

Sección 3

GRUPO 003

FONDOS FIMM IM

OBJETO	Llamado a Ofertas
OBRA	Construcción de Alcantarilla de hormigón armado en Camino Perseverano y acondicionamiento de 100 metros del camino entre Camino Punta del Indio y Camino Artola
DOCUMENTO	Sección 3 - Especificaciones Técnicas particulares
CÓDIGO	FIMM IM-003-000-ETE-001_1

Fecha	Revisión N°	Elaborado por	Aprobado por
20/07/18	1	Ing. Ana Goytiño	Ing. Ana Goytiño

INDICE

1	CAPITULO 1 -	CONSIDERACIONES GENERALES	5
1.1	CONSIDERACIONES GENERALES		6
1.1.1	Objeto		6
1.1.2	Nómina de elementos que componen este proyecto		6
1.1.3	Definiciones		7
1.1.4	Dirección de Obra de la I. de M.		7
1.1.5	Plan de gestión ambiental		7
1.1.6	Plan de acciones y contingencias		7
1.1.7	Plan de manejo de interferencias		8
1.1.8	Plan de seguridad Vial Medidas de protección y Seguridad		8
1.1.9	Plan de gestión de tráfico		9
1.2	EXIGENCIAS		10
1.2.1	Suministro de Materiales para el Laboratorio de Suelos de la IM		10
1.3	FÓRMULAS PARAMETRICAS DE AJUSTE DE PRECIOS		10
1.4	OBRAS ACCESORIAS		12
2	CAPITULO 2 - VIALIDAD		14
2.1	OBJETO		15
2.2	ALCANTARILLA Y MUROS		15
2.2.1	Preparación de la fundación		15
2.3	MATERIAL GRANULAR CEMENTADO		16
2.3.1	Procedimiento de mezclado		16
2.3.2	Compactación y Aceptación de las Capas		17
2.3.3	Curado		17
2.3.4	Pago		17
2.4	HORMIGÓN		17
2.4.1	Preparación del Hormigón		17
2.4.2	Colocación del Hormigón		18
2.4.3	Compactación del hormigón		20
2.4.4	Curado del hormigón		20
2.4.5	Juntas de construcción		22
2.4.6	Pago		23
2.5	OBRAS CONTIGUAS A LAS DE HORMIGÓN		23
2.6	BARANDAS		24
2.7	ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS PARA PAVIMENTOS ECONOMICOS		24

2.7.1	Generalidades	24
2.7.2	Material de subrasante - Terraplenes y Desmontes	25
2.7.3	Sustitución del terreno de fundación	26
2.7.4	Pago	26
2.7.5	Construcción y/o Reconstrucción del firme de material granular	26
2.7.6	Pago	27
2.8	CUNETAS Y BANQUINAS	27
2.8.1	Construcción de banquetas	27
2.8.2	Pago	27
2.9	LIMPIEZA DEL CAUCE.....	27
2.10	CONTROLES A EFECTUARSE	27
2.10.1	Material granular y cementado	27
2.10.2	Material granular cementado.....	28
2.10.3	Hormigón armado para la alcantarilla.....	28
2.11	DEPÓSITO DE MATERIALES EN LA VÍA PÚBLICA	29
2.12	INSTALACIONES DE SERVICIOS PÚBLICOS	29

CAPITULO 1 - CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.1 Objeto

En el presente Pliego se establecen las bases y condiciones particulares que regirán para la Construcción De una alcantarilla en hormigón armado en CNO. PERSEVERANO, y la construcción y/o reconstrucción de pavimento de material granular en un tramo de 100 m.

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.

1.1.2 Nómina de elementos que componen este proyecto

Rigen para este contrato los siguientes elementos:

- 1) Pliego Único de Bases y Condiciones Generales para los Contratos de Obra Pública, Decreto N° 257/015.
- 2) Disposiciones de Carácter General aplicables a la Construcción de Obras.
- 3) Pliego Particular para la Ejecución de Obras (Set.2001), (PPEO).
- 4) Pliego General de Condiciones para la Construcción de Alcantarillas y demás
- 5) Obras de Arte en Hormigón y Hormigón Armado (en adelante PGCCA).
- 6) Este Pliego de Condiciones Particulares (PCP).
- 7) Plano de Perfil Transversal Tipo Pavimentos Económicos, N° 895/03.
- 8) Planos N° 1424/17 y 1425/17 del Servicio de Estudios y Proyectos Viales.
- 9) Croquis de cartel de obra
- 10) Decretos y Resoluciones, en particular las Resoluciones N°1821/12 y 1423/13, de Señalización en la vía Pública.
- 11) Normas UNIT 1114, 1115 y 1125.

Cuando no exista una estricta correspondencia entre las disposiciones de uno y otro Pliego y/o planos, se atenderá a lo que establecen, en primer lugar, estas Condiciones Particulares de Contrato y considerándose modificadas las estipulaciones de los Pliegos Generales enumerados

Planos de Vialidad

- Plano 1424 -17 Planimetría de Camino Perseverano, elaborado por el Servicio de Estudios y Proyectos Viales de la Intendencia de Montevideo.

- Plano 1425 -17 Plano de estructura de la alcantarilla de 3 bocas de Camino Perseverano, elaborado por el Servicio de Estudios y Proyectos Viales de la Intendencia de Montevideo.

Instituciones

AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación

ANSI - American National Standard Institute

ANTEL - Administración Nacional de Telecomunicaciones

ASTM - American Society of Testing Materials

BPS - Banco de Previsión Social

COPANT - Comisión Panamericana de Normas Técnicas.

CRSI - Concrete Reinforced Steel Institute
DIN - Instituto Alemán de Normalización
IRAM - Instituto Argentino de Normalización y Certificación
ISO - International Organization for Standardization
MTOP - Ministerio de Transporte y Obras Públicas
OSE - Administración Nacional de las Obras Sanitarias del Estado
UNIT - Instituto Uruguayo de Normas Técnicas
URSEA - Unidad Reguladora de los Servicios de Energía y Agua
UTE - Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas

1.1.3 Definiciones

Se entiende por:

- de M.: Intendencia de Montevideo
- SEPV: Servicio de Estudios y Proyectos Viales de la Intendencia de Montevideo.

1.1.4 Dirección de Obra de la I. de M

El Contratante designará un Director de Obra a cargo de la Obra quien podrá nombrar colaboradores.

1.1.5 Plan de gestión ambiental

Debe considerarse que los materiales sobrantes de las excavaciones que contengan residuos sólidos urbanos o similares, los provenientes de la demolición de pavimentos o estructuras de hormigón, y los residuos excedentes generados en las obras, deberán tener como punto de disposición final la Usina de Disposición Final de la I de M. ubicada en Camino Felipe Cardoso esquina Camino Cepeda.

El Contratista deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental, que incluya como mínimo los siguientes ítems garantizando el correcto monitoreo de la gestión:

- recursos naturales (consumo de recursos naturales, generación de residuos, etc)
- seguridad de trabajadores, vecinos y terceros
- afectación de la infraestructura y vecinos.

Dicho Plan deberá ser presentado para aprobación del Director de Obra para el perfeccionamiento del contrato.

Al finalizar las obras, el Contratista deberá presentar un informe ambiental final, firmado por un Responsable Ambiental, donde realice una evaluación de la gestión ambiental del contrato.

1.1.6 Plan de acciones y contingencias

Es de exclusivo cargo del contratista todo riesgo y responsabilidad derivados del contrato ya sea como consecuencia de daños causados a terceros, a la I. de M. o a sus empleados. Deberá, previamente al comienzo de las obras, obtener la información acerca de las instalaciones existentes de caños, cables, etc. correspondientes a las diferentes empresas u Organismos de Servicios Públicos, a los efectos de evitar roturas innecesarias.

En ese sentido, el Contratista deberá elaborar un Plan de Acciones y Contingencias, en el cual identificará las actividades más usuales, los riesgos más probables y definirá un plan de actuación en el eventual caso de que dichos riesgos ocurran.

Dicho Plan deberá ser presentado para aprobación del Director de Obra antes del inicio de los trabajos

1.1.7 Plan de manejo de interferencias

El Contratista elaborará un Plan de Manejo de las Interferencias detectadas con infraestructura urbana y de servicios existentes.

Se deberán tomar las providencias del caso, para evitar perjuicios o deterioros en las instalaciones de UTE, ANTEL, OSE, Compañía de Gas, infraestructura de redes de saneamiento y drenajes y demás servicios públicos, debiendo en cada caso recabar de las empresas y organismos que efectúan esos servicios, previamente a la iniciación de los trabajos, los datos que sean necesarios para tal fin, dando cuenta por escrito al Director de Obra, cuando esa información no le sea suministrada.

Redes de OSE: El Contratista informará oportunamente a OSE las obras a realizar y coordinará, si corresponde y a costo de dicho ente, la sustitución de tuberías de conexión domiciliaria.

UTE: la IM gestiona frente a la oficina responsable, en caso que sea necesario, el corrimiento de las columnas.

Columnas de Antel y de alumbrado público: la IM gestiona frente a la oficina responsable de las mismas su corrimiento en caso que sea necesario.

1.1.8 Plan de seguridad Vial Medidas de protección y Seguridad

El Contratista elaborará un Plan de Seguridad Vial en el cual detallará las medidas que llevará adelante a efectos de mitigar el riesgo de ocurrencia de accidentes durante la ejecución de los trabajos. Dicho plan deberá ser aprobado antes del inicio de los trabajos por el Director de Obra.

El Contratista será responsable de la seguridad de todas las actividades que se desarrollen en la zona de las obras. Deberá proceder a tomar todos los recaudos necesarios a fin de garantizar la seguridad peatonal, de los operarios que intervengan en la obra y de los vehículos y conductores que circulan por ella, adoptando las medidas precautorias reglamentarias respecto a la ejecución de trabajos en la vía pública.

El Contratista deberá cumplir con todo lo dispuesto por el Banco de Seguros del Estado y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Asimismo, deberá contar con un servicio de cobertura de Emergencia Médica que cubra los sitios de los trabajos.

Ocupación de aceras

El trabajo en las aceras deberá ejecutarse dando cumplimiento a las disposiciones pertinentes en materia de tránsito peatonal el que no deberá ser interrumpido ni molestado en mayor extensión que lo estrictamente necesario para ejecutar las obras sin dificultades, a juicio de la Dirección de Obra.

Depósito de materiales en la vía pública

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

En aquellas zonas en que, a juicio de la Dirección de Obra, el depósito de tierra, arena, tosca, 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 inconvenientes innecesarios en cualquier otro sentido, deberán utilizarse para su contención cajones de madera u otro material apropiado.

No podrá elaborarse material granular cementado u hormigón en lugares del dominio público, ni del dominio privado municipal.

Se deberá realizar el retiro de todos los materiales sobrantes provenientes de los trabajos. Asimismo se deberá dejar toda la zona de obra en perfectas condiciones antes de retirarse definitivamente del lugar.

1.1.9 Plan de gestión de tráfico

El Contratista elaborará un Plan de Gestión del Tráfico en el cual detallará las medidas que considera necesarias para mitigar el impacto de la obra sobre el tráfico vehicular y las acciones propuestas para instrumentar dichas medidas. Dicho plan deberá ser presentado antes del inicio de los trabajos para la aprobación del Director de Obra.

También deberá contar con la aprobación de la División Tránsito de la I. de M.

Las barreras y señales para la seguridad del tránsito vehicular y peatonal deberán cumplir con lo establecido en la resolución de la I. de M. N° 1821/12 del 7 de mayo de 2012.

Señales

Todas las señales de obra serán retroreflectivas de alta intensidad, en la totalidad de su superficie. Los dispositivos estarán ubicados en lugares que permitan su adecuada visualización por los usuarios y a una distancia tal que les permita a los conductores reaccionar y adecuar su circulación a las nuevas condiciones planteadas.

Se ajustarán en sus características a lo determinado por las reglamentaciones vigentes y deberán ser autorizadas por la Dirección de Obra y estar en un todo de acuerdo con la Ordenanza sobre Señalización de Obras de Remoción en la Vía Pública.

Balizas

El balizamiento de las obras se ajustará a lo dispuesto por las siguientes Normas:

UNIT 1114: Señalización vial. Señales y dispositivos para señalización transitoria.
Requisitos generales.

UNIT 1115: Señalización vial. Señales y dispositivos para señalización transitoria.
Requisitos para uso y disposición.

UNIT 1125: Señalización vial. Señales y dispositivos para señalización transitoria.

Desvío o interrupción del tránsito

La Contratista deberá solicitar a la División Tránsito de la I. de M., la autorización escrita correspondiente para el cierre parcial o total de vías de tránsito. Dicha solicitud se hará con una antelación mínima de 72 (setenta y dos) horas. El Contratista propondrá a la División Tránsito de la I. de M. los desvíos de tránsito necesarios para la realización de la obra. El Contratista deberá proveer los ordenadores de tránsito (barreras, parapetos, etc.) de manera que la circulación se realice sin riesgo ni molestias para los usuarios y para que se elimine la posibilidad de que sean afectadas las obras en ejecución. En particular deberá considerarse la influencia de vibraciones producidas por el tránsito sobre las piezas recién hormigonadas.

1.2 EXIGENCIAS

1.2.1 Suministro de Materiales para el Laboratorio de Suelos de la IM

La Contratista suministrará al Laboratorio de Suelos de la IM, los siguientes materiales:

- a) toda la arena necesaria para realizar los ensayos de densidad en sitio de acuerdo a las normas ASTM D-1556 o AASHTO T-191, tamizada y envasada convenientemente para evitar su contaminación.
- b) todas las placas de neoprenos necesarias para el encabezado de probetas cilíndricas, según la norma UNIT 1090:2004, para la realización del ensayo a la compresión.

1.3 FÓRMULAS PARAMETRICAS DE AJUSTE DE PRECIOS

Se liquidarán los trabajos presupuestados ajustados con la siguiente fórmula paramétrica:

$$\frac{P}{P_o} = j \cdot \frac{J}{J_o} + m \cdot \frac{M}{M_o} + v \cdot \frac{V}{V_o} + d \cdot \frac{D}{D_o}$$

donde j, m, d y v, son parámetros variables, se indican para cada rubro y su suma es igual a la unidad. Dichos factores corresponden a la incidencia en el costo de los siguientes conceptos:

j: mano de obra;

m: materiales, combustibles y fletes;

v: por gastos generales, financiación, impuestos, imprevistos y beneficios;

d: por amortización y reparación de equipos.

P es el valor actualizados de la obra realizada en el mes;

P_o el valor de la obra realizada en el mes a los precios de la licitación según certificados.

J es el coeficiente de aumento de jornales desde el mes inmediatamente anterior a la fecha de apertura de la licitación y hasta el mes inmediatamente anterior al de ejecución de los trabajos que se certifican, obtenido como el producto de los coeficientes de traslado a precios autorizados para el Grupo 9 – Industria de la Construcción y afines, Sub-grupo 01 –Industria de la Construcción y Actividades Complementarias; J

J_o = 1, para el mes inmediatamente anterior a la fecha de apertura de la licitación. Cuando a la fecha de apertura, no haya sido homologado el incremento del jornal en los Consejos de Salarios, y por tanto, puedan derivar aumentos en forma retroactiva y con vigencia al momento cero de la licitación, se considerará este último valor a los efectos de definir el J_o.

V corresponde al Índice de Precios al Consumo del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) correspondiente al mes inmediatamente anterior al de la ejecución de los trabajos:

V_o corresponde al Índice de Precios al Consumo del INE correspondiente al mes inmediatamente anterior a la fecha de apertura de la licitación.

M es el valor medio ponderado de los materiales básicos para cada tipo de obra

M_o es igual a M de los materiales básicos diez días antes de la fecha de licitación

D es la cotización promedio mensual del dólar Interbancario BCU, tipo vendedor, fijado por el Banco Central del Uruguay del mes inmediatamente anterior al de ejecución de los trabajos

Do es igual a D del mes inmediatamente anterior a la fecha de apertura de la licitación.

J/J_0 , V/V_0 , M/M_0 , y D/D_0 , se tomarán con cuatro cifras decimales.

El ajuste será mensual.

Para la aplicación de la fórmula paramétrica se tomarán los valores de j , v , m y d , que a continuación se indican:

Rubro N° 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10

Para la aplicación de la fórmula paramétrica, se tomarán los valores de j , v , m y d , que a continuación se indican:

$$j= 0,22 \quad v= 0,31 \quad m= 0,41 \quad d= 0.06$$

y para los valores de M y M_0 : 0,170 m³ de pedregullo doble lavado y clasificado en obra; 0,120 m³ de arena gruesa en obra; 70 kgs. de cemento portland gris ANCAP para obras públicas (a granel); 1 lt. de combustible gas oil 50-s); 24 kg de acero torsionado y el transporte 0.35 hora de flete, otros materiales y servicios.

Lista de materiales para la aplicación de la fórmula paramétrica

Para la determinación de los valores de M y M_0 , de la fórmula paramétrica indicada en el art. anterior se tendrá en cuenta la Lista Oficial de precios de la Dirección Nacional de Arquitectura, Valores base para la aplicación de la fórmula paramétrica de la Dirección Nacional de Vialidad y el Boletín de precios de la Cámara de la Construcción, correspondientes al mes de ejecución de los trabajos y la vigente 10 (diez) días antes de la fecha de la licitación, respectivamente. Se entiende por vigente 10 días antes de la fecha de licitación al precio a esa fecha y por tanto el boletín que contenga ese precio, esté o no publicado. Los precios de los materiales se tomarán de una u otra lista de acuerdo a lo establecido en la Lista de materiales para la aplicación de la fórmula paramétrica, que se adjunta.

En todos los casos se deberá tomar el valor de los materiales sin incluir el IVA. El precio de los materiales será considerado como puesto en obra, la incidencia de los fletes se supondrá reflejada en el parámetro “ M ” de la fórmula paramétrica.

LISTA DE MATERIALES PARA LA APLICACIÓN DE LA FÓRMULA PARAMÉTRICA:

LOS SIGUIENTES MATERIALES SE ACTUALIZARAN		DE ACUERDO CON:
1) ARIDOS		
Arena gruesa en obra		DNA
Pedregullo doble lavado y clasificado en obra		DNA
Polvo de cantera en obra		BPCC
Pedregullo lavado en obra		DNA
Balasto natural en obra		DNA
2) CEMENTOS		
Cemento portland gris ANCAP para obras públicas (Minas, Manga, Paysandú, a granel)		DNA
Cemento portland gris ANCAP (Montevideo, en bolsa)		DNA
Cemento asfáltico		DN
RC2		DNV
3) COMBUSTIBLES		
Combustible Gas-Oil		DNA
4) FLETE		
Transporte , hora flete, otros materiales y servicios		DNA
5) OTROS		
caño de hormigón p/saneamiento, diámetro 500 mm x 1m 20		BPCC
Acero; hierro redondo de 12 mm de diámetro		DNA
Malla de barras electrosoldadas para hormigón armado, 15*15 cm, diámetro 4,2 mm.		DNA
ABREVIATURAS		
DNA = Lista oficial de precios de la Dirección Nacional de Arquitectura		
DNV = Valores base para la aplicación de la fórmula paramétrica de la Dirección Nacional de Vialidad		
BPCC = Boletín de precios de la Cámara de la Construcción		

Los Rubros Generales no llevarán ajuste paramétrico.

1.4 OBRAS ACCESORIAS

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:

- 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.
- 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.
- 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.

- 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
- Retiro de todos los materiales sueltos, así como de los provenientes de la limpieza del terreno y del cauce
- Toda otra obra señalada en los pliegos o planos que integran el Contrato, y para la cual no se solicite cotización.
- Los cateos que la Dirección de Obra entienda necesaria para ubicar las infraestructuras existentes
- Todo otro trabajo no expresamente indicado pero necesario y/o previsible para la correcta ejecución de las obras.

CAPITULO 2 - VIALIDAD

2.1 OBJETO

Los trabajos consisten en:

- Demolición de una alcantarilla existente en Cno. Perseverano.
- Construcción de una alcantarilla en hormigón armado de tres bocas de 2,70m por 3,25m y 6m de longitud, de acuerdo a los planos Nos. 1424/17 y 1425/17. La misma tendrá muros en vuelta y tapada de 40 cm.
- Construcción y/o reconstrucción de 100 metros de pavimento de material granular.
- Limpieza del cauce.

El piso de la alcantarilla se construirá con una pendiente de 1% hacia aguas abajo.

La ejecución de cada uno de los muros en vuelta se hará en forma continua y de una sola vez.

Se construirá y/o reconstruirá el pavimento de material granular en una longitud de 100 m aproximadamente.

2.2 ALCANTARILLA Y MUROS

2.2.1 Preparación de la fundación

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 para la realización de 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.

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, rellenando 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 No 2.4**, "Metro cúbico compactado de material granular cementado".

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 No. 2.2**, "Hormigón armado para la construcción de alcantarilla y muro"

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 el **Rubro No. 2.3** "Metro cúbico compactado de material granular" y el **Rubro No. 2.4** "Metro cúbico compactado de material granular cementado".

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.

2.3 MATERIAL GRANULAR CEMENTADO

El material granular a utilizar deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- a) Tamaño máximo del material 19 mm.
- b) 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).
- c) 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).

2.3.1 Procedimiento de mezclado

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 metro cúbico 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.

2.3.2 Compactación y Aceptación de las Capas

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.

2.3.3 Curado

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.

2.3.4 Pago

El pago se efectuará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato para el **Rubro No 2. 4**, 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.

2.4 HORMIGÓN

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

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.

2.4.1 Preparación del Hormigón

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 estas 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.

2.4.2 Colocación del Hormigón

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.

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.

Colocación del hormigón en tiempo frío

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:

- 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.
- 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 grados Celsius)

Colocación del hormigón en tiempo caluroso

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. 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.

2.4.3 Compactación del hormigón

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.

2.4.4 Curado del hormigón

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 temporarias u otros tratamientos especiales aceptados por la Dirección de la Obra.

Curado por humedecimiento

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 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 impermeables

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 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.

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.

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.

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.

2.4.5 Juntas de construcción

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.

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.

2.4.6 Pago

Estas tareas se pagarán, por el **Rubro No. 2.2** “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.

2.5 OBRAS CONTIGUAS A LAS DE HORMIGÓN

A ambos lados de la alcantarilla 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, y detrás de los muros.

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.

Las obras de relleno se efectuarán a ambos lados a la vez.

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

A la entrada y a la salida de la alcantarilla se hará un piso de tosca cementada de 15 cm de espesor. El largo será igual al ancho de la alcantarilla y de ancho 1m. Estas tareas se pagarán por el **Rubro No.2.4**, "Precio por metro cúbico compactado de material granular cementado".

2.6 BARANDAS

Para completar la alcantarilla, se construirán y colocarán las barandas, de acuerdo al plano correspondiente. 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 N°2.9** 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.

2.7 ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS PARA PAVIMENTOS ECONOMICOS

2.7.1 Generalidades

Se ejecutará un firme de material granular de 30 centímetros de espesor compactado, con cunetas y banquetas, de acuerdo al perfil transversal tipo adjunto, Perfil rural (plano N°895/03).

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.

2.7.2 Material de subrasante - Terraplenes y Desmontes

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/cm³.

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 mm. (0,265 pulgadas) el ensayo de compactación se efectuará con el molde de 152 mm. 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 por materiales que cumplan con el art.68, a juicio de la Dirección de la Obra, en un espesor de hasta 30 (treinta) centímetros, medidos luego de compactados en no menos de dos capas. Este trabajo se pagará al precio unitario cotizado en el **Rubro N° 2.8**.

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.

2.7.3 Sustitución del terreno de fundación

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).

2.7.4 Pago

Estos trabajos se pagarán al precio unitario establecido en el contrato para el **Rubro No 2.8**, Sustitución del terreno de fundación. 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.

2.7.5 Construcción y/o Reconstrucción del firme de material granular

Los trabajos consistirán en la ejecución de una base granular de 30 centímetros de espesor compactado y ancho 6 metros, con banquetas y cunetas en tierra.

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 Ángeles, 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). Estos trabajos se pagarán al precio unitario cotizado en el Rubro N° 2 “ Metro cúbico compactado de material granular”.

Para la compactación de la base se adoptará el equipo y procedimiento que asegure a la masa una densidad relativa no inferior al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima de laboratorio ensayo AASHTO T-180, (Proctor modificado). Si entre las fechas de aprobación de la caja y la de construcción de la base, por cualquier circunstancia hubiera modificado su estado de humedad óptimo de compactación, se deberá efectuar nuevos ensayos de densidad en sitio.

La compactación del material, tanto para la corrección de subrasante como para el firme, se efectuará en capas de espesor inferior a 15 (quince) centímetros.

Las cunetas, banquetas y resto de perfil transversal se ajustarán en lo posible a lo establecido en el plano adjunto.

2.7.6 Pago

Estas tareas se pagarán según el **Rubro N° 2.3**, “Precio por metro cúbico compactado de material granular” cuya unidad de medida es el metro cúbico. 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.). Están incluidas la ejecución de la caja y la construcción del firme incluyendo entre otras tareas el escarificado, reperfilado, recargo, compactación, herramientas y todo otro trabajo o elementos necesarios para completar los trabajos y realizar la conservación de la obra.

2.8 CUNETAS Y BANQUINAS

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 895/03 siempre que sea posible.

2.8.1 Construcción de banquetas

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 N° 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.

2.8.2 Pago

Estas tareas se pagarán según el **Rubro N° 2.6**, 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.

2.9 LIMPIEZA DEL CAUCE

Se limpiará y regularizará el cauce de la cañada en una longitud de unos 25 (veinticinco) metros aguas abajo y 25 (veinticinco) metros aguas arriba de la alcantarilla, según indique el Ingeniero Director. Estas tareas se pagarán según el **Rubro N° 2.7**, Limpieza de cauce.

2.10 CONTROLES A EFECTUARSE

2.10.1 Material granular y cementado

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.

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

2.10.2 Material granular cementado

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:

Rp (Resistencia promedio) = Resistencia que resulta del promedio de los ensayos correspondientes a cada día de trabajo expresada en kilogramos por centímetro cuadrado.

Rr (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 Rp sea mayor o igual que el valor Rr, la base cementada será recibida y su liquidación se realizará sin descuento alguno por ese concepto.

No Aceptación

En caso que el valor de Rp sea menor que el 80% (ochenta por ciento) del valor Rr, la base cementada de la sección será rechazada y por lo tanto no será abonada.

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

$$\text{Descuento} = 1 - (Rp/Rr)^2$$

El descuento se aplicará sobre los precios unitarios correspondientes al Rubro No. 4, Material granular cementado.

2.10.3 Hormigón armado para la acantarilla

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/m² (veinte megaNewton por metro cuadrado) (290 kg/cm²).
- B. La resistencia media obtenida de todos los ensayos realizados en un día de trabajo es superior a 33 MN/m² (treinta y tres megaNewton por metro cuadrado) (330 kg/cm²).
- 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. 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
- 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 B, 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.

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

2.12 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.

