplan con el criterio y estándares requeridos bajo este Contrato, o prácticas inaceptables constructivas. La Fiscalización tendrá la autoridad para detener actividades dentro de las Obras en cualquier etapa, cuando sea necesario, hasta que se

efectúen las correcciones.

Al menos que se indique o especifique algo distinto, todos los materiales, tubería y equipo usado o instalado dentro de las Obras, estarán en cumplimiento con las especificaciones referenciadas y serán productos nuevos y libres de defectos.

## 2. Inspección

La inspección del trabajo será en el sitio y las cercanías del sitio, que, si es ejecutado apropiadamente, dará como resultado el cumplimiento satisfactorio de las Obras del Contrato.

La Fiscalización inspeccionará todo el trabajo ejecutado bajo el Contrato. Los procedimientos de inspección serán llevados a cabo y registrados en los formatos de reporte de control de calidad.

Excepto, cuando en los documentos contractuales indique específicamente algo distinto, el Contratista llevará a cabo y será responsable de todas las pruebas requeridas bajo las Condiciones de Contrato. El Contratista suministrará todo el equipo, instrumentos, personal calificado e instalaciones necesarias, para llevar a cabo todas las pruebas requeridas en los documentos contractuales. Los servicios de pruebas podrán ser proporcionados por el Contratista o podrán ser realizados a través de un laboratorio de prueba con cargo al Contratista y aprobado por la Fiscalización. Si se requieren uno o más laboratorios para efectuar las pruebas bajo los Documentos Contractuales, todos los reportes de prueba estarán certificados por un representante del laboratorio, autorizado para firmar reportes de prueba certificados.

Los reportes incluirán un valor aceptable para cada prueba específica, los resultados obtenidos, los métodos empleados, y una declaración estipulando que el producto cumple (o no cumple) con los Documentos Contractuales.

La Fiscalización rechazará todo el trabajo defectuoso y notificará al Contratista inmediatamente. El Contratista someterá por escrito al Contratista para su aprobación una solución de reparación para el trabajo defectuoso. Las propuestas para solucionar o reparar trabajos defectuosos de naturaleza sustancial o de cualquier tipo de defecto, a ser reparado por el Contratista, requerirán de la aprobación de la Fiscalización.

La Fiscalización notificará al Contratista por escrito, cualquier objeción a sus propuestas. Las reparaciones aprobadas por la Fiscalización serán realizadas por el

Contratista sin costo adicional.

Todas las pruebas de materiales, tuberías y equipos incluyendo pruebas de desempeño, llevadas a cabo en el lugar de fabricación y ensamble, serán certificadas por el fabricante. El fabricante podrá a su vez, contratar agencias o laboratorios reconocidos para llevar a cabo tales pruebas. Todos los costos de las inspecciones fuera de la obra, deberán ser incluidos en la propuesta económica.

El fabricante o la empresa contratada por el fabricante, para realizar las pruebas, entregará un reporte por escrito al Contratista, quién a su vez proporcionará copias de las mismas a la Fiscalización. Los reportes deberán ser entregados a la conclusión de las pruebas.

Los certificados del fabricante, podrán ser emitidos para artículos, materiales, tuberías o equipos a ser suministrados únicamente cuando este procedimiento asegure, a satisfacción de la Fiscalización, el cumplimiento acorde con los requerimientos de los Documentos Contractuales. Las certificaciones pre-impresas no serán aceptadas, estas certificaciones deberán ser originales.

Las originales de todas de las certificaciones del fabricante o del laboratorio de prueba, indicarán el artículo y el material, especificaciones, estándares u otros documentos que especifiquen el control de la calidad de dicho artículo, e incluirá copias certificadas de reportes de pruebas, en las cuales se basan los certificados.

La prueba e inspección fuera del sitio será conducida por o en presencia del representante del Contratista, considerando sin embargo, que se ha obtenido previa autorización por escrito de la Fiscalización para este requerimiento. Todas las pruebas e inspecciones fuera del sitio deberán ser completadas a satisfacción del Contratista antes de ser enviados los materiales, tuberías, artículos y equipos de la fábrica al sitio.

El Contratista deberá notificar por adelantado a la Fiscalización de la fecha y localización de todas las pruebas fuera del sitio, que serán llevadas a cabo.

**3. Pruebas**

El Contratista ejecutará todas las pruebas requeridas, por la Fiscalización, para verificar que las medidas de control son adecuadas para ejecutar la Obra, la cual está en cumplimiento, con los Documentos Contractuales y los requerimientos de diseño, planos y especificaciones. El Contratista tendrá uno o más laboratorios de prueba aprobados por la Fiscalización, si se requiere.

El Contratista coordinará todas las pruebas de control de calidad, registrará y proporcionará toda la información correspondiente a la Fiscalización.

El Contratista suministrará todos los materiales muestra y realizará las actividades de prueba incluyendo el muestreo, cuando la Fiscalización lo requiera. El Contratista interrumpirá las obras cuando sea necesario para llevar a cabo las pruebas, incluyendo el muestreo que indique la Fiscalización, si fuere necesario. Cuando las actividades de pruebas, y muestreo, sean ejecutadas en el campo, el Contratista proporcionará empleados para facilitar la asistencia a estas actividades.

El Contratista no retendrá a ningún laboratorio de prueba del cual se tenga objeciones razonables de parte de la Fiscalización; si en cualquier momento durante el proceso de construcción los servicios se tornan inaceptables, la Fiscalización podrá requerir por escrito que tales servicios sean terminados. Este requisito deberá estar sustentado con pruebas evidentes. Si la Fiscalización determina que existe suficiente causa, los servicios del laboratorio de prueba serán terminados y uno nuevo será contratado por el Contratista.

Todas las tuberías serán probadas por el Contratista después de la instalación, para una operación adecuada, eficiente y de capacidad.

# VI. SEGURIDAD E HIGIENE

## 1. Obligaciones del contratista

El Contratista deberá cumplir y hacer que se cumplan, dentro de los límites de su incumbencia, todos los reglamentos de trabajo y disposiciones de seguridad que se encuentren vigentes y que serán de aplicación general en el o los sitios de los trabajos.

Toda regulación del MOPC o Autoridad competente, deberá considerarse como complementaria a las mandatarias establecidas en leyes y reglamentos y por cualquier autoridad gubernamental en la relación que tengan con la prevención de accidentes y medidas sanitarias o ecológicas.

Todos los gastos que El Contratista tenga que hacer con este motivo, los ha considerado debidamente en su precio y por lo tanto no se aceptará ninguna reclamación basada en su cumplimiento.

Las disposiciones que se detallan en estas especificaciones, tienen como Objetivo el normar conductas dentro de las instalaciones de la obra para evitar en lo posible lesiones o pérdidas durante la ejecución de los trabajos, así .como mantener condiciones adecuadas para su mejor desarrollo.

El Contratista deberá mantener en las diferentes áreas o frentes de trabajo, Botiquines de Primeros Auxilios con todo el material de curación necesario inherente a los trabajos que se vayan a ejecutar.

## 2. Condiciones de seguridad

Toda la inspección será dividida en dos categorías como se indica a continuación:

El Contratista deberá familiarizarse con los recursos disponibles en el sitio para casos de emergencia.

La limpieza es esencial para una construcción segura y eficiente, por lo que el Contratista mantendrá limpias y libres de obstáculos todas las áreas de trabajo, pasillos, pasarelas, andamios y escaleras. La chatarra, varillas, sobrantes de electrodos, trapos y basura, deberán ser movidos a cada momento y adecuadamente dispuestos en contenedores o zonas específicamente determinadas para ese fin, a modo de permitir el tránsito seguro para el personal a través de las zonas de trabajo.

Cualquier condición insegura observada por el Contratista, deberá ser hecha del conocimiento de la Fiscalización.

Todos los accidentes, no importando su magnitud, deberán ser reportados de acuerdo con las instrucciones de la Fiscalización y registrados en el Libro de Obra.

El Contratista colocará cualquier aviso restrictivo que sea necesario tales como: No Fumar, Peligro, No Estacionarse, etc., debiendo vigilar su comportamiento.

Ningún empleado u obrero deberá introducir o portar armas de cualquier tipo dentro de las instalaciones de la obra.

Las escaleras verticales deberán ser fijadas al menos en sus extremos antes de ser utilizadas.

No se les podrá dar ningún otro uso y las que estén en malas condiciones deberán retirarse o separarse a la primera observación.

Todas las mangueras de aire comprimido estarán sujetas en varios puntos y en su extremo de uso, de tal modo que se limiten sus desplazamientos en caso de ruptura o desconexión. Bajo ningún punto de vista se emplearán alambres u otros sistemas que no sean abrazaderas metálicas de probada calidad para la fijación de mangueras flexibles a los puntos de toma de aire.

Todos los cilindros o tanques de gases deberán colocarse en carros diseñados para ese propósito con su tapa de seguridad colocada cuando no estén siendo utilizados y almacenados en forma tal, que los que contengan oxigeno estén cuando menos a 10 m. de distancia de los que contengan gases combustibles.

Barandales y guardas son obligatorios a elevaciones de 1.20 m o mas y los tablones o rejillas que se utilicen en pasarelas provisionales, se extenderán a partir de sus soportes extremos una distancia mínima de 15 cm, pero sin exceder de 30 cm.

Las excavaciones permanecerán abiertas como máximo 15 días por 100 metros de zanja abierta, en caso de requerirse mayor tiempo, previa aprobación de la fiscalización, solo el tiempo que sea necesario y se ejecutarán con el talud adecuado o cualquier otro medio de protección aprobado. Se colocarán escaleras de acceso mientras haya personal, trabajando dentro de ellas y todos los materiales que tengan que depositarse en la parte exterior, estarán por lo menos a una distancia de 60 cm a partir del borde superior.
No se usará gasolina u otros líquidos flamables para propósitos de limpieza.

Las partes pondrán especial interés para evitar la posesión y uso de drogas, estimulantes y cualquier medicamento no prescrito dentro de las instalaciones de la obra.

### 3. Equipo y vestuario personal

El uso de casco y calzado adecuado es obligatorio para todas las personas y en todo momento y lugar con excepción de las oficinas. El calzado contará con plantilla metálica contra penetración de objetos punzantes y puntera de acero.
Para los trabajos que involucren riesgos por presencia de tensión eléctrica, el calzado de seguridad no deberá poseer ningún elemento metálico (ojales, plantilla). La puntera será de plástico ó material no metálico de apropiada resistencia mecánica.

Gafas de seguridad son obligatorias en todas las actividades en las que exista la posibilidad de desprendimiento y proyección de de material por fricción o impacto, tales como: cincelado, esmerilado, pulido, remachado, etc.

El uso de guantes es obligatorio para maniobristas, soldadores y cualquier obrero que realice cualquier operación similar.

Los soldadores estarán equipados, dependiendo del trabajo que realicen, en adición a los requerimientos establecidos; de caretas o gafas, mandil, polainas y mangas. Se tendrá en cuenta también el caso de trabajo en espacios confinados, en donde se deberá prever un sistema de extracción forzada de humos para lograr una atmósfera de trabajo apropiada para el soldador.

Las mascarillas o máscaras con filtro serán empleadas en casos de existencia de partículas ó gases en suspensión en el aire. La selección del tipo de mascarilla o filtro debe ser apropiada al tipo y peligrosidad del agente contaminante.

En las áreas con ruido excesivo, los trabajadores usarán orejeras o tapones de protección para los oídos.

En donde exista riesgo de caídas es mandatario el uso de cinturón de seguridad, debiendo El Contratista vigilar su uso obligatorio, sin excepciones.

El Contratista deberá controlar permanentemente a sus trabajadores, para evitar riesgos innecesarios; en el vestuario que reglamentariamente deban de usar, tales como: zapatos de seguridad, prohibiendo el uso de tenis o sandalias; mangas de camisa sueltas o enrolladas, anillos, relojes, cabello largo y suelto, etc. haciendo notar que todo aditamento suelto debe ser evitado en las cercanías de maquinaria con piezas móviles, (en cuanto al uso correcto de equipos de protección individual (cascos, gafas, guantes, etc).

### 4. Manejo de materiales y herramientas

Todos los equipos empleados para el manejo de carga tales como grúas, tractores, volquetes, camionetas, etc., deberán inspeccionarse antes de iniciar sus actividades en cada turno, reparando lo que sea necesario a fin de mantener condiciones seguras de operación.

Las maniobras de levantamiento de cargas deberán ejecutarse sólo con maniobristas y

operadores calificados asegurándose que se usen estribos y ganchos adecuados y en buenas condiciones, suministrando los avisos necesarios y vigilando que ninguna persona esté en o bajo de la trayectoria de la carga.

Se suministrarán cables, canastas, bolsas y redes para subir o bajar piezas, materiales o herramientas pequeñas, quedando prohibido arrojarlas desde cualquier altura mayor de 1.20 m.

Todas las herramientas deberán mantenerse en buenas condiciones y el Contratista hará que se usen de acuerdo con el propósito de las mismas. Debiendo almacenarse adecuadamente después de cada jornada, pues no se permitirá su abandono en las áreas de trabajo.

Todos los almacenes se mantendrán limpios y ordenados y equipados con extinguidores distribuidos en forma apropiada. Líquidos y gases flamables y explosivos, deberán almacenarse por separado colocando los avisos necesarios.

### 5. Instalaciones eléctricas

El Contratista será responsable de todas las instalaciones eléctricas que se requieran durante la construcción de la obra, debiendo cumplir con lo establecido en las normas indicadas, asignando únicamente personal calificado para tales trabajos.

### 6. Equipo móvil

Todo el equipo móvil utilizado por el Contratista será mantenido en buenas condiciones de operación, quedando a consideración de la Fiscalización, el ordenar el retiro del equipo que se considere como un riesgo para personas o propiedades.

Los vehículos serán utilizados solo para los propósitos específicos de su diseño o acondicionamiento quedando prohibido transportar personal en plataformas, estribos o en cualquier otro lugar que no sean los asientos especialmente colocados para el efecto. Toda la carga será sujetada en forma adecuada y cuando se excedan las dimensiones del vehículo se emplearán banderas rojas en los extremos de la carga.

### 7. Higiene

El Contratista deberá suministrar agua potable a sus trabajadores de acuerdo a sus necesidades.

Toda el agua utilizada para la obra, no deberá ser tomada de casas particulares o locales de otros consumidores. El Contratista deberá realizar sus propios convenios con la autoridad del agua para el suministro.

El Contratista deberá suministrar y mantener las instalaciones sanitarias necesarias, y en buen estado vigilando que sus trabajadores hagan buen uso de las mismas.

### 8. Vigilancia

El Contratista suministrará el personal requerido para la vigilancia de sus propiedades acreditando ante la Fiscalización a dicho personal y especificando el programa de turnos al que se sujetarán desde el inicio de sus operaciones en el sitio, hasta la total terminación del embarque de sus pertenencias a cualquier destino.

Fuera de los horarios de trabajo establecidos, sólo podrán permanecer en el sitio los vigilantes y el personal autorizado previamente por la Fiscalización a solicitud del Contratista y por necesidades de los trabajos.

Las reglas de seguridad requieren que en cualquier tiempo se realicen inspecciones a vehículos y personas; cualquier persona que se rehúse a cooperar en tales inspecciones, podrá ser objetada por la Fiscalización en los términos del contrato.

## VII. DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN

El Contratista realizará su trabajo de tal forma que interfiera lo menos posible con la vía pública, tanto del paso de vehículos como de peatones. El Contratista deberá utilizar dispositivos de señalamientos en la Vía Pública para su propia seguridad y la de los transeúntes.

La señalización adecuada del lugar de Trabajo tanto en horario diurno como nocturno se llevará a cabo para la protección de las personas ajenas o no a la Obra, vehículos, equipos, así como a la propiedad pública o privada, de acuerdo con las exigencias legales vigentes.

Los equipos empleados por el Contratista deberán tener características que no causen daños en vías públicas, puentes, viaductos, redes aéreas, etc., así como a la propiedad pública o privada y a las personas.

La señalización para el desvío del tráfico obedecerá a recomendaciones de las Normas Municipales de Tránsito y las del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones en cuanto a dimensiones, forma y palabras indicativas de señales.

El Contratista es responsable por daños personales y materiales producidos por accidentes ocasionados a consecuencia de la falta de los elementos de señalización durante la ejecución de los Trabajos o por el abandono del sitio en caso de no poder concluir los mismos, sin dejar la debida señalización. Cualquier daño de este tipo será reparado por el Contratista, sin costo adicional para el MOPC

### 1. Dispositivos de señalización diurna

Las señales de tránsito pueden ser clasificadas en tres categorías principales. Estas categorías son las siguientes:

- Señales de Advertencia: su finalidad es avisar al usuario de la existencia y de la naturaleza de algún peligro en calles o vías.
- Señales de Reglamentación: tiene por fin informar al usuario sobre ciertas limitaciones o prohibiciones, respecto al uso de calles y cuya violación constituya una infracción a las Leyes de Tránsito.
- Señales de Indicación: destinadas a guiar al usuario en su desplazamiento y suministrar otras informaciones que puedan ser útiles.

Con la finalidad de simplificar y facilitar la padronización de señales, se indicará un número mínimo de modelos, los cuales podrán ser utilizados aisladamente o en combinación, conforme lo determinen las condiciones en cada caso.

De modo general, las señales indicadas en la presente especificación serán de advertencia. Siempre que las condiciones exijan, serán acompañadas de "señales de Reglamentación", aprobadas por los organismos públicos afectados, como ser Municipalidad, M.O.P.C. En caso de que estas señales no figuren en el presente Pliego, el Contratista se compromete a ejecutarlas y colocarlas sin costo adicional para el MOPC.

### 2. Señales a utilizar

El Contratista deberá utilizar algunas de las señales propuestas, u otras que a criterio de la Fiscalización, sean más convenientes para una correcta señalización del lugar del trabajo, de tal modo a cumplir con todas las normas municipales, y las leyes que rigen la materia, de tal modo a afectar lo menos posible el tráfico de vehículos y personas. Las señalizaciones deberán ser tal que en todo momento se salvaguarde la integridad física

de las personas y sus Bienes.

### 3. Señal indicativa de “Personas Trabajando”

Se trata de una señal de fondo amarillo y borde negro, de un hombre empuñando una pala cargada, como se muestra en la siguiente figura.

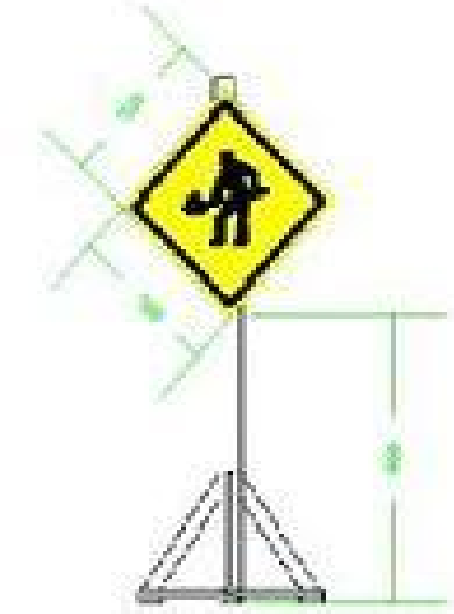


FIGURA 1: HOMBRE TRABAJANDO

Las dimensiones son de 0.50 x 0.50 m. y será fijada en pedestal único o en uno triple, con una diagonal en posición vertical, teniendo el centro colocado a 0,80 m del nivel del terreno como se muestra en la Figura 1.
Se utilizará como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito o estuvieren hombres trabajando en pista de tránsito de vehículos; se colocará en lugar adecuado y que sea visible al menos a una distancia de 30 m. para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias. Esta señal es de uso obligatorio en todos los trabajos transitorios en la vía pública.

### 4. Caballetes

Los caballetes serán de madera o de tubos de hierro galvanizado dobladas con formas y dimensiones padronizadas e indicadas en los diseños.

Las pinturas utilizadas deberán ser de color amarillo y negro, de comprobada resistencia al tiempo, de conformidad con las normas vigentes.

Los caballetes se destinan al cerramiento parcial o total del camino, y quedarán, en este último caso, dispuestos uno al lado de otro, en número que pueda impedir el paso de

vehículos.

FIGURA 2: CABALLETE

### 5. Cinta indicadora de área de seguridad

Es una banda de material sintético de 5 a 10 cm. de ancho y longitud variable de mínimo 10 m. con franjas a 45º de color blanco y rojo o amarillo y negro. Estas cintas se utilizarán para delimitar áreas de servicios transitorios. Estas bandas o cintas de seguridad serán colocadas a una altura que varía de 0.85 a 1.20 m y montadas por puntales, postes demarcatorios o caballetes.

FIGURA 3: EJEMPLO DE CINTAS DE SEGURIDAD

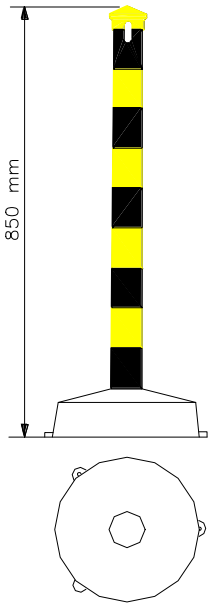



FIGURA 4: POSTE DEMARCATORIO

### 6. Otras señales

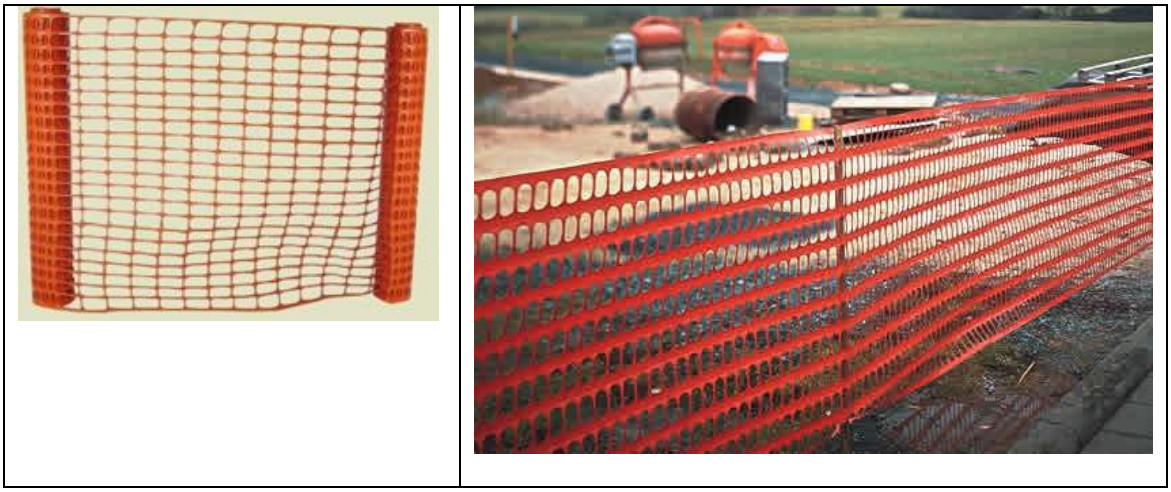
- Señal circular blanca con bordes rojos y con inscripción ó símbolo de colores negro, indicando la dirección a ser seguida.

- Letrero – “ Tránsito Impedido ”

- Placas Indicativas.

- Conos de Señalización: Serán de material de poco peso, con preferencia de goma o plástico, y tendrán las medidas indicadas en el diseño. Serán fijados en bases cuadradas de material resistente y de peso apropiado para soportar vientos fuertes y pintados de color naranja fosforescente r. Los conos serán utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y servirán también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Podrán ser encajados de tal forma que sea más fácil su transporte y almacenamiento.

- Malla Plástica: serán de material liviano y resistente (polietileno de alta densidad), de color naranja (alta visibilidad). La misma se fijará en soportes adecuados para delimitar y demarcar la zona de trabajo.



### 7. Chalecos de seguridad

Para trabajos en la vía Pública es obligatorio el uso de chalecos de seguridad reflectivo, en color naranja con bandas horizontales con propiedades reflectivas.

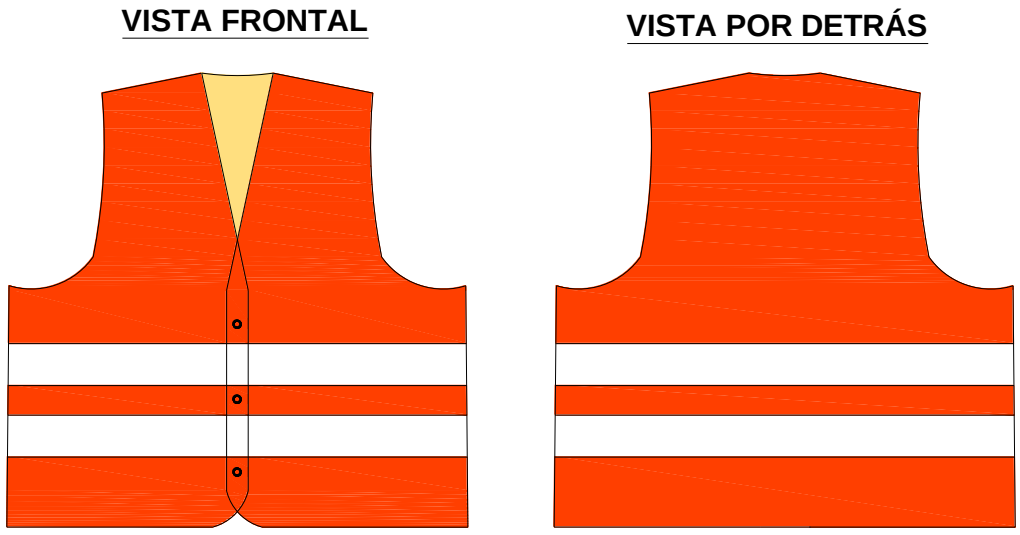



FIGURA 5: CHALECO DE SEGURIDAD

### 8. Dispositivos de señalización nocturna

La señalización nocturna será hecha con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectiva y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para las obras, los mismos cuidados y atención deberán ser prestados a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semi-móviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución de los trabajos.

### 9. Señalización reflectiva.

La señalización reflectiva tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible, en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflectividad de un elemento de señalización puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectivas y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

### 10. Señalización luminosa.

Cualquier tipo de señalización luminosa y su modo de operación deberá ser aprobado por la fiscalización.

- Señalizadores a kerosén: Se componen de un recipiente para el kerosén y para la mecha gruesa, que es extraída a medida que es utilizada.

Estas señalizaciones son usadas en lugares que no disponen de otro tipo de iluminación. Serán colocadas a una altura adecuada y cerca de las señales que se quieren tornar visibles.

- Lámparas Rojas-Comunes: Cuando haya necesidad y a criterio de la Fiscalización, se utilizarán lámparas rojas comunes o baldes de plástico rojo perforados alimentados con baterías o grupos generadores.
- Señalización Rotativa o Pulsativa: En lugares de gran movimiento podrán ser exigidos señalizadores rotativos o pulsativos, que son visibles a gran distancia.

Cuando fuera usada iluminación con lámparas a kerosén, éstas serán protegidas de la intemperie y serán mantenidas en el local de los operarios encargados de reabastecerlas y encenderlas por la noche. Los montones de material excavado que permanecen expuestos, deberán ser señalizados.

# VIII. EMPAQUE Y EMBARQUE

El Contratista debe proporcionar el procedimiento y las medidas a tomar para conservar el bien (material, tubería, equipo) durante el tiempo de almacenamiento, así como las recomendaciones a seguir para conservarlo, una vez instalado hasta la fecha de entrada en operación. El Proveedor debe proporcionar el procedimiento, las recomendaciones de materiales, tuberías y equipo a usar, para conservar el bien durante este periodo.

El Contratista deberá de empacar los bienes que vayan a suministrar, cumpliendo con lo

siguiente:

a) El bien debe ser empacado para embarque de acuerdo a las mejores prácticas comerciales usuales para transportación, si el embarque se hace por tierra, deben usarse las mejores prácticas comerciales del país Proveedor.

Cualquier daño sufrido en tránsito, debido a empaques defectuosos, debe ser reparado satisfactoriamente por el Proveedor, por su cuenta, en un tiempo razonable para el MOPC.

Toda la madera usada para empaque debe estar libre de insectos y en caso contrario, el Proveedor se obliga a pagar por su cuenta el costo de fumigación o remplazar el empaque en el puerto o el punto de entrada a Paraguay. No se acepta para empaque el uso de paja.

Cualquier elemento de embarque que no esté diseñado para almacenamiento a la intemperie, debe ser empacado por separado y el empaque debe además marcarse claramente con la leyenda "Almacenar en Interior".

Las partes que requieran instrucciones especiales para almacenaje en interior, deben marcarse también con la leyenda "Véanse las instrucciones de almacenamiento" las cuales contengan esos requisitos especiales y tener una bolsa impermeable que contengan esas instrucciones adheridas al bien, dentro del empaque.

Todos los accesorios que formen parte de un componente principal, deben ser necesariamente embarcados en dichos componentes y de preferencia utilizar el mismo empaque, las cajas o bultos deben estar adecuadamente identificados.

En todos los equipos que se haga necesario, el Proveedor debe incluir, placas para gatos, estribos, pernos de argollas, grilletes, etc.

Adicionalmente, el Proveedor debe proteger las superficies externas contra efectos de corrosión, en todas aquellas partes que no hayan sido protegidas o pintadas de otra forma.

La protección debe ser adecuada para evitar los efectos perjudiciales del aire saturado del mar, la neblina, la arena transportada por el viento, la lluvia, el rocío, la condensación y otras condiciones que puedan presentarse durante el tránsito y el almacenamiento.

El Contratista conviene en hacerse totalmente responsable de la ruta hasta el puerto o punto de entrada a Paraguay, en caso de seleccionarse la opción respectiva.

Es también responsable de que todos sus embarques puedan ser transportables dentro de la República del Paraguay hasta el sitio de la obra. Por lo cuál debe verificar la ruta entre su fábrica y el sitio de la obra para asegurar las dimensiones del empaque del bien y no ocasionen ningún problema de transportación.

Es responsabilidad del Contratista contratar un seguro para cubrir cualquier daño ocasionado al bien durante su transportación hasta la zona de la obra, incluyendo embarque y desembarque.

# IX. INSTALACIONES DE CONSTRUCCIÓN TEMPORAL

Cualquier instalación para teléfono o celular que el Contratista efectúe en relación con la obra, deberá estar disponible para ser usada por la Fiscalización o sus representantes sin costo alguno, excepto para los casos de llamadas de larga distancia realizadas por el personal de la Fiscalización; cuyo costo deberá ser asumido por éste.
El Contratista será responsable del almacenamiento de materiales, tuberías, equipo, herramientas y artículos que se usen en la Obra. Deberán ser guardados adecuadamente y protegidos contra deterioro o daño.

Si algún material almacenado en la zona de la obra, o en alguna de las estructuras parcialmente terminadas, no estuvieran protegidas adecuadamente por el Contratista, el material o la estructura parcialmente terminada deberá ser protegida por el Contratante, con cargo al Contratista, así como también todos los gastos incurridos por su falta de protección, durante el tiempo de duración de la Obra.

El Contratista deberá investigar y asegurar la disponibilidad de facilidades para el transporte y realizar los arreglos necesarios para la entrega de materiales a ser usados en la Obra; así mismo, deberá efectuar su propia gestión sobre la disponibilidad de las vías públicas, derechos de vía, restricciones, límite de carga de los puentes y otras limitaciones que afecten el transporte para el ingreso y salida a la zona de la Obra.

El Contratista deberá realizar sus operaciones y actividades de tal forma que ninguna de ellas arroje a la atmósfera polvo o suciedad que pueda constituir una molestia.

El Contratista deberá mantener la Obra y todas las áreas de trabajo en condiciones en

todos los aspectos referentes a la salud y/o sanidad, cumpliendo con los requerimientos de Salud de las autoridades competentes.

El Contratista proporcionará, en todo momento, protección para todas las personas y propiedades; para tal efecto, debe cumplir con las recomendaciones de los métodos de seguridad para construcción de la normatividad vigente.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para proteger la obra y prevenir accidentes durante la construcción. Deberá proporcionar y mantener suficientes luces nocturnas, barreras de seguridad, puentes y pasos peatonales temporales; señales de peligro, guardas y dispositivos de seguridad necesarios para salvaguardar la vida y la propiedad, colocando en todas las excavaciones, equipo y materiales, barreras y señales de peligro para que el público no sea dañado.

El Contratista deberá manejar sus operaciones de tal forma que se produzca la menor obstrucción posible e interferencia para el tránsito, no debiendo mantener en construcción una intensidad mayor de trabajo de la que pueda manejar apropiadamente, respetando los derechos del público. Cuando las calles aledañas no puedan ser utilizadas como desvíos, respetando el plan de Desvíos, deberá permitirse el tránsito a través de la Obra con la menor demora e inconveniencia posible, mínimo un carril de tráfico en cada dirección debe ser habilitado por el Contratista, a menos que otra medida sea autorizada por la Fiscalización, lo que deberá ser coordinado con el Municipio correspondiente.

El Contratista será responsable por todo el daño o perjuicio que sea causado en cualquier propiedad o instalación, por trasgresión suya o de sus empleados mientras trabajan para él; ya sea que fuera cometida con o sin el conocimiento del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar a la Fiscalización, un directorio con los nombres, direcciones y números telefónicos de los representantes que puedan ser contactados en cualquier momento, en caso de emergencia. Estos representantes deben estar totalmente autorizados y equipados para corregir situaciones inseguras o excesivamente inconvenientes, en un período corto de tiempo.

**Oficinas del Contratista y otros**

El Contratista deberá proporcionar, armar, construir, mantener y subsecuentemente remover todas las oficinas temporales, instalaciones sanitarias, tiendas, talleres, componentes, áreas de almacenamiento y todo lo relacionado con la terminación y mantenimiento de las Obras. La ubicación y distribución de éstos, deberá hacerse con la

aprobación general de la Fiscalización. El Contratista deberá pagar todos los impuestos requeridos por ley a las autoridades respectivas.

El Contratista será responsable de todos los servicios de intendencia y seguridad durante horas nocturnas, pagos de conexión y de suministro de todos los servicios a sus oficinas temporales. Las oficinas pueden ser con la debida aprobación de la Fiscalización, tipo remolque transportable y equipado.

No se dejará abierto ningún tanque u otro recipiente que almacene agua, capaz de formar sitios de proliferación de insectos y plagas, siendo el Contratista responsable de las medidas necesarias para prevenirlas en los lugares de trabajo, durante todo el tiempo de duración de la obra.

El Contratista deberá proteger la Obra, incluyendo las oficinas de campo y su contenido, contra robo, vandalismo e ingresos no autorizados; así mismo, también implementará un programa de seguridad aprobado por la Fiscalización durante todo el Contrato, es el único responsable por la seguridad de las obras, materiales, equipos y herramientas utilizados en la construcción y operación o a ser instalados en las obras.

El contratista evitará la contaminación de tuberías con desechos sanitarios, sedimentos, escombros y otras sustancias, resultado de las actividades de la construcción. No se permitirá que entren a los drenajes o conductos de agua los desechos sanitarios, al menos que estos sean tratados satisfactoriamente con la aprobación de la Fiscalización. Ningún sedimento, escombros u otra sustancia se le permitirá entrar al sistema de alcantarillado y se tomarán medidas razonables para prevenir esto.

# X. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de carácter enunciativo, más no limitativo, por lo que la empresa contratista se compromete a la ejecución de los trabajos en conformidad a la normatividad vigente.

## 1. Alcance del Suministro

El suministro comprende las obras descritas en los planos y estas especificaciones técnicas, y todas las que se requieran para una completa terminación de los mismos, instaladas y probadas.

Las obras se ejecutarán atendiendo los mejores procedimientos de ingenieria, tanto en la

parte de las obras civiles como en las redes y conexiones domiciliarias.

El Contratista deberá verificar y ajustar, si el caso lo requieren las cotas señaladas en el proyecto, optimizando los niveles de mejor servicio.

El Contratista proveerá todos los materiales, equipos, mano de obra, coordinación y tecnología necesarios para ejecutar la obra que se describe en planos, planillas y especificaciones, los que constan en las presentes especificaciones y en lo que corresponde a lo establecido en estos Documentos Contractuales, puesto que dichas obras deben quedar terminadas y de acuerdo a los fines a que están destinadas.

### 2. Corte o aserrado de pavimento

En zonas donde sean necesarios realizar la remoción de pavimentos existentes, el Contratista deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuras y/o fracturamientos de estos pavimentos y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimentos a una profundidad mínima de 0,07 metros, y seguidamente iniciará la demolición mecánica o manual, de forma controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención.

### 3. Remoción y Reposición de Pavimentos

El Contratista devolverá a su condición original todo el pavimento, cordón, cuneta, y cualquier otra propiedad o superficie removida afectada o dañada en el curso de sus operaciones. El CONTRATISTA será responsable del buen estado del pavimento hasta la recepción final.

Se aprovecharán al máximo los materiales retirados, como piedras, adoquines y cordones de hormigón. Ningún pavimento será restaurado sino después que las pruebas de estanqueidad y los rellenos correspondientes sean ejecutados satisfactoriamente y aprobados por Fiscalización.

Los restos de materiales no aprovechables serán retirados sin demora del área de ejecución, disponiéndolos en lugares aprobados para tal efecto. El material aprovechable deberá ser adecuadamente almacenado hasta su utilización.

En la faja correspondiente a la zanja a ser excavada, el pavimento asfáltico deberá ser removido con cuidado, cortando en los límites establecidos con herramientas adecuadas, y solamente después se retirará el pavimento.

El suministro de los materiales faltantes para la reposición del pavimento correrá por exclusiva cuenta contratista.

La reposición deberá obedecer a lo siguiente:
Deberá retirarse la capa superior del relleno que se encuentra al nivel de la calzada, a una profundidad compatible con el tipo de pavimento a ser repuesto.

La superficie que quede al descubierto como resultado de la operación deberá ser regularizada y nuevamente compactada.

Los servicios de reposición serán iniciados sólo luego de que la Fiscalización los autorice. El pavimento reconstruido se colocará en todo el espacio en que se rompió y deberá quedar en coincidencia con el pavimento existente. Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido daño, se ha roto o agrietado o se han formado huecos por debajo de él, como consecuencia de la excavación o por cualquier otro motivo relacionado con el trabajo del CONTRATISTA, éste deberá repararlo a sus expensas y a satisfacción de la Municipalidad y la FISCALIZACIÓN. Los mismos serán ejecutados según las Especificaciones establecidas a continuación para cada tipo de pavimento.

La reposición de pavimentos se efectuará al mismo ritmo que el de la colocación de las tuberías, en forma tal que no podrá atrasarse en cada frente de ataque, en más de cien metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento de dicha exigencia, la FISCALIZACIÓN podrá disponer la ejecución de los trabajos de reposición, por cuenta del CONTRATISTA.

Después del relleno de las zanjas y la reposición del pavimento, toda el área afectada por la obra deberá ser limpiada y barrida, removiéndose de la vía pública todos los restos de materiales.

Las argamasas y hormigones para la ejecución de las cajas de registro, bloques de anclaje, y otros servicios, deberán ser hechos en bateas, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

Todos los daños ocasionados a los servicios públicos deberán ser reparados por el Contratista a entera satisfacción del ente afectado. Además El CONTRATISTA deberá cumplir en todas sus partes lo establecido en las Resoluciones Municipales de los municipios afectados.

El Acta de Recepción Definitiva por parte de la Municipalidad constituirá el documento probatorio de la perfecta ejecución de los trabajos, y acompañará a la solicitud de recepción final del CONTRATISTA.

## 4. Pavimento Tipo Empedrado

### *4.1. Descripción*

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los planos.

El revestimiento de piedra deberá ser construido con piedra bruta, asentadas a mano y trabadas entre sí o mediante astilla de piedra y ripio donde sea necesario, construido sobre la subrasante previamente compactada y atendiendo a los alineamientos, bombeos y secciones transversales de proyecto.

Se colocarán lateralmente cordones de hormigón, ya sean estos recuperados de la remoción del pavimento existes o nuevos cuando los mismos hayan sido destruidos o no cumplan con la calidad necesaria. En estos casos se deberá prever la construcción de cordón cuneta.

### *4.2. Preservación del Ambiente*

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAPs y ETAGs) proporcionados por el CONTRATANTE

### *4.3. Materiales*

**a. Piedra Bruta**

La piedra bruta será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de Abrasión de los Ángeles deberá ser inferior al 30 %.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica cuyas dimensiones

no serán menores a 0,15 x 0,15 m. ni mayores a 0,25 x 0,25 m.

### *4.4. Lecho de Asiento*

Sobre la superficie regularizada y compactada se colocará una capa de arena lavada de río de 0,20 m que servirá de asiento a la piedra.

Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento, éste podrá ser suelo del lugar que deberá estar libre de sustancias orgánicas, raíces y escombros, debiendo ésta presentar propiedades óptimas para la ejecución de los trabajos, y estar aprobada por la Fiscalización.

### *4.5. Base de Piedra*

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de suelo, perpendicular a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal con la menor dimensión hacia la base.

La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán en contacto unas con otras formando líneas o hileras conjuntas discontinuas.

Se insertarán piedras pequeñas entre los huecos de las piedras de mayor tamaño cuando sea necesario, de modo que sirvan de cuña para mantener confinado el conjunto. La construcción se procederá a realizarla en fajas iguales de 1 metro, divididas a partir del eje longitudinal de la calzada.

### *4.6. Compactación*

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Se realizará primeramente la compactación mediante pisones manuales de 50 kg, o cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar. Se pasará dos veces, por lo menos.

Para la compactación se esparcirá primeramente suelo arcilloso (1 m3 cada 150 $m^2$), para finalmente esparcir piedra 6ª de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1 m3 para 75 $m^2$.

El apisonamiento se hará con 5 pasadas de placa vibrante pesada, o con dos pasadas de pisones manuales de 0,15 x 0,20 m de base y 20 kg de peso mínimo, seguidas por tres pasadas de pisón para cuatro hombres, de 0,40 m de diámetro y 80 kg de peso mínimo. Durante el apisonamiento se esparcirá ripio y arena en cantidad suficiente para llenar

todos los intersticios.

La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y se dará por finalizada esta operación por orden emanada de la Fiscalización. Se deberá tener especial atención en los casos de compactación donde existan cordones cunetas, debiendo estos estar bien fraguados para no sufrir fisuras cuando se proceda a la compactación.

### *4.7. Colocación de cordones de hormigón*

Los cordones de vereda cumplirán lo determinado en la Sección Cordones de Hormigón.

Se colocarán después de la compactación de la sub rasante y antes del inicio de la colocación de las piedras del empedrado, a manera de confinar los materiales de suelo para el colchón que asentará la piedra. De ningún modo la fiscalización aceptará el asiento del colchón y las piedras si éste no está colocado.

Los cordones irán asegurados en la parte externa por la vereda, en el caso de preparaciones de subrasantes, y en el caso de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,5 m a cada lado externo de la calzada, de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Los cordones deberán ser planos sin alabeos ni deberán tener coqueras.

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado debiendo obedecer a una línea continua. Los cordones prefabricados irán perfectamente alineados y encalados y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm. en la separación entre dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento:arena).

En zonas de pendientes superiores al 8% se colocaran los cordones enterrados de manera transversal a la calzada cada 50 m.

### *4.8. Medición*

Las cantidades de remoción y reposición de “Pavimento tipo Empedrado” serán medidas en metros cuadrados de empedrado removido, construido y aprobados por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo. (Ver Planillas de Medición de Rubros).

## 5. Pavimento tipo Asfáltico

### *5.1. Generalidades*

La reposición del pavimento asfáltico de los tramos correspondientes a rutas y avenidas principales, deberá obedecer a las exigencias indicadas en estas Especificaciones Técnicas y a las que indique el MOPC. Para las calles y avenidas secundarias, los trabajos de reposición se ajustarán a las Especificaciones para pavimento asfáltico sobre empedrado de la Municipalidad Local en todo lo aplicable y a las presentes Especificaciones.

### *5.2. Preservación del Ambiente*

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener como guía lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAPs y ETAGs) y demás documentos proporcionados por el MOPC y cualquier otra disposición ambiental de la Municipalidad Local.

Se deberá tener un manejo adecuado de todos los materiales, para este ítem en particular de la manipulación del asfalto.

El Contratista deberá en todo momento minimizar los impactos negativos, y actuar conforme a las indicaciones ambientales del proyecto y a las directrices impartidas por la Fiscalización.

### *5.3. Materiales*

Los agregados pétreos serán de rocas basálticas provenientes de canteras previamente aceptadas por la Fiscalización. Los mismos deberán estar libres de materias extrañas y tener dimensiones aproximadamente uniformes, no aceptándose los de estructura tipo laja o aguja. Todo material que presentare signos de descomposición será rechazado y deberá ser retirado inmediatamente de la obra por el Contratista.

El material bituminoso a ser utilizado será del tipo asfalto diluido (RC-2), cemento asfáltico (CAP), o emulsión asfáltica (RMC).

### *5.4. Base de Imprimación*

Para la reposición del pavimento asfáltico se procederá inicialmente a la reconstrucción de la base del mismo con un empedrado tipo Telford de 0,20 m de espesor, con piedra

tipo cero, reparándose previamente los defectos que presente la base, tales como depresiones u ondulaciones.

Estos defectos serán reparados excavando y restituyendo material adecuado hasta el nivel en el cual se colocará el empedrado. Cada capa deberá ser perfectamente compactada hasta obtener el porcentaje de densidad requerida. Posteriormente se aplicará un riego de imprimación de material bituminoso a fin de facilitar la adherencia entre la base y la carpeta de hormigón asfáltico.

El riego de imprimación se aplicará previa limpieza a fondo del empedrado, no debiendo quedar material suelto de ninguna naturaleza. La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar comprendida entre 60°C y 90°C en el caso del RC-2, y 120°C para el CAP.

La Fiscalización fijará la temperatura para el riego en función de la relación temperatura-viscosidad. La faja viscosidad recomendada es de 20 a 60 seg.
La cantidad especificada es de 1,5 litros/m², y debe ser aplicada lo más uniformemente posible.

El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente es inferior a 15°C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas son desfavorables. La calle deberá ser cerrada al tránsito una vez ejecutado el riego.

### *5.5. Carpeta de Rodamiento*

La carpeta de rodamiento será de hormigón asfáltico de 0,06 m de espesor como mínimo.

El hormigón asfáltico debe resultar de la mezcla en planta del agregado pétreo graduado, material de relleno y material bituminoso.

Se construirá sobre la base imprimada, en conformidad con los lineamientos, pendientes, espesor y sección transversal del asfaltado existente anteriormente. La distribución y compactación de la mezcla se hará en caliente.

### *5.6. Materiales componentes*

a. **Agregado Grueso** (retenido por tamiz No. 8). Provendrá de la trituración de piedra basáltica aprobada por la Fiscalización. Debe estar constituida por fragmentos sanos, durables, libres de terrones y substancias extrañas y debe

ofrecer buena adhesividad.

Características:

- Ensayo de Los Ángeles (AASHTO T96-70): desgaste menor que 2 5 %.
- Resistencia al sulfato de sodio (AASHTO T104) en cinco ciclos: pérdida menor que 10%.
- Índice de forma (método T. N. E. 16-67): mayor que 0,5.
- Adhesividad: pasa tamiz 3/4", retiene 1/2", y pasa tamiz 3/8" retiene 1/4", adherencia mayor que 95%.
- Peso específico mayor o igual a 2,7.

b. **Agregado fino** (pasa por tamiz No. 8). Puede ser arena y/o material obtenido por la trituración de piedra. Las partículas serán limpias, resistentes, y libres de arcilla, materia orgánica y otras substancias nocivas, y deberán presentar moderada angulosidad.

Características:

- Resistencia a sulfatos según AASHTO T104.
- Aprobar ensayo petrográfico.
- Ensayo equivalente de arena: igual o mayor al 75%.
- Peso específico igual o mayor a 2,65

Relleno mineral (Filler). Estará constituido por materiales finamente divididos, no plásticos, tales como cemento Portland, cal apagada o polvo calcáreo con un mínimo de 70% de carbonato de calcio.

Estará libre de terrones de arcilla u otros materiales nocivos y cumplirá la siguiente granulometría:

| N° Tamiz | % que pasa en seco |
|---|---|
| 30 | 100 |
| 100 | 90 |
| 200 | 65 |

Deberá realizarse el ensayo de concentración crítica rellenos minerales según V.N. La aplicación será en estado seco y libre de grumos.

| Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral: Los distintos componentes minerales de la mezcla tendrán tamaño y graduación tales y estarán combinados de forma tal que la mezcla cumpla con la exigencia de graduación del cuadro siguiente: | % pasante (métodos T-11 y T-27 de AASHTO | |
|---|---|---|
| **Tamaño criba** | **Capa ligante** | **Carpeta** |
| 1” | 100 | - |
| ¾” | 82-100 | 100 |
| ½” | 70-90 | 82-100 |
| 3/8” | 60-82 | 68-90 |
| N°.4 | 42-70 | 50-79 |
| N°.10 | 30-60 | 36-67 |
| N°.40 | 15-40 | 17-44 |
| N°.80 | 8-26 | 10-29 |
| N°.200 | 3-8 | 3-8 |

La fracción retenida entre dos mallas sucesivas no podrá ser menor del 4% del total.

**c. Material Bituminoso**

Estará de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, para cemento asfáltico de

penetración 85/100. Será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 177°C.

| **Características** | **Método de Ensayo ASTM** | **Grados de Cap. 85/100** |
|---|---|---|
| Ensayo de penetración, 100g, 5s a 25°C (0,1 mm) | D-5 | 85/100 |
| Ductilidad a 25°C, 5cm/min original y después del calentamiento (9 cm./min) | D-113 | 100 |
| Peso específico a 25°C (mínimo) | D-70 | 0,995 |
| Viscosidad Saybolt Furol a 135°C (SSF min). | E-102 | 85 |
| Punto de fulgor, Cleveland. Vaso abierto (°C min) | D-92 | 235 |
| Punto de ablandamiento (°C) | D-36 | 47 |

Cantidad de materiales que será empleada:

Los agregados pétreos y rellenos minerales se utilizarán en cantidades comprendidas entre los siguientes límites:

Agregado grueso y fino y relleno mineral: 20 a 24 kg por metro cuadrado y cm de carpeta compactada.

Agregado grueso y fino y relleno mineral: 19 a 24 kg por metro cuadrado y cm de capa ligante compactada.

Material bituminoso: en proporción al peso total de la mezcla:
Carpeta de rodadura: 4, 6 a 6, 5%
Capa ligante: 4, 0 a 6, 0%

Estabilidad de la mezcla bituminosa: el método Marshall será empleado para la verificación de las condiciones de vacío, estabilidad y fluencia de la mezcla bituminosa.

### *5.7. Ejecución*

Limpieza de la superficie imprimada: previamente a la ejecución de la carpeta de concreto bituminoso, se barrerá la superficie existente, presentándose ésta totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto. Si transcurren más de siete días luego de la imprimación, o en caso de haberse habilitado al tránsito la superficie imprimada, o si ésta hubiere sido cubierta con arena, polvo, etc., se deberá hacer un riego de liga.

La temperatura del cemento asfáltico debe ser determinada en función de la relación temperatura-viscosidad. No deberán prepararse mezclas a temperaturas superiores a 177°C.

Distribución y compactación de la mezcla: La mezcla de concreto asfáltico debe ser distribuida solamente cuando la temperatura ambiente se encuentre por encima de 15°C, y con tiempo seco. La distribución se efectuará en el espesor suelto necesario para lograr, después de rodillado, un espesor mínimo compactado de 0,06 m. Inmediatamente después de la distribución del concreto bituminoso, deberá ejecutarse la compactación con rodillos neumáticos autopropulsados y rodillo metálico liso tipo tándem, con una carga de 8 a 12 toneladas. Los rodillos neumáticos autopropulsados deben estar dotados de neumáticos que permitan regular la presión de 3,5 a 8,4 kg/m². El equipo debe ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida, cuando ella se encuentre en condiciones de trabajabilidad. Los rodillos metálicos lisos tendrán arranques y paradas suaves y deberán ser conducibles sin dificultad en línea recta.

La temperatura del rodillado deberá ser la más elevada que la mezcla bituminosa pueda soportar sin desplazamientos excesivos debido al peso del equipo. Esta temperatura deberá ser determinada experimentalmente.

La superficie de la capa recién acabada deberá ser mantenida sin tránsito hasta su completo enfriamiento. Finalmente, la superficie reconstruida debe quedar siguiendo el nivel del pavimento original, y notarse lo mínimo posible el trabajo de repavimentación.

### *5.8. Método de Medición*

Las cantidades de remoción y reposición de “Pavimento tipo Asfáltico” serán medidas por metro cuadrado removido y repuesto conforme a estas especificaciones y con la aprobación de la Fiscalización. (Ver Planillas de Medición de Rubros).

## 6. Movimiento de Suelos

### *6.1. Ancho de zanja*

Las excavaciones se harán del tamaño conveniente para construir las estructuras o instalar las tuberías y, donde fuere necesario, para entibar, apuntalar, reducir la zanja y sacar de la excavación cualquier material que la Fiscalización exija.

Las excavaciones de zanja deben proporcionar las condiciones para la instalación de las

tuberías en planta y perfil conforme al proyecto, sin deflexiones innecesarias.

El proceso de excavación podrá ser manual o mecánico dependiendo de la naturaleza del terreno y las condiciones locales.

En el caso de zanjas, las dimensiones y alineamiento atenderán los elementos definidos en los planos con los siguientes criterios:

***Ancho para Tubos de PVC:*** el ancho total de la zanja será al menos 50 cm mayor que el diámetro nominal de la tubería a ser enterrada, adoptándose 70 cm como ancho mínimo. A continuación se indican los distintos anchos en función del diámetro de la tubería:

| Diámetro (mm) | Ancho de zanja (m) |
|---|---|
| 150 | 0,70 |
| 200 | 0,70 |
| 250 | 0,80 |
| 300 | 0,80 |
| 350 | 0,90 |
| 400 | 1,00 |
| 500 | 1,20 |
| 600 | 1,40 |

Los anchos indicados en la tabla precedente serán los anchos reconocidos para las certificaciones. Todos los costos asociados a anchos mayores serán por cuenta del contratista.

### *6.2. Perfil longitudinal de la zanja*

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los planos respectivos o, en su defecto, la que oportunamente fije la Fiscalización.
La profundidad de la zanja será definida en función de la cota de la generatriz inferior de la tubería.

En ningún caso se excavará de primera intención con maquinarias, tan profundo que la tierra de línea de asiento de los tubos sea aflojada o removida. Se dejará siempre una capa de 10 cm de espesor que será removida con pico y pala en el momento de asentar los tubos, mampostería o estructuras, dándole al fondo de la zanja la forma definitiva que indican los planos y Especificaciones.

El fondo de las zanjas deberá ser perfectamente regularizado a mano antes de la colocación de las tuberías, según las indicaciones de los planos. Para tramos de roca o que presenten aristas con salientes rígidas, el fondo será rebajado 10 cm para permitir la colocación de un colchón de material granular fino para base de las tuberías.

### *6.3. Restricciones en la ejecución de las zanjas*

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino donde la Fiscalización lo autorice por escrito.

Los lugares excavados deberán quedar libres de agua, cualquiera sea el origen de ésta, debiendo para ello preverse equipos e instalaciones de drenaje de ser preciso.
Las zanjas se abrirán solamente cuando se tengan todos los elementos necesarios para su instalación.

No se permitirá la existencia de más de 100 m de zanja abierta aventajando la zona ya rellenada, pudiendo esta distancia ser modificada a juicio de la Fiscalización.

Si el Contratista no cumpliera lo establecido en el párrafo anterior, la Fiscalización podrá hacer uso del derecho de disponer la ejecución de los trabajos requeridos por cuenta del Contratista, quien además deberá cargas con los gastos adicionales que tal medida ocasionare directa o indirectamente.

En caso de que el Contratista interrumpa temporalmente las tareas en un frente de trabajo, deberá dejar la zanja perfectamente rellenada y compactada, con el pavimento repuesto.

El Contratante, a través de la Fiscalización, se reserva el derecho de hacer modificaciones menores o ajustes en las líneas o pendientes, al encontrarse que ello sea aconsejable, durante el curso del trabajo, debido a discrepancias que pudieran haber en los planos o para obtener una construcción satisfactoria.

Se pondrá todo el cuidado necesario durante el trabajo para evitar daños a las estructuras que interfieran con las excavaciones.

### *6.4. Excavación De Zanjas Para Colectores.*

Antes de que se excave sección alguna el CONTRATISTA deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el

lugar y se harán, con la asesoría de la Fiscalización y con las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de defensas más adecuadas en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente..

En lo posible, la zanja será excavada con paredes verticales, y desde el fondo hasta 30 cm., por encima de la generatriz superior del tubo, **de** acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El ancho de esta parte para los tubos será construido acorde a los diseños. Señalamos que las dimensiones para el ancho de las zanjas es igual para las excavaciones con entibado y sin entibado.

OBSERVACION: Los anchos de zanja (W) para Tubos de PVC y diámetro (D), serán los obtenidos de la fórmula:

**W = 0,6 + D** con o sin entibado.

El CONTRATISTA hará todas las excavaciones de zanjas hasta la profundidad necesaria para construir el asiento de los tubos o "cama" especificada en cada caso, de tal manera que una vez instalada la tubería, ésta cumpla con los perfiles longitudinales señalados en los planos.

La Fiscalización podrá autorizar a hacer modificaciones o ajustes en los perfiles o pendientes si encontrara que ellos son aconsejables para obtener un mejor funcionamiento del sistema o una economía en la obra.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino cuando éstos se especifiquen o cuando la Fiscalización así lo autorice. En lo posible, se deberán proteger los árboles y estructuras existentes en las cercanías de las zanjas. Para la excavación deberán utilizarse maquinarias adecuadas. A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos, sea aflojada o removida por la máquina, los últimos 15 cm de la excavación deberán ser hechos con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que se muestra en los planos, en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

Cuando el suelo que se encuentre para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo, y el material excavado se reemplazará con piedra bruta y arena lavada, o con ripio u hormigón de FCK 180 según como lo la Fiscalización, cuidando en general que los tubos se apoyen en una capa no menor de 10 cm. de material arenoso fino.

Idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento.

Para registros la excavación se hace considerando que se construye en el fondo una platea de hormigón de diámetro mayor que el registro.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera, El CONTRATISTA estará obligado a desagotar las partes inundadas y a remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías. Se procederá de igual manera en caso de aparición de aguas subterráneas, debiendo realizar su desagote con el uso de bombas de achique adecuadas para que el terreno que se va excavando quede en lo posible seco.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes que interfieran con las zanjas. El CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloaca, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la Fiscalización, el CONTRATISTA deberá construir pasarelas en lugares adecuados para el paso de los peatones, cuyos costos deberán ser incluidos en los gastos generales.

Además, colocará apropiadamente, en coordinación con la Municipalidad, avisos indicativos de que las calles se han cerrado, y los letreros de desvío necesarios para que el tránsito se mantenga en orden.

Estos avisos o letreros serán de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para las señalizaciones nocturnas.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, a las llaves de agua potable, etc.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el CONTRATISTA deberá seguir las instrucciones generales dadas por la Fiscalización.

En cada frente de trabajo, la excavación de la zanja no podrá aventajar en más de 100 (cien) metros a la cañería colocada en un mismo tramo, pudiendo ser modificada esta distancia, a juicio de la Fiscalización, si las circunstancias así lo aconsejan. En estos casos, la modificación deberá ser autorizada por escrito.

Si el CONTRATISTA se retrasara en el relleno de zanja por más de 100 metros sin autorización escrita de la Fiscalización, ésta podrá disponer del relleno de zanja, la reposición del pavimento, etc., por cuenta del CONTRATISTA.

### *6.5. Interferencias*

El Contratista será responsable de hacer los sondeos que corresponda y recabar la información necesaria sobre las posibles interferencias de otros servicios públicos (Teléfono, energía eléctrica, desagües pluviales, fibra óptica, etc) de modo de evitar cualquier daño o interrupción de dichos servicios. Los costos que se pudieran generar en un ocasional evento serán por exclusiva cuenta del Contratista.

### *6.6. Presencia de aguas negras*

En las tareas de excavaciones es muy posible estar en presencia de aguas negras. El contratista deberá considerar esta situación la cual no será causal de mayores costos en la certificación.

### *6.7. Entibados*

Los entibados podrán ser continuos o discontinuos. Serán utilizados eventualmente para garantizar la estabilidad las excavaciones que presenten suelos inestables y peligros de desmoronamiento debido a la gran profundidad, así como en los casos en que exista la posibilidad de alterar la estabilidad de terrenos o estructuras adyacentes a la obra.

La garantía de la estabilidad de los taludes de excavaciones es obligación única y exclusiva del Contratista, respondiendo éste por la seguridad del personal que trabaja en la obra y la integridad de la misma y de las estructuras adyacentes, siendo de su responsabilidad cualquier daño que un desmoronamiento u otro tipo de accidente pueda ocasionar.

La Fiscalización podrá exigir medidas adicionales para garantizar la seguridad de los taludes si así lo juzgue necesario. El tipo de entibamiento a emplear dependerá de la

calidad del terreno, de la profundidad de la zanja y demás condiciones locales, reservándose la Fiscalización el derecho de aprobar el método a ser adoptado en cada caso.

El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la Fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

En algunos casos y siempre con aprobación de la Fiscalización, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, excepto en el metro y medio más próximo a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído. El costo del entibado, sea este continuo o discontinuo, estará incluido en los correspondientes ítems de excavación.

### *6.8. Entibamiento continuo*

El entibamiento continuo consistirá en la colocación de módulos desplazables de un material cuyas características estén diseñados para soportar la presión de las paredes de la excavación, de manera a garantizar la seguridad del personal y la correcta colocación de los materiales en las zanjas.

Se adoptará el uso de entibado continuo cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la FISCALIZACION deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usaran perfiles metálicos enfrentados, apuntalados entre si también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja.

El entibamiento deberá ser instalado de tal manera que la parte inferior de las chapas de entibado queden 30cms por encima de la tubería, dejando el suelo natural completamente expuesto al nivel de la tubería.

Se deberá emplear preferentemente el tipo entibamiento que pueda ser retirado por etapas, ya sea extrayendo los módulos hacia arriba o retirando el panel inferior de un sistema donde el panel inferior y el superior sean independientes. El levantamiento de los módulos o paneles debe realizarse progresivamente para que el material del lecho y el material de la zona de la tubería puedan ser compactados contra la zanja natural hasta 30 cm por encima de la tubería.

Las dimensiones y el espaciamiento de los elementos del sistema de entibado estarán de acuerdo a la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo y otras condiciones del sitio.

Previo a la ejecución de las tareas de entibado, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización los elementos y el sistema de entibado que empleará en obra.

La distancia máxima entre el último punto entibado y el frente de excavación no será de más de dos metros. El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

El hecho que la FISCALIZACIÓN deje, en determinados casos, de indicar el uso de entibado, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir, a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo.

### *6.9. Entibamiento discontinuo*

En los sitios donde el suelo permita el uso de entibado discontinuo, éstos se realizarán por medio de parantes que serán mantenidos rígidamente uno frente a otro, contra las paredes de la zanja, por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes abarcarán desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de la misma y en forma tal que no entorpezcan la instalación de los tubos. Las dimensiones y el espaciamiento de los elementos del sistema de entibado estarán de acuerdo a la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo y otras condiciones del sitio.

La distancia máxima entre el último punto entibado y el frente de excavación no será de más de dos metros. El retiro o remoción del entibado debe ser hecho cuidadosamente y con la aprobación previa de la fiscalización y en la medida que se vaya ejecutando el relleno.

En algunos casos y siempre con la aprobación de la fiscalización, el sistema de entibado discontinuo no podrá no ser removido después de su utilización, con excepción del metro y medio más próximo a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

Los trabajos de entibamiento de las zanjas, cuando necesarios, se considerarán incluidos en el rubro excavaciones, por lo cual el contratista no podrá solicitar remuneración adicional por estos trabajos.

### *6.10. Puentes, pasos peatonales y pasarelas*

Cuando con las obras se pasen por delante de puertas, cocheras, de garajes públicos o

particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes, pasarelas y pasos peatonales provisorios destinados a permitir el tránsito de vehículos y animales. Para facilitar el tránsito de peatones en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallare obstruido por las construcciones, se colocarán cada 60 metros como mínimo, pasarelas provisorias de 1,20 metros de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos y barandas.

### *6.11. Interferencias de obras existentes y del tránsito*

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los conductos existentes u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlas, por su cuenta, en la forma primitiva.

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito en vías públicas existentes, previamente el Contratista deberá presentar a la Autoridad Municipal correspondiente, su Plan de Desvíos para su Autorización, en coordinación con la fiscalización ambiental-social, En estos casos, el Contratista colocará letreros indicando las rutas de desvío, en los que se inscribirá el título “Obras en Construcción”, el nombre del Contratista y la designación de la obra. La Fiscalización determinará el número y el lugar en que deberán colocarse dichos carteles, a fin de encauzar el tránsito y salvar la interrupción.

En los lugares de peligro y en los próximos a aquellos que indique la Fiscalización, se colocarán durante el día banderolas rojas y por las noches faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente numeral.

### *6.12. Zanjas con cruce de tuberías*

Cuando en una zanja se cruzan dos tuberías de forma que una pasa por encima de la otra, la distancia vertical entre las tuberías deberá ser como mínimo de 30 centímetros.

En cierta ocasión puede llegar a ser necesario instalar una tubería debajo de una tubería ya existente, en este caso se deben tomar precauciones adicionales para no dañar la tubería ya existente. Para ello se debe fijar la tubería a una viga de acero que cruce la zanja de la nueva instalación. También se recomienda forrar la tubería para protegerla

contra impactos.

Una vez colocada la nueva tubería, el material de relleno seleccionado se debe depositar en la zanja y se debe compactar manualmente con el objeto de que el material quede perfectamente distribuido alrededor de las dos tuberías y logre la densidad necesaria.

### *6.13. Interconexiones de colectores transversales existentes*

El contratista, previa autorización de la Fiscalización, deberá interconectar los colectores transversales existentes indicados en los planos a los nuevos registros. El mencionado trabajo incluye la provisión y colocación de tuberías, rotura y reposición de pavimento, excavación, asiento y relleno en zanja para colectores, registros, entibamiento y desagote.
En el caso de encontrar otros colectores transversales de alcantarillado sanitario no identificados en los planos, el Contratista deberá necesariamente plantear a la Fiscalización el método de interconexión y una vez aprobado, realizar los trabajos, certificando los mismos como adicional de obra respetando los costos unitarios de la oferta para esta actividad.

### *6.14. Control de agua en las excavaciones*

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin por su exclusiva cuenta y riesgo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en forma propuesta por el Contratista y aprobada por la Fiscalización.

Si el nivel de las aguas freáticas está por encima del fondo de la zanja, ésta debe ser rebajada, como mínimo hasta el fondo (preferiblemente 20 cm por debajo del fondo) de la zanja antes de preparar el lecho. Se podrán usar distintos procedimientos para lograr esto en función de la naturaleza del suelo natural.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, en el caso de los suelos arenosos o limosos se deberá usar un sistema de drenaje por puntos conectado a una tubería principal y una bomba. La distancia entre cada punto de aspiración y la profundidad a la que se debe instalar dependerá del nivel de las aguas freáticas. Es importante colocar un filtro de arena de grano grueso o grava alrededor de cada punto de succión para impedir que se tapone con las partículas finas del suelo natural. Es de aclarar que éste sistema no

funciona cuando el suelo natural consiste en arcilla o roca firme.

Cuando se presenta el caso de arcillas o roca se recomienda el uso de bombas y sumideros.

Si con estos procedimientos no se consigue mantener el nivel de las aguas por debajo de la parte superior del lecho, se debe instalar un subdrenaje compuesto por una sola medida de áridos en un geotextil. La profundidad de colocación del subdrenaje por debajo del lecho dependerá de la cantidad de agua que haya en la zanja.

Si después de instalar el subdrenaje el nivel de agua sigue estando alto, se tendrá que colocar un geotextil alrededor del lecho para impedir que se contamine con el material del suelo natural. Acto seguido se utilizará grava o piedra triturada para formar el lecho y el relleno.

Durante el drenaje se deben tomar las siguientes precauciones:

Evitar bombeos de larga distancia a través de los materiales de relleno o del suelo natural, ya que esto podría minar el soporte de los tubos ya instalados debido a un movimiento de materiales o a una migración de suelos.

No desconectar el sistema de drenaje hasta que la tubería haya sido cubierta con suficiente material para impedir la flotación.

El Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y, si ello no bastara, efectuará la depresión de las aguas mediante procedimientos adecuados, que deberá someter a la aprobación de la Fiscalización.

El costo correspondiente al control de las aguas en las excavaciones será incluido en el ítem Rellenos.

## *7. Excavaciones*

### *7.1. Tipos de excavación*

Se cotizarán tres precios por excavación de acuerdo a la naturaleza del terreno a saber: excavación en suelo común, excavación en suelo duro y excavación en roca.

### *7.2. Forma de Medición*

El ancho y la profundidad de las zanjas para el cómputo de las excavaciones están fijados conforme a lo establecido en el proyecto y el volumen será calculado por las dimensiones geométricas del proyecto.

En los casos de excavaciones con estibado, el ancho de la zanja para el cómputo será el que resulte de agregar 30 centímetros al ancho de la zanja sin estibado.

No se efectuará ninguna medición real en el terreno de los anchos de zanjas, ni se efectuarán pagos extras por sobre-excavación.

La medición de la profundidad de las zanjas se tomará desde el fondo de la zanja, hasta la superficie del terreno y en las calzadas hasta el nivel de la sub-rasante. Las mediciones de profundidad se harán en intervalos horizontales de 10 metros.

La medición de la longitud de la zanja se efectuará a lo largo del eje longitudinal de zanja. En el caso de zanjas para tuberías por gravedad se descontará dos metros por tramos entre registros.

El cálculo de la cantidad de excavación se hará por el método del área promedio de los extremos, conforme a lo verificado por la Fiscalización.

### *7.3. Excavación en suelo común*

#### *Generalidades*

La "Excavación en Suelo Común", consistirá en la excavación de arenas, arcillas, limos, gravas, desagregadas y todo otro material o combinación de materiales que puede ser removido con el uso de herramientas manuales palas, picos barretas, etc.

El procedimiento constructivo, así como el uso de elementos de entibado en casos necesarios, se describen en otros ítems de estas especificaciones.

Utilizando el ensayo de agitación, si después de una vigorosa agitación la mezcla resultante se separa en granos sueltos de suelo o en cúmulos de arcilla, el material será clasificado como tierra.
La medición de la excavación en roca dura, roca blanda y tierra se efectuará sobre las siguientes bases:

La medición del ancho de zanja permitido para los tubos de PVC serán los considerados como establecen las especificaciones de los planos o en su defecto se determinarán utilizando la siguiente fórmula:

**W = 0,6 + D con o sin entibado**

donde: W = ancho de zanja
D = diámetro de la tubería

No se efectuará ninguna medición real en el campo de los anchos de zanja, ni se efectuará pago sobre excavaciones extras no especificadas en el Contrato, quedando aclarado que el CONTRATISTA debe tomar las providencias necesarias en cuanto a calidad del entibado y desagote de las zanjas, así como defensas contra los raudales, con el fin de asegurar los anchos máximos indicados en los planos.

A los efectos de pago, el ancho de zanja será considerado como "ancho con entibado y sin entibado" solamente en los casos en que la FISCALIZACIÓN haya dado su aprobación para el uso del entibado y la longitud a ser considerada, será la de zanja efectivamente entibada.

La medición de la profundidad se tomará desde la generatriz inferior del tubo más la profundidad del asiento o cama establecida en los planos, hasta la superficie del terreno natural de soporte de la base del pavimento.

La medición de la longitud de zanja se efectuará a lo largo de la superficie entre las líneas de eje de los registros adyacentes descontados la suma de la mitad de la dimensión interna de los mismos, con exactitud de 0,10 metros.

Los rubros de Licitación para excavación incluirán el replanteo, limpieza y desmonte, cualquier demolición que fuera necesario, la disposición de excesos de materiales excavados y también entibado, apuntalamiento o desagüe que se requieran para completar el trabajo. La excavación para registros y estructuras de salidas no están cubiertas por estos rubros de Licitación.

### *7.4. Excavación en suelo duro*

### *Generalidades*

La “Excavación en suelo duro” consistirá en la excavación que se realice con el uso de

herramientas mecánicas como ser compresores o retroexcavadora, cuando las características del terreno lo requieran. La Fiscalización deberá constatar en el sitio de obra la presencia de este tipo de suelo.

### *7.5. Excavación en roca*

***Generalidades***

La "Excavación en Roca", consistirá en la excavación de toda formación de roca dura, tosca compactada o conglomerados cementados firmemente y demás materiales que no puedan, a juicio de la Fiscalización excavarse económicamente sin empleo de explosivos.

El Contratista deberá emplear cartuchos pequeños y adoptar las precauciones necesarias para evitar perjuicios a las instalaciones próximas y accidentes de cualquier naturaleza, de todos los cuales será el único responsable.

En cada caso, el Contratista informará anticipadamente a la Fiscalización su propósito de emplear explosivos y correrán por su cuenta las gestiones a realizar para obtener los permisos correspondientes.

## *8. Asiento de tuberías*

### 8.1. Asiento para Tuberías de PVC

Según indique el proyecto o lo requiera la Fiscalización, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno en una de las formas siguientes:

Suelo normal – Con colchón de arena

Suelo saturado – Con colchón de piedra triturada rellenado con 10 cm de arena lavada

Cuando las características del suelo lo permitan se empleará el asiento normal, preparado a mano sobre el terreno sin remover, dando una conformación exacta entre el fondo de la zanja y el cuadrante inferior del cuerpo del tubo.

Cuando el material que se encuentre para el asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia de suelo y el material excavado se remplazará con piedra bruta, piedra triturada, ripio u Hormigón, como lo requiera la Fiscalización.

Excepto en éste último caso, los tubos se asentarán sobre una capa no menor que 10 cm de material arenoso fino. El relleno de piedra triturada o ripio se hará con material aprobado por la Fiscalización y colocado en capas no mayores que 10 cm de espesor, debidamente apisonadas. En todos los casos se dará un soporte uniforme al cuadrante inferior del tubo.

Cuando la excavación haya llegado a la profundidad requerida para el asiento normal, la Fiscalización determinará, en cada caso, el tipo de apoyo requerido de acuerdo con la profundidad, las condiciones del terreno de asiento y el tipo del material para el relleno.

Una envoltura de Hormigón o protección por medio de losetas de Hormigón Armado, serán imprescindibles en los casos en que la tapada sobre la tubería resulte inferior a 90 cm, entendiéndose por tapada la diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la cota del pavimento y la generatriz superior de las cañería.

### a. Suelo normal – colchón de arena

Consiste en el asiento de tubería sobre una capa mínima de 10cm de arena lavada, cuando las condiciones del suelo lo permitan, y según se describió anteriormente.

Los volúmenes de material de asiento requeridos para corregir los niveles resultantes de excavaciones en exceso realizadas por el Contratista, no serán reconocidos como cantidades adicionales para pago.

### b. Suelo saturado – colchón de piedra triturada

Consiste en el asiento de tubería sobre una capa mínima de 10cm de piedra triturada, cuando las condiciones del suelo lo requieran, y según se describió anteriormente.

Los volúmenes de material de asiento requeridos para corregir los niveles resultantes de excavaciones en exceso realizadas por el Contratista, no serán reconocidos como cantidades adicionales para pago.

## 8.2. Forma de pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito anteriormente serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondientes al ítem “Asiento de tuberías”.

Los precios incluyen la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo las especificaciones y órdenes que imparta la Fiscalización.

## *9. Relleno y compactación de zanjas*

### 9.1. Materiales

El material a utilizarse en los rellenos en general podrá ser el obtenido de la propia excavación, salvo que a criterio de la Fiscalización éste resulte inapropiado. En ningún caso será permitido el relleno con suelos inestables.
El material de relleno deberá responder a las siguientes características:

| | |
|---|---|
| Peso específico aparente seco | mayor a 1,3. |
| Límite líquido | de 20 a 60%. |
| Índice de plasticidad | de 5 a 25%. |
| Humedad natural de | 15 a 25%. |

Los materiales rechazados deberán ser sustituidos por otros aceptables para la elaboración de un relleno denso y estable, sin costo extra para el Comitente. Estos estarán libres de vegetación, raíces, piedras, o materia orgánica.

### 9.2. Método Constructivo

Tan pronto como haya terminado de colocar la tubería y una vez aprobado y recibido el correspondiente sector por parte de la Fiscalización, el Contratista procederá a ejecutar el relleno de las zanjas en un plazo razonable definido por la Fiscalización, de ejecutadas las juntas de la tubería. Dicho relleno se efectuará preferentemente con la tierra proveniente de las mismas.

Debido a que la colocación apropiada de las tuberías deberá ser verificada a través del ensayo hidrostático, no se ejecutará el relleno de la zanja en la zona de las juntas hasta que el ensayo mencionado haya sido efectuado, de tal forma que las eventuales pérdidas puedan ser detectadas y corregidas más fácilmente. Sólo una vez finalizada esta prueba se procederá al relleno total de la zanja.

El relleno de las zanjas deberá ser ejecutado en dos etapas:

La zanja se rellenará desde el fondo en camadas de 10 cm. espesor cuidadosamente compactadas manualmente, con tierra húmeda seleccionada, sin terrones ni piedra, hasta un nivel 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo.

En la segunda etapa el relleno será hecho por métodos mecánicos, preferentemente con el mismo suelo de la excavación, con un grado de compactación mayor al 90% del Proctor Normal. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para rellenar, éste transporte y su suministro serán por cuenta del Contratista.

Para esta etapa del relleno deberá emplearse pisón neumático, rodillos aplanadores u otras máquinas apropiadas de acuerdo con el material de que se disponga. Las máquinas deberán pasarse tantas veces cuantas sean necesarias para obtener una densidad de relleno no menor al del terreno adyacente o al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo de Proctor Normal. La compactación se hará a humedad óptima y en capas horizontales no mayores de 15 centímetros.

Tanto la clase de relleno como su compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra. No se debe emplear en el relleno tierra que contenga materias orgánicas en cantidades apreciables, ni raíces o arcilla o limos uniformes.

Todos los espacios se rellenarán completamente con tierra. No deben arrojarse a las zanjas, piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado un metro de altura sobre la generatriz superior del tubo.

En las calles que aun no estén pavimentadas, se dejará la superficie del terreno de manera a poder ejecutarse dicho pavimento sin que posteriormente sufran asentamientos diferenciales con el terreno adyacente.

Para los rellenos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales o Nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo. Si fuera necesario efectuar terraplenes se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos. Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas in situ, el Contratista no podrá efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito las calles, hasta tanto lo autorice la Fiscalización.

El Contratista deberá tomar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues el será el único responsable de tales deterioros.

La tierra o material extraído de las excavaciones que debe emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisionalmente en los sitios más próximos a ellos en la medida en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos innecesarios al tránsito, cuando no sea imprescindible suspenderlo, como tampoco el libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que, a juicio de la Fiscalización, pudiera evitarse.

Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisionales y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública y, en consecuencia, debiera recurrir a la ocupación de terrenos adyacentes, deberá gestionar previamente la autorización de la Fiscalización.

El Contratista deberá efectuar el transporte del material sobrante de las excavaciones y rellenos hasta el sitio que la Fiscalización le indique.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera o la refacción de un pavimento, el Contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

### 9.3. Compactación

El Contratista efectuará el control de la densidad de compactación en todos los casos y someterá a la previa aprobación de la Fiscalización la metodología a aplicarse.

El tipo de compactación será indicado y aprobado para cada caso particular, obedeciendo a las exigencias técnicas del material y las condiciones locales.

No se permitirá la utilización de equipos pesados de compactación o vibratorios en los rellenos de zanjas cuando el recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo no alcance un metro.

## *10. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS PVC*

### 10.1. ALCANCE

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, ramales y accesorios a ser empleados en la construcción de la red; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:
a) Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.

b) Anillos de goma para juntas elásticas de tubos.
d) Solución limpiadora, papel de lija de agua y adhesivos para unión de tubos.

**Observación:** Lo descrito en este apartado es válido para los ítems correspondientes a las tuberías PVC, con diámetros de 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm y 400 mm respectivamente.

## 10.2. Materiales

La tubería será de PVC rígido– junta elástica JEI (Junta Elástica Integrada) en goma SBR color ocre. Su ubicación plani-altimétrica es la señalada en los planos respectivos. Los diámetros, en ningún caso, podrán ser cambiados sin la aprobación de la Fiscalización.

Las tuberías serán dimensionadas enterradas y sin presión (conducto libre). La rigidez de los tubos obedecerá a la tabla siguiente:

**TABLA I**

| TUBO | DIÁMETRO NOMINAL DN (mm) | CLASE DE RIGIDEZ CR |
|---|---|---|
| Pared Maciza | DN 100 a DN 200 | 2500 Pa |
| Tubo tipo Vinilfort JEI o similar | DN 250 a DN 400 | 3200 Pa |
| Doble Pared | DN 150 | 5000 Pa |

Deberán tener una resistencia al impacto conforme a la norma NBR 7362-1, o similar.
Los tubos deberán garantizar la estanqueidad por las juntas elásticas, restringiendo de esa manera el ingreso de materiales indeseables. Así mismo, deberán garantizar una superficie interna lisa, que permita una gran facilidad en el mantenimiento.

### 10.2.1. **DIMENSIONES Y TOLERANCIAS**

El dimensionamiento de los tubos de PVC rígido tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancias de los tubos son aquellas definidas en las Normas, ver **Tablas I y II,** la masa de los tubos que se encuentran en la misma**,** es aproximada y debe

ser utilizada solamente para fines del transporte, manoseo y almacenaje de los tubos**.**

Los anillos de goma para la estanqueidad de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

**TABLA II**

**MEDIDAS PARA TUBERIAS DE PVC RIGIDO CON JUNTA ELASTICA**

| Diámetro Interno DN Nº | Diámetro Externo DE (mm tol) | Espesor mín. de pared e (mm.tol). | Clase de rigidez CR (Pa.) | Masa aprox. por metro (kg/m.) |
|---|---|---|---|---|
| 75 | 75+0,3 | 2,0+0,5 | 2500 | 0,7 |
| 100 | 110+0,3 | 2,5+0,5 | 2500 | 1,3 |
| 125 | 125+0,4 | 2,8+0,5 | 2500 | 1,7 |
| 150 | 160+0,4 | 3,6+0,6 | 2500 | 2,7 |
| 200 | 200+0,4 | 4,5+0,7 | 2500 | 4,2 |
| 250 | 250+0,5 | 6,1+0,9 | 3200 | 7,0 |
| 300 | 315+0,6 | 7,7+1,0 | 3200 | 11,1 |
| 350 | 355+0,7 | 8,7+1,1 | 3200 | 14,1 |
| 400 | 400+0,7 | 9,8+1,2 | 3200 | 17,8 |
| 500 | 500+0,7 | 9,8+1,2 | 3200 | 17,8 |

Los tubos deberán presentar:
a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.
b) Sección transversal circular y uniforme.
c) Espesor uniforme.

d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación y señales de reparaciones.

e) Deberá imprimirse en cada tubo en forma perfectamente legible para su identificación: serie, diámetro nominal y marca de fábrica.

f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los ensayos de estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas.

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

El Oferente anexará informaciones detalladas del fabricante sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados de manoseo y anclaje mínimo para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas debe de estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla IV.**

La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir no se incluye la longitud de la campana.

Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6,0 cm. y -3,0 cm. de acuerdo a las Normas.

**TABLA III**

**PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO**

| Diámetro Nominal DN Nº | Profundidad Total Mínima de Campana de Tubos de PVC (P) mm. |
|---|---|
| 75 | 36 |
| 100 | 47 |
| 125 | 53 |
| 150 | 62 |
| 200 | 75 |
| 250 | 92 |
| 300 | 102 |
| 350 | 110 |
| 400 | 120 |
| 500 | 120 |

**TABLA IV**

**LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DN**

| Diámetro Nominal DN Nº | Longitud de Montaje Mínimo de Tubos de PVC (CM) mm. |
|---|---|
| 75 | 5,90 |
| 100 | 5,90 |
| 125 | 5,90 |
| 150 | 5,88 |
| 200 | 5,88 |
| 250 | 5,84 |

10.2.2. **Condiciones Específicas.**

**Dimensiones y Tolerancias.**

El diámetro externo (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla II** con sus respectivas tolerancias.

**Verificación de Desempeño de la Junta Elástica .**

El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente, debe cumplir con las siguientes condiciones específicas:

**TABLA V**

**DESEMPEÑO DE LA JUNTA ELASTICA**

| Situación | Achatamiento | Límites |
|---|---|---|
| Vaciado parcial interno | 5% | 0,03 MPa durante 15 min. con variación inferior a 10% |
| Presión hidrostática interna - 23 °C | 5% | 0,05 Mpa 5 min |
| Presión hidrostática | 5% | 0,20 MPa 10 min |

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática.

**Clase de Rigidez y deflexión.**

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas, deben presentar Clase de Rigidez (CR) mayor o igual a los valores presentados en las **Tablas I y II**. Deben soportar una deflexión de 60% de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues.

La deflexión de 60% establecida en el párrafo anterior es una condición del Ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos. Para la deflexión admisible en el asentamiento recurrir a la Norma correspondiente.

**Estabilidad Dimensional.**

El cuerpo de prueba del tubo cuando sometido a temperatura de (140 +/-4)°C conforme a la Norma, no debe presentar variación longitudinal, en valor absoluto, mayor al 5%. No debe presentar a simple vista fisuras, ampollas o escamas.

### 10.2.3. **Anillos de Goma para Juntas Flexibles.**

Las juntas elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillos de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas.

Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos y accesorios.

Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de vedación estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

Los anillos deben presentar las dimensiones y tolerancias indicadas en la **Tabla VI.**

**TABLA VI**
**DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE**

| **Diámetro nominal tolerância DN Nº** | **Diámetro externo DE (máximo) (mm)** | **Diámetro interno DI (mínimo) (mm)** | **Espesor valor e (mm)** |
|---|---|---|---|
| 75 | 88,0 | 74 | 6 |
| 100 | 125,2 | 109 | 7+0,4 |
| 125 | 142,4 | 124 | 8 |
| 150 | 179.4 | 159 | 9 |
| 200 | 222.0 | 199 | 10+0.5 |
| 250 | 283.4 | 247 | 15 |
| 300 | 351.5 | 311.5 | 16+1.2 |
| 350 | 394.4 | 351 | 17.5 |
| 400 | 441.4 | 396 | 18.5 |
| 500 | 531.4 | 486 | 20.5 |

### 10.2.4. **INSPECCIÓN Y RECHAZO.**

**Inspección**

Toda tubería o junta podrá ser inspeccionado en la zanja, o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado por la FISCALIZACIÓN.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACIÓN o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACIÓN haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACIÓN será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

**Rechazo.**

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

a) Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas o la **Tabla II.**

b) Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.

c) Cabe también a la FISCALIZACIÓN o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que 20% o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

## 10.3. Procedimiento constructivo

### *Colocación de las Tuberías*

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con los trazados y pendientes indicados en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por la Fiscalización. Sea

cual fuere el método usado para dar la pendiente a las tuberías, se dispondrá en todo momento de las marcas y señales del caso, a fin de poder comprobar los niveles en la obra.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en una de las formas indicadas en el plano del proyecto o con las indicaciones de la Fiscalización. No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería. El Contratista deberá proveer los medios necesarios para eliminarla.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos, rechazándose los deteriorados, o que muestren señales de resecado por efecto de la exposición al sol.

La colocación de la tubería se comenzará por el sector inferior de los tramos, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Se determinarán cuidadosamente y con anterioridad todos los ramales posibles en el tramo, presente y futuro, de manera que al colocar la tubería se deje frente a cada uno el accesorio correspondiente.

Las tuberías cloacales de PVC Rígido se colocarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Si se efectúa un cruce de alguna estructura o fundación, la tubería no debe quedar solidaria a la estructura, debiendo quedar un huelgo que permita su libre movimiento.

### 10.4. Forma de medición

Las tuberías instaladas serán medidas por metro lineal de tubería colocada y probada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones, una vez haya sido aceptada por la Fiscalización. Las tuberías se han denominado según el diámetro comercial de las mismas. (Ver Planillas de Medición de Rubros).

## *11. PRUEBAS A REALIZAR EN TODAS LAS REDES INSTALADAS*

### *11.1. Hermeticidad*

Al terminar la instalación de las tuberías y los ramales domiciliarios, en un tramo, y cuando la zanja ya esté rellenada hasta la cota definitiva, se procederá al ensayo de hermeticidad.

Un ensayo completo y satisfactorio de todas y cada una de las secciones de la tubería, será condición previa para la recepción de la obra. En las secciones que no pasen satisfactoriamente el ensayo, el Contratista efectuará las reparaciones necesarias o remplazará los materiales defectuosos. Los ensayos de hermeticidad se repetirán todas las veces que sean necesarias, hasta satisfacer los requisitos. Todos los ensayos se efectuarán en presencia y a satisfacción de la Fiscalización.

Toda la mano de obra y los materiales requeridos para los ensayos correrán por cuenta del Contratista, quien tomará las medidas necesarias para evitar daños a las juntas, flotación de la tubería o cualquier otro efecto dañino mientras se efectúen los ensayos de las tuberías.
El Contratista podrá elegir cualquiera de los ensayos descritos a continuación, con la salvedad de que el método de aires a presión será obligatorio en los casos en que la diferencia de cotas entre los extremos de la tubería sea superior a 3,00 metros.

### *11.2. Ensayo Hidrostático*

El tramo en el cual se realizará un ensayo hidrostático se preparará taponando los extremos de la tubería, en el registro aguas abajo y en el registro aguas arriba, así como los ramales domiciliarios.

En los sectores de bajas pendientes, podrá ser ensayado más de un tramo simultáneamente. Si el desnivel es tal que causaría una presión superior a 3,00 metros de columna de agua en cualquier porción de la tubería, se empleará en método de ensayo por aire comprimido.
La sección preparada según lo indicado, se ensayará llenando con agua la tubería y el registro aguas arriba, hasta una altura de 1,50 metros por encima de la parte superior del tubo o por encima de la napa freática, según cual sea superior.

La pérdida admisible de agua no será superior a 0,5 l/ml de tubo y por metro de diámetro nominal interno de tubo durante un período de treinta minutos. La pérdida de agua se determinará midiendo el agua de reposición necesaria para mantener el nivel constante durante el ensayo. Si el ensayo demuestra una pérdida excesiva se permitirá ensayar el registro de aguas arriba y deducir su pérdida para obtener la pérdida de la tubería en sí.

El Contratista suministrará toda el agua que se requiera para el ensayo y se encargará de su eliminación después de terminado el mismo. El agua debe ser limpia, libre de

sólidos. (Ej. Agua de rio)

### *11.3. Ensayo por Aire a Baja presión*

El Contratista suministrará todo el equipo, herramientas, instrumentos y mano de obra necesarios para efectuar el ensayo por aire a baja presión. El equipo y los instrumentos a ser suministrados, incluirán pero no se limitarán a los siguientes: tapones, compresor de aire, manómetro con rango de 0 a 1 kg/cm$^2$, con subdivisiones de 0.01 kg/cm$^2$ y una precisión de 0,005 kg/cm$^2$.

Deberán ser certificados por un laboratorio, aprobado por la Fiscalización, por lo menos una vez en los últimos cinco meses el manómetro, los accesorios y dispositivos de control de aire. También se incluirá un dispositivo de seguridad conectado con el equipo de prueba y con la tubería ensayada que limite la presión aplicada a no más de 0,7 kg/cm$^2$.

El equipo de ensayo se ubicará sobre la superficie del terreno y estará diseñado de tal manera que permita dejar escapar todo el aire comprimido de las tuberías, sin que para ello el personal tenga que entrar en el registro.

Se pondrá especial cuidado para asegurar los tapones de tal manera que no sean expelidos por el aire comprimido. No se permitirá la entrada de personal en los registros mientras la tubería esté bajo presión. En las zonas donde la napa freática sea alta, el Contratista determinará su altura.

El aire se insuflará lentamente a la tubería taponada hasta alcanzar la presión de 0,25 kg/cm$^2$ por encima de la correspondiente a la napa freática donde esté sumergida la tubería. Se determinará la pérdida de aire midiendo el tiempo que tarda en descender a 0,25 a 0,15 kg/cm$^2$, ambas presiones por encimas de la del agua freática. La tubería se considerará aceptable, si el tiempo así determinado no es menor que tres (3) minutos.

Los ramales domiciliarios conectados a los colectores durante el ensayo, se considerarán como parte de la tubería principal y no se harán ajustes en los tiempos por este concepto.

### *11.4. Pruebas para la Recepción Provisional*

Antes de proceder a la recepción Provisional, se efectuarán prueba de funcionamiento de las tuberías, una de paso del tapón y otra para comprobar el correcto escurrimiento de los líquidos.
El Contratista deberá arbitrar todas las medidas para llevar a cabo los ensayos en obra.

Los hará con agua limpia, debiendo habilitar para tal fin un circuito provisional de agua, corriendo todos los gastos por su exclusiva cuenta. Tendrá a su cargo la reparación de los desperfectos que se pongan de manifiesto al realizarse dichas pruebas, sin que por ello tenga derecho a formular reclamación de naturaleza alguna, ni solicitar prórroga del plazo contractual. En ningún caso se acordará la Recepción Provisional hasta no haber cumplido satisfactoriamente con las pruebas antes dichas.
Estas pruebas son independientes de las que deban hacerse en oportunidad de la ejecución de cada tramo de cañería.

## *12. REGISTROS DE INSPECCION*

*Los registros serán del Tipo A, sus dimensiones estarán determinadas por el tamaño y la profundidad de las tuberías, más detalles en la lámina de Registro Tipo A.*

### *12.1. BASES Y FONDO DE LOS REGISTROS.*

Las bases o asientos de los registros serán de hormigón como lo establecen los planos, de acuerdo con las especificaciones para hormigón de cemento Pórtland.

Los canales de escurrimiento serán en forma de "U", con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida. Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los tubos de modo que no haya filtraciones.

La superficie de los canales llevará una capa de 25mm. de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:1 por volúmenes perfectamente lisa, libre de rayas e irregularidades.

No se permitirá la circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 72 horas después de hecho este trabajo, a menos que se empleen en el mortero, productos aceleradores aprobados por la FISCALIZACIÓN.

### *12.2. CUERPO DEL REGISTRO.*

Se construirá de mampostería de ladrillo clase A (según INTN Nº129) de 30 cm. de espesor con mortero de mezcla, 1 de cemento y 5 de arena por volúmenes. Los registros de inspección serán de forma cilíndrica con diámetro interno según indican los Planos, desde el fondo o piso de registro hasta 1 m. más abajo de la parte superior de la tapa de registro o

como lo indiquen los Planos; desde este punto el registro tendrá forma de cono truncado con la directiva vertical, es decir que el diámetro se irá haciendo más pequeño hasta tener 60 cm., y servir de asiento al marco de HºFº para la tapa del registro.

La parte interna y externa de la mampostería de ladrillo llevará una capa de 20mm. de revoque de mortero de cemento, mezcla de 1:3 por volúmenes.

Los marcos y tapas para registros se colocarán al nivel del pavimento por medio de un anillo de hormigón, que se construirá sobre la cámara de manera tal que no quede ningún espacio entre el pavimento y la tapa del registro, tal como lo indican los Planos.

### *12.3. CAÍDAS EN LOS REGISTROS.*

Cuando las tuberías que llegan y salen de un registro son de igual diámetro, el tubo de salida irá a 3 cm. más abajo que él o el más bajo de los de llegada, salvándose dicha diferencia de nivel con la pendiente que se le dé al canal de escurrimiento en el registro. Si la tubería de salida es de mayor diámetro que la o las tuberías entrantes, la diferencia de nivel entre la entrada y la salida estará dada por la diferencia de los diámetros, de tal forma que coincidan las cotas de clave superior de las tuberías.

### *12.4. MARCO Y TAPA PARA LOS REGISTROS CONVENCIONALES.*

Los marcos y tapas para registros, serán fabricados de hierro fundido gris, de la clase Nº 45 establecidas en las Normas ASTM A48, última edición. Todas las piezas deberán presentar una estructura metalográfica homogénea.

No se admitirán piezas soldadas. Tampoco deberán presentar ninguno de los defectos siguientes:

1. Ampollas, a excepción de cavidades milimétricas dispuestas perpendicularmente a la superficie, o porosidades, que son vacíos ínter granulares debidos a contracción, acompañadas de inclusiones o segregaciones de impurezas con o sin presencia de gases.
2. Inclusiones, son materiales extraños adheridos a la pieza, como escoria, arena, etc.
3. Rajaduras, que son fisuras en las piezas que pueden suceder tanto en frío como en caliente.
4. Junta fría, es decir una ligación defectuosa, proveniente de dos corrientes convergentes

del material líquido que han perdido la temperatura adecuada.

5. Erosión: arrancamiento de parte de la superficie del molde.
6. Irregularidades de forma: son defectos causados por hinchamiento tanto de las paredes de las piezas, como de las cavidades del molde.

El peso y la forma de ambas piezas deberán ceñirse a las indicaciones establecidas en el plano general correspondiente.

### 12.5. Forma de medición

Los registros serán medidos por unidad de registro terminado de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización.

## *13. PROVISIÓN Y EJECUCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS*

Las conexiones domiciliarias serán conectadas a los colectores. Los colectores serán descargados en los pozos de visita.

Las conexiones domiciliarias deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

### 13.1. Materiales

El material y las tuberías y accesorios de los ramales domiciliarios es PVC, el mismo que el adoptado para las tuberías de la red.

El diámetro de los ramales domiciliarios para las viviendas unifamiliares será de 100 mm, salvo instrucciones específicas de la supervisión. Se instalarán frente a toda casa o lote donde exista o se proyecta una construcción, conforme a los planos.

El ramal domiciliario comprende desde el colector cloacal hasta pasar 0,20 m el cordón de la vereda.

### 13.2. Método Constructivo

La conexión a la red se realizará por medio de un accesorio denominado Selim 90° Elástico cuando la tubería colectora es de 150 mm, en tanto que dicha conexión se realizará con Selim compacto JEI cuando la tubería es mayor a 150 mm.

Luego de colocado el Selim en la tubería, deberá realizarse la perforación en el colector por medio de una sierra circular, tarea que deberá realizarse con sumo cuidado de manera a no lesionar el colector ni el Selim.

La conexión de las instalaciones internas de los inmuebles será ejecutada por la ESSAP luego de cumplidos los trámites administrativos correspondientes por parte de los clientes.

### 13.3. Forma de Medición

Los ramales domiciliarios serán medidos por unidad de conexión terminada de acuerdo a estas especificaciones una vez aprobada por la Fiscalización.

## *14. CRUCE DE ALCANTARILLAS EXISTENTES*

Previo a la construcción de un tramo de tubería, el contratista deberá investigar mediante pozos testigos la interferencia o cruce con alguna alcantarilla pluvial y cloacal existente y dará un informe detallado de los hallazgos a la Fiscalización de obras, incluyendo un plan detallado de la metodología a ser utilizada para el cruce. La Fiscalización deberá aprobar dicho plan previo a la ejecución.

Dichos cruces se realizarán con el máximo cuidado evitando dañar las obras existentes. En el caso que la tubería a construir pase por arriba de la estructura existente, se tomará especial cuidado que durante la excavación no se produzca ningún daño estructural a la misma. Si eso no fuera posible, se deberá indicar en el plan, la metodología de demolición y reposición de la obra existente.

En los casos que los cruces se encuentren por debajo de las obras existentes, se podrá optar por construir un túnel para colocación de la tubería, o en su defecto, se deberá practicar una demolición en la sección afectada de la alcantarilla y una reposición de la estructura, dejando la misma en buenas condiciones hidráulicas y estructurales después de terminado el trabajo.

En los casos que la tubería a construir intercepte en cualquiera de sus partes a la obra existente, se procederá a la construcción de un sifón invertido para el paso de la tubería por debajo de la alcantarilla. El proyecto del sifón, las justificaciones técnicas de cotas, energías disponibles, tipos de materiales a ser utilizados, etc., deberán ser proveídos por el contratista y previamente aprobados por la Fiscalización para su ejecución.

## *15. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO*

La presente especificación comprende la ejecución de la estructura de hormigón armado, abarcando los detalles de fundaciones, pilares, losas, y cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.

El trabajo comprende asimismo, todos los encofrados que sean necesarios para las

estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamientos de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra.
Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencias, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

La aprobación, por parte de la Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en los incisos anteriores.

## *15.1. Materiales para Hormigón*

### 15.1.1. **Cemento Portland**

El cemento portland a usar en la obra deberá ser un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización.

El cemento portland de alta resistencia inicial solamente podrá emplearse para casos especiales y con autorización previa escrita por la Fiscalización. Su empleo no se permitirá para elementos estructurales cuya menor dimensión exceda de 75 (setenta y cinco) centímetros.

Es responsabilidad del Contratista la provisión de un cemento portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de éstas especificaciones.

En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas.  Podrá usarse cemento en bolsas o cemento a granel.

Cuando se requiera una moderada capacidad de resistencia a la acción agresiva de los sulfatos, el contenido de aluminato tricálcico (AC 3) del cemento no excederá del ocho (8) por ciento. Cuando se requiera una alta capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, el contenido de AC 3 no excederá del cinco (5) por ciento. Además, en este caso, la suma del % de ferroaluminato tetracálcico (FAC 4) más el doble del % de AC 3 no excederá veinte (20) por ciento

Para el caso de agregados potencialmente reactivos (reacción álcali - agregado), el contenido total de álcalis del cemento, expresado como porcentaje en peso, no excederá del 0,6%.

En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65° C.

### 15.1.2. **Agregado Fino**

Se utilizará, como agregado fino, arena de río de depósitos naturales. Se considerará como agregado fino, el material que pasa la criba Nº4 (abertura de 4.7 mm) y es retenido por la Nº100 (100 mallas por pulgada), de acuerdo con la especificación E-11 de la ASTM. El agregado fino para el hormigón deberá cumplir con la Norma C-33 de la ASTM.

### 15.1.3. **Agregado Grueso**

Se usará como agregado grueso, piedra triturada basáltica. Se considerará como agregado grueso, el material retenido en la criba Nº4. El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión de la estructura, el tamaño máximo no podrá sobrepasar 5 cm.

El agregado grueso debe tener la graduación adecuada de grueso a fino, para obtener hormigón de plasticidad, densidad y resistencia requeridas, sin el empleo de mayor cantidad de arena, agua o cemento.

El agregado grueso deberá cumplir con la Norma C-33 de la ASTM. La Fiscalización podrá autorizar por escrito el uso de materiales que no cumplan con estos requisitos, siempre y cuando se comprueben que los hormigones preparados con ellos, llenan las condiciones de resistencia y trabajabilidad exigidas.

### 15.1.4. **Agua**

El agua a emplearse en el hormigón no deberá provenir de desagües ni contener aceites, ácidos, álcalis fuerte, materias vegetales, arcilla ni lodo. En caso de haber dudas sobre la calidad del agua, se deberá probarla siguiendo las normas de la AASHO, método T-26.

### 15.1.5. **Aditivos**

La fiscalización aprobará por escrito la incorporación de aditivos cuando sea necesario, así como el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá sustituir el aditivo aprobado por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa de la Fiscalización. Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá presentar un Certificado firmado por el fabricante donde conste si el aditivo contiene cloruros, fluoruros o nitratos, y donde se establezcan claramente las sustancias químicas de cada uno de los tres tipos indicados contenidas en el aditivo, y sus cantidades correspondientes para un litro del mismo.

## *15.2. Almacenamiento de los Materiales*

Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y sustancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

## *15.3. Tipos de Hormigón*

Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así como para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por $m^3$, según la clase de estructura a realizar, se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en el punto d) de estas especificaciones referente a "Composición del hormigón" para cumplir con las exigencias establecidas, que determinan sus características y condiciones de calidad.

### *a. Resistencia Mecánica*

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón, estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura o compresión correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro sentido contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de 28 días. Cuando se autorice el empleo de cemento de alta resistencia inicial, la resistencia característica se calculará en base a resultados de ensayos realizados a la edad de siete (7) días.

Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a la estructura o elemento estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de la estructura a la cual representan las probetas. En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedio, y no como tratamiento estadístico de resultados.

En obra se controlará en forma sistemática la cantidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad, y se ensayarán a la edad especificada.

### *b. Composición del Hormigón*

Las proporciones de los materiales componentes de cada tipo de hormigón se

determinaran en forma experimental, teniendo en cuenta el conjunto de exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad. La composición del hormigón será la necesaria para que el mismo:

Tenga la consistencia y trabajabilidad adecuadas para una conveniente colocación en los encofrados y entre las armaduras, en las condiciones de ejecución de la estructura, sin que se produzca la segregación de los materiales ni se acumule una excesiva cantidad de agua sobre las superficies horizontales.

Cumpla los requisitos de resistencia.

Asegure la máxima protección de las armaduras, y resista debidamente la acción destructora del medio ambiente al que la estructura estará expuesta.

Posea las demás condiciones necesarias requeridas para la estructura, o establecidas por éstas especificaciones.

El Contratista realizará los ensayos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido anteriormente. Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que propone emplear para la elaboración del hormigón. La determinación de las proporciones del hormigón será realizada por un profesional o laboratorio, cualquiera de ellos especializado en Tecnología del Hormigón, mediante los estudios y experiencias necesarios para ello.

Con una anticipación mínima de 60 días en relación a la fecha de iniciación de las operaciones de hormigonado (salvo que la Fiscalización indique otra forma), el Contratista entregará a la Fiscalización, un Informe Técnico detallado que contenga todas las justificaciones experimentales necesarias y demás información es correspondientes a los siguientes tópicos:

Marca, tipo y características completas del cemento, aditivos y áridos empleados en los ensayos, y resultados de los estudios y ensayos realizados para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a dichos materiales y al agua de mezclado.

Curva resistencia – razón agua/cemento correspondiente a cada tipo de hormigón, conjunto de materiales componentes, contenido de aire, aditivos, asentamiento y condiciones de durabilidad, para las edades de ensayo establecidas en estas

especificaciones y para las demás edades que interesen con relación al momento en que deba aplicarse las tensiones a cargas a los elementos estructurales. Cada curva se trazará con resultados de ensayos correspondientes a por lo menos tres (3) razones agua/cemento distintas, que produzcan una gama de resistencia media que contenga las resistencias requeridas por las estructuras. El asentamiento de las mezclas estará comprendido dentro de los límites especificados.

Información y fundamentación referente al valor estimado para la relación entre esa Resistencia Media, y la Resistencia Característica que se presume ocurrirá, a satisfacción de la Fiscalización.

Proporciones (en kg/m3 de todos los materiales componentes - dosificación) que el Contratista propone emplear para elaborar el hormigón de cada estructura, y resultados de los ensayos realizados para su adopción.
Institución donde se realizaron los estudios anteriores, en el caso de que no hayan sido realizadas por el especialista del Contratista en obra.

La Fiscalización realizará las experiencias y estudios que estime necesarios para verificar lo que ha propuesto el Contratista. Si de esto resulta que con los materiales y dosificación propuestos por el Contratista puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, la Fiscalización aprobará la dosificación.

Los estudios y ensayos anteriores para determinar la dosificación, podrán hacerse sobre muestras de materiales que aún no se acopiaron en Obra. En el primer caso, el Contratista es responsable de la representatividad de las muestras de materiales empleados en los ensayos y la Fiscalización hará las verificaciones respectivas una vez que los materiales hayan sido acopiados en Obra.

En particular para las estructuras, se harán estudios y ensayos para determinar la dosificación con suficiente anticipación a la fecha prevista de la colocación del primer hormigón de superestructura.

El Contratista es responsable de presentar a la Fiscalización el resultado de esos estudios y dosificación, y por las demoras que pudieran surgir por dificultades en obtener las características especificadas.

Con los materiales acopiados en obra, y previa verificación por parte de la Fiscalización de que corresponden a las muestras empleadas en los ensayos para dosificación, el

Contratista preparará pastones de hormigón de prueba en las mismas condiciones (equipo, personal, volumen y procedimiento) que aplicará en obra, y de éstos pastones se tomarán muestras y se harán los ensayos necesarios para verificar la corrección de la dosificación prevista y/o hacer los ajustes que resulten necesarios. Esta exigencia asume una especial importancia para la estimación previa de la calidad del hormigón que se colocará al comenzar la superestructura.

Previa autorización de la Fiscalización, el hormigón de los pastones de prueba a que se ha hecho referencia podrá emplearse en obra para ejecutar aquellas partes de las estructuras donde se requiera un hormigón de menor calidad que la del hormigón en estudio. Dicho hormigón se abonará de acuerdo a lo que corresponda al tipo requerido para el lugar donde fue colocado.

Se llama especialmente la atención del Contratista respecto al tiempo necesario para ensayar el hormigón producido en los pastones de prueba en escala de obra. Se deja establecido que el Contratista será responsable por la preparación de los mencionados pastones con anticipación suficiente como para no demorar los trabajos de ejecución de las estructuras.

No se autorizará la colocación de tipo alguno de hormigón para el cual no se haya dado cumplimiento a lo establecido anteriormente, con resultados que satisfagan las condiciones requeridas por estas especificaciones y demás documentos del proyecto. Los resultados de los ensayos de resistencia de los pastones de obra, arrojarán resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con la desviación normal "s" estimada o determinada para el tipo de hormigón de que se trate, pueda obtenerse la resistencia característica especificada.

## *15.4. Colocación*

### 15.4.1. **Tiempo desde la Elaboración**

En tiempo caluroso o en condiciones climáticas que favorezcan un endurecimiento prematuro del hormigón, el tiempo máximo indicado en c) se reducirá en lo necesario para evitar el hecho indicado. Cuando se empleen retardadores del tiempo de fraguado del hormigón, los tiempos indicados anteriormente se modificaran en función del tiempo de fraguado inicial del hormigón.

### 15.4.2. **Temperatura extrema del hormigón en el momento de su colocación**

Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5° C o menor, la temperatura del hormigón, inmediatamente antes de su colocación, no será menor de diez (10) grados C.

El hormigón colocado en tiempo caluroso tendrá la temperatura necesaria para evitar pérdidas de asentamiento, el endurecimiento prematuro, y la formación de juntas no previstas de trabajo. No se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores de 30°C.

### 15.4.3. **Hormigonado en tiempo caluroso**

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance a 28°C, se tomará la temperatura del hormigón a intervalos de media hora.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación llegue a 28°C, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados, con agua a la menor temperatura posible. Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciara tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado.

Asimismo, los depósitos y tuberías conductores de agua y las correspondientes al hormigón transportado por bombeo, junto con el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislaran térmicamente, y se pintaran con pintura blanca. Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizaran únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40°C o mayor, los encofrados metálicos y las armaduras se regarán con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30°C, se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor que 30°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor

de 30°C, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las superficies expuestas (no encofradas) de hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas y otros medios adecuados, durante 24 ó 48 horas después de la colocación.

El curado húmedo, con agua de aproximadamente igual y temperatura que la del hormigón, será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para resistir la acción de daños superficiales. El agua de curado en ningún caso tendrá una temperatura menor de 10°C respecto a la del hormigón. En caso necesario, las mencionadas superficies expuestas serán protegidas contra la acción del viento y el sol.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna.

Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

### 15.4.4. **Hormigonado en Tiempo Frío**

El hormigón sólo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5º C y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10 y 25ºC.

Cuando la temperatura del aire sea de 5º C en descenso, se suspenderán las operaciones de colocación.

Mientras se espera que la temperatura del aire descienda debajo de 2º C sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados, capaces de impedir su destrucción por acción de las bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 horas será especial y convenientemente protegido para evitar que su temperatura sea menor de 10º C sobre cero.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

Colocación del hormigón en los moldes

Antes de colocar el hormigón en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará a la Fiscalización con cuarenta y ocho horas de anticipación, y no iniciará la colocación sin la correspondiente autorización de la Fiscalización, la cual habrá verificado previamente los encofrados, armaduras, niveles, dimensiones, limpieza, etc. y también disponibilidad de materiales y equipos en adecuadas condiciones, así como los elementos para el curado por el método aprobado por la Fiscalización. La autorización de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo a la documentación contractual y a las normas del buen arte de construir, cuyo incumplimiento a juicio de la Fiscalización será motivo para que ésta ordene la interrupción del proceso de colocación, aún cuando éste hubiere comenzado. En tal caso, los perjuicios que la interrupción origine a la estructura o a la marcha del trabajo, será por cuenta del Contratista.

Las operaciones de hormigonado, en particular en el caso de los elementos estructurales de grandes dimensiones, se realizarán de acuerdo a un plan de trabajos cuidadosamente establecido de antemano, que el Contratista someterá a la consideración de la Fiscalización antes de iniciar la colocación del hormigonado.

A medida que el hormigón va siendo colocado en los moldes, debe ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, y para lograr un llenado completo de los moldes sin vacíos ni otras imperfecciones que perjudiquen a la resistencia y demás propiedades necesarias del hormigón y de la estructura.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, mediante vibradores de inmersión operados por personal competente.

El tipo y número de vibradores a emplear en cada caso será aprobado previamente por la Fiscalización, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una compactación adecuada.

En todos los casos que resulte necesario, la vibración mecánica será completada por compactación manual u otros medios necesarios para obtener la total compactación de la mezcla.

La aplicación de vibradores de encofrado, podrá emplearse en casos especiales, previa autorización de la Fiscalización, y una vez comprobada la rigidez necesaria de

encofrados y la efectividad de su uso.

Las losas de espesor menor de 20 cm serán compactadas preferentemente con vibradores de superficie.

## *15.5. Control de Calidad del Hormigón*

### 15.5.1. **General**

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad

Es obligatorio registrar en un libro original (para el Contratista) y duplicado (para la Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo incluirá, además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad, especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo de los hormigones de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte de muestra y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayo de las mismas.

### 15.5.2. **Ensayos sobre Hormigón Fresco**

Sobre el hormigón fresco, se harán además de los que indique la Fiscalización, los siguientes ensayos:

Asentamiento, en el momento de colocar el hormigón, durante los pastones iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizarán sus resultados. El método a ser utilizado es el AASHTO T-119 o ASTM C 143.

Peso unitario: Se determinará cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia.

Tiempo de fraguado inicial: Se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20° C y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.

Temperatura de hormigón fresco: Se medirá cada vez que se moldean probetas. En épocas de temperatura elevadas, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28° C se medirá cada media hora.

### 15.5.3. **Encofrados y Cimbras**

Materiales

Los encofrados serán preferentemente metálicos. También serán admitidos de madera contrachapada de 12 mm de espesor como mínimo encolada con adhesivo impermeable (tablero fenólico).

Las cimbras, puntales, etc. serán de madera resistente o metálicas. El tipo de madera para cimbras o encofrados, así como los dispositivos metálicos que el Contratista desee utilizar, deberán ser aprobados previamente por la Fiscalización.

Las superficies expuestas de hormigón a la vista deberán ser encofradas con materiales que garanticen un acabado adecuado, debiendo ser aprobados estos materiales por la Fiscalización.

### 15.5.4. **Resistencia y rigidez**

Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias, y su concepción y ejecución se realizarán en forma tal, que sean capaces de resistir el hundimiento, deformaciones y desplazamientos perjudiciales. Además deberán ser capaces de resistir, con 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.

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

Los encofrados serán suficientemente estancos como para impedir perdidas de lechada, considerando el medio de compactación previsto.

### 15.5.5. **Precauciones**

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

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

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

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

Se tomarán las medidas necesarias para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera. Los encofrados que presenten éstas imperfecciones serán removidos por cuenta del Contratista.

Cuando sea necesario, se repartirá la presión de los puntales por medio de soleras que hagan las veces de bases o capiteles.

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

### Separadores y elementos empotrados

Estará a cargo del Contratista la correcta colocación dentro del encofrado de todos los bulones de anclaje y otros elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Estos elementos deberán estar asegurados en su posición, de manera que no se desplacen durante el proceso de hormigonado, y su correcta ubicación deberá ser aprobada por la Fiscalización.

Salvo indicación en contrario, los separadores de encofrado serán cilíndricos, de hormigón, y estarán distribuidos con regularidad.

### 15.5.6. Tratamientos previos a la colocación del hormigón

El encofrado de madera se mojará con abundancia 12 horas antes del hormigonado, y luego, inmediatamente antes de éste. Es en éste instante en que las secciones libres acusarán las dimensiones exigidas en los planos. En caso de haber llovido sobre el encofrado se verificarán todas las medidas.

El encofrado podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado, se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos que deban quedar embebidos en el hormigón. Estos trabajos de realizarán con la aprobación de la Fiscalización.

Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de hormigonado, se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los empotrados metálicos, si los hubiere.

## 15.6. ACERO PARA ARMADURAS

### 15.6.1. **Materiales**

Todas las varillas deberán cumplir con las Especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615, para hormigón amado.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán del tipo indicado en cada planos estructural.

### 15.6.2. **Doblado**

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladuras deberán ser dobladas en frío y deberán ser torcidas de acuerdo con los procedimientos del "*American Concrete Institute"* (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para cortarlas y torcerlas se emplearán obreros competentes y se proporcionarán los dispositivos adecuados para tal trabajo. En caso de que la fiscalización aprobase la aplicación de calor para el torcido de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser dobladas alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá ejecutarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

### *15.6.3. **Soldaduras***

Las soldaduras sólo serán realizadas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidades y rajaduras y con adecuada resistencia. El Contratista deberá proveer a la Fiscalización de los Certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando pueden quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones de la *"Standard Specifications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Highway Projects, FP-74"*, BPR, en aquellos que sean aplicables.

Para las soldaduras de barras torcidas a frío se recomienda observar las siguientes indicaciones:

Cortar las barras con máquinas o soplete y remover las extremidades torcidas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.

Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser realizada con electrodos de 2,0 mm (como máximo 2.5 mm). El diámetro final de la soldadura debe resultar 1.2 veces el diámetro de la propia barra.

El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en un lugar seco.

La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

#### *15.6.4.* ***Colocación y fijación***

Todos los aceros para armadura deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos del otro como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 cm en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido de hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de separadores de materiales plásticos, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados.

Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas. Las camadas de barras

deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.
Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absorber determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestran los Planos o dibujos aprobados,

### *15.7. MEZCLA Y MANIPULEO DEL HORMIGON*

El hormigón usado en la estructura será siempre mezclado a máquina. El tiempo mínimo de mezcla será de 1 1/2 minuto para un volumen de hasta 1 m3, más 1/2 minuto adicional para cada m3 extra. Deberán tomarse las medidas necesarias que permitan medir exactamente el período de mezcla y la cantidad de agua usada. El hormigón será transportado y colocado por método apropiado que impida la disgregación de sus elementos o el fraguado inicial del cemento antes de su colocación en la obra. En ningún caso se permitirá retemplar el hormigón. Se dejarán juntas de construcción, cada vez que se tenga que suspender la carga por más de una hora. La mezcla preparada deberá ser fácilmente colocable en las formas. No se permitirá ninguna carga de hormigón sin previa inspección y aprobación por parte de la Fiscalización, del encofrado y la armadura.

La granulometría de los agregados y las proporciones para la mezcla, serán tales que permitan obtener hormigones trabajables sin una relación agua/cemento mayor que la adecuada. Con el objeto de asegurar un mayor grado de durabilidad del hormigón, la relación agua/cemento usada será la más baja posible. En ningún caso se usará para hormigones expuestos a la intemperie una relación agua/cemento superior a 0.92.

La consistencia del hormigón se comprobará por la prueba de asentamiento según el método T-119 de la AASHO.

Por cada mezcladora se deberá contar con un Cono Standard de asentamiento. Los asentamientos del hormigón, resultantes de la prueba del cono, estarán comprendidos dentro de los límites fijados por la Fiscalización según el tipo de estructura que se está hormigonando y no será mayor de 3".

El vaciado del hormigón en los moldes deberá hacerse cuidadosamente en capas horizontales sucesivas no mayores de 30 cm, utilizando los métodos adecuados para evitar la disgregación de los componentes. La compactación deberá obtenerse por medios mecánicos de vibración adecuados, la frecuencia de los vibradores y su manipulación no deben producir la disgregación del hormigón.

Los vibradores se aplicarán por el tiempo necesario para la debida compactación del hormigón sin aplicarlos, más de una vez en un mismo sitio. En ningún caso se empleará el

vibrador para trasladar la masa de hormigón en sentido horizontal.

Toda la estructura será curada manteniéndola en un ambiente perfectamente húmedo durante un período mínimo de 3 (tres) días. Se mezclará solamente la cantidad de hormigón a ser utilizado inmediatamente. Sin permiso de la Fiscalización no se mezclará hormigón cuando la temperatura sea inferior a 4,5 °C.

### *15.8. CLASIFICACION DE LOS HORMIGONES*

Se clasificarán los hormigones de acuerdo con su resistencia a la compresión, carga de rotura a los 28 días del modo singular:

Hormigón Grado 24 : 240 kg/cm2 (24 N/mm2), resistencia característica.
Hormigón Grado 21 : 210 kg/cm2 (21 N/mm2), resistencia característica.
Hormigón Grado 18 : 180 kg/cm2 (18 N/mm2), resistencia característica.
Hormigón de regularización : 100 kg/cm2 (10 N/mm2), resistencia característica.

Para la dosificación de las mezclas se podrán utilizar cantidades mínimas de materiales, siempre bajo la responsabilidad del CONTRATISTA, y, sujetas a los resultados de las pruebas de resistencia. A continuación se presentan dosificaciones prácticas de mezclas para obtener hormigones de los grados mencionados.

### *15.9. REVESTIMIENTO DE SUPERFICIES EN CONTACTO PERMANENTE CON AGUA*

El revestimiento de las superficies en contacto permanente con agua será hecho como sigue:

Azotado, con argamasa de cemento arena lavada en proporción 1:2 luego de la limpieza de las superficies y retiradas las impurezas existentes.

Luego de 3 días de terminada la operación anterior, se aplicará una mezcla fina con argamasa de cemento arena fina en proporción 1:3, con espesor mínimo de 0.015 m, alisada con fratacho metálico; sus juntas de acabado serán dispuestas en forma desencontradas.

### *15.10. SONDEO*

En las áreas donde estarán ubicadas estructuras de Hº Aº etc., el CONTRATISTA

deberá realizar los estudios de suelos en el lugar de ubicación de las obras replanteadas, de por lo menos dos sondeos, para definir la presión admisible y la profundidad de asiento. Los informes de los sondeos, deberán ser presentados a la Fiscalización para su aprobación.

Los estudios de suelos deberán ser realizados por profesionales con amplia experiencia en el área. El contratista deberá presentar para cada localidad el informe técnico de los estudios de suelos a la Fiscalización para su aprobación, incluyendo los siguientes datos:

- Ensayo de SPT, perfil estratigráfico y nivel del agua,
- Indicación de los puntos de sondeos en un plano en escala, con relación al terreno y la ubicación de las obras,
- Definición del valor de la capacidad portante del suelo,
- Recomendaciones sobre el tipo de fundación a utilizarse,
- **Cálculo de la fundación**, diseñada según los estudios de suelo, incluyendo los planos estructurales. Los gastos de los diseños de fundaciones correrán a cuenta del Contratista.
- Presentación de la planilla de cómputo métrico de la fundación diseñada.

La fiscalización solamente autorizará el inicio de la excavación para la fundación, después de la aprobación de los informes técnicos de los estudios de suelos y del cálculo de las fundaciones.

No serán considerados eventos compensables al contratista el tiempo utilizado por el mismo para la realización del estudio de suelo de campo, elaboración y presentación a la Fiscalización del informe técnico de la verificación de la fundación prevista para su aprobación y la obtención de la aprobación de la fiscalización de los documentos técnicos presentados.

## *16. MAMPOSTERIA DE LADRILLO*

Los ladrillos comunes no deberán contener sal en cantidad apreciable, estarán bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, carecerán de núcleos calizos y poseerán aristas bien definidas. Deberán concordar en textura, color y acabado con las muestras seleccionadas y aprobadas por la FISCALIZACIÓN. y designadas como tipos para las diferentes estructuras. Golpeados los ladrillos entre sí, deberán dar un sonido metálico. Se

emplearán ladrillos de dimensiones corrientes en plaza, es decir de 5cm. de espesor, 12cm. de ancho y 26cm. de longitud. Los cuerpos de prueba formado por dos medios ladrillos unidos con mortero de cemento de 1:3, deberán tener una resistencia mínima al aplastamiento de 50 Kg./cm2. El cemento Pórtland, arena y agua deben cumplir los requisitos ya especificados "Hormigón de cemento Pórtland y sus componentes". La cal gruesa en terrones provendrá de la cocción de calcáreos de gran pureza, y deberá ser de reciente fabricación. Una vez apagada, deberá formar una masa pastosa y completamente uniforme. EL CONTRATISTA deberá justificar que la cal que utiliza, es de reciente extinción. La cal hidratada en polvo, provendrá de la cocción de calcáreos que contengan silicatos de alúmina y de magnesia y cuya extinción haya sido efectuada en fábrica. Deberá proveerse en envases adecuados y depositarse en lugares secos al amparo de la intemperie. Ensayada en un mortero normal de proporción 1: 3 (en peso), deberá dar a los 28 días una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm2.

La pasta de cal hecha con cal viva se regará y apagará por lo menos 72 horas antes de usarse, pero si se tratase de cal hidratada, dicho tiempo podrá reducirse 12 horas y debe hacerse añadiendo la cal al agua.

Toda la obra de albañilería deberá ser ejecutada por albañiles competentes.

Los ladrillos, antes de su colocación, deberán ser mojados abundantemente, de tal manera que no absorban el agua del mortero. El mortero deberá llenar perfectamente los espacios entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1 1/2 cm. de espesor. Las hiladas serán perfectamente horizontales. No se permitirá el empleo de ladrillos partidos o cortados, sino cuando fuere indispensable.

Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos. Cuando la mampostería sea retocada, se escarbarán las juntas de los paramentos hasta un centímetro de profundidad para favorecer la adherencia del revoque. Será demolida y reconstruida por el CONTRATISTA, a sus expensas, toda la mampostería que no haya sido hecha de acuerdo al plano respectivo y especificaciones del presente Pliego, así como indica la buena práctica de la construcción.

## *17. CRONOGRAMA DE MONITOREO*

### *17.1. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN*

Como las actividades del Proyecto, se desarrollarán durante un periodo de tiempo reducido y como requieren una continua supervisión técnica de las actividades, el monitoreo del cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas se hará diariamente, puesto que tales medidas forman parte intrínseca de los trabajos a desarrollar o pueden ser fácilmente compatibilizadas con los mismos.

### *17.2. RESPONSABLES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN*

El responsable de la puesta en marcha y de la supervisión diaria de las medidas de mitigación y/o prevención será el Fiscal de Obra o Técnico Supervisor del equipo del Contratista, el que se encargará a su vez de la correcta ejecución de las actividades constructivas del Proyecto.

El mismo deberá detectar los incumplimientos en la aplicación de las medidas básicas propuestas y dictará las acciones que deban realizarse para adecuar los trabajos a las recomendaciones hechas y comprometidas en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.

## 5. Periodo de Construcción, Lugar y otros datos.

**Periodo de Construcción:** La obra deberá estar concluida y puesta en servicio en un **plazo máximo de 8 (ocho) meses, a partir de la fecha de la Orden de Inicio**.

En caso de que se haya solicitado Anticipo Financiero, la Orden de Inicio será emitida por el MOPC una vez que el Contratista haya cobrado dicho anticipo.

**Lugar:** Las obras se realizaran en la Urbanizacion Rosa Mistica, Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes.

## 6. Planos o Diseños.

**Ver Anexo 3.**

# 7. Pro forma de Certificado de Obra y Criterios de Medición y Pago.

| | | | CONTRATO Nº | | | | | MES DE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CERTIFICADO DE OBRA Nº | | | | | .....2013 | | |
| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL | CANTIDADES EJECUTADAS | | | MONTO GUARANIES | | |
| | | | | | ACUMULADO ANTERIOR | EN EL MES | ACUMULADO ACTUAL | ACUMULADO ANTERIOR | EN EL MES | ACUMULADO ACTUAL |
| | **Componente de Alcantarillado Sanitario** | | | | | | | | | |
| | **PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS** | | | | | | | | | |
| 1 | TUBERÍA PVC Ø 150 mm | | | | | | | | | |
| | **RAMALES** | | | | | | | | | |
| 2 | TUBERÍA PVC Ø 100mm, L= 4,5m, SELLIN 90º PVC Ø 150mmx100mm Y CURVA 45º PVC SOLDABLE P/TUBO Ø 100 mm | | | | | | | | | |
| *n* | *Ítems de la Lista de Precios* | | | | | | | | | |

**Por el Contratista** **Por la Fiscalización**

# DESCRIPCION DEL SERVICIO
# CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

| | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| A)<br>1<br>1.1<br>1.1.1 | **Componente de Agua Potable**<br>**CONSTRUCCIÓN DE TUBERIAS DE CARGA Y DESCARGA**<br>**MOVIMIENTO DE SUELO**<br>**Excavación** | $m^3$ |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra y ejecución de la excavación conforme a los planos y a las Especificaciones.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho por volumen conforme al siguiente criterio:

- 80% a la conclusión de la excavación efectivamente ejecutada conforme a las alineaciones y niveles definidos en los planos.
- 20% después del retiro de todo el material a no ser utilizado en el relleno de la zanja, previa aprobación de la FISCALIZACIÓN

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra y ejecución de la excavación conforme a los planos y a las Especificaciones.

# DESCRIPCION DEL SERVICIO
# CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

| | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| A)<br>1<br>1.1 | **Componente de Agua Potable**<br>**CONSTRUCCIÓN DE TUBERIAS DE CARGA Y DESCARGA**<br>**MOVIMIENTO DE SUELO**<br>**Relleno y compactación mecánica**<br>**Relleno y compactación manual** | $m^3$ |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra, materiales de relleno, carga, transporte puesto en obra y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a los planos y las Especificaciones.

Será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA la consecución de las zonas de préstamo del material que cumpla con los requisitos indicados en las especificaciones técnicas y previo a su utilización deberá someterla a la aprobación de la Fiscalización

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la FISCALIZACIÓN, de la cantidad ejecutada medida por el volumen de la zanja excavada, descontándose los volúmenes de la tubería, registros, asientos, etc.

El pago de los rellenos compactados será realizado luego de la aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN de los resultados de los ensayos de campo, de densidad, conforme a las Especificaciones Técnicas

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Las reposiciones de volúmenes, causadas por motivos ajenos al proyecto, por ejemplo lluvia, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| A)<br>1<br>1.1 | **Componente de Agua Potable**<br>**CONSTRUCCIÓN DE TUBERIAS DE CARGA Y DESCARGA**<br>**MOVIMIENTO DE SUELO**<br>**Arena lavada**<br>**Piedra triturada**<br>**Reposición de pavimento** | <br><br><br>$m^3$<br>**m2** |
| **ALCANCE DEL SERVICIO** | | |
| Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra y colocación del material de asiento para las tuberías conforme a los planos y a las Especificaciones. | | |
| **CRITERIO DE MEDICION Y PAGO** | | |
| El pago será hecho por el volumen colocado respetándose los espesores máximos de asiento indicados en las Especificaciones Técnicas y en los planos, previa aprobación de la Fiscalización. | | |
| **ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS** | | |
| La longitud de zanja será medida a lo largo de la superficie del terreno con exactitud de 0,10 metros. No se efectuará ningún pago extra por exceso de material requerido debido a sobre-excavación de la zanja, que no haya sido ordenada por la FISCALIZACIÓN. | | |

# DESCRIPCION DEL SERVICIO
# CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

| | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| A) | **Componente de Agua Potable** | |
| 1 | **TENDIDO DE TUBERIAS** | |
| 1.2 | • Provisión y colocación de Tubería de PVC diam 100mm PN 10 bar p/ carga de tanque | ML |
| | • Provisión y colocación de Tee 100x100x100mm | UN. |
| | • Interconexión con tuberia de red existente de 100mm | GLOBAL |
| | • Provisión y colocación de CODO 90º de 100mm | UN. |
| | • Provisión y colocación de válvula de cierre de 100mm | UN. |
| | • Provisión y colocación de valvula de retención de 100mm | UN. |
| | • Provisión y colocación de válvula ventosa de 50mm | UN. |
| | | $m^3$ |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye la remoción y reposición de pavimento, excavación, asiento y relleno de zanja así como la provisión de materiales, equipos, tubos, accesorios y todo lo necesario para ejecutar en forma completa la instalación y puesta en servicio de las tuberías, conforme a las especificaciones.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho en base a las mediciones de los ítems debidamente instalados y aprobados por la fiscalización.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Incluye las excavaciones, asientos y rellenos compactados necesarios, carga, transporte a cualquier distancia del material sobrante.

# DESCRIPCION DEL SERVICIO
# CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

| | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| A)<br>2 | **Componente de Agua Potable**<br>**SISTEMA DE REBOMBEO TIPO BOOSTER**<br>• Provisión e instalación de bomba centrífuga horizontal Qmin= 20m3/h; Hman=23 m.c.a.<br>• Provisión e instalación de tableros eléctricos de control y de automatización de control de llenado de tanque elevado.<br>• Instalaciones mecánicas del conjunto bombas-tubería con bypass para mantenimiento<br>• Construcción de caseta para resguardo de equipos electromecánicos e instalaciones eléctricas con puerta metálica de acceso<br>• Instalaciones eléctricas y luminarias | <br><br>Un<br>Un<br>Global<br>Global<br>Global |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, equipos necesarios para la construcción de las obras civiles, el montaje de los equipos electromecánicos y la puesta en funcionamiento de todos los componentes.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, por el porcentaje de avance del total del componente.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la instalación de los equipos electromecánicos, dispositivos y realización de todo lo necesario para la puesta en marcha la Estación de Rebombeo.

# DESCRIPCION DEL SERVICIO
# CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

| | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| A)<br>3 | **Componente de Agua Potable**<br>**OBRAS VARIAS** | |
| | • Limpieza final | ml |
| | • Prueba hidráulica de hermeticidad en tubería | ml |
| | • Desinfección de tubería | ml |
| | • Cercado Perimetral de la caseta con portón de acceso | Global |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, equipos, dispositivos, y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a las Especificaciones Técnicas.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho por longitud de tubería ensayada, medido en obra, previa aprobación de la Fiscalización. Solo se pagará por metro de longitud de tubería que haya pasado satisfactoriamente la prueba, no se pagarán por aquellas tuberías que presenten problemas y que deberán ser reparadas y probadas nuevamente hasta satisfacción de la Fiscalización.
El ítem de cercado perimetral será abonado una vez concluido y aprobado por la Fiscalización

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la instalación de los equipos, dispositivos y realización de lo necesario para la ejecución de la prueba, colocando las barreras de señalización y protección durante la prueba y retirándolas al finalizar las mismas.

# DESCRIPCION DEL SERVICIO
# CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

| | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| B) | **Componente de Alcantarillado Sanitario** | |
| 1 | **PROVISION Y COLOCACION DE TUBERÍAS** | |
| 1.1 | Tuberías de PVC, Ø=150 mm. | **m.** |
| 1.2 | Tuberías de PVC, Ø= 200 mm. | **m.** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita al suministro de mano de obra, equipamientos, carga, transporte, descarga, almacenamiento e instalación, accesorios y todo lo necesario para la ejecución del servicio conforme a los planos y Especificaciones.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

Los pagos serán realizados de la siguiente forma:

a) A la colocación de los tubos 90%
b) Una vez realizadas y aprobadas las pruebas de estanqueidad 10%

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la fabricación, instalación, mantenimiento y remoción de las barreras de señalización y protección diurnas y nocturnas, permanentes durante la ejecución de las redes de Alcantarillado en todos los tramos.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| B)<br>2<br>2.1<br>2.2 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**PROVISION Y COLOCACION DE TUBERÍAS**<br>Conexiones domiciliarias<br>Construcción e Instalación de tuveria de PVC 100 mm, L=5m, Selim 90°, PVC 150x100 mm y Curva 45° PVC soldable para tubo 100 mm sobre tierra.<br>Construcción e Instalación de tuveria de PVC 100 mm, L=5m, Selim 90°, PVC 200x100 mm y Curva 45° PVC soldable para tubo 100 mm sobre tierra. | **un.** |
| **ALCANCE DEL SERVICIO** | | |
| Incluye la remoción y reposición de pavimento, excavación, asiento y relleno de zanja así como la provisión de materiales, equipos, tubos, accesorios y todo lo necesario para ejecutar en forma completa la instalación y conexión domiciliaria, conforme a las especificaciones. | | |
| **CRITERIO DE MEDICION Y PAGO** | | |
| El pago será hecho por unidad de conexión domiciliaria debidamente instalada y aprobada por la fiscalización. | | |
| **ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS** | | |
| Incluye las excavaciones, asientos y rellenos compactados necesarios, carga, transporte a cualquier distancia del material sobrante. | | |

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ‘’Rosa Mística” – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 3 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**EXCAVACION EN ZANJA P/ COLECTORES**<br>Excavación de 0 a 2.00 m de profundidad.<br>Excavación de 2,01 a 4,00 m de profundidad. | <br><br>$m^3$<br>$m^3$ |
| **ALCANCE DEL SERVICIO** | | |
| Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra y ejecución de la excavación conforme a los planos y a las Especificaciones. | | |
| **CRITERIO DE MEDICION Y PAGO** | | |
| El pago será hecho por volumen conforme al siguiente criterio:<br>- 80% a la conclusión de la excavación efectivamente ejecutada conforme a las alineaciones y niveles definidos en los planos.<br>- 20% después del retiro de todo el material a no ser utilizado en el relleno de la zanja, previa aprobación de la FISCALIZACIÓN | | |
| **ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS** | | |
| | | |

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 4 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**ASIENTO EN ZANJA PARA COLECTORES**<br>Asiento de arena lavada | $m^3$ |
| **ALCANCE DEL SERVICIO** | | |
| Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra y colocación del material de asiento para las tuberías conforme a los planos y a las Especificaciones. | | |
| **CRITERIO DE MEDICION Y PAGO** | | |
| El pago será hecho por el volumen colocado respetándose los espesores máximos de asiento indicados en las Especificaciones Técnicas y en los planos, previa aprobación de la Fiscalización. | | |
| **ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS** | | |
| La longitud de zanja será medida a lo largo de la superficie del terreno con exactitud de 0,10 metros. No se efectuará ningún pago extra por exceso de material requerido debido a sobre-excavación de la zanja, que no haya sido ordenada por la FISCALIZACIÓN. | | |

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 5 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**RELLENO EN ZANJA PARA COLECTORES**<br>Relleno con Suelo de la Excavación Compactado Manualmente<br>Relleno con Suelo de la Excavación Compactado Mecánicamente. | **$m^3$**<br>**$m^3$** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra, materiales de relleno, carga, transporte puesto en obra y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a los planos y las Especificaciones.

Será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA la consecución de las zonas de préstamo del material que cumpla con los requisitos indicados en las especificaciones técnicas y previo a su utilización deberá someterla a la aprobación de la Fiscalización

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la FISCALIZACIÓN, de la cantidad ejecutada medida por el volumen de la zanja excavada, descontándose los volúmenes de la tubería, registros, asientos, etc.

El pago de los rellenos compactados será realizado luego de la aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN de los resultados de los ensayos de campo, de densidad, conforme a las Especificaciones Técnicas

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Las reposiciones de volúmenes, causadas por motivos ajenos al proyecto, por ejemplo lluvia, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ‘’Rosa Mistica” – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 6 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br><br>REGISTROS<br>Construcción de Registro Tipo 1.<br>Registro hasta 1,50m.<br>Registro desde 1.51 m hasta 2,00m. | <br><br>**un**<br>**un**<br>**un** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita al suministro de materiales, equipos, mano de obra y todo lo necesario para la excavación, colocación, transporte y descarga; para la construcción de registros a construir con todos sus accesorios, inclusive tapa y escalera, conforme a los Planos y Especificaciones Técnicas.

Se incluye también en este Ítem las tuberías de caída con todos sus accesorios donde fuere necesario según Planos y Especificaciones Técnicas.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

Los pagos de los Registros de Inspección se realizarán de la siguiente forma:

a) El 70 % a la terminación de la mampostería y el revoque interno.
b) El 20 % a la colocación de la tapa y retiro de los escombros.
c) El 10 % a la terminación de la media caña y retiro de los escombros.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Las tapas de los registros deberán ser de Hierro Fundido, triangulares, Articuladas en uno de los lados y de acuerdo en todo a las tapas PADRON ESSAP, ubicadas indicando el sentido del flujo con el vértice del triángulo.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ‘’Rosa Mistica” – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 7 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**ENTIBADO**<br>Entibado continúo. | $m^2$ |
| **ALCANCE DEL SERVICIO** | | |
| Incluye pero no se limita al suministro de equipos, mano de obra, materiales, carga, transporte y puesta en obra de todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme los planos, especificaciones y situación verificada en obra, así como su remoción posterior. | | |
| **CRITERIO DE MEDICION Y PAGO** | | |
| El pago será hecho previa aprobación de la Fiscalización, de la cantidad ejecutada medida como superficie de pared de zanja entibada. | | |
| **ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS** | | |
| Las necesidades surgidas de la colocación del entibado, causadas por motivos ajenos al proyecto, por ejemplo lluvia, no serán consideradas para los efectos de las mediciones y pago, pero deberán ser ejecutadas conforme a las Especificaciones Técnicas. | | |

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mística" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 8 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**DESAGOTE**<br>Bombeo de achique en zanja para descenso del nivel freático | **Hrs** |
| **ALCANCE DEL SERVICIO** | | |
| Incluye, pero no se limita al suministro de materiales, equipos, mano de obra y todo lo necesario para el bombeo a fin de rebajar el nivel de la napa freática y dejar seca la zanja para la instalación de las tuberías. | | |
| **CRITERIO DE MEDICION Y PAGO** | | |
| Los pagos se realizarán según horas de funcionamiento y la potencia del equipo en funcionamiento conforme indicado en las Especificaciones Técnicas, verificadas y aprobados por la Fiscalización. | | |
| **ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS** | | |
| | | |

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ‘’Rosa Mistica” – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 9 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**ENSAYO DE TUBERÍAS**<br>Prueba Hidráulica en Tuberías de PVC Ø 150mm<br>Prueba Hidráulica en Tuberías de PVC Ø 200mm | <br><br><br>**m.**<br>**m.** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, equipos, dispositivos, y todo lo necesario para la ejecución del servicio, conforme a las Especificaciones Técnicas.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho por longitud de tubería ensayada, medido en obra, previa aprobación de la Fiscalización. Solo se pagará por metro de longitud de tubería que haya pasado satisfactoriamente la prueba, no se pagarán por aquellas tuberías que presenten problemas y que deberán ser reparadas y probadas nuevamente hasta satisfacción de la Fiscalización.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la instalación de los equipos, dispositivos y realización de lo necesario para la ejecución de la prueba, colocando las barreras de señalización y protección durante la prueba y retirándolas al finalizar las mismas.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mística" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 10 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**<br>Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Completa | **Global** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, equipos necesarios para la construcción de las obras civiles, el montaje de los equipos electromecánicos y la puesta en funcionamiento de todos los componentes cuyo listado básico es el siguiente:

- Tratamiento preliminar: Rejas Medias de 200 mm, Desarenador de limpieza manual y canaleta parshall para medición de caudal.
- Tratamiento primario: Un sistema RAFA, de la familia del reactor UASB.
- Tratamiento secundario: Filtro anaerobio de flujo ascendente, para la remoción de carga orgánica, llegando con esto a los límites establecidos dentro de la normativa de la SEAM y ERSSAN.
- Tratamiento de desinfección: cámara de contacto con cloro y sistema de dosificación.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, por el porcentaje de avance del total del componente.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la instalación de los equipos electromecánicos, dispositivos y realización de todo lo necesario para la puesta en marcha y puesta en régimen de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mística" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 11 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**Estación de Bombeo**<br>Construcción de Estación de Bombeo completa y línea de impulsión | **Global** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, equipos necesarios para la construcción de las obras civiles, el montaje de los equipos electromecánicos y la puesta en funcionamiento de todos los componentes cuyo listado básico es el siguiente:

- Pozo de bombeo y cesta retenedora de sólidos
- Equipos de Bombeo y Tableros Eléctricos
- Instalación Eléctrica
- Línea de impulsión

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, por el porcentaje de avance del total del componente.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la instalación de los equipos electromecánicos, dispositivos y realización de todo lo necesario para la puesta en marcha la Estación de Bombeo.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ‘’Rosa Mística” – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| 12 | **Componente de Alcantarillado Sanitario**<br>**LIMPIEZA**<br>Limpieza Final | **m.** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, equipos necesarios para el retiro de todo el material no utilizado luego del relleno y la compactación de la zanja, previa aprobación de la Fiscalización para garantizar el tránsito y la seguridad de las construcciones e instalaciones próximas o adyacentes.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, de la cantidad ejecutada medida como longitud de zanja terminada.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la instalación de los equipos, dispositivos y realización de lo necesario para la ejecución de la limpieza, colocando las barreras de señalización y protección durante la limpieza y retirándolas al finalizar las mismas.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mística" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| C<br>1<br>1,1 | **VARIOS**<br>**SEÑALIZACIÓN**<br>Señalizaciones en la zona de obra | **Global** |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye, pero no se limita al suministro de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la instalación de todas las señalizaciones que sean necesarias en la zona de obra, las mismas deben ser diurnas y nocturnas y garantizar el tránsito y la seguridad de las personas, construcciones e instalaciones próximas o adyacentes y deben permanecer hasta la finalización de la obra y ser aprobadas por de la Fiscalización.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho, previa aprobación de la Fiscalización, en forma global una vez terminadas las obras y recepcionadas por la fiscalización.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

El servicio incluye la fabricación, instalación, mantenimiento y remoción de las barreras de señalización y protección diurnas y nocturnas, permanentes durante la ejecución de las redes de Alcantarillado en todos los tramos.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | **TITULO**<br>***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| ITEM | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| C<br>2<br>2,1 | **VARIOS**<br>**PLANOS**<br>Planos como construído (AS BUILT). | Gl. |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita a la ejecución de levantamientos topográficos, cálculos, diseños, suministro de planos impresos, archivos digitales y todo lo necesario para la ejecución del Servicio.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho al finalizar el trabajo. El pago será autorizado por la Fiscalización en función de los números de planos Como Construido, entregados y aprobados, respecto al número de planos que conforman la totalidad de las Obras.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Los planos como construidos serán presentados impresos en láminas tamaño A0, A1 y en archivos digitales e incluirá los Planos en planta y perfil, de los colectores, emisario y anclajes. En los mismos deben figurar:

- Los diámetros de tuberías, longitudes y pendientes.
- Detalles estructurales de las obras civiles de los colectores y emisario.
- Las dimensiones y profundidades de los registros y cámaras de inspección.
- Nombre o Logo de la Empresa que construyó, dirección y teléfono.
- Firma del Representante legal de la Empresa contratista.
- Los nombres de la ciudad y el barrio en el cual está ubicada la Obra.
- Alguna referencia de importancia en la cercanía de la misma.

Serán presentadas 5 copias completas: 2 (dos) de las cuales se presentaran en forma magnética y 3 (tres) en forma impresa: 1 (uno) en A0 y 2 (dos) en A1.

| DESCRIPCION DEL SERVICIO<br>CRITERIO DE MEDICION Y PAGO | | |
|---|---|---|
| | ***Construccion del Sistema de Alcantarillado Sanitario para la Urbanización ''Rosa Mistica" – Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes*** | |
| **ITEM** | **SERVICIO** | **UNIDAD** |
| **C**<br>**3**<br>**3,1** | **VARIOS**<br>**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)**<br>Cumplimiento de los Requisitos de Carácter Ambiental | gl. |

## ALCANCE DEL SERVICIO

Incluye pero no se limita a la ejecución de todas las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental.

## CRITERIO DE MEDICION Y PAGO

El pago será hecho según avance de obra. El pago será autorizado por la Fiscalización en función al cumplimiento de las medidas preventivas y mitigatorias establecidas para cumplimiento del contratista.

## ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

Se debe respetar lo establecido en las Especificaciones Técnicas.