

## Sección 3

PROGRAMA: **MONTEVIDEO SE ADELANTA**

# ACONDICIONAMIENTO ESPACIO PUBLICO CHACARITA DE LOS PADRES

CAÑADA CHACARITA DE LOS PADRES ENTRE CAMINO MALDONADO Y GEMINIS

**FONDOS FIMM MSA DU013**

<b>OBJETO</b>	Llamado a Ofertas
<b>OBRA</b>	Acondicionamiento Espacio Público Chacarita de los Padres
<b>DOCUMENTO</b>	Sección 3 - Especificaciones Técnicas Particulares
<b>CÓDIGO</b>	MSA DU 013 - PLI - ETE - 001

<b>Fecha</b>	<b>Revisión Nro</b>	<b>Elaborada por</b>	<b>Aprobada por</b>
26/04/23	1	Servicio de Planificación, Gestión y Diseño / Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento / DICA Consultores / Estudios y Proyectos Viales / Unidad Técnica de Alumbrado Público	JDD

## Contenido

<b>1.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS ARQUITECTURA.....</b>	<b>6</b>
1.1.	SÍNTESIS DE INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA .....	6
1.2.	CONSIDERACIONES GENERALES .....	6
1.3.	UBICACIÓN .....	7
1.4.	PREPARACIÓN DE LA OBRA .....	7
1.4.1.	Cuaderno de obra.....	7
1.4.2.	Replanteo planimétrico y altimétrico.....	7
1.4.3.	Seguridad en obra y demás reglamentaciones .....	8
1.5.	MATERIALES.....	9
1.6.	ASPECTOS GENERALES Y PARTICULARES DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR .....	9
1.6.1.	Construcciones provisorias casilla de obra .....	1
1.6.2.	Suministro y colocación de cartel de obra .....	1
1.6.3.	Delimitación del sector de obra .....	1
1.6.4.	Movimientos de Tierra .....	2
1.6.5.	Hormigón.....	3
1.6.6.	Herrería .....	6
1.6.7.	Pinturas.....	6
1.7.	ACONDICIONAMIENTO PAISAJÍSTICO.....	6
<b>2.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS RAMBLAS COSTANERAS AL ARROYO CHACARITA ENTRE CNO. MALDONADO Y GÉMINIS.....</b>	<b>11</b>
2.1.	DISPOSICIONES GENERALES .....	11
2.1.1.	Objeto.....	11
2.1.2.	Descripción de los trabajos .....	11
2.2.1.	Obras Viales.....	12
2.2.2.	Limpieza del terreno.....	12
2.2.3.	Movimiento de tierra .....	12
2.2.4.	Sustitución del terreno de fundación .....	13
2.2.5.	Equipo de compactación .....	13
2.2.6.	Base granular .....	14
2.2.7.	Carpeta Asfáltica en Caliente.....	14
2.2.8.	Cordón Cuneta.....	15
2.2.9.	Bicisenda y Senda Peatonal.....	15
2.2.10.	Alcantarillas de caños de hormigón .....	19
2.2.11.	Bocas de tormenta .....	19
2.2.12.	Reacondicionamiento de Pavimentos existentes .....	19
2.2.13.	Cunetas .....	20
2.2.14.	Banquinas .....	20

2.2.15.	Vados peatonales de hormigón.....	20
2.2.16.	Limpieza Final .....	20
2.3.	RECEPCIONES Y CONTROLES A EFECTUARSE.....	21
2.3.1.	Material granular y cementado.....	21
2.3.2.	Carpeta Asfáltica .....	21
2.3.3.	Cordón Cuneta.....	22
2.3.4.	Pavimento de hormigón .....	22
2.3.5.	Hormigones a utilizar .....	23
2.3.6.	Base granular cementada .....	24
<b>3.</b>	<b>AMPLIACIÓN DE ALCANTARILLA en CNO. GÉMINIS sobre Cda. LA CHACARITA / CONSTRUCCION DE UNA BOCA EN HORMIGÓN ARMADO .....</b>	<b>25</b>
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	25
3.1.1.	Ubicación y descripción de los trabajos a efectuar .....	25
3.1.2.	Colector de Saneamiento.....	25
3.2.	PRESCRIPCIONES CONSTRUCTIVAS.....	26
3.2.1.	Generalidades.....	26
3.2.2.	Preparación de la fundación .....	27
3.2.3.	Hormigón.....	28
3.2.4.	Barandas .....	3
3.2.5.	Material Granular Cementado.....	4
3.2.6.	Pavimento asfáltico.....	6
3.3.	CONTROLES A EFECTUARSE .....	9
3.3.1.	Carpeta Asfáltica y Base Negra .....	9
3.3.2.	Material granular y cementado.....	1
3.3.3.	Material granular cementado.....	1
3.3.4.	Hormigón armado para la alcantarilla .....	2
3.3.5.	Instalaciones de Servicios Públicos .....	2
3.4.	ORDENAMIENTO DE LOS TRABAJOS .....	3
3.4.1.	Director de Obra.....	3
3.4.2.	Representante Técnico .....	3
3.4.3.	Obras accesorias .....	3
3.4.4.	Depósito de materiales en la vía pública.....	5
<b>4.</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS – PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE CHACARITA DE LOS PADRES .....</b>	<b>1</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	1
4.2.	DATOS BÁSICOS DE LA OBRA .....	1
4.3.	IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO.....	2
4.3.1.	Preparación del terreno .....	2
4.3.2.	Servicios públicos existentes .....	3
4.3.3.	Replanteo de obra.....	3
4.4.	MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	4

4.4.1.	Definición de tareas .....	4
4.4.2.	Excavaciones .....	5
4.4.3.	Rellenos .....	9
4.5.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	2
4.5.1.	Manipulación de los materiales .....	2
4.5.2.	Instalaciones de tuberías y accesorios .....	4
<b>5.</b>	<b>MEMORIA TECNICA DE ACONDICIONAMIENTO LUMINICO Y ELECTRICO .....</b>	<b>7</b>
5.1.	OBJETO.....	7
5.2.	ALCANCE .....	7
5.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
5.4.	REGLAMENTO, NORMAS Y BIBLIOGRAFÍA. ....	7
5.5.	ESPECIFICACIONES DE LOS TRABAJOS Y SUMINISTROS POR RUBROS .....	8
5.5.1.	Limpieza y movimiento de tierras.....	9
5.5.2.	Excavaciones. ....	1
5.5.3.	Fundaciones.....	2
5.5.4.	Hormigón para fundaciones.....	3
5.5.5.	Elaboración del hormigón. ....	5
5.5.6.	Colocación del hormigón en obra. ....	5
5.5.7.	Fraguado y curado .....	7
5.5.8.	Colocación de las columnas.....	7
5.5.9.	Reposición de pavimentos en acera .....	7
5.6.	ENSAYOS.....	9

# 1. ESPECIFICACIONES TECNICAS ARQUITECTURA

El Proyecto se desarrolla en ambos márgenes de la Cañada Chacarita, en el tramo comprendido entre Camino Maldonado y Geminis. El área total intervenida es de casi 4 hectáreas, en un recorrido del cauce de 430 metros y abarca las obras viales, hidráulicas y de saneamiento, espacio público e iluminación.

## 1.1. SÍNTESIS DE INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA

El proyecto propone intervenir en ambos márgenes del arroyo, considerando las viviendas que permanecerán en esta primera etapa de realojos en curso.

Las obras proyectadas incluyen la intervención vial, de saneamiento, conducción de pluviales y de diseño del espacio público, a fin de lograr reconstruir el espacio liberado tras los realojos en curso y mejorar las condiciones de conectividad y equipamiento de la zona.

Con la intervención sobre la modificación de la alcantarilla/puente de Géminis y el proyecto de conducción de pluviales por cunetas se proyecta evitar que las viviendas que permanecerán pendientes de realojo queden afectadas por potenciales desbordes del cauce.

Desde el lado de la conectividad se proyecta ramblas a ambos lados del cauce que conecten Camino Maldonado con Geminis. Del lado sur se conformará una rambla con vereda, cordón cuneta y carpeta asfáltica, arbolado e iluminación de alineación, ciclovía y senda peatonal. Del lado norte se proyecta la mejora del pavimento de balasto compactado, como medida básica hasta bien se libere la zona ocupada por viviendas en una segunda etapa.

En lo que refiere a equipamiento de juegos y equipamiento deportivo se proyecta incorporar del lado sur de la Cañada, entendiéndose que es el sector que quedará conformado en esta primera etapa de proyecto.

## 1.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Los artículos, párrafos o apartados que pudieran ofrecer dualidad de interpretación, se tomarán en forma que resulten aplicables a la obra, entendiéndose además que en los casos en que eventualmente existiera contradicción se tendrá por válido el sentido más favorable a la Intendencia de Montevideo, siempre que ello no configure un absurdo para el proyecto quedando la definición en todos los casos a cargo de la Dirección de Obra.

Además, ésta brindará en cualquier momento las aclaraciones o datos complementarios que le sean solicitados, motivo por el cual una vez presentada y aceptada una propuesta, no se reconocerá reclamación alguna por diferencias debidas a simples presunciones, por fehacientes que estas fueran. Las obras que figuraran en los planos, aun cuando no hayan sido expresadas en esta Memoria, así como aquellas que se consideren imprescindibles para el funcionamiento satisfactorio de las construcciones, se considerarán de hecho incluidas en la propuesta correspondiendo al contratista señalar en el

momento de la presentación de las ofertas las posibles omisiones que en este sentido existieran.

Será de cuenta del contratante únicamente lo expresado e indicado en la Memoria Constructiva y Descriptiva Particular, planos y detalles, tomándose en cuenta los procedimientos indicados en esta Memoria.

Queda terminantemente prohibido introducir modificaciones en ningún elemento del proyecto sin orden escrita de la Dirección de Obra.

Las tareas comprenden también la ejecución de aquellos trabajos que aunque no especificados por omisión, se consideren convenientes como un complemento lógico de los trabajos descriptos.

### **1.3. UBICACIÓN**

Ambos márgenes de Cañada Chacarita, entre Camino Maldonado y Geminis. Sus límites son: Camino Maldonado al NW, Rambla Costanera al NE, Geminis al SE y Calle 6m al SW.

### **1.4. PREPARACIÓN DE LA OBRA**

#### **1.4.1. Cuaderno de obra**

En la obra, y a partir de la firma del acta de inicio, el Contratista deberá proporcionar un cuaderno de obra, con duplicado, adonde se asentarán diariamente todas las observaciones, avances, consultas e indicaciones que correspondan. Será de su total responsabilidad el buen estado y la permanencia en obra durante todo su desarrollo.

El contratista y/o su delegado en la obra, asentarán en él un parte diario. La dirección de la obra dejará en este cuaderno acuse de sus vistas, indicaciones y observaciones, las que deberán cumplirse y/o acusar recibo, no más allá de 24 horas (acuse en el parte diario).

Al final de la obra y como último acto previo a la recepción provisoria, se asentará la finalización y se dejarán saldadas expresamente las observaciones que se hubieran expresado por ambas partes. Así mismo se anotarán todas las observaciones que pudieran corresponder a quedar pendientes de la recepción definitiva.

#### **1.4.2. Replanteo planimétrico y altimétrico**

Será realizado por el contratista con estricta sujeción a los planos y verificado por el Director de Obra. Fuera de ello el contratista es responsable de los errores cometidos. Se realizará de forma tal que asegure la invariabilidad de todos los elementos de marcación durante el desarrollo de los trabajos dependientes de ellos.

### 1.4.3. Seguridad en obra y demás reglamentaciones

El contratista atenderá todas las disposiciones relacionadas con el desarrollo normal de una obra de construcción, y según la normativa de aplicación nacional vigente que regula las condiciones de Seguridad e Higiene Laboral, garantizará plenamente la integridad física y la salud de los trabajadores; así como la realización de todas las acciones necesarias para la prevención y el control de los riesgos:

Listado del marco de referencia; entre otros:

Ley 5032 del año 1914, generalidades: establece la responsabilidad en la prevención de accidentes de trabajo.

Ley 16074 del año 1989, generalidades: operaciones del seguro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Ley 18099 y 18251, del año 2007 y 2008, generalidades: ley de tercerización y ley de responsabilidad laboral, descentralización

Ley 19061 del año 2013, generalidades: ley de tránsito y seguridad vial.

Decreto 283/96 del año 1996 y resolución 12/8/96, relativos a la obligación de presentar ante la I.G.T.S.S. el Estudio de Seguridad e Higiene firmado por arquitecto o ingeniero y el Plan de Seguridad e Higiene firmado por Técnico Prevencionista donde consten las medidas de prevención de los riesgos detallados en el estudio (EPSH).

Decreto 103/96 de l año 1996, generalidades: referente a la homologación de Normas UNIT para asegurar estándares de calidad para los equipos de protección personal y la maquinaria en general.

Decreto 481/09 del año 2009, generalidades: Registro Nacional de Obras y su Trazabilidad, referente a la inscripción obligatoria de todas aquellas obras de construcción cuya ejecución supere las treinta jornadas de trabajo en el Registro Nacional de Obras de construcción y su Trazabilidad.

Decreto 307/09 del año 2009, generalidades: disposiciones para utilización, manipulación y almacenamiento de agentes químicos.

Decreto 143/2012 del año 2012, generalidades: medidas de prevención, límites de intensidad sonora, 80 dBA.

Dto. 125/014 del año 2014 y Anexos relativo a:

- Seguridad e higiene laboral en la industria de la construcción.
- Delegado de Seguridad e Higiene según los cometidos establecidos y sus condiciones.
- Libro de Obra.
- Instalaciones eléctricas de obras.
- Procedimiento de detención de tareas.
- Documentación.
- Entre otras.

Resolución de 23/6/95 que crea el Registro Nacional de Asesores en Seguridad e Higiene en el Trabajo para la industria de la construcción, y determina las funciones del asesor en seguridad así como los requisitos del mismo.

Resolución de 10/07/2000, generalidades: técnicas de Trabajos Verticales  
Convenios salariales vigentes.

Digesto Departamental - Libro XV Planeamiento de la Edificación - Título I Normas generales para proyecto - Capítulo IV De las barreras, referente a normas departamentales sobre barreras y entarimados.

**El contratista estará obligado a respetar y hacer respetar las normas de seguridad, aun cuando la Dirección de Obra no se las indique expresamente.**

**El listado mencionado no exime del cumplimiento de otras normas vigentes en materia de protección a sus trabajadores, aplicables según las tareas.**

Previo al inicio de obra se solicitará la documentación que evidencie el cumplimiento de los requisitos legales correspondientes a las tareas a ejecutar (Estudio y Plan de Seguridad, Memoria de Eléctrica, entre otros).

## **1.5. MATERIALES**

Todos los materiales que el adjudicatario y todos sus subcontratos, destinen a la construcción de las obras, serán de primera calidad dentro de su especie y procedencia y tendrán las características que se detallan en esta Memoria, debiendo contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

En general y en lo que sea aplicable regirán para los materiales las normas UNIT adoptadas oficialmente por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. La aceptación definitiva de cualquier material no excluye al contratista de la responsabilidad que por tal grado le corresponda.

Cuando algún material sea proporcionado por la Intendencia de Montevideo, deberán quedar perfectamente especificadas cuales son las condiciones en que se entrega, donde se encuentra depositado dicho material y a quien corresponde su traslado a obra.

Los artículos deberán depositarse en obra en sus envases originales, correspondiendo el rechazo de aquellos que se empleen indebidamente. Si se comprobara que parte de la obra fue realizada con materiales rechazados, será demolida y rehecha enteramente a cuenta del contratista.

Todo material rechazado deberá ser retirado inmediatamente de la obra. Si la Dirección de Obra creyera conveniente el ensayo de materiales o muestras de fábrica en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería, el contratista proveerá los materiales y elementos necesarios a su costo.

Asimismo, si la Dirección lo juzgara conveniente fiscalizará la elaboración de los materiales, artículos o productos que se ejecuten en talleres situados fuera del recinto de la obra, debiendo el contratista aportar la nómina de los talleres

## **1.6. ASPECTOS GENERALES Y PARTICULARES DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR**

Los trabajos a ejecutar serán discriminados con precios unitarios de acuerdo a los rubros indicados en esta Memoria y en el Formulario de Planilla de Rubrado.

Las ofertas serán por monto global, no obstante, los precios unitarios serán utilizados en posibles ampliaciones de obra.

### 1.6.1. Construcciones provisionales casilla de obra

En un lugar apropiado y sin que origine molestias al público se construirá una casilla de obra ajustada a la normativa vigente.

El suministro de energía eléctrica y agua necesarios para las construcciones provisionales, funcionamiento de la maquinaria a utilizar y todo el desarrollo de la obra será de cargo de la empresa contratista tanto en lo relativo a los trámites ante U.T.E. y O.S.E. como a los consumos correspondientes.

### 1.6.2. Suministro y colocación de cartel de obra

El contratista colocará un cartel ploteado sobre lona o PVC a cuatro tintas según el diseño que se adjuntará oportunamente, de dimensiones 4.20 x 2.80 metros, sobre soportes de perfiles metálicos a ser calculado por el oferente, para resistir las condiciones de viento según norma. La base de este comenzará a 3.50 metros del piso.

Los textos que contenga el cartel serán indicados, revisados y corregidos por la Dirección de Obra y con la previa aprobación por parte del Servicio de Prensa y Comunicación antes de su confección.

El cartel de obra no podrá tener publicidad de ningún tipo.

El lugar de instalación en el sitio y orientación serán indicados oportunamente por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá mantener el cartel de obra en perfecto estado de conservación durante todo el transcurso de la obra.

Finalizada la obra, el cartel con su estructura y elementos complementarios (vientos, dados de hormigón, etc.) deberán ser retirados y quedarán en propiedad del Contratista.

### 1.6.3. Delimitación del sector de obra

Se delimitará el área de obra con balizas y cinta pare, que deberá estar en buenas condiciones durante todo el periodo de obra. La señalización con balizas y cinta pare se remitirá al sector ~~de obra~~ al momento de la obra. En caso de ejecutarse pozos que permanezcan abiertos fuera del horario de obra serán cubiertos de forma adecuada para evitar accidentes.

En los sectores de obra de mayor equipamiento urbano (sector equipado con juegos de plaza, bancos y/o instalaciones deportivas) el contratista deberá cerrar perimetralmente el sector con un cerco. El conjunto deberá estar calado contra la acción del viento y deberá soportar los efectos de las actividades de obra (impactos) a la que está expuesto.

El Contratista será el único responsable por la seguridad que ofrezca el cerco, tanto en lo que respecta a su estabilidad como en lo que respecta a la seguridad y limpieza de la vía pública. El cerco y su estructura estará dispuesto de forma tal que no interfiera con las construcciones. El Contratista deberá cumplir con todas las reglamentaciones municipales vigentes con respecto a este tema.

El contratista será responsable de su cuidado y mantenimiento durante todo el período de la obra, debiendo reponer o reparar inmediatamente, todos los elementos que resulten dañados o deteriorados por cualquier motivo. El cercado deberá presentar en todo momento correctas condiciones de calidad, seguridad y prolijidad.

Finalmente, estas obras temporarias serán retiradas totalmente al finalizar la obra, previo a la Recepción Provisoria y serán propiedad del Contratista.

Los cercados podrán ser:

- 1) Realizado con malla electro-soldada 150x150x3 mm, soportado por postes de eucaliptos Ø de 10 cm cada 3.00 m. Se tapará con malla tipo “sombra” y el contratista podrá optar por coronar el cercado con alambre de púa, asegurando siempre su ubicación por encima de los 2 metros.
- 2) Realizado con chapas galvanizadas, soportadas por postes de eucaliptos Ø de 10cms cada 3.00m. La empresa podrá optar por coronar el cercado con alambre de púa, asegurando siempre su ubicación por encima de los 2 metros.

Las alternativas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Las barreras no deberán impedir la visibilidad de los elementos de señalamiento vertical de tránsito, nomenclator, hospitales, otras señalizaciones públicas y de los que corresponden a la señalización luminosa.

El contratista evaluará la inclusión o no en su cotización de uno o más serenos según estime conveniente, por el período de obra, prorrateando su costo en los rubros cotizados. No se aceptarán sobre-costos por este concepto.

#### **1.6.4. Movimientos de Tierra**

En lo que refiere a movimientos de suelo para las obras viales y de ciclovía y senda peatonal referirse a la Memoria Vial correspondiente (Ver FIMM-DU 013-OTROS-ANEXOS) .

Sobre los escombros de la demolición de las viviendas que fueron realojadas durante el 2022 se ha procedido al tendido de material de relleno limpio y tierra de terminación. Los sectores que luego de terminadas las obras civiles se mantengan con escombros o cualquier otro material que no sea tierra negra se procederá a rellenar con tierra mezclada con compost a ser retirada por la empresa contratista desde la planta de Tesor ubicada en Cno. Toledo Chico 5852. En ese lugar se cuenta con pala cargadora para facilitar la tarea, la empresa contratista será la encargada de proveer el camión de transporte y el posterior tendido en sitio, terminado a motoniveladora. La cuantificación de la tarea de relleno y nivelación será realizada por la contratista, tomando la situación existente durante el período de cotización como original y considerando las obras que estime necesarios bajo el supuesto que una vez iniciada la obra se mantienen las mismas condiciones. Al momento de labrada el acta de inicio de obra se verificará si se puede considerar que las condiciones desde el momento de cotización se mantienen incambiadas o en caso contrario se procederá a realizar los movimientos de suelo en base a lo establecido en el Anexo A\_CHACARITA\_ANEXO MEMORIA ARRENDAMIENTO MAQUINARIA. De constatarse que se requieren obras de acondicionamiento del terreno por diferencias entre la situación al momento de

cotización y el inicio de obra, la fiscalización será ejecutada por la Dirección de Obra y se liquidará a forma de Imprevistos del contrato.

Como regla general todos los árboles que no afecten la obra serán preservados, salvo indicación expresa.

Durante los trabajos el contratista deberá cuidar especialmente de no afectar elementos cercanos que deban mantenerse, así como todo elemento subterráneo de infraestructura que pudiera encontrarse. Será de su costo y responsabilidad la reparación de todo elemento de este tipo que se vea afectado, debiendo reponerse manteniendo las características originales.

El material de relleno debe contar con la aprobación del arquitecto previo a su utilización. En todo momento se deberá proteger la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. ejecutando a tales efectos, obras provisorias que orienten el escurrimiento de las aguas.

El retiro de escombros deberá ajustarse a lo establecido en la Resolución 2036/21 que se anexa en la documentación del proyecto. Los suelos limpios podrán ser trasladados a una ubicación acordada con la Dirección de Obra por fuera del alcance de esta Resolución considerando a efectos de la cotización una distancia no mayor a 30 km del sitio de las obras.

#### **1.6.5. Hormigón**

Todos los elementos indicados en el rubrado se realizarán ajustados a las especificaciones de ~~dimensiones~~ armaduras y tipo de hormigón especificadas en los planos correspondientes. Se tomarán como base las siguientes consideraciones generales:

Si el mezclado se realiza a máquina se cuidará de que el procedimiento sea el adecuado para lograr la calidad necesaria de las piezas de hormigón.

Para el mezclado a mano se deberá cuidar que la cancha en la que se prepare el hormigón no permita la fuga de los componentes, no permitiendo la contaminación de la mezcla con materiales extraños y viceversa. Se tendrá especial cuidado en dejar en condiciones adecuadas el lugar donde se realice la canchada, protegiendo el lugar.

Colocación del Hormigón: Se efectuará la revisión de la posición de la armadura cuidando que no varíe durante el proceso de llenado de los moldes. Después de mezclado el hormigón será inmediatamente vertido en los moldes.

Las dimensiones interiores de los moldes estarán de acuerdo con las dimensiones de las piezas a construir.

Se ajustarán las armaduras de las piezas involucradas según los detalles adjuntos.

En cualquier caso se deberá cumplir con lo que se establezca para el recubrimiento de armaduras.

No se admitirán oquedades, ni reparaciones cosméticas (incluyendo la terminación de los pisos de

vereda), debiéndose prever para obtener una terminación de calidad la utilización de moldes adecuados y un vibrado controlado.

#### Vereda de hormigón barrido

*PREPARACIÓN DEL FIRME.* Se realizará un firme de balasto compactado de 20 cms de espesor, el que deberá quedar 10 cms por debajo del nivel de piso terminado del proyecto, para recibir el contrapiso. La compactación se hará mecánicamente asegurando 10 pasadas con la aplanadora o plancha vibratoria en aquellas zonas donde no sea posible utilizar la primera. Se regará con agua para facilitar la compactación.

*PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN DE CONTRAPISO.* La dosificación del hormigón será la equivalente a un C20, espesor 10 cms. Tendrá una pendiente transversal de 2%.  
Se les agregará malla electrosoldada 15 x 15 cm x 3 mm de diámetro al tercio de la altura.

*EJECUCIÓN DE FAJAS:* Se efectúan fajas paralelas entre los bolines a una distancia inferior a la regla que se disponga, estableciéndose en ésta tarea, el espesor que tendrá el contrapiso ( 10 cms). Se dejarán juntas de trabajo cada 25 metros lineales de pavimento de 2 cms de espesor o lo que se indique en plano, las que se rellenarán con asfalto en caliente luego de terminado el pavimento final, no se admitirán reboses del asfalto, debiendo realizarse un recorte con herramienta de filo. Se ejecutarán los cortes para juntas de dilatación según plano, con disco de corte llegando a una profundidad de 3 cm.

*POSICIONADO DEL HORMIGÓN:* Una vez que las fajas hayan adquirido cierta consistencia sin endurecerse se colocará el hormigón entre fajas paralelas y se enrasará mediante la utilización de reglas adecuadas.

*TERMINACION BARRIDO.* Estando aún fresco se barrerá con escobillón y reglas guía para obtener la terminación tipo barrido, con juntas llaneadas en los bordes de 10 cms de ancho.

En dos sectores a definir por la Dirección de Obra (tentativamente del lado Sur tanto en la vereda de Camino Maldonado como en la vereda de Geminis) se retirará el pavimento existente en un ancho de 3 mts, se ejecutará un rebaje de cordón de igual ancho y un pavimento de vereda según detalle P01 pero con malla electrosoldada fi 4,2 mm 15x15cm doble, espesor de hormigón 20 cm y tipo C30. Se demarcará con pintura termoplástica amarilla en franjas de 20 cm de ancho inclinadas 45° separadas 20 cm. El objeto de este pavimento es indicar el acceso vehicular para pasaje de maquinaria pesada de mantenimiento de la Cañada.

#### Pavimento de hormigón con color

Los pavimentos marcados como TIPO 2 serán de iguales características que las veredas de hormigón barrido pero terminado llaneado a helicóptero y con incorporación de pigmentos según:

Azul:

AZ-14	AZUL CEMENTO EXTRA
	C.I 74160 RETENCIÓN # 325 38% HUMEDAD 2 % PH 9.6 DENSIDAD 0.97 GR./ CC SALES HIDROSOLUBLES 4.5 % PERDIDA A 1000 °C 14 %

Referencia comercial FullBlack Pigmento Organico AZUL AZ-14

Dosificación mínima para hormigón de 350 kg de cemento por m<sup>3</sup>: 17 kg por m<sup>3</sup> de hormigón. Gris

oscuro/Negro:

NE-14	NEGRO EXTRA
	C.I 77266 RETENCIÓN # 325 8 % HUMEDAD 14 % PH 8.2 DENSIDAD 0.54 GR./ CC SALES HIDROSOLUBLES 2 % PERDIDA A 1000 °C 76 %

Referencia comercial FullBlack Pigmento Organico NE-14

Dosificación mínima para hormigón de 350 kg de cemento por m<sup>3</sup>: 12 kg por m<sup>3</sup> de hormigón. Gris:a

obtenerse con menor dosificación del anterior, estimada en 5 kg por m<sup>3</sup> de hormigón.

### Rampas discapacitados

Según las dimensiones del detalle correspondiente. Las baldosas para conformar el pavimento de tipo "alerta" deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Las especificaciones se encuentran detalladas en el Art. 29 de la Memoria

### Dado fundación columna iluminación

Se ejecutarán en hormigón tipo C20, en dados de dimensiones según el detalle adjunto en el proyecto de eléctrica.

### Bancos

Según el detalle adjunto.

Se tendrá especial cuidado de realizar con encofrados metálicos y aristas biseladas, asegurando una superficie de terminación lisa sin oquedad alguna.

### 1.6.6. Herrería

Según planillas adjuntas. Todos los elementos serán suministrados y colocados por el contratista, salvo los móviles de hamaca escolar y hamaca de bebe que serán suministradas y colocadas por la Intendencia de Montevideo (los pórticos serán suministrados e instalados por el contratista). El trepador tipo “Cactus” será suministrado por la Intendencia de Montevideo y colocado por el contratista.

Respecto a defensas metálicas tipo Flex Beam referirse a planos de detalle (“L267 - Defensas metálicas” y “L269 - Defensas metálicas”, del MTOP en FIMM-DU 013-OTROS-ANEXOS) como referencia constructiva a cumplir y a plantas de arquitectura para la determinación de largos y ubicación.

### 1.6.7. Pinturas

Según especificaciones de planillas. En todos los casos e independiente de lo indicado en planillas se alcanzará un recubrimiento mínimo con el esquema de protección propuesto de 180 micras. Este espesor será medido con instrumental de la Dirección de Obra.

## 1.7. ACONDICIONAMIENTO PAISAJÍSTICO

Se mantendrán las especies de árboles existentes, protegiéndolas durante las obras tanto de roturas como de escurrimiento de materiales de llenado u otros.

Adicionalmente al material vegetal existente, la empresa contratista será la encargada de la plantación de las especies que se grafican en planos.

Será de cargo del contratista el traslado, poceado, plantación y colocación de tutores de las especies indicadas.

#### *Marcación y labores de limpieza previa a las plantaciones*

La empresa adjudicataria deberá realizar la limpieza total de cada área a plantar hasta que se llegue a suelo desnudo libre de todo material que afecte los ejemplares, su posterior implantación y desarrollo.

Se realizará el replanteo en el propio campo, ubicando la posición definitiva de los ejemplares a plantar. Previo a ello se realizarán los cateos necesarios para determinar la posición de los tendidos subterráneos y cualquier otra interferencia que pueda afectar la tarea del poceado.

#### *Del poceado*

Los pozos podrán ser cilíndricos o cuadrados, en cualquiera de los casos con 1.00 metro de diámetro olado y 1,50 metro de profundidad. Cada pozo deberá quedar debidamente señalizado y vallados a

efectos de salvaguardar la seguridad pública. Para el caso de los *Prunus cerasifera* (ciruelos) se podrá reducir los pozos a 0,80 metros de diámetro y 1 metro de profundidad.

El área de trabajo deberá quedar en perfecto estado de limpieza y terminación.

*De la tierra*

El pozo deberá rellenarse de una mezcla de las siguientes proporciones:

Terreno	Tierra Negra	Turba Orgánica	Abono	Mantillo C. de arroz	Gel
	5	1	1	2	1
					kg./m <sup>3</sup>

El aporte mínimo de sustrato para plantación será hasta  $\frac{3}{4}$  partes de la fosa.

Eventualmente podrán autorizarse otros sustratos de plantación, en base a preparados con humus de lombriz al 10%, u otros, previa autorización. El gel deberá usarse solamente cuando corresponda.

*De los tutores*

Se ejecutará un sistema de tutores mediante 3 puntales de tipo pino CCA enterrado 1 metro (sin dañar el terrón) y elevado 1 metro por sobre el terreno desde donde se sujetará el tronco del árbol en dos puntos (a 15 cm de la base y a 15 cm de donde termina el tutor) mediante una cinta de goma ancha, a fin de evitar daños a la especie. Los tutores se unirán entre sí por alambre galvanizado grueso en sus bases, que quedarán enterradas y dificultan su robo.

Las instrucciones - operaciones de plantación serán en la siguiente secuencia, a saber:

Colocación de la planta, procurando la verticalidad del tronco y respetando que el nivel del cuello coincida con la rasante natural del terreno.

Sistema de anclaje enterrado.

Rellenado del pozo, comprimiendo levemente la tierra para asentar la mezcla sin dañar el terrón, regar asegurándose que la planta quede vertical.

Regar con 30 litros de agua por árbol

Completar con cm. 5 de "mulch" si corresponde.

La plantación deberá hacerse de acuerdo a normas técnico-agronómicas que aseguren un marco de alta calidad en las condiciones y resultados de los trabajos. Para todo lo cual la empresa designará un Ingeniero Agrónomo, técnico responsable en obra durante la ejecución a efectos de asegurar la implantación de todos los elementos vegetales del proyecto.

*Especies vegetales*

Ciruelos

*Prunus cerasifera*

De altura mínima desde el nivel de piso (sin incluir terrón) 3 metros. Se procurarán ejemplares de buena frondosidad.

Alamo piramidal

*Populus nigra var. Italica*

De altura mínima desde el nivel de piso (sin incluir terrón) 5 metros.

Tronco principal circunferencia medida a 1 metro del piso mínima de 25 cm. Se procurarán ejemplares de buena frondosidad.

Palo Borracho

*Ceiba speciosa*

De altura mínima desde el nivel de piso (sin incluir terrón) 5 metros.

Tronco principal circunferencia medida a 1 metro del piso mínima de 25 cm. Se procurarán ejemplares de buena frondosidad.

Jacarandá

*Jacaranda mimosifolia*

De altura mínima desde el nivel de piso (sin incluir terrón) 3 metros.

Tronco principal circunferencia medida a 1 metro del piso mínima de 20 cm. Se procurarán ejemplares de buena frondosidad.

**Atento al momento en que se inicien las obras la Empresa deberá prever si es necesario preparar el material envasado para plantar fuera del período recomendado a raíz desnuda. En caso de que según cronograma de obra se pueda trasplantar a raíz desnuda se podrá ejecutar de esa forma.**

*Regado*

Se incluirá en la cotización el regado de las especies plantadas durante 6 meses posterior a la plantación, a razón de 20 litros por árbol por riego, 3 veces por semana. El agua será provista por el contratista. De darse que la finalización de la obra es previa a la finalización del periodo de riego, se podrá de cualquier forma recepcionar provisoriamente la obra y el contratista continuará con el riego.

***Césped en panes***

Valen las indicaciones mencionadas en suministro y plantación de ejemplares.

Se deberá plantar césped en tepes en la parte central del proyecto en ubicaciones que serán indicadas por la Dirección de Obra considerando los sectores más comprometidos.

*Tratamiento del terreno*

Se deberá realizar el desmonte de tierra, de los primeros 10 cms.

existentes en toda el área de trabajo. Retirando toda la maleza, mala hierba y restos vegetales existente en el terreno. Se limpiará de objetos extraños y residuos (escombros, piedras, vidrios, etc.). Posteriormente se deberá roturar los siguientes 10 cms. de profundidad con herramientas apropiadas, (rotovadores, rotocultivador, discos, etc) eso a los efectos de moler bien el terreno y lograr una buena mezcla entre el terreno existente y el nuevo "sustrato" a incorporar. En caso de terrenos muy compactados serán necesarios trabajos de aireación y descompactación en profundidades superiores a los 20 cms.

*Cama de plantación*

Una vez limpio el terreno se deberá extender la cama de plantación la cual será de 5cm de espesor, preparada en base a las siguientes proporciones:

- 70% Tierra vegetal (tierra franca, tierra negra)
- 20% Compost
- 10% Arena dulce

El compost será suministrado por la Intendencia de Montevideo, a retirar en la planta de Tesor en Cno.

Toledo Chico N.º 5852 esquina cno. Al Paso del Andaluz.

Se deberá prever la aplicación de un fertilizante rico en fósforo (arrancador, fosfato di y monoamónico, etc). Una vez terminada esta tarea se deberá compactar el terreno, teniendo en cuenta los niveles finales de terreno que figuran en los gráficos, (tener en cuenta la altura de los panes de césped). Se deberá revisar la nivelación del terreno y corregirla si fuese necesario. No deberá quedar agua retenida o escurrirse violentamente en ningún sector del terreno de la Obra en referencia. Reafirmar el terreno por rolado y riego en forma de lluvias (sin exagerar). Se tendrá especial atención en que la superficie quede firme, lisa y húmeda (no muy remojada). No se deberá plantar sobre tierra seca, de lo contrario las raíces del césped podrían sufrir por falta de agua. El tipo de césped será *Cynodon dactylon* (“Bermuda”).

#### *Riego*

Durante los 15 días posteriores a la finalización del encespado, se regará diariamente a razón de 2 veces por día, (5 lts/m<sup>2</sup>), parejo, en forma de lloviznas (se recomienda hacerlo a primera y a última hora de cada jornada). Luego se deberá bajar la frecuencia. El primer corte de césped, se realizará a los siete (7) días de finalizada la plantación.

#### *Retiro del vallado*

Una vez constatada la implantación de los panes de césped y su viabilidad de librar el área al uso público, la empresa a cargo deberá retirar las barreras de contención. El área de trabajo se deberá entregar en perfecto estado de higiene y limpieza.

#### ***Césped sembrado (semillas)***

Valen las indicaciones mencionadas en suministro y plantación de ejemplares.

Se deberá sembrar césped en toda el área de intervención libre de pavimentación, según indicaciones en gráficos, a excepción de la parte central más equipada en la cual se plantará césped en tepes.

#### *Tratamiento del terreno*

Se deberá realizar el desmonte de tierra, de los primeros 8 cms. existentes en toda el área de trabajo. Retirando toda la maleza, mala hierba y restos vegetales existente en el terreno. Se limpiará de objetos extraños y residuos (escombros, piedras, vidrios, etc.). Posteriormente se deberá roturar los siguientes 10 cms. de profundidad con herramientas apropiadas, (rotovadores, rotocultivador, discos, etc) eso a los efectos de moler bien el terreno y lograr una buena mezcla entre el terreno existente y el nuevo “sustrato” a incorporar. En caso de terrenos muy compactados serán necesarios trabajos de aireación y descompactación en profundidades superiores a los 20 cms.

#### *Cama de plantación*

Una vez limpio el terreno se deberá extender la cama de plantación la cual será de 5cm de espesor, preparada en base a las siguientes proporciones:

- 70% Tierra vegetal (tierra franca, tierra negra)
- 20% Compost
- 10% Arena dulce

El compost será suministrado por la Intendencia de Montevideo, a retirar en la planta de Tesor en Cno. Toledo Chico N.º 5852 esquina cno. Al Paso del Andaluz.

Posteriormente se procederá a esparcir semilla, 1kg cada 25m<sup>2</sup>, de las siguientes especies en

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS RAMBLAS COSTANERAS AL ARROYO CHACARITA ENTRE CNO. MALDONADO Y GÉMINIS

### 2.1. DISPOSICIONES GENERALES

#### 2.1.1. Objeto

**Art. 1** - El presente pliego tiene por objeto establecer los procedimientos y condiciones que regirán para la construcción de dos Ramblas Costaneras proyectadas entre Camino Maldonado y Géminis, sobre el Arroyo Chacarita, en el contexto de la regularización de las viviendas correspondientes al barrio Chacarita de los Padres.

#### 2.1.2. Descripción de los trabajos

**Art. 2** – Los trabajos consisten en la ejecución de las obras viales y de drenaje pluvial de dos calles nuevas proyectadas entre Camino Maldonado y Géminis, sobre el Arroyo Chacarita, y su conexión con la red vial existente.

La obra abarca, los movimientos de suelo, la ejecución de base granular, pavimentos de carpeta asfáltica con cordón cuneta y pavimento granular con terminación de banquetas en suelo vegetal, veredas de hormigón con base granular cementada, la construcción de cunetas en las ubicaciones, dimensiones, pendientes y revestimientos solicitados, la construcción de alcantarillas de caños de hormigón simple y armado, los entubados y las protecciones a los mismos cuando corresponda, los cabezales, cámaras de captación, registros tipo saneamiento, y badenes.

Incluye además toda obra complementaria que se indica en los planos que comprenden el Proyecto de Drenajes de Pluviales.

**Art. 3** - Rigen los siguientes documentos:

Los siguientes pliegos de la Intendencia de Montevideo:

- Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los Contratos de Obra Pública, Decreto N° 257/015.
- Anexo Normativo - Disposiciones de Carácter General aplicables a la Construcción de Obras.
- Pliego General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos Económicos (PGCCPE).
- Pliego Particular para la Ejecución de Obras. (Nov.1991) (PPEO).
- Pliego General de Condiciones para la Ejecución de Mezclas Asfálticas en Caliente (Oct.2001) (PGCEMAC).
- Pliego General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos de Hormigón (Abril 1990), (en adelante PGCCPH).
- Pliego General de Condiciones para la Construcción de Veredas (Diciembre 1991), (PGCV).
- Pliego General de Condiciones para la Construcción de Alcantarillas y demás Obras de Arte en hormigón y hormigón armado (PGCCA)
- Pliego General de Construcción de Obras de Alcantarillado. (PGCOA)
- Plano N° 772/99. Alcantarilla Tipo, con caños de hormigón de 1, 2 y 3 bocas, del Servicio de Estudios y Proyectos Viales.
- Bocas de Tormenta. Plano N° 10 del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento.
- Plano de Perfil Transversal Tipo con cordón cuneta N°594/96.

- Plano de Perfil Transversal Tipo Pavimentos Económicos N°485/97.
- Plano N° 1474/21 Vados Peatonales.
- Planos presentados por el Servicio de Estudios y Proyectos Viales: 1524A/21, 1524B/21, 1524C/21 y 1524D/21.
- Decretos y Resoluciones, en particular las Res. N°1821/12 y 1423/13, de Señalización en la vía Pública.
- Normas UNIT 1114, 1115 y 1125.

## 2.2. PRESCRIPCIONES CONSTRUCTIVAS

### 2.2.1. Obras Viales

**Art. 4** - Los trabajos consistirán en la ejecución de dos ramblas costaneras al Arroyo Chacarita entre Camino Maldonado y Géminis, y su conexión con la red vial existente.

La rambla Sur se conformará con una base granular de 30 cm (treinta centímetros) de espesor y una carpeta asfáltica de 5 cm (cinco centímetros) de espesor, con cordón cuneta sobre la calzada opuesta al Arroyo Chacarita, como se indica en la lámina de Detalles 1524D/21. Se ejecutarán además una senda peatonal y una ciclovía de 3,7 m (tres con siete metros) de ancho en total, compuestas por una base granular de 15 cm (quince centímetros) de espesor y una carpeta asfáltica de 5 cm (cinco centímetros) de espesor, separada 2m (dos metros) del pavimento de la calzada por un cantero con recubrimiento en suelo pasto. Las cotas de pavimento se indican en los planos correspondientes, conformándose la base granular con las mismas pendientes transversales. Las pendientes transversales serán, salvo indicación contraria, del 2,5% (dos con cinco por ciento) hacia ambos lados a partir del eje de la calle, y volcado hacia el arroyo en el caso de la senda peatonal y ciclovía.

Por otra parte, se realizará una mejora en el pavimento existente sobre la rambla Norte. Sobre los primeros 270m (doscientos setenta metros) se realizará un recargo de material, perfilando una única calzada del 2,5% (dos con cinco por ciento) volcada hacia el curso de agua, y en el resto de la rambla se ejecutará una base granular de 30cm (treinta centímetros) de espesor, con perfil transversal a dos aguas del 2,5% (dos con cinco por ciento) a partir del eje de la calle.

Las banquetas tendrán una pendiente superficial de cinco por ciento (5%) hacia las cunetas. Serán terminadas superficialmente con una capa de suelo vegetal de 10cm de espesor.

El talud y contra-talud de las banquetas se construirán, a partir del borde de las banquetas, con las pendientes y dimensiones indicadas en las láminas correspondientes al Proyecto de Drenaje.

En ambas ramblas, previo a la ejecución de las bases granulares de 30cm (treinta centímetros) de espesor se colocará Geomalla.

### 2.2.2. Limpieza del terreno

**Art. 5** – La limpieza del terreno se efectuará en todo el ancho de empresa de las excavaciones y terraplenes. Consistirá en el corte o arranque de todos los árboles, cercos vivos, troncos, raíces, arbustos, y cubierta vegetal. Sólo podrán iniciarse los movimientos de suelos en aquellos lugares en que previamente haya sido realizada la limpieza de terreno y que esta se encuentre en condiciones de aceptación a juicio de la Dirección de Obra.

Se deberá realizar el retiro de los materiales provenientes de los trabajos mencionados, aunque parte de este se podrá utilizar posteriormente como revestimiento de suelo pasto.

### 2.2.3. Movimiento de tierra

**Art. 6** - Tanto las zonas de desmonte como de terraplén serán compactadas hasta el 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo que se determine mediante el ensayo AASHTO T- 180 (Proctor modificado) y como mínimo 1,72 (uno con setenta y dos centésimos) gr/cm<sup>3</sup>. Si los suelos anteriormente mencionados son arenosos, ese porcentaje será del 100% (cien por ciento). Cuando el suelo a compactar contenga más de un 10% (diez por ciento) en peso de

partículas retenidas por el tamiz AASHTO 6,7 milímetros (0,265 pulgadas) el ensayo de compactación se efectuará con el molde de 152 milímetros de diámetro (Ensayo AASHTO T-180, método D).

Los suelos expansivos (Índice Plástico comprendido entre 10 y 20) deberán ser compactados con un contenido de humedad que será aproximadamente igual o superior (entre 1% y 3%) al porcentaje óptimo de humedad determinado mediante el ensayo AASHTO T-99 (Proctor Standard).

Si el suelo se seca con formación de fisuras, antes de colocar la base, deberá ser escarificado, humedecido y recompactado.

En caso de desmonte se escarificará el terreno hasta una profundidad mínima de 15 (quince) centímetros por lo menos, a partir de la parte inferior de la base, y luego se compactará. Si la calidad del terreno fuera tal que no resulte posible obtener ese grado de compactación, se procederá a su sustitución con tierras aptas, a juicio de la Dirección de la Obra, que tengan Índice de Grupo inferior a 12 (doce), en un espesor de hasta 30 (treinta) centímetros, medidos luego de compactados.

Los terraplenes se ejecutarán utilizando los materiales provenientes de desmontes y préstamos, que se depositarán, extenderán y compactarán en capas horizontales que no excedan de 15 (quince) centímetros de espesor, medido luego de compactado. El equipo destinado al apisonado mecánico a usarse en la ejecución de los terraplenes deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra.

Antes de comenzar los terraplenes se hará la limpieza del terreno en todo el ancho de empresa, retirándose los pastos y yuyos, así como aquellos árboles y plantas que expresamente indique la Dirección de la Obra.

Cuando la superficie del terreno natural esté a menos de 20 (veinte) centímetros de la parte inferior del firme se arará el terreno natural hasta una profundidad de 15 (quince) centímetros por lo menos antes de iniciar la ejecución del terraplén.

Los terraplenes se construirán con materiales que se consoliden rápidamente y adquieran una impermeabilidad y estabilidad satisfactorias. Se prohíbe el empleo de tierra que contenga pasto u otros productos vegetales. En dicho procedimiento, se desmenuzará cada capa de material con rastras de discos u otro equipo aprobado por la Dirección de la Obra, de manera que no existan terrones de más de 3 (tres) centímetros de diámetro y hasta que las diferentes partes del material se encuentren completamente mezcladas y tengan la humedad y densidad uniforme que les aseguren una consolidación adecuada. Cuando el material no contenga la humedad suficiente, para compactarlo de acuerdo al valor indicado, se le regará en la forma que indique la Dirección de la Obra. Si contiene exceso de agua se le dejará secar todo el tiempo que sea necesario para reducir el grado de humedad a la proporción adecuada.

#### 2.2.4. Sustitución del terreno de fundación

**Art. 7** – Debajo de la base, cuando el material existente esté en las condiciones del Art. 3-15 del PGCCPH, se sustituirá por materiales aptos, a juicio de la Dirección de la Obra, hasta un máximo de 30 (treinta) centímetros.

Se compactará en capas de espesor menor o igual a 15 centímetros.

En obra se determinará tanto para el material de subrasante como para el cementado de sub-base, la densidad en sitio cada 150 (ciento cincuenta) metros cuadrados como máximo. El

método para determinar la densidad máxima, a exigir en obra, será el indicado en la norma AASHTO T-180 (Proctor modificado), exigiéndose el método D o el A, según que el material tenga o no, una fracción retenida en el tamiz de 6,7 mm (UNIT 6720).

La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado. La densidad relativa deberá ser mayor del 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo que se determine en el ensayo correspondiente efectuado en el Laboratorio.

#### 2.2.5. Equipo de compactación

**Art. 8** – El equipo a emplear en las obras deberá cumplir con lo especificado en el capítulo III del Pliego

General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos Económicos, tanto en lo que refiere a las características de los equipos como el empleo de los mismos según la clase de suelo a compactar.

### 2.2.6. Base granular

**Art. 9** - La base granular cumplirá con las especificaciones del Capítulo VII del PGCCPE, “Capas de base o rodadura construidas con materiales estabilizados granulométricamente” y será construido de acuerdo con los perfiles transversales del proyecto.

La densidad de las capas compactadas se determinará por medio del Ensayo de Densidad en sitio del suelo por el método del cono de arena (AASHTO T-191).

La compactación se efectuará en capas de espesor menor a 15 (quince) centímetros, y el equipo y procedimiento será tal que asegure la densidad exigida.

El material a utilizar para la ejecución del firme deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Tendrá un tamaño máximo de 38 (treinta y ocho) milímetros.
- b) El material retenido por el tamiz Unit 2000 (Nº 10) tendrá un porcentaje de desgaste menor de 50% (cincuenta por ciento), determinado mediante el ensayo de los Ángeles, norma Unit 17 (ASTM C131).
- c) La fracción que pasa el tamiz Unit 420 (Nº 40) deberá tener un Límite Líquido no mayor de 25 (veinticinco) y un Índice de Plasticidad no mayor de 6 (seis).
- d) La fracción que pasa el tamiz UNIT 74 (Nº 200) estará comprendida entre 2 (dos) y 15 (quince) por ciento, en peso del total, y no será mayor que los 2/3 (dos tercios) de la fracción que pasa el tamiz UNIT 420 (Nº 40).
- e) La fracción que pasa el tamiz UNIT 4760 (Nº 4) tendrá un Equivalente de Arena no menor de 30 (treinta), determinado mediante el ensayo AASHTO T176 (ASTM D2419-74).
- f) Compactado hasta el 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima de laboratorio, tendrá un CBR en estado de saturación no inferior al 80% (ochenta por ciento).

**Art. 10** - La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) del peso unitario seco máximo obtenido en el ensayo de compactación, según la norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado).

La densidad de las capas compactadas se determinará por medio del Ensayo de Densidad en sitio del suelo por el método del cono de arena (AASHTO T-191).

La compactación del material, para la construcción de la base granular, se efectuará en capas de espesor inferior a 15 (quince) centímetros.

### 2.2.7. Carpeta Asfáltica en Caliente

**Art. 11** - Una vez terminada y aprobada la capa base y con el riego de imprimación ya efectuado de acuerdo al Art. 92 del PGCEMAC, se ejecutará una carpeta asfáltica en caliente de 5 (cinco) centímetros de espesor y 6,5m (seis con cinco metros) de ancho, según lo detallado en los planos de proyecto.

Las cotas del pavimento terminado se indican en el plano correspondiente, conformándose la base granular con las mismas pendientes transversales.

Se deberán hacer los trabajos necesarios para el empalme del firme construido con los pavimentos existentes (evacuación de aguas, etc.).

Se atenderá lo expresado en el Art. 64 del PGCEMAC para el transporte de mezclas calientes en camiones abiertos. Las mismas deberán ser aisladas y protegidas cuando la Dirección de Obra lo disponga.

En cuanto al tendido de la mezcla asfáltica en fajas se deberá cumplir lo establecido en los Arts. 124 y 125 del PGCEMAC.

Se deberá cumplir lo siguiente:

- a) La mezcla asfáltica a emplear será la tipo "B" según el Art. 3 del PGCEMAC.
- b) El material bituminoso a usar en la mezcla, según el Art. 25 del pliego antes mencionado, será cementoasfáltico tipo AC-30 (viscosidad entre 2400 a 3600 Poises a 60°C).
- c) El equipo destinado a la elaboración de mezcla asfáltica, deberá tener una mezcladora con una capacidad no inferior a 20 (veinte) toneladas de mezcla elaborada por hora.
- d) En lo indicado en el Art. 44, inciso a). del PGCEMAC, la abertura del tamiz superior que limita la fracción mayor del agregado, deberá ser menor a  $3/8$  del espesor compactado de la carpeta asfáltica proyectada.
- e) La totalidad de los agregados pétreos que componen la mezcla asfáltica serán agregados triturados, provenientes de roca sana.

### 2.2.8. Cordón Cuneta

**Art. 12** - De acuerdo al proyecto vial, se construirá un cordón cuneta de hormigón, sin armar, de acuerdo al plano N°594/96 con las siguientes especificaciones:

- Hormigón: con 325 kilogramos de cemento Portland como mínimo por metro cúbico.
- Agregado grueso: piedra partida de tamaño máximo media pulgada.
- Hormigón de resistencia media a la compresión de 275 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días en cilindros normalizados.
- Juntas de contracción cada 2,0 m. de largo.
- No se aceptará la utilización de cordonera.

### 2.2.9. Bicisenda y Senda Peatonal

**Art. 13** – Será construida de acuerdo a las dimensiones, cotas y planimetría indicadas en los planos presentados por el Servicio de Estudios y Proyectos Viales. El pavimento consistirá en una base granular compactada de 15 (quince) centímetros de espesor, con las exigencias detalladas en los Arts. 9, 10 con la excepción de que tendrá un CBR en estado de saturación no inferior al 60% (sesenta por ciento), y una carpeta de 5 (cinco) centímetros de espesor, con las exigencias detalladas en el Art. 11, en un ancho de 3,70 metros.

### 2.2.10. Pavimento de hormigón para Badenes

**Art. 14** - Sobre la base reconstruida se ejecutará el firme de hormigón de 15 (quince) centímetros de espesor de acuerdo al PGCCPH.

Se deberá ejecutar el pavimento de hormigón, de forma que resulte lo menos notable posible, adoptando las medidas necesarias para que no existan diferencias de nivel y evitando que se produzcan fisuras entre los distintos pavimentos.

Entre otras medidas deberá, una vez vertido el hormigón recién preparado, apisonar fuertemente en primer lugar contra los costados y el fondo, a fin de evitar que quede algún hueco, y a continuación, a intervalos de 3 (tres) a 5 (cinco) minutos, se repetirá el apisonado durante el período de retracción, en un número no menor de 3 (tres) veces, regulando estos intervalos entre una y otra operación según la temperatura y velocidad del fraguado del cemento utilizado.

#### *Juntas*

**Art. 15** – La distribución y el tipo de juntas estarán de acuerdo a lo que disponga la Dirección de Obra. Regirá además el plano tipo N° 164/87 del Servicio de Estudios y Proyectos Viales.

#### *Corte de juntas con sierra*

**Art. 16** - Las juntas longitudinales y transversales de contracción deberán ejecutarse a máquina por medio de sierra de disco apropiada para cortar pavimentos. El ancho del corte estará en función del método de sellado a usar y la profundidad no será inferior a  $1/4$  (un cuarto) del espesor de la losa para bases granulares y de  $1/3$

(un tercio) del espesor de la losa para bases cementadas. La empresa contratista deberá disponer, en obra y en forma permanente, de una sierra de disco.

#### *Plazo de curado y habilitación de los pavimentos*

**Art. 17** – El curado se ejecutará inmediatamente después de finalizadas las operaciones de terminación y texturado de la superficie del hormigón. En caso que existieran fallas en el suministro de los materiales para el curado, la Dirección de la Obra podrá suspender el tendido de hormigón.

El plazo de curado del hormigón será de 3 (tres) días debiendo tener entonces como mínimo una resistencia a la compresión de 200 (doscientos) kilogramos por centímetro cuadrado. La habilitación de estos pavimentos se realizará a los 3 (tres) días de colocado el hormigón, salvo expresa indicación contraria del Director de Obras.

#### *Material de curado*

El curado se realizará mediante la utilización de compuestos líquidos que cumplan con las especificaciones técnicas dadas en la norma IRAM 1675 y 1673, para el compuesto de curado tipo B.

El compuesto líquido será opaco y de color blanco, se entregará en obra listo para su empleo y deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se aplicará sobre toda la superficie expuesta del pavimento inmediatamente después que haya desaparecido de la misma la película brillante de agua libre, pero encontrándose aun húmeda. 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 una colocación satisfactoria, se lo calentará en baño de agua hirviendo sin que el producto sobrepase la temperatura de 35° C. El Contratista podrá presentar otra alternativa de curado que cumpla los fines descritos y deberá contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### *Modo de aplicación*

La aplicación se realizará a presión, mediante equipo pulverizador, capaz de atomizar completamente el producto y aplicarlo en forma de niebla fina sobre el pavimento a curar. El depósito que contenga el compuesto deberá estar provisto de un agitador mecánico y de un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad del compuesto consumido. Antes de transferir el compuesto desde el envase de fábrica al depósito del equipo rociador, se agitará bien para asegurar una consistencia y dispersión uniformes del pigmento en el compuesto líquido.

El rociado se realizará de forma de obtener una película continua, libre de defectos y perforaciones, sin goteo ni pérdida de producto sobre la superficie del pavimento.

Si después de la aplicación del compuesto y antes de que el mismo haya secado suficientemente como para resistir el daño, lloviese o la membrana resultara perjudicada por cualquier causa, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie, en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.

Cuando la temperatura del aire sea igual o mayor de 30°C, el Contratista complementará el curado con membrana mediante rociado con agua en forma de niebla, que se aplicará sobre la superficie del pavimento, tan pronto se haya producido el secado de la película. Si por cualquier causa se demorara la aplicación del compuesto, la superficie se rociará con agua en forma de niebla, hasta el momento en que se inicie la aplicación del compuesto líquido.

#### *Limitaciones ambientales del hormigonado*

**Art. 18** -La fabricación y la colocación del hormigón deberán suspenderse cuando la iluminación natural sea insuficiente y no se disponga de un sistema de alumbrado artificial aprobado por el Director de Obra. Las operaciones de fabricación y colocación del hormigón tendrán que ser suspendidas de inmediato a criterio del Director de Obra, cuando el viento o la lluvia perjudiquen el resultado de la operación, a menos que el interesado haya previsto un techo adecuado y estable de protección contra dichos elementos atmosféricos.

Se recomienda el uso de software específico para simular las condiciones a las que se enfrentará el hormigonado en acuerdo con la Dirección de Obra.

El hormigonado en tiempo caluroso (cuando la temperatura ambiente a la sombra supere los 30°C) o frío se regirá por las siguientes condiciones:

#### *Hormigonado en tiempo caluroso*

**Art. 19** - Cuando la temperatura del aire ambiente llegue a 30°C, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados y el suelo de fundación, 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 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, las tuberías de agua y las de transporte del hormigón por bombas, lo mismo que el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente y se pintarán con pintura blanca. Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30°C se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y el árido grueso, de modo que la temperatura del hormigón sea menor de 30°C. Al efecto podrá emplearse hielo para reemplazar parte del agua de mezclado. El hielo deberá haberse licuado al finalizar el mezclado del hormigón.

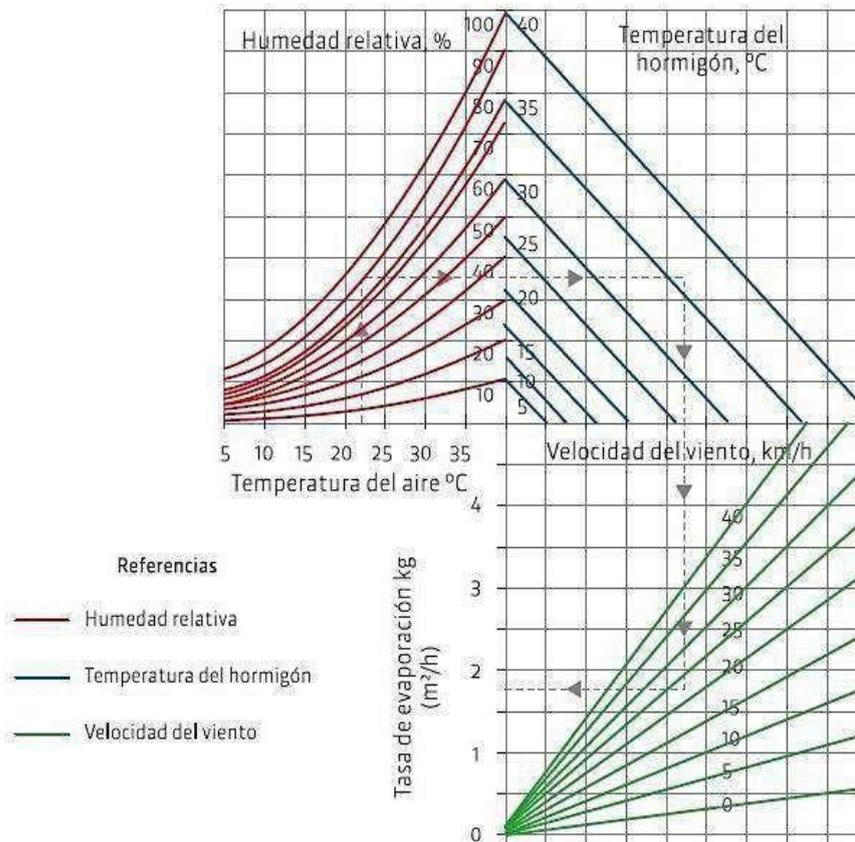
Las medidas más importantes que deberán adoptarse con referencia a lo establecido en el punto anterior son:

1) humedecimiento de la superficie de apoyo de la calzada, 2) reducción de la temperatura del hormigón, si es posible a menos de 15°C, 3) rociado de la superficie total de las losas terminadas con agua en forma de niebla, especialmente durante las primeras horas posteriores al momento de su terminación, o cubrirlo completamente, tan pronto como sea posible, con arpilleras húmedas, 4) reducción del tiempo transcurrido entre el momento de terminación de las losas y el principio del curado, y 5) colocación de toldos y barreras capaces de evitar la incidencia directa de los rayos solares y del viento sobre la calzada. Cuando la velocidad de evaporación del agua del hormigón desde la superficie de las losas estimada en función de: 1) La temperatura del aire ambiente en el lugar de construcción de la calzada y en el momento de colocación del hormigón; 2) la humedad relativa ambiente, 3) la temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación y 4) la velocidad del viento, se aproxima a 1,0 kg/m<sup>2</sup>/hora, deberán extremarse las medidas para evitar una evaporación excesiva, que pueda producir la fisuración plástica de las losas recién terminadas y una reducción de resistencia del hormigón en el espesor próximo a la superficie.

En tiempo caluroso, el hormigón no contendrá aditivos aceleradores ni cemento de alta resistencia inicial. Previa autorización del Director de Obra, el hormigón podrá contener un retardador del tiempo de fraguado que cumpla las especificaciones establecidas en la norma IRAM 1663.

Si las condiciones de temperatura ambiente son críticas (superiores a 32°C), sólo se hormigonará al atardecer o durante la noche. Las superficies no encofradas de hormigón fresco se mantendrán continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios adecuados, durante 24 a 48 horas después de la colocación. El agua de curado no tendrá una temperatura menor de 10°C respecto de la del hormigón y se extremarán los cuidados y precauciones para obtener un buen curado húmedo.

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



**Figura 5-1** - Nomograma para predecir la posibilidad de fisuración plástica.

Todo hormigón cuya calidad o resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista.

Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de la calzada en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

#### *Fisuración plástica*

Se utilizará un nomograma para predecir la posibilidad de fisuración plástica. Efecto de la temperatura del aire y del hormigón, de la humedad relativa ambiente y de la velocidad del viento, sobre la velocidad de evaporación del agua exudada del hormigón fresco acumulada sobre la superficie de la estructura. El nomograma permite estimar gráficamente la velocidad de evaporación del agua superficial, para distintas condiciones climáticas y temperaturas del hormigón. Si la velocidad de evaporación es del orden de 1,0 kg/m<sup>2</sup>/hora deben adoptarse inmediatas precauciones para tratar de evitar que se produzca la “fisuración plástica”.

#### *Hormigonado en tiempo frío*

**Art. 20** - 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 5°C y en ascenso. El Contratista estudiará y arbitrará los medios necesarios para lograr la efectiva protección inicial del hormigón fresco contra la acción de las bajas temperaturas.

Todo hormigón cuya calidad o resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de bajas temperaturas, será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna, de acuerdo a lo indicado en el artículo.

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

#### *Terminación final de la superficie*

**Art. 21** - Se realizará un texturizado superficial del pavimento mediante rastra de arpillera de peso mínimo de 500 g/m<sup>2</sup>. El borde de la arpillera que se arrastra necesita estar cargado con una pesada carga de mortero para producir el estriado longitudinal deseado sobre la superficie. Las estrías deben ser uniformes en su apariencia y tener entre 1,5 mm y 3 mm de profundidad.

#### *Malla de acero*

**Art. 22** - Se colocará malla electrosoldada de acuerdo a la lámina de detalle del proyecto de Drenaje Pluvial.

### **2.2.11. Alcantarillas de caños de hormigón**

**Art. 23** - Las especificaciones aquí incluidas complementan las correspondientes al Proyecto de Drenaje Pluvial presentado, detallándose aquí aspectos vinculados a procedimientos constructivos de la calles y movimientos de suelo en general.

Se cumplirá lo establecido en el “Pliego General de Condiciones para la Construcción de Alcantarillas y demás Obras de Arte, de Hormigón y Hormigón Armado” y el Plano No. 772/99. Las alcantarillas serán de hormigón de acuerdo con las Especificaciones del Proyecto de Drenaje Pluvial.

En las láminas del proyecto de drenaje pluvial se detallan la ubicación, diámetro, zampeado y pendientes de cada una de ellas. También se indica la longitud de cada alcantarilla la cual de ser necesario se ajustará en obra. En caso de que existan diferencias en la información referida al drenaje pluvial entre los planos de Vialidad y Proyecto de Drenajes Pluviales, se tomará como válida la de estos últimos.

En el extremo de cada una de las alcantarillas se construirá un cabezal de hormigón armado o el elemento de protección que corresponda, cuando se indique en las láminas.

Las alcantarillas estarán asentadas en una base de balasto cementado de 15 (quince) centímetros de espesor compactado en un ancho igual al diámetro del caño más 30 (treinta) centímetros hacia ambos lados, y 50 (cincuenta) centímetros el largo de la alcantarilla hacia ambos lados. El tenor de cemento Portland será de 100 kg por metro cúbico de material

granular compactado al 90% (noventa por ciento) del peso unitario seco máximo (ensayo AASHTO T-180).

La pendiente mínima de proyecto de cunetas y alcantarillas será del 0,5 %.

### **2.2.12. Bocas de tormenta**

**Art. 24** - Se procederá a la construcción de las bocas de tormenta y las conexiones correspondientes, en los lugares que se indique en los planos de Proyecto de Drenajes Pluviales. Rige el plano general N° 10 (Bocas de tormenta tipo 1 y tipo 2). En dicho plano, condiciones para obras de alcantarillado del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento, se especifican los materiales con sus características y especificaciones correspondientes.

Rige el Pliego general de Condiciones para Obras de Alcantarillado.

### **2.2.13. Reacondicionamiento de Pavimentos existentes**

**Art. 25** - Los trabajos de mejoramiento o reacondicionamiento de pavimentos existentes consistirán en el perfilado o recargo del firme existente. Cuando sea necesario recargo, éste consistirá en la ejecución de como mínimo una capa de material granular de 10 (diez) centímetros de espesor, medido luego de compactado. Se deberá respetar la rasante presentada por el Servicio de Estudios y Proyectos Viales y conformar el perfil transversal, para lo cual, el material a utilizar deberá cumplir con las especificaciones del Art.9.

**Art. 26** - La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) del peso unitario seco máximo obtenido en el ensayo de compactación, según la norma AASHTO T-180

(Proctor Modificado).

La densidad de las capas compactadas se determinará por medio del Ensayo de Densidad in situ del suelo por el método del cono de arena (AASHTO T-191).

La compactación del material se efectuará en capas de espesor inferior a 15 (quince) centímetros.

#### 2.2.14. Cunetas

**Art. 27** – Las especificaciones aquí incluidas complementan las correspondientes al Proyecto de Drenaje Pluvial presentado, detallándose aquí aspectos vinculados a procedimientos constructivos de las calles y movimientos de suelo en general.

Las cunetas serán construidas conjuntamente con los movimientos de suelos de forma tal que asegure el correcto drenaje de las aguas.

Deberán respetar el tipo de cuneta, sección transversal y revestimiento, y su ubicación en planta, detalla en las láminas del Proyecto de Drenaje Pluvial que acompaña y complementa los planos de Proyecto Vial.

Donde no existan cunetas se deberán construir nuevas, con las pendientes adecuadas, no menores al 0,5% (cero con cinco por ciento).

No se iniciarán los trabajos de construcción de base granular hasta que estén terminadas las cunetas.

#### 2.2.15. Banquinas

**Art. 28** – Serán de suelo seleccionado, de un metro de ancho y revestidas con una capa de suelo vegetal de 10 (diez) centímetros de espesor. Tendrán una pendiente superficial del 5% hacia las cunetas.

No se iniciará su construcción antes de haberse refinado los taludes de la plataforma hasta su perfil transversal definitivo. Luego de compactada la banquina, se perfilará y refinará hasta que su perfil coincida con el de la sección transversal del proyecto.

#### 2.2.16. Vados peatonales de hormigón

**Art. 29** – Las rampas peatonales se construirán de hormigón de acuerdo al plano 1474/19. Dichos trabajos se ejecutarán de acuerdo a lo estipulado en el PGCCV, con las siguientes modificaciones: el pavimento será de hormigón, de 7 (siete) centímetros de espesor, sobre un contrapiso de balasto cementado de espesor 7 (siete) centímetros a razón de 100 (cien) kilogramos de cemento portland por metro cúbico de balasto. El hormigón de las rampas de accesibilidad deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Se hará con pedregullo triturado o balasto lavado.
- El contenido mínimo de cemento portland será de 300 kg (trescientos kilogramos por metro cúbico).
- El asentamiento del hormigón estará comprendido entre 5 y 10 cm medido con el cono de Abrams (norma UNIT-NM 67:1998).
- Se exigirá para el hormigón una resistencia media a la compresión de 230 Kg/cm<sup>2</sup> (doscientos treinta kilos por centímetro cuadrado) a los 28 (veintiocho) días.

Este ítem incluirá todos los trabajos, materiales, equipos, herramientas, agua y demás elementos necesarios para realizar y completar las tareas, incluyendo entre otras, las siguientes y sin incluir el contrapiso:

- a) Remoción del pavimento existente, si correspondiera.
- b) Rebaje de cordón.
- c) Suministro del hormigón, colocación, compactación y curado.
- d) Las baldosas podotáctiles de 40cmx40cm.
- e) Retiro y traslado de todos los materiales que no sean de recibo.

#### 2.2.17. Limpieza Final

**Art. 30** - Una vez terminados y aceptados los trabajos establecidos la empresa constructora limpiará todos los

sitios donde haya depositado materiales, instalado equipos y/o extraído materiales, y retirará los restos de materiales sobrantes, equipos o instalaciones que se encuentren en esos lugares.

Toda el área incluida donde ejecutó trabajos para la obra quedará limpia, ordenada y en condiciones de cumplir con el cometido previsto en el proyecto y/o fijado por la Dirección de Obra.

## 2.3. RECEPCIONES Y CONTROLES A EFECTUARSE

### 2.3.1. Material granular y cementado

**Art. 31** - Con un mes de anticipación al comienzo de los trabajos y toda vez que la Dirección de la Obra lo solicite, se entregará al Laboratorio de Suelos una muestra suficiente para verificar el cumplimiento de las condiciones exigidas.

**Art. 32** - En obra, se determinará tanto para el material del terreno de fundación como para el granular, y el granular cementado, la densidad en sitio en los lugares que determine el Director de la Obra.

### 2.3.2. Carpeta Asfáltica

**Art. 33** - Se determinará la altura y densidad en sitio por medio de la extracción de los testigos cilíndricos de 4 (cuatro) pulgadas de diámetro por parte del Contratista, en presencia del sobrestante, que serán numerados en forma correlativa de manera de poder individualizar su ubicación. Se indicará fecha de tendido de mezcla y su tipo. Dichos testigos sólo podrán ser extraídos dentro del plazo de 30 (treinta) días calendario o 20 (veinte) días hábiles, la que sea mayor, de haberse tendido la mezcla asfáltica.

En caso de no cumplirse este plazo, la carpeta asfáltica será rechazada y por lo tanto no será abonada.

Cada vez que sea extraído un testigo, el contratista deberá cerrar a su costo, y dentro de los dos días hábiles siguientes la perforación practicada.

Los testigos deberán ser enviados al Laboratorio de Suelos de la Intendencia Municipal de Montevideo limpios, es decir sin estar contaminados con otras capas de material asfáltico. Caso contrario, la empresa deberá suministrar un operario que los limpie en el Laboratorio de Suelos.

**Art. 34** - Como mínimo una vez al día, ó cada 100 (cien) toneladas o fracción mayor de 20 (veinte) toneladas entregadas; un camión deberá pasar por el Laboratorio de Suelos a efectos de controlar la calidad de la mezcla.

**Art. 35** - En referencia a los valores de estabilidad dados en el Art.158,1,B del PGCEMAC se entiende por aceptación el pago conforme a lo estipulado.

A los efectos de establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento de una sección, se definen los siguientes valores:

**EP** (Estabilidad promedio) = Estabilidad que resulta del promedio determinado en el Art.158,1,A del PGCEMAC para la sección, expresada en kilogramos.

**EM** (Estabilidad Marshall) = Estabilidad Marshall de laboratorio, expresada en kilogramos.

#### *Aceptación sin descuento*

En caso que el valor de EP sea mayor o igual que el 95% (noventa y cinco por ciento) de la EM, el pavimento será recibido y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

#### *No Aceptación*

En caso que el valor de EP sea menor que el 80% (ochenta por ciento) de la EM, el pavimento de la sección será rechazado y por lo tanto no será abonado.

#### *Aceptación con descuento*

En caso que el valor de EP sea mayor o igual que 80% (ochenta por ciento) de la EM y menor que 95%

(noventa y cinco por ciento) de la EM, el pavimento será recibido y su liquidación se realizará con descuento por cada unidad de superficie del tramo aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Descuento} = 1 - (EP/(0,95*EM))^2$$

**Art. 36** - Si la mezcla fuese de rechazo para los valores obtenidos en vacíos ocupados por aire, y/o en los valores de fluencia, y/o en los valores de estabilidad (es decir cuando el valor que resulta del promedio determinado en el Art.158-1-A del PGCEMAC para la sección fuese menor del 80%); la Empresa deberá comunicar por escrito a la Dirección de la Obra su decisión de: o mantener la carpeta ejecutada sin percibir su pago, o reconstruirla siendo de su cargo los costos de la carpeta anteriormente ejecutada (así como su repicado y retiro).

### 2.3.3. Cordón Cuneta

**Art. 37** - Se prepararán como mínimo 3 (tres) probetas por cada día de trabajo o por cada 30 (treinta) metros cúbicos o fracción menor de hormigón elaborado, de acuerdo a la norma UNIT 1081, que serán ensayadas a la compresión a los 28 días.

A los efectos de la recepción de los tramos construidos, por cada día de trabajo se obtendrá un valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, promedio de todas las probetas realizadas.

Rp: resistencia promedio en kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

#### *Aceptación sin descuento*

Si la resistencia promedio Rp cumple que:

Rp mayor o igual a 275 kg/cm<sup>2</sup>

el cordón cuneta será recibido y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

#### *No aceptación*

Si:

Rp menor a 240 kg/cm<sup>2</sup>

el cordón cuneta no será aceptado puesto que no cumple con la resistencia exigida y por lo tanto no será abonado.

#### *Aceptación con descuento*

Si:

Rp mayor o igual a 240 kg/cm<sup>2</sup>, o Rp menor a 275 kg/cm<sup>2</sup>

el cordón cuneta del tramo será aceptado, pero para su liquidación se aplicará un descuento por cada unidad de metraje del tramo, calculado con la siguiente expresión:

$$\text{descuento} = 1 - \left(\frac{R_p}{275}\right)^2$$

### 2.3.4. Pavimento de hormigón

**Art. 38-** Modificase el Art. 3-62 y concordantes del Pliego General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos de Hormigón, estableciéndose que:

El pavimento de hormigón podrá ejecutarse con un hormigón común, el cual se habilitará a los 7 días.

En cualquier caso, previo a la habilitación del pavimento, se contará con el resultado del ensayo a compresión correspondiente (7 días).

### 2.3.5. Hormigones a utilizar

#### *Estudios de dosificación previa del hormigón*

Para cada tipo de hormigón, el interesado deberá presentar un estudio de la dosificación previa del hormigón, incluyendo el análisis de la resistencia a la flexión y correlacionando el mismo con el análisis de resistencia a compresión de probetas cilíndricas de acuerdo a la norma UNIT. Para realizar dicho estudio se deberá trabajar con un número de probetas adecuado, de forma de garantizar la representatividad del hormigón en el estudio. Dicha dosificación debe ser realizada con la finalidad de obtener un hormigón que se encuentre dentro de las condiciones especificadas a continuación:

Asegure una resistencia media a la flexión a los 28 días, no inferior a 45 kg/cm<sup>2</sup>.

Asegure una resistencia cilíndrica media a la compresión a los 28 días no inferior a 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Asegure una resistencia cilíndrica media a la compresión a los 7 días no inferior a 200 kg/cm<sup>2</sup>.

El valor de asentamiento será aquel que presente el interesado de acuerdo al estudio realizado. Se definirá la tensión admisible ( $\sigma_{adm}$  para cada tipo de hormigón) como la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas normalizadas según norma UNIT 1081:2002 a los N días del hormigón dosificado según los criterios antedichos.

**Art. 39** - Para la recepción de las obras realizadas con hormigón común:

1) Por día se prepararán como mínimo, 8 (ocho) probetas cilíndricas de hormigón de acuerdo a la norma UNIT 1081:2002. Se elegirán 2 (dos) canchadas al azar, de cada canchada se prepararán 4 probetas para ser ensayados a los 7 y 28 días.

Las probetas se prepararán en obra, por lo que se deberá disponer de 16 (dieciseis) moldes, como mínimo, y el equipo complementario necesario según la norma. Las probetas serán ensayadas en el laboratorio de la Intendencia de Montevideo o en un laboratorio independiente previamente autorizado por la Dirección de Obra.

2) Se ensayarán a la compresión según norma UNIT-NM 101:1998, las probetas correspondientes a todos los días del mes a los efectos de verificar la carga específica de rotura. Si el valor promedio de las cuatro probetas ensayadas correspondientes a cada día, fuera superior al de recibo, se recibirá los pavimentos de hormigón efectuados durante dicho día.

3) Si el valor promedio obtenido en algún día fuera inferior al de recibo, se rechazarán o aceptarán con multa, según corresponda, los pavimentos realizados durante dicho día.

4) Este procedimiento se llevará a cabo para el ensayo a los 7 y a los 28 días.

5) Para aquellas zonas en que habiéndose cumplido las exigencias de resistencia a los 28 días, no se cumpliera con la de los 7 días, serán recibidas con una multa equivalente a 0.7 UR (Unidades Reajustables) por metro cuadrado de pavimento ejecutado en dicha jornada.

6) Para aquellas zonas que cumpliéndose la condición a los 7 días, no se cumple a los 28 días se aplicará el siguiente criterio:

a) Si  $\sigma_{28} < 260$  kg/cm<sup>2</sup> el hormigón del día será de rechazo.

b) Si  $260 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{28} < \sigma_{adm} 28$  se aplicará una multa:

$m = (1 - \sigma_{28} / \sigma_{adm} 28) * 2.5$  U.R. por metro cuadrado de pavimento ejecutado en el día.

Se define  $\sigma_{28}$  como la tensión promedio de rotura a compresión a los 28 días, de probetas cilíndricas para cada día, según norma UNIT.

7) En caso de que en una zona no se cumplieran los criterios de aceptación para 7 y 28 días, la misma deberá ser reconstruida.

En caso que el Ing. Director de Obra, tuviese alguna duda acerca de los procedimientos de llenado o curado del hormigón ejecutado en cierto período, así como de la preparación o curado de las probetas, etc., el mismo podrá ordenar la extracción de testigos cilíndricos del pavimento ejecutado, en número representativo, en lo posible

no menor a 4 testigos por jornada, en cuyo caso, la recepción del pavimento correspondiente a dicho período se hará de acuerdo a lo establecido anteriormente, sustituyendo las probetas por los testigos extraídos. Las verificaciones de espesor, se efectuarán en obra previamente al llenado. De tener dudas el Ingeniero Director, con posterioridad a dicho llenado, podrá ordenar la extracción de testigos. Si se obtienen valores de rechazo, se aplicará una multa correspondiente a 2UR por metro cuadrado de pavimento afectado.

### 2.3.6. Base granular cementada

**Art. 40** - Se prepararán, como mínimo, 3 (tres) probetas cilíndricas de material granular cementado de acuerdo a la norma ASTM D 1633, Método A, por cada día de trabajo. Las probetas se prepararán en obra, por lo que la empresa deberá disponer de no menos de 9 (nueve) moldes, y el equipo complementario necesario según la norma. Tres días después de su elaboración, las probetas serán trasladadas al Laboratorio de Suelos de la Intendencia de Montevideo, donde quedarán depositadas hasta el momento de ser ensayadas o bien, hasta el momento de su traslado al Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería para ser ensayadas. Las 3 (tres) probetas correspondientes a cada día de trabajo, se ensayarán a los 7 (siete) días a los efectos de verificar la carga de rotura.

A los efectos de establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento de una sección, se definen los siguientes valores:

**R<sub>p</sub>** (Resistencia promedio) = Resistencia que resulta del promedio de los ensayos correspondientes a cada día de trabajo expresada en kilogramos por centímetro cuadrado.

**R<sub>r</sub>** (Resistencia de Referencia) = Valor de resistencia de referencia que se tomará igual a 21 (veintiuno) kilogramos por centímetro cuadrado.

#### *Aceptación*

En caso que el valor de **R<sub>p</sub>** sea mayor o igual que el valor **R<sub>r</sub>**, la base cementada será recibida.

#### *No Aceptación*

En caso que el valor de **R<sub>p</sub>** sea menor que el 80% (ochenta por ciento) del valor **R<sub>r</sub>**, la base cementada de la sección será rechazada y deberá ser reconstruida.

#### *Aceptación con multa*

En caso que el valor de **R<sub>p</sub>** sea menor que el valor **R<sub>r</sub>**, y mayor que el 80% (ochenta por ciento) del valor **R<sub>r</sub>** la base cementada será recibida, con multa.

La multa será:  $m = (1 - R_p / R_r) * 2.5 U.R.$  por metro cuadrado de base cementada ejecutada en el día.

### **Recepciones**

**Art. 41** – Según Pliego de Condiciones.

## **3. AMPLIACIÓN DE ALCANTARILLA en CNO. GÉMINIS sobre Cda. LA CHACARITA / CONSTRUCCION DE UNA BOCA EN HORMIGÓN ARMADO**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **3.1.1. Ubicación y descripción de los trabajos a efectuar**

**Art. 1-** Los trabajos consisten en:

1. Demolición de los dos muros en vuelta, adyacentes a la alcantarilla existente, del lado oeste de la misma.
2. Construcción de una boca 2 m por 3 m (igual a las existentes) de acuerdo al plano 1527-A/21
3. Reconstrucción de muros en vuelta, iguales a los previamente demolidos según plano 1527-B/21.
4. Reconstrucción de la porción de pavimento afectado por las obras.

Estas obras se realizarán de acuerdo a los planos y demás elementos que componen este proyecto.

La ubicación señalada en los planos es aproximada, la Dirección de Obra la determinará exactamente, pudiendo variar asimismo la cota de zampeado de la alcantarilla.

#### **3.1.2. Colector de Saneamiento**

El proyecto original de la alcantarilla contempla el pasaje de una caño de sección cuadrada de 1m por 1m que queda oculto en la tapada de material granular, debajo de una de las veredas. Esto también fue contemplado en la ampliación.

Se adjunta copia del plano brindado por EYPS N° 52, Cruce del Arroyo La Chacarita.

**Art. 2 -** Rigen los siguientes elementos:

Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los Contratos de Obra Pública, Decreto N° 257/015.

Disposiciones de Carácter General aplicables a la Construcción de Obras.

Pliego Particular para la Ejecución de Obras (Set. 2001), (en adelante PPEO).

Pliego General de Condiciones para la Construcción de Alcantarillas y demás Obras de Arte en Hormigón y Hormigón Armado (en adelante PGCCA).

Pliego General de Condiciones para la Ejecución de Mezclas Asfálticas en Caliente (Octubre 2001), (PGCEMAC).  
Estas Especificaciones.

Planos 1527-A/21 y el 1527-B/21 del Servicio de Estudios y Proyectos Viales

Plano de Perfil Transversal Tipo Pavimentos Económicos, N° 485/97

Plano de Saneamiento N° 52, Cruce del Arroyo La Chacarita.

Croquis de cartelera

Resoluciones Nos. 7.278/87, 10.885/86, 2.516/92, 2.255/93, 7.465/93,  
9.875/93, 2.280/93 y Decreto No. 26.051.

Decretos y Resoluciones, en particular las Resoluciones N° 1821/12 y 1423/13, de Señalización en la Vía Pública.

Normas UNIT 1114, 1115 y 1125.

## **3.2. PRESCRIPCIONES CONSTRUCTIVAS**

### **3.2.1. Generalidades**

**Art. 3** - Los trabajos consisten en la construcción de una boca de 3m por 2m, igual a las bocas de la alcantarilla existente, como ampliación de la misma, de acuerdo al plano N° 1527-A/21

La alcantarilla existente fue construida en esviaje y tiene una longitud de 9 metros medidos en sentido perpendicular al eje de Cno. Géminis. El piso de la alcantarilla tiene una pendiente de 1% hacia aguas abajo. La ampliación a construir mantendrá las mismas características.

Los muros en vuelta se construirán en forma independiente del cuerpo de la alcantarilla.

El caño de sección cuadrada fue construido en el marco del Plan de Saneamiento N° 2. Se incluye plano del mismo brindado por el SEYPS. (Plano N° 52). El proyecto se realizó considerando la existencia del caño, dejándolo incluido y oculto en la tapada de la alcantarilla tal como se muestra en los planos.

El espacio que queda entre el caño rectangular de hormigón y la estructura de la alcantarilla se rellenará con material granular.

Es necesario extremar cuidados y precauciones a fin de no dañar el caño de hormigón durante las obras.

Los muros en vuelta de la alcantarilla son Muros de Contención independientes del cuerpo de la alcantarilla. La nueva boca quedará separada, tanto de los muros en vuelta, como del cuerpo de la alcantarilla existente, mediante juntas que consistirán en placas de espuma plast de 2 cm de espesor, que luego de colocadas se sellarán con silicona.

La ejecución cada uno de los muros en vuelta se hará en forma continua y de una sola vez. Se reconstruirá el tramo de pavimento asfáltico que haya sido necesario remover para realizar los trabajos, manteniendo el perfil existente.

Se removerán las defensas Flex Beam que se encuentran en la zona de los trabajos a realizar, y se recolocarán luego de terminados los mismos, a continuación de los muros en vuelta a construirse o serán remplazadas a juicio de la dirección de obra.

### **3.2.2. Preparación de la fundación**

**Art. 4-** La excavación para la ejecución de la alcantarilla deberá realizarse hasta los niveles necesarios para la correcta fundación de la misma y en el ancho requerido por los trabajos. Se considera asimismo incluidos en la excavación todos los desmontes, obras y posteriores rellenos que a juicio de la Dirección de la Obra sean necesarios para el correcto desagüe del curso de agua existente.

**Art. 5 -** En el caso en que el terreno al nivel de fundación resultara adecuado, se deberá continuar la excavación hasta por lo menos 15 (quince) centímetros por debajo de los niveles de fundación, relleno luego hasta los mismos, con una capa de material granular cementado, compactado al 95% (noventa y cinco por ciento) del peso unitario seco máximo (ensayo AASHTO T-180). Estos trabajos se pagarán por el Rubro “Metro cúbico compactado de material granular cementado”.

**Art. 6 -** Si la excavación al nivel del plano de fundación debiera efectuarse en roca, sana o fragmentada, se terminará la superficie del fondo de la excavación en la forma más plana posible, retirando todo material suelto, se rellenarán las fisuras con mortero y se completará con hormigón hasta los niveles de fundación, en un espesor promedio de 3 (tres) centímetros. Estos trabajos se pagarán por el Rubro “Hormigón armado para la construcción de alcantarillas”

**Art. 7 –** En el caso en que el terreno al nivel de fundación resultara inadecuado, deberá extraerse dicho material en una superficie que supere en 50 (cincuenta) centímetros el perímetro exterior de la losa de fundación y sustituirse por material granular en una

profundidad de hasta 30 (treinta) centímetros sobre la cual se extenderá una capa de 15 cm de material granular cementado, ambos materiales compactados al 95% (noventa y cinco por ciento) del peso unitario seco máximo (ensayo AASHTO T-180). Estos trabajos se pagarán según los Rubros “Metro cúbico compactado de material granular” y “Metro cúbico compactado de material granular cementado”.

**Art. 8 -** El contratista deberá tomar las medidas necesarias para evitar la presencia de agua en la zona de trabajo, desviando la corriente de agua y eliminando el agua estancada o de filtración.

### 3.2.3. Hormigón

**Art. 9** - El tipo de hormigón y de acero a emplear será el indicado en los planos correspondientes.

**Art. 10** - El Contratista propondrá la dosificación del hormigón a utilizar, proporcionando las curvas granulométricas de los áridos finos y gruesos y de la mezcla de ambos, la cantidad de cemento portland, la relación agua/cemento, el asentamiento y los resultados de ensayos de resistencia a la compresión, de acuerdo, en lo que sea aplicable, con las normas UNIT 1081-2002 y 101-98.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, se utilizará sólo un tipo de cemento en la ejecución de toda la estructura.

La aceptación de una determinada dosificación, no exime al Contratista del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y/o pliegos.

#### 3.2.3.1 Preparación del Hormigón

**Art. 11** - Queda expresamente prohibido el mezclado manual del hormigón. Sólo será tolerado en casos excepcionales, para elementos de orden secundario y sin ninguna importancia estructural.

El mezclado podrá realizarse de acuerdo a una de las formas que se indican a continuación:

- a) en planta central fija;
- b) parcialmente en planta central, completándose la operación en un camión mezclador;
- c) totalmente en un camión mezclador.

En cualquiera de los casos, el mezclado deberá iniciarse dentro de los 30 (treinta) minutos contados a partir del momento en que el cemento se ha puesto en contacto con los áridos, o el agua con ambos.

El hormigón totalmente mezclado en planta central será transportado a la obra mediante un camión agitador o mediante un camión mezclador operando a velocidad de agitación. Si se trata de hormigón parcial o totalmente mezclado en camiones, luego de efectuado el mezclado de acuerdo al número de revoluciones necesarias, el hormigón será transportado a la obra con el mismo equipo, operando a velocidad de agitación. En cualquiera de los casos, la descarga deberá completarse antes de transcurridos 90 (noventa) minutos a partir del momento en que se pongan en contacto el cemento con los áridos, o el agua con ambos, o antes de que el tambor haya girado 300 (trescientas) revoluciones, lo que se produzca primero de ambas circunstancias. Durante todo este tiempo, la mezcla será agitada continuamente.

Con tiempo caluroso o en condiciones que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón, la Dirección de la Obra podrá exigir que se emplee un tiempo de descarga menor del anteriormente establecido.

Cuando el hormigón contenga aditivos capaces de retardar el tiempo de fraguado y endurecimiento del hormigón, los tiempos indicados podrán ser aumentados de acuerdo a lo que indiquen los resultados de ensayos realizados oportunamente, para determinarlos, en un laboratorio aceptado por la Dirección de la

Obra.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su colocación pueda efectuarse en forma continua, a menos que se produzcan demoras debidas a las operaciones propias de la colocación del hormigón. El intervalo entre la entrega de las distintas dosis no podrá

ser tan amplio como para permitir un fraguado parcial del hormigón y en ningún caso podrá exceder de 30 (treinta) minutos.

Previamente a la colocación del hormigón se verificarán las cotas y dimensiones de los elementos de la estructura y también las cimbras y encofrados. Asimismo, se inspeccionarán y verificarán las armaduras y demás elementos que quedarán incluidos en el hormigón, y prepararán convenientemente las superficies que se pondrán en contacto con aquél.

Los encofrados de madera y todo otro elemento o material capaz de absorber agua, deben encontrarse húmedos, pero no deben existir películas o acumulaciones de agua sobre sus superficies.

#### 3.2.3.2 Colocación del Hormigón

**Art. 12** - Excepto en el caso de que se disponga de una protección adecuada y con la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras esté lloviendo.

La colocación del hormigón se efectuará de tal manera que se evite una segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, y se ubicará en capas horizontales cuando tal caso sea posible. Se permitirán mezclas iniciales relativamente húmedas en las paredes para facilitar la aplicación del hormigón alrededor de los nidos formados por los aceros de refuerzo, de modo que se eliminen porosidades y burbujas de aire.

Se deberá tener cuidado de que el mortero no salpique los moldes y aceros de refuerzo, y se seque allí antes del recubrimiento final con hormigón. Cuando se produzcan tales salpicaduras, los moldes y aceros de refuerzo serán limpiados con cepillo de alambre o rasqueta.

**Art. 13** - La colocación del hormigón mediante el uso de bombas será permitida únicamente cuando lo autorice la Dirección de la Obra.

El equipo deberá tener condiciones adecuadas y capacidad para la ejecución de la obra, debiendo disponerse de modo que no se produzcan vibraciones capaces de afectar el hormigón recién colocado.

El funcionamiento de la bomba será tal que se produzca una corriente continua de hormigón sin porosidades. Cuando el bombeo se haya terminado, el hormigón remanente en la cañería cuando deba ser utilizado, deberá eyectarse de tal manera que no se produzca una contaminación del hormigón o segregación de sus componentes. Después de esta operación, el equipo íntegro será limpiado a fondo.

En la operación de colocación del hormigón, el conducto se mantendrá constantemente lleno de hormigón y su extremo inferior deberá estar sumergido en la masa de hormigón fresco. No se permitirá arrojar el

hormigón a través de las armaduras o dentro de los encofrados profundos.

#### 3.2.3.3 Colocación del hormigón en tiempo frío

**Art. 14** - Excepto en el caso de que se posean medios eficaces para proteger el hormigón y evitar los efectos perjudiciales provocados por la acción de la helada sobre el mismo, las operaciones de colocación serán interrumpidas en los siguientes casos:

- a) Cuando la temperatura ambiente en el lugar de la obra, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea menor de 5° C (cinco grados Celsius) en descenso.
- b) Cuando pueda preverse que dentro de las 48 (cuarenta y ocho) horas siguientes al momento de colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0° C (cero grado Celsius).

#### 3.2.3.4 Colocación del hormigón en tiempo caluroso

**Art. 15** - Cuando la temperatura del aire ambiente sea mayor de 30° C (treinta grados Celsius), la temperatura del hormigón a ser colocado deberá ser mantenida tan próxima como sea posible a 25° C (veinticinco grados Celsius). Ello podrá lograrse reduciendo la temperatura de sus materiales componentes, especialmente del agua y de los áridos. La reducción de la temperatura del agua podrá obtenerse por refrigeración o empleando hielo como parte del agua de mezclado. Todo el hielo deberá encontrarse licuado antes de terminar el período de mezclado.

**El tiempo de mezclado no excederá el mínimo especificado, y el tiempo transcurrido entre los períodos de mezclado y colocación serán los mínimos posibles.**

Para evitar que se formen juntas de construcción y evitar también el agrietamiento que se produce cuando el hormigón está aún en estado plástico por efecto de una gran evaporación y consecuente secado, las superficies expuestas del hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas, mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios adecuados aprobados por la Dirección de la Obra.

Dichas superficies se mantendrán húmedas durante las primeras 24 (veinticuatro) horas después de la colocación, y el curado húmedo será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente como para resistir la acción de dicha operación. Este se realizará con agua de aproximadamente igual temperatura que la del hormigón.

A lo largo del período de obra se controlará y registrará la temperatura y humedad relativa ambientes.

#### 3.2.3.5 Compactación del hormigón

**Art. 16** - La compactación será vibratoria y estará sujeta a las siguientes características:

- a) en general la vibración será interna, salvo que la Dirección de la Obra autorice otro sistema;
- b) los vibradores serán de los tipos y características aprobadas por la Dirección de la Obra;

- c) deberán ser capaces de transmitir al hormigón vibraciones de frecuencia no menor de 4500 (cuatro mil quinientos) impulsos por minuto;
- d) los vibradores serán manipulados de manera de trabajar cuidadosamente el hormigón alrededor de las armaduras y los rincones y ángulos de los encofrados;
- e) la vibración se aplicará en el lugar y en el área en que se deposite el hormigón, para lo cual el Contratista deberá proveer un número de vibradores suficientes como para compactar correctamente cada canchada a lo sumo 15 (quince) minutos después que ella haya sido colocada en los moldes;
- f) los vibradores serán introducidos y retirados del hormigón, vertical y lentamente. Cuando se trate de vibrar la capa inferior, que quedará en contacto con los moldes, el vibrador no podrá apoyarse sobre el encofrado, cuando se trate de otras capas, el vibrador penetrará en la capa inmediata inferior que no deberá haber fraguado aún, para asegurar el carácter monolítico de ambas capas.
- g) la vibración será de suficiente duración e intensidad como para compactar perfectamente el hormigón, pero no deberá continuarse como para provocar segregaciones;
- h) la vibración será detenida cuando aparezcan áreas localizadas de lechada;
- i) los vibradores deberán ser aplicados en puntos uniformemente espaciados y no más alejados de dos veces el radio dentro del cual la vibración es efectivamente visible;
- j) la vibración no será aplicada directamente por medio de las armaduras, moldes, o zonas de hormigón que hayan endurecido al grado en que el hormigón cese de ser plástico bajo la vibración;
- k) no se empleará la vibración para hacer fluir el hormigón hacia los moldes
- l) la vibración será suplementada por apisonado y compactación manuales, evitando en todos los casos pisar las armaduras para lo cual se deberá disponer de puentes en cantidad y tamaño suficientes para poder realizar los trabajos.

### 3.2.3.6 Curado del hormigón

**Art. 17-** No podrá iniciarse la colocación del hormigón sin que el Contratista disponga en la obra del equipo y materiales indispensables para asegurar el curado de la estructura.

Inmediatamente de terminada la colocación del hormigón deberán tomarse las precauciones necesarias a los efectos de su protección contra la pérdida de humedad y la influencia de las bajas temperaturas.

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

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

El curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado empleado.

Se establece como período mínimo de curado del hormigón el de 7 (siete) días consecutivos, contados a partir del momento en que se inició el endurecimiento de la masa.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento con agua. También podrá realizarse mediante la aplicación superficial de membranas impermeables temporales u otros tratamientos especiales aceptados por la Dirección de la Obra.

#### *Curado por humedecimiento*

**Art. 18-** El hormigón será mantenido continuamente (y no periódicamente), humedecido mediante riego realizado con agua aplicado directamente sobre las superficies o, preferentemente, sobre arpillera o materiales similares, en contacto directo con la superficie de la estructura. Para otras superficies como losas o juntas de construcción

encofrados no impermeables que queden colocados durante el período de curado.

#### *Curado mediante pulverización con productos líquidos*

El curado se realizará mediante la utilización de compuestos líquidos que cumplan con las especificaciones técnicas dadas en la norma IRAM 1675.

El compuesto líquido será opaco y de color blanco, se entregará en obra listo para su empleo y deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se aplicará sobre toda la superficie expuesta del pavimento inmediatamente después que haya desaparecido de la misma la película brillante de agua libre, pero encontrándose aun húmeda.

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 una colocación satisfactoria, se lo calentará en baño de agua hirviendo sin que el producto sobrepase la temperatura de 35° C.

#### *Modo de aplicación*

La aplicación se realizará a presión, mediante equipo pulverizador, capaz de atomizar completamente el producto y aplicarlo en forma de niebla fina sobre el pavimento a curar. El depósito que contenga el compuesto deberá estar provisto de un agitador mecánico y de un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad del compuesto consumido. Antes de transferir el compuesto desde el envase de fábrica al depósito del equipo rociador, se agitará bien para asegurar una consistencia y dispersión uniformes del pigmento en el compuesto líquido.

El rociado se realizará de forma de obtener una película continua, libre de defectos y perforaciones, sin goteo

ni pérdida de producto sobre la superficie del pavimento.

Si después de la aplicación del compuesto y antes de que el mismo haya secado

horizontales, el riego podrá aplicarse sobre un manto uniforme de arena de un espesor mínimo de 5 (cinco) centímetros, que deberá mantenerse constantemente saturado durante el período de curado.

Los encofrados no impermeables que queden colocados durante el período de curado también se deberán mantener húmedos.

Para curar por humedecimiento deberá emplearse agua que cumpla los mismos requisitos que el agua de empaste del hormigón.

*Curado mediante membranas impermeable.*

**Art. 19-** Se empleará un producto no bituminoso, aceptado por la Dirección de la Obra, de consistencia uniforme, pulverizable y coloreado a los efectos de controlar la continuidad y regularidad de la membrana. El pigmento será preferentemente blanco o de colores claros. La aplicación del producto se iniciará tan pronto como desaparezca el agua libre superficial. El producto será pulverizado sobre la superficie en una operación continua y en 2 (dos) capas colocadas una inmediatamente después de la otra. La operación no podrá ser realizada con equipo manual.

La cantidad de producto a aplicar dependerá de su capacidad de sellado, pero en ningún caso será menor de 1 (un) litro por cada 4,5 (cuatro con cinco décimas) metros cuadrados de superficie, después de haber aplicado ambas capas. La segunda capa se aplicará moviendo el equipo atomizador en dirección perpendicular a la dirección de aplicación de la primera.

Si por cualquier causa la membrana hubiese resultado perjudicada se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie en la forma y con la cantidad de producto especificado precedentemente.

No se permitirá el tránsito por la superficie tratada durante el período de curado. Si esto no fuera posible, se requerirá proteger la membrana con suelo, arena u otro recubrimiento aprobado por la Dirección de la Obra.

El empleo de membrana de curado no exime del humedecimiento continuo de los

suficientemente como para resistir el daño, lloviese o la membrana resultara perjudicada por cualquier causa, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie, en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.

Cuando la temperatura del aire sea igual o mayor de 30º C, el Contratista complementará el curado con membrana mediante rociado con agua en forma de niebla, que se aplicará sobre la superficie del pavimento, tan pronto se haya producido el secado de la película.

Si por cualquier causa se demorara la aplicación del compuesto, la superficie se rociará con agua en forma de niebla, hasta el momento en que se inicie la aplicación del compuesto líquido.

El Contratista podrá presentar otra alternativa de curado que cumpla los fines descritos y deberá contar con

la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### 3.2.6.7 Obras contiguas a las de hormigón

**Art. 20** - Al lado de la boca a construir, entre los muros en vuelta, se rellenará con tosca cementada, en una proporción de 100 kg. de cemento portland por metro cúbico de material compactado, en un ancho promedio de 1 (un) metro, en todo el largo de la alcantarilla, y en la altura de la misma

La compactación se regirá por las mismas especificaciones establecidas para los terraplenes en el Pliego General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos Económicos. Se exigirá, en todo el relleno, una densidad relativa no menor que el 95 % (noventa y cinco por ciento) del valor máximo que se determine en el ensayo de compactación efectuado en el laboratorio (AASHTO T - 180). En las partes próximas a la estructura, se utilizarán pisones manuales que aseguren una compactación sin riesgos de daños a los elementos estructurales.

La dirección de obra podrá modificar el material de relleno, así como el volumen de tosca cementada a utilizarse.

**Art. 21** – A la entrada y salida de la boca a construir, se hará un piso de tosca cementada de 15 cm de espesor y un metro de ancho, análogo al que fue construido oportunamente a la entrada y salida de la alcantarilla existente.

La unión entre el piso a construir y el existente deberá ser uniforme y de ser necesario se reconstruirá la porción que sea necesario. Rigen las proporciones establecidas en el Art.

27. Estas tareas se pagarán por el Rubro “Precio por metro cúbico compactado de material granular cementado”

#### 3.2.6.8 Juntas de construcción

**Art. 22** -Las juntas de construcción se realizarán de acuerdo con lo que se establece a continuación.

Después de haberse completado la colocación del hormigón hasta una junta de construcción, deberá trabajarse la misma hasta que presente una superficie suficientemente rugosa a juicio de la Dirección de la Obra.

Inmediatamente después de interrumpir la colocación del hormigón para constituir la junta de construcción, se eliminarán todas las acumulaciones de mortero adheridas a las armaduras y a la superficie interna del encofrado, que se encuentren por encima de la superficie libre de la capa cuya colocación se ha interrumpido. Al realizar estas operaciones se evitará perjudicar tanto la calidad del hormigón colocado, como la adherencia entre éste y las armaduras.

Se procederá a eliminar la lechada, mortero, u hormigón poroso y toda sustancia extraña, hasta la profundidad que resulte necesaria para dejar al descubierto el hormigón de buena calidad y las partículas de

árido grueso, tratando de obtener una superficie lo más rugosa posible.

La operación indicada se realizará mediante rasqueteo, con cepillo de alambre, chorro de agua a presión o chorro de arena y agua a presión, de acuerdo al grado de endurecimiento del hormigón.

Terminada la operación, cuando el hormigón haya endurecido suficientemente, se procederá a lavar enérgicamente la superficie hasta eliminar todo resto de material suelto. A continuación, la superficie será adecuadamente humedecida con agua, sin llegar a saturarla. Antes de colocar el hormigón se eliminará toda película o acumulación de agua que hubiese podido quedar sobre la superficie, e inmediatamente después se colocará sobre ella una capa de mortero de la misma razón cemento/arena y de razón agua/cemento menor o igual que la del hormigón.

La consistencia del mortero será la adecuada para que el mismo pueda ser introducido, mediante cepillo duro u otro elemento adecuado, en todos los huecos e irregularidades de la superficie. El espesor de la capa de mortero, una vez terminada su colocación, será del orden de un centímetro.

La colocación del nuevo hormigón se iniciará inmediatamente después de colocado el mortero y antes de que el fraguado de éste se haya iniciado, debiendo comenzarse antes de transcurridas 24 (veinticuatro) horas de colocar el hormigón anterior.

**Art. 23** - La ubicación de las juntas de construcción deberá ser previamente aceptada por la Dirección de la Obra.

Salvo casos de fuerza mayor debidamente justificados, no se permitirán otras juntas de construcción que las previamente establecidas.

En tal caso, si la interrupción se traduce en una junta de construcción mal orientada, el hormigón será demolido de modo que la nueva junta tenga una dirección adecuada de acuerdo a lo que establezca la Dirección de la Obra.

#### 3.2.6.9 Pago

**Art. 24** - Estas tareas se pagarán, por el Rubro “Hormigón armado para la construcción de alcantarilla” cuya unidad de medida es el metro cúbico de hormigón. El pago de este rubro constituirá la compensación total, por todo concepto (suministro de los materiales, mano de obra, equipos, fletes, retiro de materiales sobrantes etc.), para la construcción de la

alcantarilla. Están incluidos entre otras tareas, replanteo, excavación y terraplenado, preparación de la superficie, encofrados, armaduras, colocación y curado del hormigón, andamios, herramientas y todo trabajo o elementos necesarios para completar los trabajos y realizar la conservación de la obra.

#### 3.2.4. Barandas

**Art. 25** – En la ampliación de la alcantarilla y nuevos muros, se construirán y colocarán las barandas correspondientes, de forma de completar los tramos indicados en el plano . Las barandas se realizarán con planchuelas y barras de acero soldadas. El acero será tipo estructural con una tensión convencional de fluencia no menor a 240 MPa. Se pintarán en primer lugar con 2 (dos) manos de fondo anticorrosivo y luego 3(tres) manos de esmalte sintético color verde inglés.

Estos trabajos se pagarán según el Rubro “Suministro y colocación de barandas metálicas”. El pago de este rubro constituirá la compensación total, por todo concepto, (suministro de los materiales, mano de obra, equipos, fletes, retiro de materiales sobrantes etc.), para la construcción y colocación de las barandas. Están incluidos los traslados, preparación de la superficie soldaduras, pintura, equipos, andamios, herramientas, y todo trabajo o elementos necesarios para completar los trabajos y realizar la conservación de la obra.

**Art. 26-** Se recolocarán o sustituirán las barandas fleax beam, en una longitud igual a la existente .

Estos trabajos se pagarán según el Rubro “Suministro y colocación de barandas Flex Beam”

### 3.2.5. Material Granular Cementado

**Art. 27** - El material granular a utilizar deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Tamaño máximo del material 19 mm.

La fracción que pasa el tamiz Unit 74 (N° 200) estará comprendida entre 2 (dos) y 15 (quince) por ciento, en peso del total, y no será mayor que los 2/3 (dos tercios) de la fracción que pasa el tamiz Unit 420 (N° 40).

La fracción que pasa el tamiz Unit 420 (N° 40) deberá tener un Límite Líquido no mayor de 28 (veintiocho) y un Índice de Plasticidad no mayor de 6 (seis).

#### 3.2.5.1 Procedimiento de mezclado

**Art. 28** - El mezclado del material granular con el cemento Portland podrá efectuarse de acuerdo a una de las formas que se indican a continuación:

- a) en planta mezcladora central fija.
- b) parcialmente en planta central, completándose la operación en camión mezclador.
- c) totalmente en camión mezclador.

De preferencia tanto el equipo como el procedimiento empleado deben tener la aprobación de la Dirección de la Obra, debiendo asegurar a su solo juicio resultados satisfactorios. Se entenderá por tales cuando se logra un mezclado uniforme del cemento, sin variaciones de color en la mezcla.

La granulometría del material granular podrá ser obtenido por mezcla de materiales de dos yacimientos. El mezclado de los mismos deberá hacerse previamente al agregado del cemento Portland.

La cantidad mínima de Cemento Portland a incorporar será de 100 (cien) kilogramos por metrocúbico de material granular cementado compactado al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad

máxima obtenida en el laboratorio, según la norma AASHTO T-180 (Proctor Modificado). A tales efectos, la Dirección de la Obra podrá, si lo estima conveniente, solicitar la determinación del contenido de cemento mediante la aplicación del método de ensayo establecido en la norma ASTM D 806.

No podrá realizarse el mezclado del cemento cuando la temperatura sea inferior a 4°C (cuatro) grados Celsius.

La planta mezcladora debe tener instalaciones para el almacenamiento, manipuleo y dosificación de los componentes de la mezcla. Los materiales granulares, el cemento y el agua pueden ser dosificados en volumen o en peso, de modo que aseguren las características exigidas para la mezcla, empleando medios mecánicos que permitan verificar la dosificación empleada.

El período de mezclado, contado a partir del momento en que todos los materiales están dentro de la mezcladora no será inferior a 30 (treinta) segundos, ni al tiempo mínimo requerido para lograr una distribución uniforme del cemento Portland.

#### 3.2.5.2 Compactación y Aceptación de las Capas

**Art. 29** - La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco no inferior al 95% (noventa y cinco por ciento) del peso unitario seco máximo obtenido en el ensayo de compactación, según la norma AASHTO T- 180 ( Proctor Modificado ).

En ningún caso las operaciones de compactación se terminarán después de las dos horas y media de mezclados la totalidad de los materiales, incluida el agua. Si en ese plazo no se ha conseguido la terminación de los trabajos en condiciones de aceptación será retirado todo el material colocado.

#### 3.2.5.3 Curado

**Art. 30** - Finalizada la compactación se procederá al curado del material cementado manteniendo permanentemente humedecida la superficie durante 7 (siete) días si no se retoman los trabajos antes de ese plazo.

#### 3.2.5.4 Pago

**Art. 31** - El pago se efectuará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato para el Rubro “Precio por metro cúbico compactado de material granular cementado”

El pago de este rubro constituirá, entre otras cosas, la compensación total por el suministro del material granular requerido, transporte y manipulación del cemento Portland, el mezclado, transporte, excavación, tendido, conformación y compactación del material granular cementado, la previsión y uso del agua para riegos, la conservación de la obra y todo trabajo, equipo, herramientas y elementos necesarios para

completar los trabajos.

A efectos de la cotización, se tomará 100 (cien) kilogramos de Cemento Portland por metro cúbico de material granular cementado compactado.

### **3.2.6. Pavimento asfáltico**

#### **3.2.6.1 Generalidades**

**Art. 32** – Se reconstruirá el pavimento que haya sido removido para la ampliación de la alcantarilla. Dicho pavimento consistirá en una base granular de 30 (treinta) cm de espesor compactado y una carpeta asfáltica en caliente de 5 (cinco) cm de espesor, de acuerdo al perfil transversal N°485/97 sobre un terraplén a los niveles indicados.

**Art. 33-** El espesor señalado para el firme o base podrá ser aumentado o disminuido, a juicio de la Dirección de la Obra, de acuerdo con las características del material existente a nivel de la subrasante y al tránsito vehicular previsible.

Previamente a la colocación del material granular, la forma de la caja deberá ser exactamente igual a la que debe tener el afirmado.

#### **3.2.6.2 Material de subrasante - Terraplenes y Desmontes**

**Art. 34** - Tanto las zonas de desmonte como de terraplén serán compactadas hasta el 95% (noventa y cinco por ciento) del valor máximo que se determine mediante el ensayo AASHTO T-180 (Proctor modificado) y como mínimo 1,72 (uno con setenta y dos centésimos) gr/cm<sup>3</sup>.

Los terraplenes se compactarán en capas horizontales que no excedan de 15 (quince) centímetros de espesor, medido luego de compactado. El equipo destinado al apisonado mecánico a usarse en la ejecución de los terraplenes deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra. Antes de comenzar los terraplenes se hará la limpieza del terreno en todo el ancho de obra, retirándose los pastos y yuyos, y todo lo que expresamente indique la Dirección de la Obra. |

En dicho procedimiento, se desmenuzará cada capa de material con rastras de discos u otro equipo aprobado por la Dirección de la Obra, de manera que no existan terrones de más de 3 (tres) centímetros de diámetro y hasta que las diferentes partes del material se encuentren completamente mezcladas y tengan la humedad y densidad uniforme que les aseguren una consolidación adecuada. Cuando el material no contenga la humedad suficiente, para compactarlo de acuerdo al valor indicado, se le regará en la forma que indique la Dirección de la Obra. Si contiene exceso de agua se le dejará secar todo el tiempo que sea necesario para reducir el grado de humedad a la proporción adecuada.

Para estos trabajos, regirá en lo que sea aplicable, el Pliego General de Condiciones para la Construcción de Pavimentos Económicos.

Cuando la superficie del terreno natural esté a menos de 20 (veinte) centímetros de la parte inferior del firme se arará el terreno natural hasta una profundidad de 15 (quince) centímetro por lo menos antes de iniciar la ejecución del terraplén.

### 3.2.6.3 Sustitución del terreno de fundación

**Art. 35** - En caso que el material constitutivo del terreno de fundación tenga Índice de Grupo (I.G.) mayor que 12 (doce), se sustituirá con material granular no cohesivo que

deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra, que tenga I.G. inferior a 12 (doce), en un espesor de hasta 30 (treinta) centímetros luego de compactado en no menos de dos capas. Para la compactación de la sub-base se adoptará el equipo y procedimiento que asegure a la masa una densidad relativa del 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima de laboratorio (Ensayo AASHTO T 180).

### 3.2.6.4 Construcción del firme o base de material granular

**Art. 36-** La construcción de la base sólo podrá iniciarse cuando la subrasante haya sido aprobada por la Dirección de la Obra.

El material a utilizar para la ejecución del firme deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- a) Tendrá un tamaño máximo de 38 (treinta y ocho) milímetros.
- b) El material retenido por el tamiz Unit 2000 (Nº10) tendrá un porcentaje de desgaste menor de 50% (cincuenta por ciento), determinado mediante el ensayo de los Angeles, norma Unit 17 (ASTM C131).
- c) La fracción que pasa el tamiz Unit 420 (Nº40) deberá tener un Límite Líquido no mayor de 25 (veinticinco) y un Índice de Plasticidad no mayor de 6 (seis).
- d) La fracción que pasa el tamiz UNIT 74 (Nº200) estará comprendida entre 2 (dos) y 15 (quince) por ciento, en peso del total, y no será mayor que los 2/3 (dos tercios) de la fracción que pasa el tamiz UNIT 420 (Nº40).
- e) La fracción que pasa el tamiz UNIT 4760 (Nº4) tendrá un Equivalente de Arena no menor de 30 (treinta), determinado mediante el ensayo AASHTO T176 (ASTM D2419-74).
- f) Compactado hasta el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de laboratorio, tendrá un CBR en estado de saturación no inferior al 70% (setenta por ciento), para los 15 (quince) centímetros superiores, mientras que para los 15 (quince) centímetros inferiores, se exigirá no menos de 60% (sesenta por ciento).

### 3.2.6.5 Pago

**Art. 37** - Estos trabajos se pagarán al precio unitario establecido en el contrato para el Rubro “ Sustitución de terreno de fundación incluido el desmonte”. Dicho precio constituirá la compensación total por todos los trabajos, materiales, equipos, herramientas, agua y demás elementos necesarios para realizar y completar las tareas, incluyendo entre otras, las siguientes: replanteo, excavación, perfilado y compactación de la

subrasante, suministro, tendido, perfilado y compactación del material granular y retiro y traslado de todos los materiales que no sean de recibo.

### 3.2.6.6 Carpeta asfáltica en Caliente

**Art. 38** - La carpeta asfáltica se ejecutará sobre el firme nuevo o el existente, bacheado, regularizado y con el riego de adherencia ya efectuado de acuerdo al Art.96 del PGCEMAC; con un espesor de 5 (cinco) centímetros. Se atenderá lo expresado en el Art.64 del PGCEMAC para el transporte de mezclas calientes en camiones abiertos. Las mismas deberán ser aisladas y protegidas cuando la Dirección de Obra lo disponga.

En cuanto al tendido de la mezcla asfáltica en fajas se deberá cumplir lo establecido en el los Arts.124 y 125 del PGCEMAC.

Se deberá cumplir lo siguiente:

La mezcla asfáltica a emplear será la tipo "D" según el Art.3 del PGCEMAC.

El material bituminoso a usar en la mezcla, según el Art.25 del pliego antes mencionado, será cemento asfáltico tipo AC-20 o AC-30.

El equipo destinado a la elaboración de mezcla asfáltica, deberá tener una mezcladora con una capacidad no inferior a 20 (veinte) toneladas de mezcla elaborada por hora.

En lo indicado en el Art.44, inciso a).del PGCEMAC, la Dirección de la obra podrá bajar la abertura del tamiz superior que limita la fracción mayor del agregado, de 3/4 a 3/80 del espesor compactado de la carpeta asfáltica proyectada.

Se modifica lo indicado en el Art.44, inciso b) del PGCEMAC, estableciendo que el árido fino será arena 100% de trituración.

#### **Espesor**

**Art. 39** - El espesor de la carpeta a ejecutar será de 5 (cinco) centímetros.

#### **Contención lateral de carpeta**

**Art. 40** – La contención lateral de carpeta (unión borde carpeta-banquina) mantendrá una sección transversal de triángulo rectángulo, siendo su cateto vertical la carpeta asfáltica, y el cateto horizontal la banquina. Este último tendrá el ancho disponible, con un máximo de 50 (cincuenta) centímetros.

La contención lateral de carpeta se construirá con materiales que se consoliden rápidamente y adquieran una estabilidad satisfactoria. Se podrá utilizar una mezcla de balasto y arcilla.

Se considerará una obra accesoria.

#### **Pago**

**Art. 41** - Estos trabajos se pagarán al precio unitario cotizado en el Rubro “Precio por metro cuadrado de carpeta asfáltica tipo “D” de 5 (cinco) cm. de espesor, suministrada, colocada y compactada, de acuerdo al art.3 del PGCMAAC.

### 3.2.6.7 Cunetas y banquetas

**Art. 42** – Se deberá reconstruir las cunetas, con las pendientes adecuadas, no menores al 1% (uno por ciento). En forma conjunta se conformará la banquina. Se deberá respetar el plano N°485/97 siempre que sea posible.

#### **Construcción de banquetas**

**Art. 43** – En las zonas de cambios altimétricos del pavimento, se deberá recargar las banquetas, de manera de llegar a los nuevos niveles de proyecto, con una pendiente transversal adecuada, no menor al 5% (cinco por ciento), respetando el plano 895/03 siempre que sea posible. Este recargo consistirá en la ejecución de una capa de material similar al usado en los terraplenes, compactado, terminado con una capa de suelo vegetal o suelo pasto.

#### **Pago**

**Art. 44** - Estas tareas se pagarán según el Rubro “Construcción de cunetas y banquetas”, cuya unidad de medida es el metro lineal. El pago de este rubro constituirá la compensación total, por todo concepto (suministro de los materiales, mano de obra, equipos, fletes, excavación, retiro de materiales sobrantes etc.), por la construcción de las cunetas, conformación del terreno adyacente y realizar la conservación de la obra.

#### **Limpieza del cauce**

**Art. 45** – Se limpiará y regularizará el cauce de la cañada en una longitud de unos 25 (veinticinco) metros aguas abajo de la alcantarilla, según indique el Ingeniero Director. Estas tareas se pagarán según el Rubro “Limpieza del cauce”.

## **3.3. CONTROLES A EFECTUARSE**

### **3.3.1. Carpeta Asfáltica y Base Negra**

**Art. 46** - Se determinará la altura y densidad en sitio por medio de la extracción de los testigos cilíndricos de 4 (cuatro) pulgadas de diámetro por parte del Contratista, en presencia del sobrestante, que serán numerados en forma correlativa de manera de poder individualizar su ubicación. Se indicará fecha de tendido de mezcla y su tipo. Dichos testigos sólo podrán ser extraídos dentro del plazo de 30 (treinta) días calendario o 20 (veinte) días hábiles, la que sea mayor, de haberse tendido la mezcla asfáltica.

En caso de no cumplirse este plazo, la carpeta asfáltica será rechazada y por lo tanto no será abonada.

Cada vez que sea extraído un testigo, el contratista deberá cerrar a su costo, y dentro de los dos días hábiles siguientes la perforación practicada.

Los testigos deberán ser enviados al Laboratorio de Suelos de la Intendencia Municipal de Montevideo limpios, es decir sin estar contaminados con otras capas de material asfáltico. Caso contrario, la empresa deberá suministrar un operario que los limpie en el Laboratorio de Suelos.

**Art. 47** - Como mínimo una vez al día, o cada 100 (cien) toneladas o fracción mayor de 20 (veinte) toneladas entregadas; un camión deberá pasar por el Laboratorio de Suelos a efectos de controlar la calidad de la mezcla.

**Art. 48** - En referencia a los valores de estabilidad dados en el Art.158,1,B del PGCEMAC se entiende por aceptación el pago conforme a lo estipulado.

A los efectos de establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento de una sección, se definen los siguientes valores:

**EP** (Estabilidad promedio) = Estabilidad que resulta del promedio determinado en el Art.158,1,A del PGCEMAC para la sección, expresada en kilogramos.

**EM** (Estabilidad Marshall) = Estabilidad Marshall de laboratorio, expresada en kilogramos.

#### **Aceptación sin descuento**

En caso que el valor de EP sea mayor o igual que el 95% (noventa y cinco por ciento) de la EM, el pavimento será recibido y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

#### **No Aceptación**

En caso que el valor de EP sea menor que el 80% (ochenta por ciento) de la EM, el pavimento de la sección será rechazado y por lo tanto no será abonado.

#### **Aceptación con descuento**

En caso que el valor de EP sea mayor o igual que 80% (ochenta por ciento) de la EM y menor que 95% (noventa y cinco por ciento) de la EM, el pavimento será recibido y su liquidación se realizará con descuento por cada unidad de superficie del tramo aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Descuento} = 1 - \frac{EP}{(0,95 * EM)}$$

El descuento se aplicará sobre el precio correspondiente a la carpeta asfáltica (rubro "Carpeta asfáltica tipo"D" de 5 CM de espesor), metros cuadrados, según corresponda.

**Art. 49** - Si la mezcla fuese de rechazo para los valores obtenidos en vacíos ocupados por aire, y/o en los valores de fluencia, y/o en los valores de estabilidad (es decir cuando el valor que resulta del promedio determinado en el Art.158-1-A del PGCEMAC para la sección fuese menor del 80%); la Empresa deberá comunicar por escrito a la Dirección de la Obra su decisión de: o mantener la carpeta ejecutada sin percibir supago, o reconstruirla siendo de su cargo los costos de la carpeta anteriormente ejecutada (así como su repicado y retiro).

### 3.3.2. Material granular y cementado

**Art. 50** - Con un mes de anticipación al comienzo de los trabajos y toda vez que la Dirección de la Obra lo solicite, se entregará al Laboratorio de Suelos una muestra suficiente para verificar el cumplimiento de las condiciones exigidas.

**Art. 51** - En obra, se determinará para la base granular la densidad en sitio cada 150 (ciento cincuenta) metros cuadrados como máximo.

### 3.3.3. Material granular cementado

**Art. 52** - Se prepararán, como mínimo, 3 (tres) probetas cilíndricas de material granular cementado de acuerdo a la norma ASTM D 1633, Método A, por cada día de trabajo. Las probetas se prepararán en obra, por lo que la empresa deberá disponer de no menos de 9 (nueve) moldes, y el equipo complementario necesario según la norma. Tres días después de su elaboración, las probetas serán trasladadas al Laboratorio de Suelos de la Intendencia Municipal de Montevideo, donde quedarán depositadas hasta el momento de ser ensayadas o bien, hasta el momento de su traslado al Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería para ser ensayadas.

Las 3 (tres) probetas correspondientes a cada día de trabajo, se ensayarán a los 7 (siete) días a los efectos de verificar la carga de rotura.

A los efectos de establecer las condiciones de aceptación con o sin descuento de una sección, se definen los siguientes valores:

$R_p$  (Resistencia promedio) = Resistencia que resulta del promedio de los ensayos correspondientes a cada día de trabajo expresada en kilogramos por centímetro cuadrado.  $R_r$  (Resistencia de Referencia) = Valor de resistencia de referencia que se tomará igual a 21 (veintiuno) kilogramos por centímetro cuadrado.

#### **Aceptación sin descuento**

En caso que el valor de  $R_p$  sea mayor o igual que el valor  $R_r$ , la base cementada será recibida y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

#### **No Aceptación**

En caso que el valor de  $R_p$  sea menor que el 80% (ochenta por ciento) del valor  $R_r$ , la base cementada

de la sección será rechazada y por lo tanto no será abonada.

### **Aceptación con descuento**

En caso que el valor de **R<sub>p</sub>** sea mayor o igual que el 80% (ochenta por ciento) del valor **R<sub>r</sub>** y menor que el valor **R<sub>r</sub>**, la base cementada será recibida y su liquidación se realizará con descuento por cada unidad de volumen del tramo aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Descuento} = 1 - (R_p/R_r)^2$$

El descuento se aplicará sobre los precios unitarios correspondientes al Rubro “Material granular cementado”.

#### **3.3.4. Hormigón armado para la alcantarilla**

Durante la ejecución de la obra, se realizará al menos un ensayo, compuesto al menos por 2 (dos) probetas, a la edad de 28 (veintiocho) días, por cada 7 (siete) metros cúbicos de hormigón o fracción menor y por cada día de trabajo. Sin embargo, la Dirección de la Obra, podrá exigir la realización de un número razonable de ensayos adicionales en el caso que lo estime necesario.

Posteriormente, se calculará la media aritmética de las resistencias individuales de las probetas moldeadas con hormigón provenientes de la misma muestra y ensayadas a la misma edad. Dicho valor medio constituirá el resultado de un ensayo.

Se considerará que la estructura responde a los requisitos de seguridad exigidos si:

- A) La resistencia a la compresión de cada probeta individual sea mayor a 29 MN/m<sup>2</sup> (veintemegaNewton por metro cuadrado) (290 kg/cm<sup>2</sup>).
- B) La resistencia media obtenida de todos los ensayos realizados en un día de trabajo es superior a 33 MN/m<sup>2</sup> (treinta y tres megaNewton por metro cuadrado) (330 kg/cm<sup>2</sup>).

inconvenientes innecesarios en cualquier otro sentido, deberán utilizarse para su contención cajones de madera u otro material apropiado.

#### **3.3.5. Instalaciones de Servicios Públicos**

Se deberán tomar las providencias del caso, para evitar perjuicios o deterioros en las instalaciones de UTE, ANTEL, OSE, Compañía del Gas y demás servicios públicos, debiendo en cada caso recabar de las empresas y organismos que efectúan esos servicios, previamente al inicio de los trabajos, los datos que sean necesarios

para tal fin, dando cuenta por escrito al Ingeniero Director, cuando esa información no le sea suministrada.

Si hubiera que realizar la remoción y traslado de algunas de las instalaciones de servicios públicos, las gestiones y costos correspondientes, serán de cargo del contratista o del interesado.

### **3.4. ORDENAMIENTO DE LOS TRABAJOS**

#### **3.4.1. Director de Obra**

**Art. 53-** La Intendencia de Montevideo, designará al profesional a cuyo cargo estará la dirección técnica y administrativa de la obra. Todas las comunicaciones relativas a la obra, serán dirigidas a la Dirección pertinente, en orden numerado, correlativo y por duplicado. El duplicado se cursará al Director de la Obra.

#### **3.4.2. Representante Técnico**

**Art. 54-** El interesado designará un representante técnico con título de Ingeniero Civil otorgado por la Universidad de la República o revalidado por la misma.

**Art. 55-** Todas las gestiones de carácter técnico que realice el interesado con respecto a la obra, estarán a cargo del representante técnico, cuya presencia en obra podrá ser requerida en cualquier momento por el Director de la misma. Todas las comunicaciones de carácter técnico que deban hacerse al interesado, se dirigirán a su representante técnico con quien se entenderán directamente.

**Art. 56-** La designación del representante técnico deberá ser aprobada por la I.M, quien podrá resolver su sustitución en caso que durante la ejecución de la obra el Director de la misma así lo solicitase. En tal caso el interesado deberá designar un nuevo representante técnico en las condiciones ya expresadas.

#### **3.4.3. Obras accesorias**

**Art. 57 -** Corresponde por parte del Contratista ejecutar como obras accesorias, cuyo importe será prorrateado en el precio de los rubros que correspondan, los trabajos que se detallan a continuación:

- a) Se deberá asegurar el tránsito de peatones y bicicletas, a solo juicio de la Dirección de Obra desde el inicio de las obras hasta la última recepción provisoria. Esto se implementará en acuerdo con la Dirección de Obra.
- b) Remoción y retiro del manto vegetal o materiales inadecuados existentes y realización del movimiento de suelo necesario, desmontes y terraplenes señalados y para la terminación de las obras.
- c) Los trabajos necesarios para el desvío del curso de agua, en función del procedimiento constructivo elegido para la construcción de las fundaciones, y en general, para el alejamiento de posibles aguas superficiales que dificulten o entorpezcan la ejecución de las obras.

- C) El asentamiento promedio determinado con 3 muestras de la misma amasada no debe diferir en más

de 2,5 cm del asentamiento correspondiente a la dosificación aceptada (Art. 57). De no ser así la amasada es de rechazo. No se pagará el volumen de hormigón correspondiente a esa amasada.

D) El contenido de cemento se ajusta a la dosificación aceptada Art. 10

E) El hormigón ha sido colocado con las medidas y las formas indicadas.

Cuando los ensayos indiquen que no se cumple la condición A, B, C, D, o E, y por lo tanto, la Dirección de la Obra no considere de aceptación el hormigón elaborado, se considerará que la estructura no reúne las condiciones mínimas de seguridad exigidas, por lo cual no será aceptada. Sin embargo, el Contratista podrá demostrar, por su cuenta y cargo, que la obra realizada presenta el grado de seguridad adecuado.

Los costos de todos los ensayos para determinar la resistencia media del hormigón estarán a cargo del Contratista.

Las obras que sean de rechazo no serán abonadas, quedando a juicio del Director de la Obra exigir que se rehagan, en cuyo caso se pagará únicamente lo reconstruido.

#### **3.4.4. Depósito de materiales en la vía pública**

Queda prohibido, salvo autorización del Ingeniero Director, depositar en las calzadas o aceras materiales para la ejecución de las obras por un plazo mayor de 24 horas, por lo que deberán acopiarse a medida que se vayan utilizando.

En aquellas zonas en que a juicio del Ingeniero Director, el depósito de tierra, arena, tosca, roca, etc., procedente de las excavaciones o del acopio de los materiales que se emplean en las obras pueda ocasionar molestias para el tránsito peatonal o vehicular, u originar

- d) Suministro o retiro de los materiales y tierras provenientes del movimiento de tierra necesario para la conformación del perfil transversal de banquetas y cunetas, así como de las regularizaciones de las cunetas existentes
- e) Retiro de todos los materiales sueltos, así como de los provenientes de la limpieza del terreno y del cauce
- f) Toda otra obra señalada en los pliegos o planos que integran el Contrato, y para la cual no se solicite cotización.
- g) Todo otro trabajo no expresamente indicado pero necesario y/o previsible para la correcta ejecución de las obras.



## **4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS – PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DRENAJE CHACARITA DE LOS PADRES**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

En el marco del proyecto de saneamiento y drenaje pluvial, para la zona correspondiente al barrio Chacarita de los Padres (Ciudad de Montevideo), comprendida entre calles Avenida Costanera Norte y Sur. Se describen y detallan en este informe los aspectos constructivos y obras a realizar necesarios para la ejecución del proyecto.

El contratista tendrá a su cargo la realización de las obras, suministros y otros servicios necesarios para la construcción de colectores por gravedad proyectados en la zona Norte y Sur de la cañada Chacarita de los Padres, según detalla en el proyecto de saneamiento para la zona de estudio.

En estas especificaciones se presentan condiciones técnicas referentes a materiales y recursos humanos que son técnicamente necesarios para el adecuado suministro y ejecución de obras y que no están específicamente explicitadas en los demás documentos. Las actividades a las que no se hacen referencias en este documento deberán ser asignadas y/o entregadas por parte del contratista sin derecho a reclamación alguna y/o costo adicional.

Se consideran que las especificaciones aquí propuestas son las consideraciones mínimas para la ejecución de las obras, la empresa encargada de realizar la obra podrá proponer en todo momento consideraciones diferentes a las aquí presentadas con memorias descriptivas, técnicas, métodos constructivos que serán evaluados y aprobados o no por la Dirección de Obra.

Se destaca a su vez que las especificaciones técnicas y constructivas deben cumplir con los requerimientos establecidos en: Pliego General de Construcción de la IM, Pliego General de Alcantarillas de la IM, y conforme a los planos tipo del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento (SEPS) de la IM.

### **4.2. DATOS BÁSICOS DE LA OBRA**

La obra se ubica en la ciudad de Montevideo. Específicamente en el barrio Chacarita de Padres, en la zona comprendida entre calles Avenida Costanera Norte y Avenida Costanera Sur, y de Cno. Maldonado y Cno. Géminis (Rumbo al Oeste y Este respectivamente). En la siguiente figura se destaca la ubicación específica y área de influencia del proyecto.



*Figura 2-1: Ubicación específica.*

### **4.3. IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO**

#### **4.3.1. Preparación del terreno**

El Contratista está obligado a demoler o retirar toda construcción, alambrado y todo obstáculo que hubiere en el terreno donde se construya alguna parte de la Obra. Esta exigencia comprende a los árboles y sus raíces, cuando su presencia perturbe la correcta ejecución del trabajo o pueda afectar a la obra en el futuro; las demás plantaciones existentes deberán ser respetadas, y el Contratista será responsabilizado por los perjuicios que se pudieran ocasionar en tal sentido.

Dichas tareas se harán respetando las instrucciones que imparta el Director de Obra.

#### 4.3.2. Servicios públicos existentes

Dado que el proyecto implica una intervención en vía pública, será necesario en ciertos casos la remoción y reposición de servicios presentes en la zona.

Se incluyen entre ellos, las tuberías de abastecimiento de agua potable de OSE, el cableado subterráneo y aéreo de UTE (incluyendo transformadores), el cableado subterráneo de ANTEL incluyendo la fibra óptica, el cableado subterráneo de televisión.

El Contratista deberá presentarse ante las administraciones de UTE y ANTEL para conocer si existen cables subterráneos y fibras ópticas en los lugares de emplazamiento de obras. Deberá informarse, en la Oficina Regional de OSE sobre la presencia de tuberías de agua potable y de ramales provisorios.

Dada la imposibilidad de determinar en forma preliminar la ubicación y características exactas de todos los servicios existentes, será necesario, previo a cualquier trabajo de excavación, el cateo de los servicios presentes en el área de trabajo. El Contratista deberá solicitar ante los Organismos correspondientes la autorización para realizar los cateos. Deberá considerar además cualquier otro servicio que exista en el área de proyecto independientemente que se indique o no en las presentes especificaciones.

En todos aquellos lugares donde se afecte alguno o varios de los servicios existentes, el Contratista deberá elaborar un plano preliminar de remoción y reposición, el que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y por cada uno de los Organismos competentes.

En aquellos lugares donde la Dirección de Obra considere que, en razón de la profundidad de las excavaciones y su distancia a esas canalizaciones, existe riesgo de afectarlas, no se permitirá el empleo de equipos mecánicos de movimiento de tierra y el Contratista estará obligado a entibar las zanjas si así se le ordenara.

Siempre que el Organismo competente lo disponga, el Contratista deberá solicitar la presencia de un Inspector de las Oficinas Técnicas correspondientes, durante todo el tiempo que efectúe movimiento de suelo (excavación o relleno), y estará obligado a respetar sus indicaciones a fin de proteger dichas instalaciones. El pago de este servicio estará comprendido en el precio cotizado para los trabajos.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones del caso para disminuir al mínimo las molestias, tanto de la obstaculización que producen las obras, como en lo que a la interrupción de los servicios se refiere.

**Se recuerda que cualquier afectación a los servicios existentes durante la ejecución de la obra y por causas asignables de la misma, las correspondientes reparaciones deberán estar a cargo del Contratista.**

#### 4.3.3. Replanteo de obra

El Contratista deberá replantear los diversos elementos que integran la Obra respetando los

correspondientes planos de proyecto.

#### 4.3.3.1 Ejecución del replanteo

Para el replanteo de los distintos elementos que constituyen la Obra, el Contratista deberá contar en el lugar de trabajo con material topográfico en cantidad y calidad adecuadas (jalones, cintas, escuadras de reflexión, nivel óptico, etc.). Estos instrumentos deberán hallarse en todo momento en perfectas condiciones, para que el Director de Obra pueda efectuar las verificaciones que estime conveniente.

Cuando la realización de los trabajos hiciera necesario remover un mojón o elemento de referencia destinado al replanteo de la obra, el Contratista deberá solicitar previamente la conformidad del Director de Obra, y reemplazar dicho elemento por otro con las características antes señaladas.

#### 4.3.3.2 Prevención de accidentes de trabajo

En todo lo que sea aplicable, el Contratista deberá dar cumplimiento a las normas y reglamentos vigentes a efectos de prevenir accidentes en obra, así como posibles daños emergentes de la ejecución de la misma. Esta exigencia no exime al Contratista de acatar las indicaciones que imparte la Dirección de Obra para reforzar las medidas precautorias cuando ésta lo estime conveniente, ni de su obligación de asegurar a su personal, ni de cumplir con todos los requerimientos que al efecto imponen el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el Banco de Seguros del Estado, incluyendo la solicitud de las inspecciones correspondientes.

### 4.4. MOVIMIENTOS DE TIERRA

#### 4.4.1. Definición de tareas

El Contratista deberá realizar todos los trabajos, tal que el producto final sea adecuado a los requerimientos estructurales e hidráulicos que impone el proyecto. Para ello, éste deberá mantener informada a la Dirección de Obra sobre los avances de ejecución de sus trabajos, realizar los ensayos de control que se especifican, y asegurar un manejo adecuado de todos los materiales de la obra.

El Contratista deberá presentar un plan de actividades del movimiento de suelos detallando un cronograma y la metodología constructiva, previo al inicio de las obras. Deberá realizar los trabajos de movimiento de suelos para garantizar la completa ejecución de las obras.

Los trabajos comprenderán:

- Excavación, carga, transporte y descarga de los materiales en los sitios de utilización o desecho; y distribución, control y compactación de los materiales.
- Limpieza de todas las áreas a ser excavadas o rellenadas;
- Control de las infiltraciones que se produzcan por aguas de cualquier naturaleza;
- Protección de las áreas expuestas;
- Distribución, control y compactación de los materiales.

El licitante debe a su costo obtener toda información sobre el suelo en los lugares que crea necesario.

**La rectificación de la Cañada se limita a la zona especificada en el planos de ARQUITECTURA, con una longitud de 100 metros lineales. Los rellenos según las especificaciones de este capítulo y en los sectores de carpeta asfáltica según especificaciones de la Memoria Vial.**

#### **4.4.2. Excavaciones**

Las excavaciones serán realizadas en trincheras a cielo abierto exceptos aquellas que se especifique lo contrario, los trabajos en túnel sólo se harán con la autorización de la Dirección de Obra.

El contratista deberá cuidar que no se produzcan daños durante la excavación. Todos los daños deberán ser reparados por el Contratista a su costo, así como el exceso de excavación, cuando no esté autorizado por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá evitar afectaciones innecesarias a los servicios públicos, arbolados y propiedad privada.

En todos los casos se deberá cumplir con la norma de seguridad e higiene vigente priorizándose en todo momento la seguridad de los operarios. Luego de cada evento de lluvia, previo al reinicio de las tareas el contratista deberá verificar el correcto estado de las estructuras de seguridad de las excavaciones.

La seguridad y estabilidad de las excavaciones será responsabilidad del Contratista, por lo que deberá proveer e implementar las debidas instalaciones e insumos para asegurarla. El Contratista deberá dar cumplimiento a las especificaciones de la Dirección de Obra en solicitud de ampliación de la seguridad de excavación, preservación de pavimentos adyacentes, la no afectación a las infraestructuras existentes de servicios públicos y la minimización de interferencias con la circulación de peatones y vehículos.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá mantener en funcionamiento los desagües pluviales de cada predio y de la vía pública, así como el servicio de abastecimiento de agua potable.

#### 4.4.2.1 Excavación para colocación de tuberías

Las zanjas se excavarán hasta que la profundidad sea como mínimo 10 cm (diez centímetros) superior a la profundidad bajo el extradós inferior (correspondiente al zampeado). Este valor deberá aumentarse si es necesario para que las cabezas de los caños no toquen el fondo de la excavación, la que llevará la misma pendiente que la tubería correspondiente. Dicha sobre- excavación se rellenará con arena compactada previo a la colocación de la tubería y permitirá buen asiento de la misma. La tubería debe apoyarse en toda su longitud incluyendo las uniones.

El ancho de las zanjas deberá ser tal que permita la colocación, relleno y compactación lateral y superior adecuados, principalmente en la zona de los “riñones”. El ancho mínimo de la base de la zanja será de  $D+60\text{cm}$  ( $D$  – diámetro exterior de la tubería a instalar).

Las superficies excavadas deben ser apuntaladas para cuidar la obra y el personal. Previo a la firma del Acta de Inicio y formando parte de la presentación del programa de trabajo se deberá presentar un esquema, proyecto y memoria de apuntalamiento para las siguientes profundidades: entre 0 y 2m, entre 2 y 3, entre 3 y 4 m y más de 4 m. Para profundidades mayores a 3 metros se deberá ajustar el procedimiento de apuntalamiento de acuerdo a las características del terreno. Todos los trabajos serán de cuenta del Contratista.

#### 4.4.2.2 Excavación para estructuras de hormigón

Para cámaras en general, la excavación se realizará de manera que el fondo de la excavación sea exactamente el paramento exterior del piso y las paredes sigan planos verticales.

Si el terreno es inestable podrá exigir la Dirección de Obra el asiento de la cámara sobre una capa de tosca cementada de 150 kg de cemento por metro cúbico de tosca de 0,15 m de espesor mínimo, en un ancho no menor que el diámetro de la cámara más 0,10 m.

#### 4.4.2.3 Excavación en roca

La excavación en roca incluye toda roca compacta que tiene ruido metálico cuando es golpeada con un martillo y cuya remoción necesita el empleo de explosivos y/o punta y marrón, cuñas y/o herramientas neumáticas (martillos rompe - pavimento o barrenador). No incluye piedras, fragmentos sueltos o en bloques de roca y cualquier otro material que pueda

ser excavado con equipo común de movimiento de tierra, tampoco incluye roca alterada, descompuesta, fracturada, o mezclada con suelo.

El Contratista deberá realizar, a su costo, las gestiones necesarias (solicitud de permisos y autorizaciones) ante los propietarios o quien corresponda para llevar a cabo la excavación en roca.

La Dirección de Obra indicará cuáles son las áreas que serán excavadas con técnicas de excavación en roca. A efectos de medición sólo se tomarán en cuenta, volúmenes de rocas mayores de  $0,2 \text{ m}^3$ .

Si el Contratista utiliza herramientas potentes para la excavación en un material que no concuerda con la definición de roca adoptada, no tendrá derecho a ningún pago extra por la adopción de esas medidas.

Cuando el fondo de la zanja sea excavado en roca, la excavación será de  $0,05 \text{ m}$  más profunda que la determinada por la generatriz exterior de la tubería correspondiente al zampeado. Se colocará una capa de arena que permita el correcto asentamiento de la tubería a lo largo de toda su extensión.

El control del nivel se realizará sobre el relleno de arena cada  $15 \text{ metros}$ , siendo condición automática de rechazo, deficiencias superiores a  $0,05 \text{ m}$ .

#### 4.4.2.4 Excavación en terreno inestable

Como terreno inestable se considera los suelos muy blandos o blandos (NSPT menor a 4) o altamente expansivo que impida la correcta compactación del lecho de la tubería.

Cuando el fondo de la zanja quede sobre terreno inestable, la sobre-excavación mínima será de  $15 \text{ cm}$ , rellenándose con material granular compactado. La compactación se realizará con equipo específico de compactación.

La Dirección de Obra podrá exigir el tendido de una capa de tosca cementada  $0,15 \text{ m}$  de espesor (de  $150 \text{ Kg}$  de cemento por metro cúbico de tosca) compactada con medios mecánicos más una base de arena de al menos  $0,10 \text{ m}$  que permita el correcto asentamiento de la tubería.

El control se hará sobre el relleno de arena cada  $15 \text{ metros}$ , siendo su condición automática de no aceptación una deficiencia superior a  $4 \text{ cm}$ .

#### 4.4.2.5 Excavación en presencia de agua (napa freática)

Toda excavación se realizará en forma continua libre de presencia de agua. En los casos en que la cota de la napa freática estuviera por encima de la generatriz inferior de la cabeza de los caños, antes de asentar la tubería el Contratista está obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo, debiendo mantener la zanja libre de agua hasta que se hayan realizado las pruebas hidráulicas y el relleno de la excavación.

No se admitirá el agotamiento de agua bajo la zona de apoyo de la tubería. No serán admisibles procedimientos constructivos y de zanjado que puedan afectar instalaciones subterráneas y otras infraestructuras próximas, como ser los pavimentos vehiculares, ya sea por permitir fugas del terreno adyacente a la obra, disminuir la capacidad portante de los suelos o permitir su consolidación. El Contratista (a su costo), deberá prever la posibilidad de bombeos en caso en que no sea posible el drenaje natural durante la obra, por ejemplo, por demoras en la obtención de permisos, expropiaciones, etc.

#### 4.4.2.6 Excavación en terrenos arenosos con presencia de napa freática alta.

En todos los casos en que la napa freática se encuentre por encima del fondo de la excavación, existan filtraciones significativas de agua hacia ellas o se tenga riesgo de desmoronamientos, será obligatorio trabajar con entibado continuo en toda la longitud y profundidad de las zanjas, debidamente encastrado, mediante tablestacas metálicas u otro material de calidad que permita resultados comparables a los que se obtendría con las mismas. No se admitirá el empleo de entibados que por deterioros, tipo o colocación, permita el pasaje de materiales del suelo, sifonamiento del fondo de la zanja o movimientos del terreno circundante.

El Contratista acordará con la Dirección de la Obra la forma en que se evacuarán las aguas que se extraigan del subsuelo. Se deberá tener especialmente en cuenta las eventuales filtraciones de agua porefluentes de pozos negros, excedentes de riego, etc.

La Dirección de la Obra podrá limitar la longitud de los tramos de zanja a abrir, así como el número de tramos que pueden abrirse con superposición temporal.

Toda excavación se realiza de forma continua libre de presencia de agua. Es responsabilidad del contratista contar con todos los implementos necesarios antes de iniciada la excavación para garantizar lo anterior. En el caso de terrenos sueltos y con presencia de agua se deberá realizar un entibado vertical con tablestacas metálicas u otra técnica adecuada para evitar desmoronamientos y conformar una barrera estanca.

En todos los casos en que se deba trabajar bajo el nivel de la napa freática, se deberá deprimir la napa freática previo a la excavación con métodos apropiados como tubos filtrantes tipo "Well Point". El abatimiento se realizará hasta que finalice el relleno de la zanja para evitar la flotación de las tuberías y cámaras. Se utilizarán tubos metálicos filtrantes hincados en el punto bajo de la zanja abierta y en línea a un lado o ambos de la misma y se unirán los mismos por medio de tuberías flexibles a la succión de una bomba de achique de forma de evitar la consolidación de los suelos circundantes que pueden afectar construcciones u otras estructuras.

La profundidad a la que serán hincados los tubos será superior a la profundidad de zampeado de la tubería. El diámetro de los tubos, los filtros y su separación dependerá de las condiciones específicas del terreno. El caudal a desagotar se determinará según el nivel de la napa freática, la permeabilidad del terreno y la longitud de la zanja abierta.

En caso que el oferente proponga otro método para la excavación en las condiciones anteriormente mencionadas, deberá ser de mejores prestaciones y deberá incluir en la oferta una descripción técnica del mismo.

Previo al inicio de obras el contratista deberá presentar a consideración de la Dirección de Obras una descripción detallada del procedimiento constructivo a utilizar (entibado, equipo para abatir la napa freática, etc.). También deberá detallar ensayos, criterios y forma de cálculo de la profundidad a la que deberá hincarse el entibado, forma de realización de ensayos de bombeo en el terreno de forma de definir el tipo de equipamiento de agote a ser utilizado, determinar los tiempos necesarios para deprimir la napa freática, etc.

#### **4.4.3. Rellenos**

##### **4.4.3.1 Materiales a utilizar en el relleno**

El relleno de las excavaciones se realizará con tierra de buena calidad, arena o tosca. Los materiales serán de tipo no expansivo, seleccionados cuidadosamente del material de la excavación (siempre que éste resulte apto, al solo juicio la Dirección de Obra). La tierra y la tosca deberán ser finas, disgregadas, sin terrones y sin materias extrañas que puedan perjudicar la homogeneidad de la masa. No se permitirá la presencia en el relleno de piedras de más de 8 cm de diámetro. Se excluirán expresamente, restos de pavimentos de asfalto, las tierras mezcladas con basuras, raíces, hierbas, tenores perjudiciales de materiales orgánicos o materias extrañas susceptibles de producir variaciones de volumen, así como las que tengan grumos calcáreos en su composición. El Índice de Plasticidad de los materiales

de relleno debe ser entre 20 y 55 y el Límite Líquido entre 20 y 80. El material de relleno debe contar con la aprobación de la Dirección de Obra previo a su utilización.

Los ensayos de campo necesarios para determinar las características del suelo y/o del material de relleno serán de cuenta del Contratista y estarán incluidos en el precio de lo ofertado. Asimismo, serán responsabilidad del Contratista la ejecución de los ensayos requeridos para determinar el grado de compactación de los rellenos ejecutados ya sea Proctor o densidad relativa.

Los materiales a ser utilizados deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra. Podrán ser obtenidos de las propias excavaciones de las obras. En caso de falta de material,

serán complementados con materiales provenientes de las áreas de préstamos o canteras, siempre que los mismos sean aptos a criterio de la Dirección de Obra. El costo de estos materiales estará incluido en la oferta.

#### 4.4.3.2 Insuficiencia del material del relleno

Cuando los materiales de buena calidad procedentes de la excavación no sean suficientes para efectuar el relleno, el Contratista deberá proveer a su costo la diferencia, con material de relleno que cumpla los requerimientos establecidos en el acápite anterior.

#### 4.4.3.3 Ejecución del relleno

- Cama o lecho de apoyo: será de 10 – 15 cm de espesor, soportará uniformemente la tubería sobre un lecho de material fino. Deberá ser de arena.
- Relleno principal: Serán capas de 15 cm hasta alcanzar 30cm encima de la generatriz superior del tubo utilizando el material y grado de compactación indicado para cada caso.
- Relleno final: Se continúa rellenando en capas no mayores a 30 cm compactadas hasta finalizar el relleno o hasta alcanzar la sub base del pavimento.

Cada capa debe ser extendida uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y compactada según las especificaciones de cada tipo de colocación.

Las condiciones de compactación varían según el material de la tubería, el material de relleno de la zanja y del suelo nativo, como de la profundidad de colocación. El relleno final deberá ser compactado según las condiciones de la terminación requerida según el caso: diferentes pavimentos, vereda, terreno natural, otro.

El Contratista tomará su propia decisión del equipo adecuado de compactación según el material, el estado de éste y el tipo de obra y deberá ser aprobado por la Dirección de obra. El relleno será compactado mecánicamente por el equipo de compactación.

El método de ejecución del relleno y la compactación serán calibrados al comienzo de las obras en cada tramo; a partir de la medición post-colocación de la deformación de la tubería se afinarán tanto el tipo de equipo como las pasadas requeridas para obtener los resultados adecuados.

Cualquier daño producido por asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en la calzada, posterior a la ejecución de las obras, deberá ser corregido por el Contratista a su costo.

Se realizarán ensayos del relleno compactado durante la obra, serán llevados a cabo cuando, donde y como indique la Dirección Obra y su gasto será exclusivamente del Contratista.

#### 4.4.3.4 Relleno inicial y prueba hidráulica

Se recomienda realizar una prueba hidráulica posterior a la colocación del relleno inicial (para evitar que la tubería se levante), sin embargo, se autoriza al Contratista, bajo su responsabilidad, a realizar una única prueba hidráulica una vez completado el relleno de la zanja.

La altura del relleno inicial deberá superar 0,60 m al extradós superior de las tuberías, dejando todas las juntas descubiertas hasta que la primera prueba hidráulica sea exitosa. Cuando se verifique que no existen pérdidas en la red se procede a completar el relleno de la zanja y posteriormente realizar la prueba hidráulica definitiva.

No se habilitará la reposición del pavimento definitivo hasta la aprobación de la prueba hidráulica.

#### 4.4.3.5 Rellenos en obras de hormigón armado

Se utilizará tierra de buena calidad, arena o tosca. Serán de tipo no expansivo del material de la excavación, no podrá tener terrones ni materiales extraños que pudieran afectar la homogeneidad de la masa. No se permitirá relleno de más de 8 cm de diámetro.

No se utilizarán restos de pavimentos de asfalto, tierras mezcladas con basura, raíces, hierbas, tenores perjudiciales de materiales orgánicos o materiales extraños. El índice de plasticidad de los materiales de relleno debe ser entre 20 y 55 y el límite líquido entre 20 y 80.

Los materiales que se utilizarán serán propuestos por el contratista y aprobados por la Dirección de Obra. En caso de falta de material se utilizarán áreas de préstamos o canteras con previa autorización de la Dirección de Obra.

Previo al relleno se debe inspeccionar y quitar todo material extraño del espacio a rellenar. El mismo será aprobado por la Dirección de Obra. Los costados en declive de la zona excavada deberán ser escalonados para evitar la acción de cuña del relleno contra la estructura.

Se realizará por capas de 0,25 m de espesor como máximo y se realizará con especial cuidado. Cada capa se extenderá uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercana a la óptima y luego compactada al 90% de la densidad máxima, como mínimo.

El Contratista tomará su propia decisión del equipo adecuado de compactación según el material, el estado de éste y el tipo de obra que deberá ser aprobado por la Dirección de obra. El relleno será compactado mecánicamente por el equipo de compactación.

No se realizará ningún relleno alrededor o sobre una estructura de hormigón hasta que éste haya adquirido la resistencia a la compresión requerida y se hayan retirado los respectivos encofrados con las respectivas recomendaciones e impermeabilización de la estructura.

Solo se podrá realizar el relleno de forma anticipada cuando el hormigón haya adquirido  $170 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia característica a la compresión y las partes de la estructura que soportarán la carga del relleno estén bien apuntaladas. Para ello será necesaria la presentación ante la Dirección de Obra de la memoria de cálculo que justifique que el relleno no producirá daños a futuro a la obra.

El relleno se colocará en capas uniformes en lados opuestos de las estructuras. El Contratista informará a la Dirección de Obra la secuencia de relleno que se seguirá según cada estructura, la que deberá ser aprobada previo a su ejecución.

En caso en que la Dirección de Obra especifique otras precauciones con el fin de garantizar el comportamiento a futuro el Contratista deberá adoptar las mismas.

Los gastos de ensayos de compactación serán asumidos por el Contratista.

#### **4.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

La instalación de las tuberías para conducciones comprenden: la excavación, provisión y colocación del material necesario para apoyo de las tuberías y relleno de la zanja, suministro e instalación de tuberías, juntas y piezas especiales, conexión de tuberías con cámaras que delimitan el tramo, prueba de espejo; relleno y compactación de la zanja excavada, prueba post instalación, prueba hidráulica aprobada, plano de balizamiento de la obra, y todos los trabajos complementarios y accesorios para la completa realización de la obra.

El Contratista deberá cumplir con la totalidad de las Especificaciones Técnicas del (de los) fabricante(s) de las tuberías y accesorios.

##### **4.5.1. Manipulación de los materiales**

Es responsabilidad del contratista las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc. Mientras se realicen las tareas de carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de línea, los materiales no podrán ser sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastre sobre el terreno u otra acción que pueda dañarlos.

El oferente deberá anexar a su propuesta los procedimientos de manipuleo y transporte de los materiales. Si durante la ejecución de la obra, el Contratista considera conveniente modificar los procedimientos de manipuleo y transporte de los materiales, la nueva propuesta y/o modificación deberá ser puesta a consideración de la Dirección de Obra, y la misma decidirá si aceptarla o no. El uso de otro procedimiento no modifica la responsabilidad sobre el Contratista ni el costo sobre el Contratante.

Los caños deberán ser almacenados en terreno bien nivelado, limpio, libre de piedras u objetos salientes.

#### 4.5.1.1 Carga y descarga

Se deberá tomar precauciones para que durante las tareas de carga y descarga, los elementos que integran la tubería no sufran daños por caídas o deslizamientos. Los tubos serán manipulados utilizando cintas de tela (transversales).

La carga y descarga de los materiales se realizará con equipos mecánicos evitando maniobras bruscas.

#### 4.5.1.2 Transporte

El transporte se realizará con vehículos tal que los tubos y piezas permanezcan apoyados en toda su longitud, evitando tramos de voladizo. Se deberá evitar choques y golpes de los diferentes elementos entre sí.

#### 4.5.1.3 Almacenamiento

En caso que no exista lugar suficiente, se admitirá el estibamiento, respetando las indicaciones del fabricante.

La primera capa de la estiba deberá estar apoyada sobre el terreno limpio, perfectamente nivelado, libre de piedras o elementos punzantes.

Los materiales deberán ser protegidos adecuadamente de los fenómenos climáticos. Mantener en sus envases originales, con hermeticidad, resguardado del sol y de las altas temperaturas en lugares frescos y secos.

Colocar como mínimo una protección para los rayos ultravioletas (cobertura con film de polietileno negro).

Desechar las partes de caño que hayan sufrido ralladura, o cortadura que su profundidad sea superior al 10% del espesor de la pared de la tubería.

En caso que las especificaciones del fabricante contradigan lo mencionado anteriormente se seguirán las especificaciones del fabricante. Las mismas deberán ser proporcionadas por el contratista a la Dirección de Obra.

Los aros de goma deberán ser conservados en sus envases originales con la mayor hermeticidad posible y en locales frescos y secos como protección de los fenómenos climáticos. El estibamiento será en horizontal. Está prohibido colocar peso sobre las bolsas que lo contienen.

#### 4.5.2. Instalaciones de tuberías y accesorios

Culminadas las tareas de excavación, nivelación, colocación de relleno de “arena”, se transportarán los tubos, piezas especiales y accesorios de la tubería a pie de la obra colocándose de forma paralela a la zanja, lo que será inspeccionado por la Dirección de obra. No se permitirá la utilización de aquellos elementos que hubieran sufrido algún deterioro.

Previo a la bajada de las tuberías y/o piezas se realizará la limpieza del interior de los tubos, piezas especiales y aros de goma. La bajada de las piezas especiales y aros de goma serán bajados con precaución al fondo de la zanja, puede ser a mano o por medio de aparatos especiales.

Las cañerías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espiga-enchufe, donde el sello hidráulico está dado por los aros de goma. El sistema de unión debe verificar lo requerido por la norma IRAM 13440/ASTMD 4161. Las juntas de goma a ser utilizadas en los caños de saneamiento deberán ser aptas para el uso con líquidos cloacales.

##### Juntas elásticas

Para juntas de espiga y enchufe:

Limpieza con cepillo de alambre y un trapo en el interior del enchufe y en el alojamiento del anillo de goma. Eliminación de todos los restos de arena, tierra, etc. Limpieza del extremo liso del caño (espiga) y el anillo de goma. Verificar las condiciones del chaflán y ausencia de cualquier daño en la espiga del caño.

Comprobar el correcto estado del anillo de goma. Introducir en su alojamiento (enchufe) en la posición correcta (los labios u orificios del anillo ubicados hacia el fondo del enchufe). Verificar que el anillo este correctamente comprimido a lo largo de todo su contorno.

Realizar una marca sobre la espiga a unir (si no está previamente hecha en fábrica) de forma que la distancia entre ésta y el extremo de la espiga sea igual a la profundidad del enchufe menos 1 cm.

Untar con pasta lubricante la superficie expuesta del anillo de goma y el extremo liso del caño (espiga).

Introducir el enchufe el extremo liso del caño a unir.

Centrar el extremo liso (espiga) en el enchufe y mantener esta posición (calzar con tierra o grava, outilizar otro procedimiento indicado por la Dirección de Obra).

Penetrar el extremo liso en el enchufe con ambas piezas alineadas, hasta que la marca de la espiga llegue al borde del enchufe. No sobrepasar esta posición, así se evita el contacto entre metales y de esta manera asegurar la movilidad y flexibilidad de la junta.

La deflexión máxima admisible entre ejes de caños consecutivos serán las recomendadas por el fabricante.

En casos en que el diámetro permita el ingreso de personas en su interior, se realizará la verificación por su interior de las juntas instaladas, aros de goma, separación del extremo de la espiga

respecto del final de la campana y el ángulo de desvío de la misma.

La tubería deberá instalarse tal que el sentido de misma sea dado por el enchufe a espiga, coincida con la del flujo. El montaje de la tubería se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

En caso en que el Contratista no siga estas especificaciones deberá presentar al Director de Obra una Memoria de Cálculo, para la tubería especificada (UNIT/ISO 4435 Serie 20), para cada diámetro, considerando el tipo de material de relleno que utilizará y las condiciones de instalación a realizar.

Las cargas de tránsito a utilizar será la señalada por la norma AASHTO H-20 (14 toneladas por eje).

Los caños irán en una zanja con un sobreebanco a cada lado no menor al 40% del diámetro exterior o el diámetro exterior más 30 cm de forma de permitir una cómoda compactación. En caso que sea necesario el apuntamiento en los tramos que corresponda, se podrá aumentar el ancho de la zanja.

Las zanjas se harán preferentemente con paredes verticales y los apuntalamientos y estibaciones necesarios deberán realizarse tal como lo dispone la reglamentación del Banco de Seguros del Estado, sin perjuicio, el Contratista deberá dar cumplimiento a las instrucciones que imparta el Director de Obra, tendientes a garantizar la seguridad de los trabajos.

El fondo de la excavación se regularizará con una capa de material granular compactado de un alto no menor a 10cm.

El relleno principal (material granular), será 30 cm por encima del extradós superior de los caños y se realizará teniendo la precaución de dejar el total de las juntas expuestas hasta que la tubería supere la primera prueba hidráulica.

Pasos para el relleno:

- Inicialmente por la colocación de arena o tierra finamente pulverizada a los costados del caño, de modo que quede bien calzado hasta una altura de  $\frac{3}{5}$  del diámetro del caño, que se apisonará cuidadosamente con pisones manuales adecuados.
- Relleno hasta un mínimo de 30 cm por encima de la tubería en capas que no excedan los 15 cm. Dichas capas se compactarán manualmente. El Director de Obra, podrá solicitar al contratista el aporte de arena para la ejecución del relleno lateral.
- Relleno final, comprenderá el relleno con compactación manual de la zona de las juntas hasta llegar al nivel del relleno inicial para luego continuar y completar el relleno de la zanja con equipos mecánicos.
- Una vez que toda la zanja se encuentra en el nivel establecido para el relleno principal (30 cm por encima del extradós superior de la tubería) el relleno se continuará por tongadas horizontales de 25 cm de espesor, cada una de las cuales deberá ser regada con agua y compactada antes de colocar las

---

siguientes. Estas tongadas se compactarán adecuadamente mediante pisones manuales hasta 1,0 m por encima del extradós de la tubería y luego con pisones mecánicos. Todos los rellenos y apisonados se harán cuidando de no dañar el caño ni desplazarlo de su correcta posición utilizando a tal fin las herramientas que indique el Director de Obra.

Los apuntalamientos, tablestacados, etc. se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo disposición del Director de Obra.

Los tramos excavados en túnel serán rellenos en primer término, exigiéndose especial cuidado en su apisonamiento.

# 5. MEMORIA TÉCNICA DE ACONDICIONAMIENTO LUMINICO Y ELECTRICO

## 5.1. OBJETO

El presente documento describe los requerimientos técnicos y de servicio para los proyectos de acondicionamiento eléctrico y lumínico que incluyen obras civiles, de montaje y de ejecución para el Alumbrado Público de Montevideo.

## 5.2. ALCANCE

La presente licitación comprende el ajuste del proyecto ejecutivo, la realización del mismo y las modificaciones de menor cuantía que se produzcan en el desarrollo de la obra, en la modalidad “llave en mano” incluyendo la **puesta en servicio**, en el plazo establecido. Para ello será necesario llevar a cabo obras de instalación eléctricas, civiles de apoyo, montaje electromecánico y suministro de materiales, según lo que establece la presente memoria de este pliego así como también todos los trámites y gestiones necesarios ante UTE y otros organismos públicos.

Todo trabajo que no esté especificado en el presente pliego, pero sea necesario para la puesta en funcionamiento o para el cumplimiento de la reglamentación vigente, de acuerdo a las normas del arte del buen construir, será incluido en la propuesta y si no fuera así, será de cargo del Adjudicatario.

Toda interferencia con servicios públicos existentes será resuelta por el Adjudicatario presentando las modificaciones a la Unidad Técnica de Alumbrado Público (en adelante UTAP), con la aprobación del organismo implicado. Dichos trabajos no generaran costos adicionales para la Intendencia de Montevideo (en adelante IdEM).

## 5.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se describe en los recaudos gráficos donde las postaciones son de hormigón, sobre tres tipologías de brazos y luminarias. La instalación de la línea de suministro de energía eléctrica es en conductor preensamblado aéreo.

## 5.4. REGLAMENTO, NORMAS Y BIBLIOGRAFÍA.

Todos los trabajos se realizarán de acuerdo con la reglamentación y homologaciones de:

Reglamento vigente de Baja Tensión de UTE

Normas UNIT.

*Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Pavimentos de Hormigón. (abril 1990)*

*Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de veredas.*

Proyectos Tipo UTE para líneas subterráneas de Baja Tensión de hasta 1 kv.

El suministro de materiales deberá estar de acuerdo con las homologaciones vigentes de URSEA, UNIT y UTE.

## **5.5. ESPECIFICACIONES DE LOS TRABAJOS Y SUMINISTROS POR RUBROS**

### **Rubro 2.1 Preensamblado 3x16 + 54.6**

Los trabajos a realizar consisten en el tendido aéreo de conductor preensamblado 3x16 Al/ 54.6 Almelec tipo RZ-0.6/1 kV de acuerdo a las cantidades establecidas en el rubrado.

Las normas y ensayos se encuentran en normas de UTE de distribución N.M.A.05.01/2 “CABLE PREENSAMBLADO PARA LINEAS AEREAS DE BAJA TENSION”

Incluye las siguientes operaciones y suministros:

Suministro del conductor preensamblado.

Transporte desde la empresa a Obra.

Tendido, tensado y flechado.

Suministro de materiales según se indique o sea necesario.

Podas de ramas y arbustos.

### **Rubro 2.2 al 2.6 Suministro de columnas, ejecución de fundaciones e izado**

Rubro 2.2 Suministro de columna, ejecución de fundaciones e izado de columna de Ho de 150/7m

Rubro 2.3 Suministro de columna, ejecución de fundaciones e izado de columna de Ho de 300/7m

Rubro 2.4 Suministro de columna, ejecución de fundaciones e izado de columna de Ho de 500/7m

Rubro 2.5 Suministro de columna, ejecución de fundaciones e izado de columna de Ho de 150/9m

Rubro 2.6 Suministro de columna, ejecución de fundaciones e izado de columna de Ho de 300/9m

Se describen los suministros y las obras a ejecutar

Cálculo y verificación de la fundación de acuerdo a la dimensión de la columna, los bolardos y el tipo de terreno, verificados en sitio. Los mismos deberán ser previamente aprobado por la dirección de obra de la Unidad Técnica de Alumbrado Público (en adelante UTAP) y firmados por un Ing. Civil. Se presenta un esquema de fundación a modo indicativo para cotizar.

Trámites necesarios frente a otros organismos y frente a la Unidad de Control y Coordinación de Redes de Infraestructura Urbana (en adelante UCCRIU).

Cateos necesarios

Transporte de los materiales desde la empresa a obra.

Suministro y traslado de columnas a la obra: a) Cumplimiento de las especificaciones establecidas para las obras civiles; b) No serán de recibo aquellas columnas que presenten abolladuras, fisuras y/o daños en la superficie.

Acopio a pie de pozo.

Excavación para fundación, suministro y colocación de anclajes para columnas y/o bolardos de Hierro He.

Hormigonado con suministro de hormigón. La fundación quedará a nivel de piso terminado.

Toma de muestra para ensayo de resistencia del hormigón en probetas cilíndricas según norma UNIT 1081 de acuerdo al Plan Calidad.

Plomado, aplomado, abulonado de la platina, engrasado de bulones, tuercas y contra tuercas, protección con papel de estraza y hormigón pobre hasta el nivel de contrapiso para columnas de He. El suministro de las columnas, bolardos y anclajes estará a cargo del Adjudicatario.

A los efectos de la cotización se considerará para las fundaciones de toda columnas y/o bolardos, un coeficiente de compresibilidad de  $6 \text{ kg/cm}^3$

Se tomarán las precauciones necesarias en el caso de dejar pozos a cielo abierto, se tapanán hasta la colocación de la columna.

#### **5.5.1. Limpieza y movimiento de tierras.**

Las operaciones de limpieza y movimiento de tierra comprenden la ejecución de los siguientes trabajos:

Trámites en la IdeM y en otros organismos

Limpieza de los terrenos donde se deben efectuar las obras.

**- Trámites en la IdeM y en otros organismos**

El contratista deberá realizar el trámite de permiso de obra en la vía pública en la UCRIU con los recaudos que suministre la UTAP. El Contratista deberá exhibir a la Dirección de Obra la aprobación del permiso municipal.

Se recomienda realizar los trámites en instituciones o empresas que utilicen el subsuelo o los espacios públicos para no deteriorar o causar perjuicios de los mismos. Cualquier desperfecto en los mismos que ocasione la obra el Contratista deberá reparar a su costo los desperfectos o daños causados.

**- Limpieza del terreno ocupado por las obras.**

Consistirá en el corte de raíces (asesoramiento de la Unidad de Áreas Verdes de la IdeM), arbustos, yuyos, pasto y todo otro elemento perjudicial que interfiera con las obras proyectadas.

Los residuos “verdes” de esta limpieza deberán ser retirados de acuerdo a lo estipulado por la Unidad de Áreas Verdes.

En general se efectuará el retiro y depósito de lo que resulte de estas operaciones en lugar adecuado según lo autorice la Dirección de Obra.

El Contratista deberá talar aquellos árboles que la Dirección de la Obra indique, con la correspondiente autorización municipal, Unidad de Áreas Verdes, cuando se encuentren en lugares públicos y con la autorización del Propietario u ocupante cuando lo estén en lugares privados.

Como mínimo las podas se harán de modo que se mantenga una distancia mínima de 2.5 m. de la columna, a nivel o por debajo del nivel de la misma, no admitiéndose ramas más altas que el nivel de la cima de la columna, aun cuando estén a más de 2.50 m. de la misma, para evitar que al quebrarse o aun cuando el árbol caiga, se produzcan daños en la columna.

Toda madera proveniente de los árboles cortados o arrancados del interior de un predio quedará en poder del ocupante del mismo si así lo desea y el Contratista deberá depositarlo dónde se indique dentro del predio.

Una vez realizado el corte, se deberá pintar la superficie con herbicida para leñosas de acuerdo a lo estipulado por la Unidad de Áreas Verdes.

### 5.5.2. Excavaciones.

#### - Clasificación de suelos.

Se incluye en el anexo un listado de apoyos de hormigón, una tabla con valores aproximados de coeficientes de compresibilidad son 2, 6 y 16 kg. /cm<sup>3</sup> respectivamente.

#### - Ejecución de excavaciones.

Las excavaciones se realizarán en forma de no quitar o aflojar el material que queda fuera de los límites previstos para la obra.

Las excavaciones se replantearán en sitio hasta los límites indicados en los planos y ordenados por la Dirección.

Los volúmenes excavados en exceso sin orden o autorización expresa, cualquiera sea el motivo, no se pagarán y el Contratista deberá rellenarlos a su cargo de acuerdo con las órdenes de la Dirección.

Se adoptarán todas las medidas y previsiones necesarias de seguridad para la protección de peatones y animales durante el tiempo en que las excavaciones estén abiertas, como mínimo lo que esté reglamentada y más allá si es conveniente.

Los elementos de protección se retirarán una vez terminado el relleno.

#### - Preparación del pozo para ejecutar las fundaciones.

La limpieza y preparación del pozo se hará de manera que asegure el perfecto contacto entre el hormigón y el terreno. Los pozos para la fundación serán excavados en forma tal que permitan colocar el hormigón en capas horizontales en toda la extensión de la fundación. Si fuera preciso se harán escalones para acompañar la pendiente del terreno.

a. Si se funda sobre roca sólida o material duro el terreno quedará libre de elementos sueltos y será limpiado y cortado hasta una superficie firme. Toda grieta será limpiada y rellenada con hormigón, mortero o lechada.

b. Si el terreno de fundación fuera de materiales no duros, se tomará especial cuidado de no perjudicar la parte inferior de la excavación. A éstos efectos la remoción de la capa final se realizará inmediatamente antes del hormigonado.

Se tomarán las medidas necesarias para impedir el acceso de agua a la fundación, tapándose las filtraciones y desviando las aguas surgentes.

Cuando los elementos de fundación puedan hacerse en seco, sin necesidad de ataguías, cajones o entubaciones, y de conformidad con la Dirección de Obra, se colocará el hormigón contra la pared natural de la excavación.

El desagote del interior de las fundaciones será hecho de tal manera que excluya la posibilidad de que cualquier elemento del hormigón pueda ser arrastrado.

### 5.5.3. Fundaciones.

Las fundaciones estarán calculadas por el **método de Sulzberger** con coeficiente de seguridad **mayor a 1.5**. El valor de la tangente alfa (siendo alfa el ángulo de inclinación del apoyo respecto a la vertical) debe ser menor a 0.01 para apoyos de hormigón.

#### - Fundación para columnas de hormigón.

Cada tipo de columna de hormigón tendrá una única fundación para cada tipo de terreno, es decir, independiente de la función que cumpla dicha columna. La fundación estará dimensionada para el mayor esfuerzo que soporte dicha columna.

**TABLA DE FUNDACIONES**

COLUMNAS	Ct=2			Ct=6			Ct=10			
	a	b	H	a	b	h	a	b	h	
<b>000/7</b>	60	60	120	60	60	60	120	60	60	120
<b>150/7</b>	100	100	120	60	60	60	120	60	60	120
<b>300/7</b>	100	100	120	60	60	60	120	60	60	120
<b>500/7.5m</b>	130	130	120	90	90	90	120	60	60	120
<b>150/9m</b>	110	110	155	60	60	60	155	60	60	155
<b>000/12.20m</b>	60	60	210	60	60	60	210	60	60	210

a= ancho del macizo de fundación (cm)

b= largo del macizo de fundación (cm)

h= alto del macizo de fundación (cm)

$\gamma_t$ = Coeficiente de compresibilidad del terreno (Kg/cm<sup>3</sup>)

El hormigón de fundación se llenará contra las paredes de la excavación sin encofrar.

El hormigón será del tipo UNIT C20 (200 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia característica a la compresión a los 28 días, según ensayo UNIT 101:1998). Se llenará contra las paredes de la excavación sin encofrar.

#### 5.5.4. Hormigón para fundaciones.

##### - Normas aplicables.

En lo que no se especifica se cumplirá la norma UNIT 1050-2005.

##### - Dosificaciones.

Para fundaciones se utilizará hormigón Tipo C20. Las proporciones de los componentes podrá ajustarse con la finalidad de obtener un hormigón que posea un adecuado grado de trabajabilidad, densidad, impermeabilidad, durabilidad y resistencia.

##### - Resistencia.

La Dirección de obra podrá solicitar en cualquier momento la toma de muestras de hormigón para el ensayo de resistencia, para lo cual se trasladarán con el material hasta el depósito de la adjudicataria o el lugar que esta designe para tal fin, donde se encontrarán dos probetas que se llenarán según norma UNIT 1081. A las 24 hs se desmoldarán y se trasladarán al laboratorio del servicio de mantenimiento vial, cito en Lucas Píriz No. 2355, entre las 10:15 y las 15:45 hs, las que se romperán a los 28 días. Conjuntamente con las probetas la adjudicataria suministrará 2 planchas de Neopreno 70, para el encabezamiento en el ensayo, las que servirán para toda la obra. A los efectos de la cotización se tendrá en cuenta que la Dirección de Obra podrá solicitar a costo de la adjudicataria hasta 18 (dieciocho) ensayos.

##### - Consistencia.

La cantidad de agua se ajustará para asegurar la buena colocación del hormigón sin que se afecte la resistencia proyectada sin exceder una relación en peso agua-cemento de 0.60. No se admitirá agregar agua para compensar el espesamiento del hormigón debido a un exceso de mezclado o a un secado objetable antes de su colocación. Ensayo de plasticidad: la adjudicataria dispondrá en cada frente de trabajo del equipo necesario para hacer el ensayo de plasticidad del hormigón (Cono de Abhrams) La Dirección de la Obra se reserva el derecho de exigir un asentamiento menor siempre que sea posible y se obtenga un hormigón de mayor resistencia.

##### **Materiales.**

La Dirección de Obra antes de aceptar cualquier material, si hubiera duda sobre su calidad, podrá requerir la realización de un ensayo del mismo en obra o por intermedio del Departamento de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería. Se tomarán muestras representativas de acuerdo a UNIT-NM 26:2009. En tal caso los

gastos serán por cuenta del Contratista.

El cemento portland será Ancap, en bolsa y cumplirá las especificaciones de la norma UNIT 20:2017. Solo se permitirá el uso de acelerantes de fraguado cuando la Dirección de Obra lo disponga. Se utilizarán encofrados donde sea necesario confinar el hormigón de acuerdo a la forma de las fundaciones. En ningún caso se retirarán los encofrados antes de las 24 horas de terminado el llenado del hormigón. Para casos especiales la Dirección determinará el plazo.

#### **- Almacenado de los materiales.**

El manipuleo y almacenado de los materiales destinados al hormigón deberá ser hecho en forma tal que evite la mezcla de impurezas. La Dirección de Obra podrá exigir que los materiales se depositen sobre plataformas. El cemento será dispuesto por partidas en depósitos convenientemente resguardados de la lluvia, humedades y cambios de temperatura. Las distintas partidas se separarán de forma que puedan inspeccionarse.

#### **5.5.5. Elaboración del hormigón.**

Los componentes podrán mezclarse a mano. La Dirección podrá exigir el uso de hormigonera cuando lo entienda necesario. La Dirección de Obra se reserva el derecho de ordenar un aumento del tiempo de mezclado, cuando las operaciones de carga y mezclado no asegure la obtención de un hormigón de composición y consistencia uniforme. No se permitirá exceso de mezclado que requiera el agregado de agua para mantener la consistencia adecuada del hormigón. En caso de usarse la hormigonera, el contratista proveerá los medios adecuados para controlar el tiempo de mezclado. El oferente debe indicar el proceso de fabricación, método y tiempo de traslado a obra, etc.

#### **5.5.6. Colocación del hormigón en obra.**

No se colocará el hormigón en obra sin que la Dirección haya observado la preparación del terreno de fundación, el estado de moldes, encofrados y armaduras, si las hubiese. Todas las superficies en contacto con el hormigón, estarán libres de agua estancada, barro o escombros.

Los métodos y equipos utilizados para transportar el hormigón harán posible la entrega del mismo en el lugar de colocación sin objetarle segregación del material o disminución por asentamiento.

Solo se permitirá la colocación del hormigón con la plasticidad prescrita y se rechazará si presentara señales de comienzo de fraguado o endurecimiento. Debe colocarse antes de los 20 minutos de elaborado.

Se evitará verter el hormigón desde alturas tales que haga posible la segregación de los diferentes componentes a causa de los distintos tamaños y/o densidad.

El hormigón dañado por cualquier causa, así como el que se encuentra defectuoso por razones de manipulación del Contratista en cualquier momento antes de la terminación y aceptación del trabajo, se quitará y reemplazará por hormigón adecuado, siendo esto de cargo del contratista. Las superficies expuestas del hormigón no limitadas por encofrados, se trabajarán con herramientas adecuadas, para darles terminación previstas en planos. Se procurará realizar los llenados de fundaciones en una sola etapa. Si por alguna razón no pudiera ser así, se seguirán las instrucciones de la Dirección.

Proceso de colocación del hormigón:

a.- Se colocará una primer capa de 0.05 m de espesor de hormigón en el fondo de la excavación.

Para columnas de Ho:

b.- Se ubicará el molde en el baricentro de la excavación, sobre la primer capa de hormigón antes descrita:

b1.- Cuando sean cuadrados o rectangulares se debe tener la precaución de que en una de sus caras se posicione en forma paralela al cordón de la vereda y/o al eje de la calzada.

b2.- Deberá replantearse su verticalidad y horizontalidad a fin de que la futura columna aparezca centrada en todas sus caras y longitud.

Las columnas de base cuadrada o rectangular tendrán los respectivos moldes (encofrados) siendo la luz interior en los mismos de no más de 50 mm de diferencia con los lados de la columna (siempre diferencia mayor).

Para las columnas circulares o poligonales sus respectivos moldes, serán de forma circular siendo la luz interior de los mismos ( es decir, sus diámetros) de no más de 50 mm en la parte inferior de diferencia con los lados de la columna (siempre diferencia mayor).

En la cara inferior (la que apoya en la primer capa de hormigón, ver colocación del mismo) los moldes deberán contar con tapa para no permitir el ingreso o penetración del hormigón en el proceso de llenado (debido a la presión que ejerce el mismo en dicha etapa).

c.- El hormigonado de cada fundación se hará en forma ininterrumpida hasta su finalización, llenando en capas de 30 cm procurando compactando mediante métodos manuales.

d.- El nivel superior de la fundación quedara 10 cm por debajo del nivel de piso terminado o nivel natural.

e.- Se retirará el molde a las 24 hs del colado.

### 5.5.7. Fraguado y curado

El contratista deberá proteger al hormigón contra toda clase de perjuicios hasta su aceptación final por parte de la Dirección de Obra. Se evitará aplicar agua a presión directamente sobre el hormigón para que no se lave la superficie.

Para el curado del hormigón se cubrirá la superficie exterior con tierra o arena.

Todos los ensayos mencionados en los apartados del artículo a.4 así como los materiales necesarios para realizarlos serán de cargo del Contratista.

### 5.5.8. Colocación de las columnas

Se tendrá especial cuidado en la ubicación de la columna de manera que la misma se posicione centrada, aplomada y con la longitud requerida; y las salidas de los ductos internos enfrentados a la línea de edificación (salvo indicación expresa de la dirección de obra).

Se acuñará y se llenará con arena fina y limpia (según norma UNIT 49) uniformemente, compactándose con agua por gravedad dejando libre la parte superior de la fundación 5 cm. Los cuáles serán completados con arena y portland en proporción 4x1 cuidándose la terminación del mismo con las herramientas adecuadas.

### 5.5.9. Reposición de pavimentos en acera.

El contratista repondrá las veredas a su estado normal, utilizando baldosas nuevas. En los casos de losas de granito, que deban provisoriamente removerse, el contratista las repondrá en su lugar debidamente niveladas. Cuando existan otros tipos de pavimentos, se repondrá en uno de la misma calidad y aspecto. Estos trabajos deberán realizarse de acuerdo al Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Veredas.

El contrapiso de las veredas será de balasto cementado con 100 Kg. de cemento portland por m<sup>3</sup> sobre el que se colocará la baldosa asentada sobre una capa de mezcla o el elemento que corresponda similar al existente.

Se construirán juntas de dilatación cada 4 (cuatro) m o coincidiendo con las existentes, en la forma y condiciones que se indican en el Art. 72 del Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Veredas (PGCCV).

**Suministro de columnas de hormigón de 7 m tronco piramidal.**

Las columnas serán de Hormigón Armado, deberán respetar las condiciones resistentes exigidas y las características generales que se detallan a continuación:

Características generales:

Columnas de 7 m para tipo 150/7 y 300/7

Forma tronco-piramidal con sección cuadrada, base : 20.0 cm x 20.0 cm +/- 0.5 cm, sección en la punta 10.5 cm x 10.5 +/- 0.5 cm

Los aristas verticales tendrán un chaflán de 2.5 cm +/- 0.3cm

Llevarán una canalización de sección circular mínima de 25 mm por el centro de la sección, con salidas a 85 cm de la base y a 35 cm de la cima.

Contará con dos orificios de 0.16 cm de sección sobre la cara de llenado del molde, el primero con centro a 12 cm de la cima y el segundo con centro a 16 cm del primero ubicados en la línea vertical que coincida con la mediana de la cara de la pieza.

Longitud total 7 m

Las caras serán perfectamente planas, aristas vivas y sin oquedades.

Se deberán presentar las normas adoptadas.

El recubrimiento de las varillas longitudinales en la parte externa superior a 2 cm o un diámetro de varilla de acero. Se tomará el mayor de estos valores.

Para las armaduras transversales se exigirá un recubrimiento mínimo de 1cm.

Volumen aprox. : 170 l

#### **Características resistentes:**

La columna deberá ser capaz de resistir las solicitaciones que resulten de aplicar el ESFUERZO PRINCIPAL en dirección Ox, el ESFUERZO SECUNDARIO en dirección Oy, el MOMENTO según Ox generado por el artefacto con su brazo lo que se supondrá igual a 120 Kgm aplicado en la cima de la columna.

Se divide la altura libre de la columna en seis tramos iguales. En cada una de las secciones así determinadas, el coeficiente de seguridad a la rotura deberá ser superior a 1,75 y menor o igual a 2.1.

La sección de empotramiento se considerará a 1/6 de la altura total de la columna.

#### **Columnas de 7 m para soporte de línea y soporte de luminaria 150/7.**

Esfuerzo principal: 150 Kg.

Esfuerzo secundario: 120 Kg.

Momento : 120 Kgm

El fabricante deberá entregar una tabla con las secciones, el momento de rotura de las columnas ofertadas en ambas direcciones y el coeficiente de seguridad.

Las columnas deberán tener un estribado que cubra a los esfuerzos considerados y deberán corresponder a los cálculos presentados por el oferente.

### **Columnas de 7 m para retención de línea y soporte de luminaria 300/7.**

Esfuerzo principal: 300 Kg

Esfuerzo secundario: 120 Kg

Momento : 120 Kgm

El fabricante deberá entregar una tabla con las mismas secciones, el momento de rotura de las columnas ofertadas en ambas direcciones y el coeficiente de seguridad.

Las columnas deberán tener un estribado que cubra a los esfuerzos considerados y deberán corresponder a los cálculos presentados por el ofertante.

## **5.6. ENSAYOS**

- Comprobación de la calidad de los áridos
- Comprobación de la calidad del agua
- Verificación del acero
- Hormigón
- Comprobación de dimensiones

### **ENSAYOS DE FLEXION:**

- Ensayo de elasticidad

- Ensayo de esfuerzo principal
  
- Ensayo de esfuerzo secundario
  
- Ensayo a rotura
  
- Comprobación de recubrimiento y estribado
  
- Comprobación de la canalización.

### **ENSAYOS DE CALIFICACION**

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 art. 11.1. Ensayos del 1 al 11.

### **ENSAYOS DE RECEPCION**

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 art. 11.2. Ensayos del 5 al 11.

### **CANALIZACION**

Se comprobará la existencia de este conducto en todas las columnas a ensayar.

### **ESTRIBADO**

Se comprobara el recubrimiento y el estribado en las piezas ensayadas a rotura.

### **Suministro de columnas de hormigón tipo 150/9 y 300/9**

a.- Características generales:

Columnas para soporte de luminarias

Serán huecas, de forma tronco-piramidal con sección octogonal, diámetro base: 25.0 cm +/- 0.5 cm, diámetro exterior en la punta 13 cm +/- 0.5 cm

Contará con dos orificios de 16 mm de sección sobre la cara de llenado del molde, el primero con centro a 12 cm de la cima y el segundo con centro a 16 cm del primero ubicados en la línea vertical que coincida con la mediana de una de las caras de la pieza.

Longitud total 9 m

Las caras serán perfectamente planas, aristas vivas y sin oquedades.

Se deberán presentar las normas adoptadas.

El recubrimiento de la armadura longitudinal en la parte externa superior a 2 cm o un diámetro de varilla de acero. Se tomará el mayor de estos valores.

Para las armaduras transversales se exigirá un recubrimiento mínimo de 1cm.

Volumen aprox. : 190 l

Peso aprox. : 466 Kg

b.- Características resistentes:

Columnas de 150/9 m y 300/9 para soporte de luminarias.

La columna deberá ser capaz de resistir las solicitaciones que resulten de aplicar el ESFUERZO PRINCIPAL en dirección Ox, el ESFUERZO SECUNDARIO en dirección Oy, el MOMENTO según Ox generado por el artefacto con su brazo lo que se supondrá igual a 120 Kg/m/ 300 Kg/m aplicado en la cima de la columna.

Se divide la altura libre de la columna en seis tramos iguales. En cada una de las secciones así determinadas, el coeficiente de seguridad a la rotura deberá ser superior a 1,75.

La sección de empotramiento se considerará a 1/6 de la altura total de la columna.

A continuación presentamos una tabla con los momentos de servicio en las dos direcciones y en las diferentes secciones en que se dividió la columna.

Secc.	A (cm)	DE (cm)	DI (cm)	MS (kgm)
0	0	13,00	3,00	
1	30	13,40	3,33	0
2	174	15,32	4,93	220
3	318	17,24	6,53	430
4	462	19,16	8,13	650
5	606	21,08	9,73	860
6	750	23,00	11,33	1080
7	900	25,00	13,00	0

S – Sección

A – Abcisa

---

DE - Diámetro exterior

DI – Diámetro Interior

MS – Momento de Servicio

c.- Ensayos

1- Comprobación de la calidad de los áridos

2- Comprobación de la calidad del agua

3- Verificación del acero

4- Hormigón

5- Comprobación de dimensiones

ENSAYOS DE FLEXION:

6- Ensayo de elasticidad

7- Ensayo de esfuerzo principal

8- Ensayo de esfuerzo secundario

9- Ensayo a rotura

10- Comprobación de recubrimiento y estribado

11- Comprobación de la canalización, orificios y acometidas

---

#### ENSAYOS DE CALIFICACION

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 Art. 11.1. Ensayos del 1 al 11.

#### ENSAYOS DE RECEPCION

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 Art. 11.2. Ensayos del 5 al 11.

#### CANALIZACION

Se comprobará la existencia de este conducto en todas las columnas a ensayar.

#### ESTRIBADO

Se comprobara el recubrimiento y el estribado en las piezas ensayadas a rotura.

#### ENSAYOS

1- Comprobación de la calidad de los áridos

2- Comprobación de la calidad del agua

3- Verificación del acero

4- Hormigón

5- Comprobación de dimensiones

#### ENSAYOS DE FLEXION:

6- Ensayo de elasticidad

7- Ensayo de esfuerzo principal

8- Ensayo de esfuerzo secundario

9- Ensayo a rotura

10- Comprobación de recubrimiento y estribado

11- Comprobación de la canalización, orificios y acometidas

#### ENSAYOS DE CALIFICACION

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 Art. 11.1. Ensayos del 1 al 11.

---

**ENSAYOS DE RECEPCION**

Según normativa de UTE N.M.25.01/0 Art. 11.2. Ensayos del 5 al 11.

**CANALIZACION**

Se comprobará la existencia de este conducto en todas las columnas a ensayar.

**ESTRIBADO**

Se comprobara el recubrimiento y el estribado en las piezas ensayadas a rotura.

**Rubro 2.7 Suministro y colocación de herrajes de retención en columna****Rubro 2.8- Suministro y colocación de herrajes de suspensión en columna**

Incluye las siguientes operaciones y suministros:

·Suministro y transporte de los materiales.

·Montaje

Los rubros descritos deberán cumplir con las siguientes normas de fabricación y ensayos, Norma de Distribución UTE:

N.MA.10.03

N.MA.10.02/1

N.MA.10.04/2

N.MA.10.09/0

N.MA.10.10/0

**Rubro 2.9- Caja y llave**

Se considerará para la cotización los siguientes materiales por cada protección:

1 caja de PVC estanca IP65 capaz de alojar un interruptor bipolar para riel DIN

1 interruptor termomagnético bipolar o unipolar con corte de neutro de intensidad nominal  $I_n = 10A$ , intensidad de cortocircuito  $I_{cc} = 6 \text{ kA}$  según IEC 898

Incluye las siguientes operaciones y suministros:

Suministro de los materiales.

Transporte desde la empresa a la obra del material a utilizar.

Montaje.

### **Rubro 2.10- Acometidas aereas**

Incluye las siguientes operaciones y suministros:

Suministro de los materiales.

Transporte desde la empresa a la obra del material a utilizar.

Montaje.

Los conectores serán dentados estancos de capacidad de derivado  $4/25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  a  $25/95 \text{ mm}^2 \text{ Al}$  con una tuerca fusible. Deberán cumplir con las siguientes normas de fabricación y ensayos, Norma de Distribución UTE, N.MA.10.06/1

Los trabajos consisten en conectar el elemento de protección del punto de luz a la red de alumbrado. Para ello se considerará para la cotización los siguientes materiales por cada protección:

- Conductor preensamblado de cobre de  $2 \times 4 \text{ mm}^2$ , 2m
- 2 conjuntos de retención de acometidas para el conductor preensamblado del punto 1
- 2 conectores estancos dentados de capacidad de derivado de  $1.5/6 \text{ mm}^2$  a  $6/95 \text{ mm}^2$  con tuerca fusible.

Las especificaciones técnicas de los elementos se encuentran en los **Proyectos Tipo UTE para Redes de Baja Tensión con Conductor Preensamblado.**

•

Los materiales ofrecidos deberán ser aprobados por UTE y cumplirán con la normativa de UTE vigente. Los oferentes deberán presentar en el caso que corresponda, la homologación de los materiales por el organismo. Los ensayos eléctricos, mecánicos y de corrosión se regirán por lo descrito en las normas de distribución de UTE.

### **Rubros 2.11, 2.12 y 2.13 Suministro y colocación de Brazos y conexionado de luminarias**

Incluye las siguientes operaciones y suministros

Transporte y acopio de materiales en obra.

Enhebrado del brazo con SP2x2mm. Se dejará en ambos extremos una longitud del conductor de forma de alimentar la luminaria a la caja de protección y realizar ambas conexiones.

Colocación del brazo en la columna.

Colocación de la luminaria.

El adjudicatario deberá respetar la forma, radio de curvatura, inclinaciones del soporte y el detalle de la fijación a la columna, suministrando el cálculo de verificación correspondiente.

### **Caños**

Se utilizará caño de hierro negro de diámetro exterior de 48mm y 2.9 mm de espesor mínimo de pared según norma UNIT 134-69. La curvatura de los caños deberá ser continua y realizada mediante maquinado, no debiendo presentar abolladuras puntuales con deformación en la sección de los caños, de acuerdo a los esquemas presentados

El oferente indicará claramente en su propuesta el método utilizado en el curvado de los mismos.

### **Anclaje a la postación**

El anclaje será mediante planchuela de hierro de 2"x1/4" según el diseño aportado en el proyecto. La fijación al poste serán a través de 2 bulones en dos niveles. Éstos serán galvanizados en caliente.

### **Pautas para confeccionar el brazo**

Las soldaduras a realizar deberán ser realizadas con sistema MIG, o podrán ser soldaduras convencionales libres de escorias, y de costura continua.

Los cortes deberán realizarse de tal forma que al unir las dos partes se enfrenten en forma correcta, no aceptándose relleno por soldaduras por imperfecciones del cortado.

Se realizará una supervisión de la confección en cada una de las etapas, debiendo el adjudicatario obtener la aprobación de la UTAP, en cada una de ellas para continuar con los trabajos.

### **Terminaciones**

La terminación será mediante galvanizado en caliente una vez finalizada la pieza, de acuerdo con la norma UNIT 136.

El oferente propondrá el sistema de transporte, manipulación y acopio de los brazos terminados, contemplando:

Traslado hasta el depósito.

Acopio en éste.

Traslado final hasta el lugar de implantación definitiva.

El packing máximo podrá ser de hasta dos unidades

### **Rubro 2.14 Tableros de Alumbrado Público existente**

Se realizarán los cambios en el tablero existente para agregar una protección a la nueva línea de alumbrado.

Suministro de materiales (aridos, pilastra prefabricada, puerta, accesorios)

Transporte y acopio de materiales en obra.

Ejecución en sitio

### **Rubro 2.15 Suministro y colocación de luminarias tipo L01**

### **Rubro 2.16 Suministro y colocación de luminarias tipo L02**

### **Rubro 2.17 Suministro y colocación de luminarias tipo L03**

El proyecto considera la iluminación del tipo vial. Son vías clasificadas por el Plan de Ordenamiento Territorial como V4 y V3. Los niveles y uniformidades definidos para estas vías de tránsito garantizan la seguridad peatonal y vial.



La IdeM se reserva el derecho de inspeccionar y/o ensayar los equipos y/o materiales cubiertos por estas Especificaciones en el período de fabricación, en la época del embarque o en cualquier otro momento que juzgue necesario. Para ello deberán ser proporcionadas todas las facilidades para el libre acceso a los laboratorios, dependencias donde están siendo fabricados los equipos y/o materiales en cuestión, locales de embalaje, etc., así como proporcionar personal calificado para brindar información y ejecutar los ensayos.

La aceptación de los equipos y/o materiales por la IdeM, en base a los ensayos o protocolos que los sustituyan no eximen al Adjudicatario de su responsabilidad de suministrar los equipos y/o materiales en plena concordancia con la resolución de adjudicación, ni invalidar o comprometer cualquier reclamación que la IdeM pueda efectuar basada en la existencia de equipo y/o material inadecuado, defectuoso o embalajes inadecuados que no se ajustan al pliego.

El costo de cualquier pieza o equipo dañado por falla en su ensayo de tipo, rutina o aceptación, así como los costos por su reparación y/o sustitución serán a cargo del Adjudicatario.

El rechazo de los equipos y/o materiales en virtud de fallas constatadas a través de inspecciones o ensayos, o de discordancia con el material adjudicado, no eximen al Adjudicatario de su responsabilidad en suministrar el mismo en la fecha de entrega prometida. Si el rechazo tornara impracticable la entrega por el fabricante en la fecha prometida la IdeM se reserva el derecho de rescindir todas sus obligaciones y adquirir los equipos y/o materiales a otra fuente, siendo el Adjudicatario considerado en infracción de contrato y sujeto a las penalidades aplicables en el caso.

Para L03

Objeto

El presente documento describe los requerimientos técnicos y de servicio para los proyectores con tecnología led para la iluminación de instalaciones deportivas en distintos espacios públicos de Montevideo

Alcance

Las especificaciones se realizan con un proyector de referencia en un escenario tipo. Si el oferente presenta otra luminaria y no cumple con las especificaciones de la memoria deberá suministrar la luminaria de referencia por el precio que está establecido en la oferta.

Descripción del Proyecto

El proyecto lumínico de la cancha tipo está de acuerdo con la iluminación descrita en la norma UNE-EN 12193 para canchas de fútbol de Clase III donde:

$E_{med} \geq 70lx$

$E_{min} \geq 40lx$

$E_{max} \leq 100 lx$

$U_{med} \geq 0.55$

$U_{ext} \geq 0.4$

$GR < 55$

Ra >= 20

y se agrega Uext >= 0.4, T color <= 3.000 K factor de mantenimiento = 0.90

luminarias utilizadas.

*Disano 1898* Rodio LED, grafito P= 129W. T= 3.000 K

Formato de la presentación:

a.- Si el oferente opta por otra marca o modelo deberá:

- 1.- Cumplir con los parámetros luminotécnicos establecidos en la presente memoria a través de la incorporación de los archivos IES de las luminarias elegidas en el Dialux 4.13 que se adjunta como Cancha.dlx sin modificar la ubicación y las dimensiones de las postaciones, podrá variar los ángulos de posicionamiento de las luminarias. Todas las luminarias elegidas deben ser de un único modelo e idénticas.
- 2.- Cumplir con características similares formales, físicas y mecánicas, eléctricas y fotométricas de las luminarias de referencia. La potencia de la luminaria no podrá superar un 10% de las que tienen las luminarias de referencia.
- 3.- Desde el punto de vista ambiental no podrá superar el flujo lumínico emitido por las luminarias de referencia hacia el hemisferio superior.
- 4.- El grupo óptico Placas de Leds de la luminaria tendrán un grado de protección contra agentes atmosféricos no inferior a IP65.
- 5.- El grado de protección mecánica mínimo para toda la luminaria será IK08.
- 6.- El cuerpo de la luminaria será de aluminio, y todos los cierres, tornillos, bisagras serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente
- 7.- Los dispositivos de sujeción deberán impedir todo movimiento de la luminaria una vez instalada. Deberá contar con los elementos y/o métodos necesarios y adecuados para lograr un perfecto ajuste
- 8.- El aislamiento será de Clase II.
- 9.- La luminaria deberá ser de volumen único. La luminaria no puede estar constituida por volúmenes independientes. Ejemplo: Placa de Leds y Driver en otro volumen por separado. Las luminarias tendrán el Driver incorporado en el volumen
- 10.- El Driver deberá contar con soporte DALI.
- 11.- Las luminarias contarán con un dispositivo de supresión de sobretensiones a la entrada de 10kV. 2.- Deberá presentar los certificados de conformidad con las normas UNE-EN 60598-1 luminarias. Requisitos generales y ensayos: y UNE-EN 60598-2-3 luminarias. Requisitos particulares.
- 12.- Un archivo \*.dwg, de acad de la luminaria en 3D
- 13.- Ficha técnica y documentación de la luminaria ofrecida
- 14.- Presentar la tabla de Datos garantizados

La potencia y el flujo nominal de la luminaria declarado (dato garantizado), no puede ser menor al 92.5%, ni mayor al 107.5% de los ensayos de tipo de IES LM-79-08, IESNA Approved Method for the Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products o de UNIT IEC 62722-2-1:2011 Performance of luminaires – Part 2-1: Particular Requirements for LED luminaires o de los Ensayos del Laboratorio de Fotometría del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR o por los ensayos del laboratorio de ensayo argentinos siempre que sean ensayos realizados por el INTI, por LAL-CIC o por Laboratorios de la red INTI-SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI)

El oferente deberá establecer una garantía de la mercadería ofrecida por un período mayor o igual a 5 años.

### **Rubro 2.18 Planos ejecutivos. Tramites en UTE**

Antes de comenzar la obra y en un plazo de 15 días calendario el adjudicatario entregará a la Unidad Técnica de Alumbrado Público un proyecto ejecutivo tomando como base la presentación actual y los materiales aprobados ofertados sobre un relevamiento previo de cada lugar.

El proyecto se tramitará como Proyecto Global, para lo cual el instalador deberá presentar todos los recaudos necesarios ante UTE.

En relación a los trámites estimativos en UTE para los distintos tableros, se deberá realizar la consulta correspondiente en la UTAP (Unidad Técnica de Alumbrado Público), de la .Ide M.

Todos los trámites y sus respectivos gastos serán de cuenta del instalador del contratista, al igual que la obtención de la inspección final.

Los gastos de conexión al igual que los presupuestos definitivos que UTE, confeccione para la conexión de los distintos servicios serán de cargo de la I. de M.

Los provisorios de obra para la instalación lumínica provisoria serán de cuenta del Contratista.

### **Rubro 2.19 Puesta en funcionamiento. Pruebas**

Comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto fotométrico, eléctrico, mecánico, químico, para asegurar la puesta a punto del sistema de alumbrado.

Cuando la IdeM lo solicite, el Contratista realizará todos los ensayos que sean necesarios para demostrar los requerimientos y especificaciones de la proyecto se cumplen satisfactoriamente. Dichos ensayos deben hacerse bajo la supervisión de la IdeM, debiendo el Contratista suministrar todos los materiales, mano de obra e instrumentos de medida que puedan ser necesarios.

También si se lo requiriese, deberá contratar los servicios de un laboratorio de ensayo aprobado por la IdeM para llevar a cabo las pruebas.

Cualquier elemento que resulte defectuoso será removido, reemplazado y vuelto a ensayar por el contratista sin cargo alguno hasta que la IdeM lo apruebe.

Una vez finalizados los trabajos por etapas o en su totalidad, la IdeM efectuará las inspecciones generales y parciales que estime conveniente en las instalaciones, a fin de comprobar que su ejecución se ajuste a lo especificado.

Estas pruebas serán realizadas antes los técnicos o personal que se designe como con instrumental y personal que deberá proveer el Contratista.

### **1.- Pruebas de parámetros luminicos**

De acuerdo a los cálculos realizados se comprobará:

Emed iluminación media en lux

Umed uniformidad media =  $E_{min}/E_{med}$

Uext uniformidad extrema =  $E_{min}/E_{max}$

Deslumbramiento

### **2.- Aislación**

La comprobación del estado de aislación debe efectuarse, con una tensión no menor que la tensión de servicio, utilizando para tensiones de 400 o 230 Volt. megómetro con generación de tensión constante de 500 Volt como mínimo. La medición de la resistencia de aislación debe hacerse desconectando las luminarias, debiendo quedar cerrados todos los equipos de maniobra y protección.

Se efectuarán las mediciones siguientes:

- entre conductores de fase
- entre conductores de fase unidos entre sí y neutro
- entre conductores de fase unidos entre sí y conductor de protección
- entre conductor de neutro y conductor de protección

En caso de no resultar satisfactorias las pruebas efectuadas por haberse comprobado que las instalaciones no reúnen la calidad de ejecución o el correcto funcionamiento exigido o no cumplen los requisitos especificados en cualquiera de sus aspectos, se dejará en el acto constancia de aquellos trabajos, cambios arreglos o modificaciones que el Contratista deberá efectuar a su cargo para satisfacer las condiciones exigidas fijándose el plazo en que deberá dárseles cumplimientos, transcurrido el cual será realizadas nuevas pruebas con las misma formalidades.

#### **Rubro 2.20 Planos Conforme a obra**

Para la recepción provisoria el Contratista deberá presentar un juego de planos con el diagrama final de las instalaciones y sus correspondientes archivos CAD en formato compatible con la versión 2014 de AutoCAD.

#### **Rubro 2.21 Recuperación ambiental**

Presentación de un plan de gestión ambiental durante la obra y un plan de recuperación para que las zonas intervenidas queden en las mismas condiciones que fueron recibidas.