SUMARIO

1 - GENERALIDADES

2 - DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO DE ILUMINACIÓN Y ELÉCTRICO

3 - MATERIALES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

3.1- POSTES METÁLICOS PARA ILUMINACIÓN

3.2- BRAZOS ESPECIALES PARA ALUMBRADO PÚBLICO

3.3- ARTEFACTO LUMÍNICO

1- GENERALIDADES

El siguiente proyecto considera las instalaciones de un Sistema autónomo de alumbrado con tecnología LED, consistente en materiales y equipos necesarias para la iluminación peatonal del Mirador de Antequera.

2- DESCRIPCIÓN DEL ANTEPROYECTO DE ILUMINACIÓN

Para los aspectos relevantes del acondicionamiento lumínico del proyecto de iluminación vial se debe considerar luminarias con tecnología led, con óptica vial y de abastecimiento de energía solar, el cual debe incluir todos los componentes necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos que éstas deben de soportar.

Las luminarias se instalarán en columnas metálicas de acero galvanizado y pintadas. Las columnas incorporarán un brazo para soporte del artefacto de iluminación a ser adoptado, los mismos deberán ser galvanizados.

Las luminarias deben de ser nuevas y limpias, sin defectos internos o externos, y de reciente fabricación.

Todos los diseños, cálculos y planos de fabricación, montaje y ubicación serán preparados por el Contratista y sometidos a la aprobación de la Fiscalización. Este último tendrá el derecho de solicitar al Contratista, la realización de cambios menores en los diseños y detalles, que sean necesarios para adecuarlos a otros proyectos u otras causas.

Si durante los ensayos o pruebas de las estructuras, son detectados deficiencias o errores en el procedimiento de Ingeniería de Detalle, estas deficiencias o errores deberán ser corregidas a cargo y costo del Contratista aún con los diseños y cálculos aprobados por la Fiscalización.

3- MATERIALES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

La siguiente descripción comprende todos los aspectos relevantes del acondicionamiento lumínico del proyecto:

- Instalación de columnas metálicas;
- Instalación de brazos para luminarias;
- Instalación de luminarias LED con batería integrada;

3.1 POSTES METÁLICOS PARA ILUMINACIÓN

Consiste en la provisión y montaje en el sitio de obra de columnas de acero cilíndricas del tipo monoposte, de 10 metros de alto como mínimo desde el suelo hasta la parte del soporte de celdas solares. Este soporte deberá ser regulable azimutal y horizontalmente con el fin de lograr la mayor insolación diaria sobre las celdas.
Estas columnas deberán ser fabricadas de tubo de sección circular de 4mm o superior, con placa de empotramiento y capacidad portante para resistir vientos de hasta 160 km/hora, considerando las superficies expuestas al viento del tubo estructural, del brazo soporte incluyendo el artefacto de iluminación y las celdas solares.

3.1.1 PLACA CON PERNO DE ANCLAJE

Deberá ser de forma cuadrangular con espesor mínimo de 4 mm con 4 (cuatro) pernos de anclaje con longitud de empotramiento en la base de 1000 mm como mínimo tipo bastón o mejor parecer, con un diámetro mínimo de 20 mm con rosca métrica M20 de

100 mm de largo, incluyendo por cada perno 1 (una) arandela plana galvanizada de 2mm, 1 (una) arandela de presión y 2 (dos) tuercas. La parte expuesta a la intemperie posterior a la carga de
hormigón de la base y la placa deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente.
El material deberá ser enderezado por métodos que no lo dañen antes de procesarlo y deberá estar limpio de grasa, óxido y otras suciedades.

3.1.2 REQUISITOS

El material y el procedimiento del montaje, así como su almacenaje, deberán ser cuidadosamente consideradas a efectos de evitar daños y posterior reparaciones o tratamientos superficiales por daños ocasionados por el manoseo inadecuado de las columnas.

Esto estará sujeto a la Ingeniería de Detalle presentada por la contratista de forma a verificar el cumplimiento a los requerimientos mínimos y deberá ser aprobado por la Fiscalización antes de su fabricación y montaje.

3.1.3 DISEÑOS

3.1.3.1 SOPORTE DE FIJACIÓN

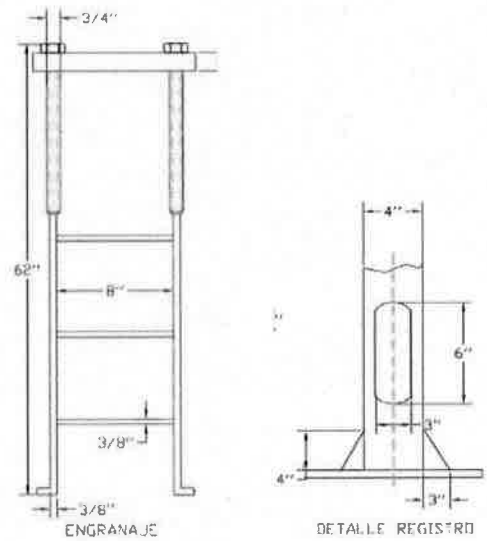


Figura 1: Vista lateral

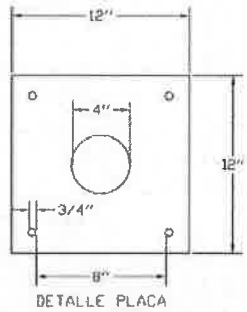


Figura 2: Vista superior de base

3.1.3.2 COLUMNA DE ACERO

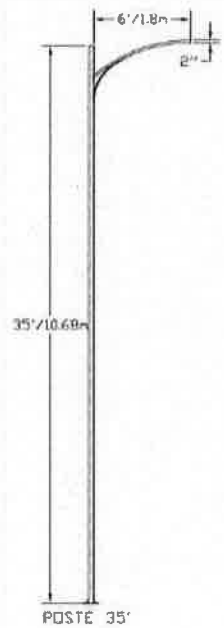


Figura 3: Columna de acero

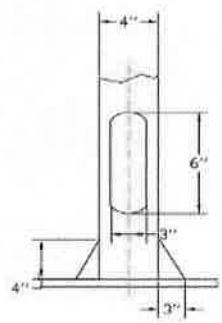


Figura 4: Vista lateral. Detalle: ventana de inspección para de conexionado

3.2 BRAZOS ESPECIALES PARA ALUMBRADO PÚBLICO

Consiste en la provisión y montaje de brazos para artefactos de alumbrados, a ser instalados en la cima de columnas de acero de sección circular de Ø2" y estableciéndose un largo mínimo de 1.500mm desde la Columna Metálica hasta el punto de sujeción del artefacto.

Debe incluir:

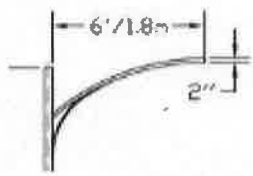
- Bulones para fijación a la columna: Debe de ser posible su fijación a la columna mediante bulones ajustables, ubicados en el cuerpo cilíndrico, en un mismo plano horizontal equidistante, a los efectos de soportar eventuales solicitaciones mecánicas como consecuencias del peso de los artefactos y vientos.
- Debe estar construido de una pieza única y continua.
- El material posee un tratamiento superficial galvanizado por inmersión en caliente o electrolítico.

3.2.1 REQUISITOS

El material y el procedimiento del montaje, así como su almacenaje, deberán ser cuidadosamente consideradas a efectos de evitar daños y posterior reparaciones o tratamientos superficiales por daños ocasionados por el manoseo inadecuado de los mismos.

3.2.3 DISEÑOS

Brazo especial simple para artefactos de alumbrado público



3.3 ARTEFACTO LUMÍNICO

Consiste en la provisión y montaje de alumbrado Público tipo LED Luminaria vial integrada con batería de ferrofosfato de litio (LiFePO4), panel solar, controlador de carga y sensor PIR integrado en la luminaria. Aluminio fundido a presión para mayor robustez y larga vida, Equipo: Módulo LED integrado y driver Integrado, Alcance luminoso longitudinal: Tipo III, Input: 100-277VAC 50/60Hz, Grado de protección: IP66, IRC: >70 IK: 08, LÚMENES 2.000lm aproximadamente, temperatura de color 3000-5.000k.

3.3.1 REQUISITOS

El material a ser proveído debe ser aprobado por el Comitente antes de su instalación.

Deberán reunir los siguientes requisitos, como mínimo:

- Largo: 700 mm
- Ancho: 350 mm

- Alto: 35 mm
- Voltaje de Entrada: DC 24-65V
- Eficacia de la Luz del Artefacto:> 95%
- Vida Útil del LED: >100000 horas
- Potencia Clasificada: 17-28W
- Temperatura de Color: 3000-5700K
- Material de la Carcaza: Fundición de Aluminio a alta presión
- Flujo luminoso del LED:> 130 lm
- Índice de coloración: Ra> 75%
- Grado de Protección: IP 65
- Flujo luminoso total: >2000lm
- Fuente de Luz: chips LED
- Tipo de batería: Litio ferrofosfato
- Amperios hora batería: 13Ah
- Voltaje de batería: 12V
- Ciclos de carga y descarga de batería: 2.000
- Tipo de Panel: Policristalino
- Tensión de panel: 28W
- Tipo de controlador de carga: MPPT
- Tipo de conexión de red: Fuera de la Red
- Ubicación de la batería: Inside Luminarire

3.3.2 DISEÑO Y CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Las luminarias deben de ser nuevas y limpias, sin defectos internos o externos, y de reciente fabricación. Las luminarias deben estar exentas de golpes, raspaduras o roturas de cualquier naturaleza. Los drivers, módulos led y fotoceldas deben ser reemplazables.

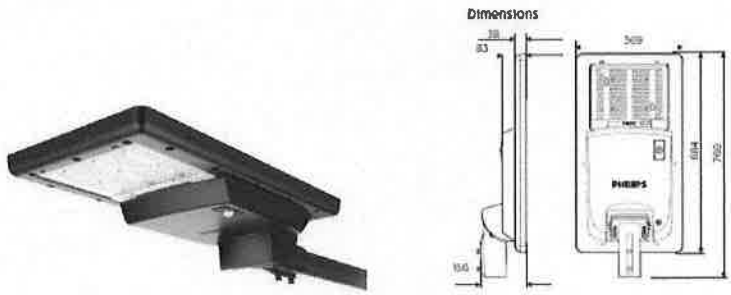
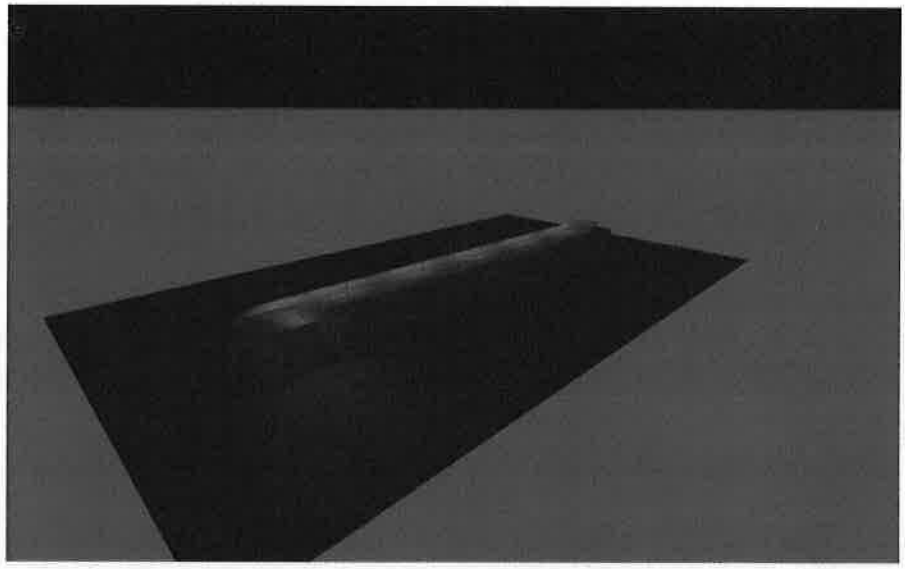


Figura 5: Imagen ilustrativa

Ing. José Guzman
Superintendente de Obra

Ing. Juan E. Meaurio A.
Director de Servicio



MIRADOR ANTEQUERA

Created with DiALux

Ing. José Guzman
Superintendente de Obra

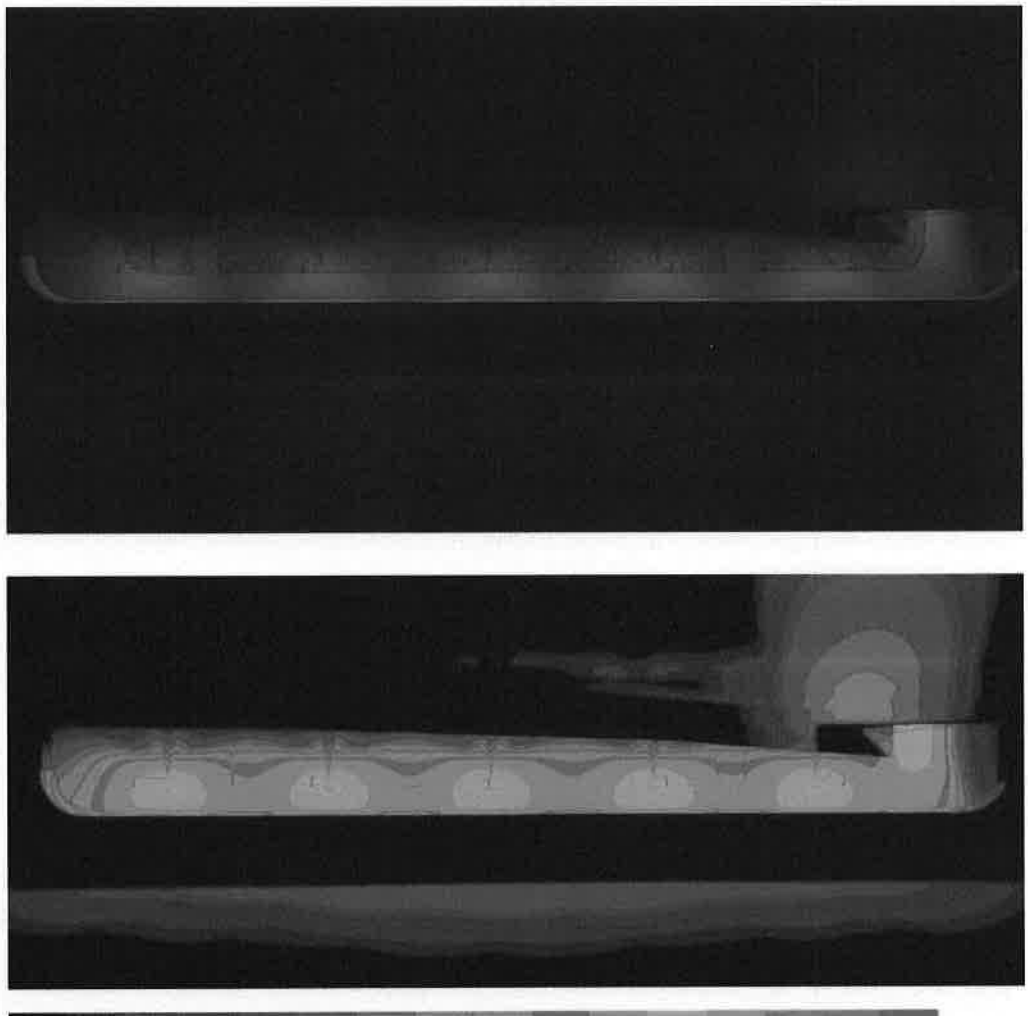
Ing. Juan E. Meaurio A.
Director de Servicio

Curupayty Nº 312 c/ 25 de Mayo Teléfono: (+595 21) 440 192 / 447 227
cddsa@cddsa.com
Asunción - Paraguay

CDD CONSTRUCCIONES S.A.

MIRADOR ANTEQUERA

Imágenes



Ing. José Guzman
Superintendente de Obra

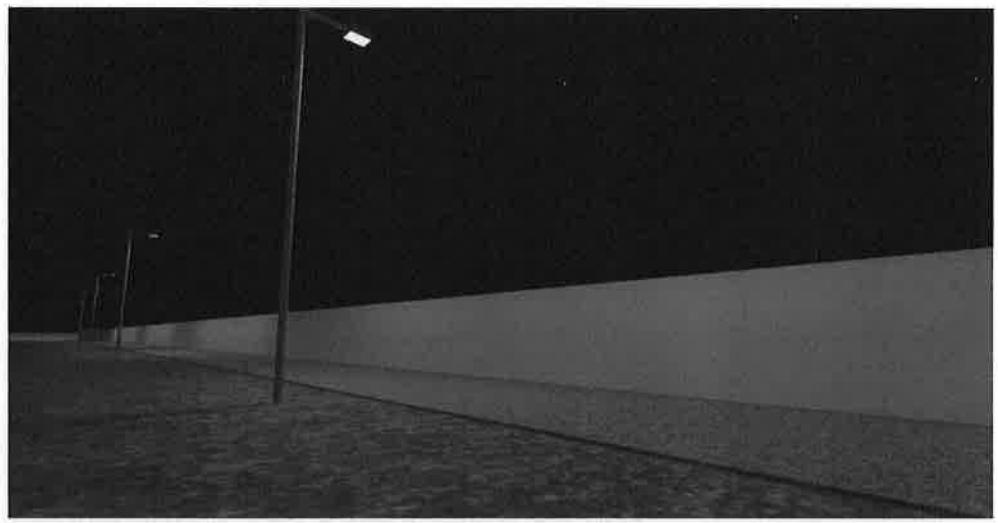
Ing. Juan E. Meaurio A.
Director de Servicio

Curupayty Nº 312 c/ 25 de Mayo Teléfono: (+595 21) 440 192 / 447 227
cddsa@cddsa.com
Asunción - Paraguay

CDD CONSTRUCCIONES S.A.

MIRADOR ANTEQUERA

Imágenes



Ing. José Guzman
Superintendente de Obra

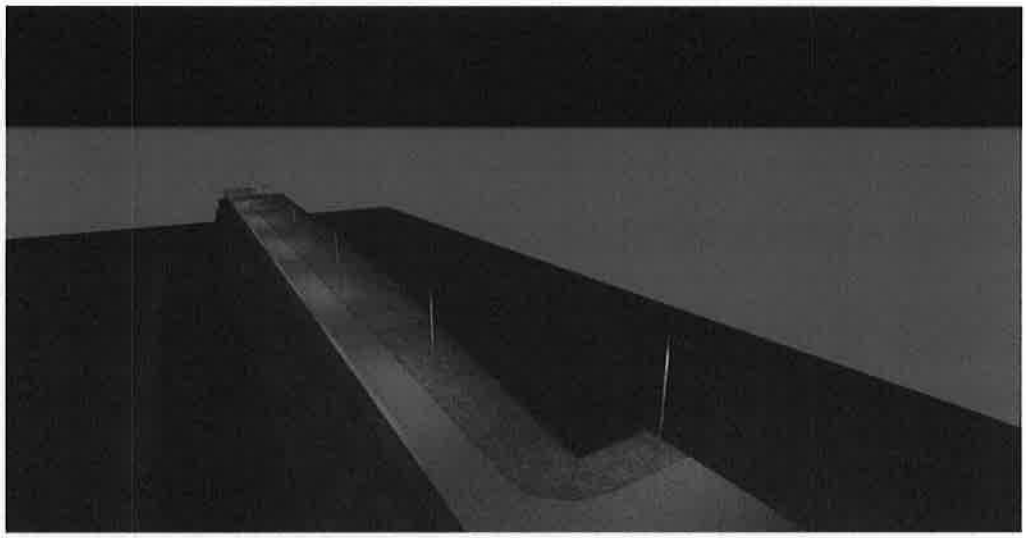
Ing. Juan E. Meaurio A.
Director de Servicio

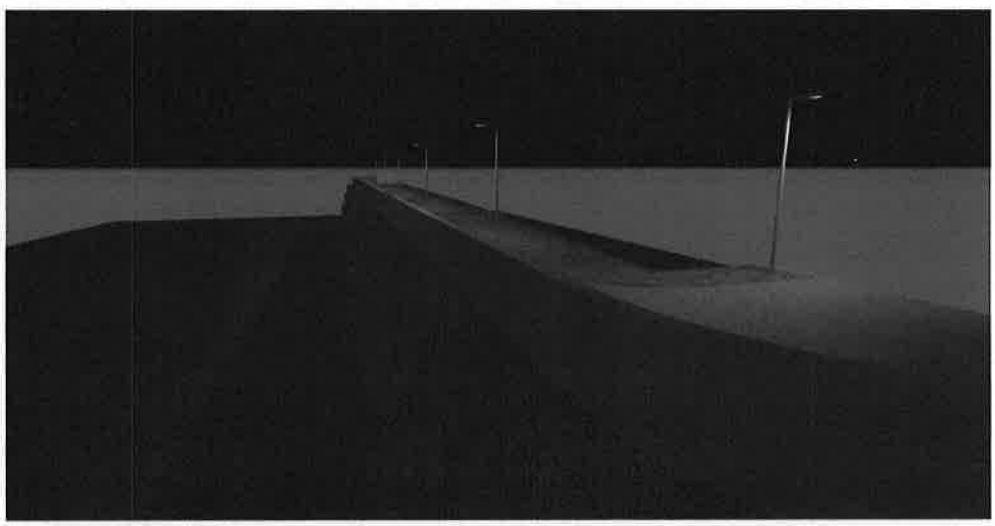
Curupayty N° 312 c/ 25 de Mayo Teléfono: (+595 21) 440 192 / 447 227
cddsa@cddsa.com
Asunción - Paraguay

CDD CONSTRUCCIONES S.A.

MIRADOR ANTEQUERA

Imágenes





Ing. José Guzman
Superintendente de Obra

Ing. Juan E. Meaurio A.
Director de Servicio

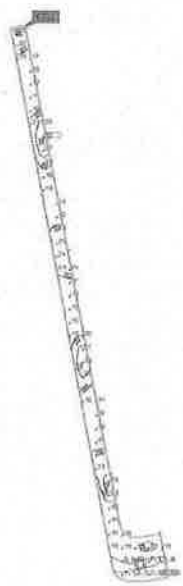
Curupayty Nº 312 c/ 25 de Mayo Teléfono: (+595 21) 440 192 / 447 227
cddsa@cddsa.com
Asunción - Paraguay

CDD CONSTRUCCIONES S.A.

MIRADOR ANTEQUERA

Terreno 1 (Escena de luz 1)

MIRADOR



Propiedades	Ē	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
MIRADOR Iluminancia perpendicular Altura: 7.030 m	17.2 lx	0.66 lx	30.1 lx	0.038	0.022	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (área de tránsito al aire libre)

Ing. José Guzman
Superintendente de Obra

Ing. Juan E. Meaurio A.
Director de Servicio

Curupayty Nº 312 c/ 25 de Mayo Teléfono: (+595 21) 440 192 / 447 227
cddsa@cddsa.com
Asunción - Paraguay

CDD CONSTRUCCIONES S.A.

8.7 ANEXO N° 7: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

8.7.1 ÍTEM N° 5.1: BACHEOS EMPEDRADOS

8.7.1.1 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en el suministro, transporte y distribución de piedra para la reparación de pequeñas áreas de superficies empedradas, para corregir baches, depresiones, roturas de borde, ondulaciones, etc., causados por la infiltración de agua por piedras desprendidas; por la inestabilidad en la subrasante como resultado de una compactación inadecuada; por inadecuada colocación de la piedra; debido a la acción del tránsito en movimiento.

8.7.1.2 MATERIALES

Los materiales necesarios para este trabajo serán los idóneos para construir empedrados, en cantidad suficiente y calidad adecuada, vale decir piedras partidas o cantos rodados, piedra manzana de empedrado para maestras y para relleno. Estas piedras deberán ser duras, limpias, no presentarán fisuras, serán lo más equidimensionales posible y deberán cumplir los requerimientos establecidos en el siguiente cuadro Nº 1

Cuadro Nº 1 – Características Físico – Mecánicas del Material de Empedrado

CARACTERÍSTICAS	VALOR REQUERIDO
Pérdida por abrasión en máquina de los Ángeles (500 revoluciones)	≤ 40%
Pérdida de peso mediante ensayo de durabilidad luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio	≤ 12%
Densidad mínima	2.3 gr/cm3
Diámetro mínimo para empedrado	8 cm
Diámetro máximo para empedrado	12 cm
Diámetro mínimo para maestra o cordones maestros	10 cm
Diámetro máximo para maestra o cordones maestros	15 cm

8.7.1.3 EQUIPO.

El contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la debida ejecución de los trabajos, incluyendo la señalización adecuada, que deberá contar con la aprobación del Fiscalizador.

El equipo constará con todas las herramientas manuales para la ejecución del trabajo en mención, principalmente, pala, pico, martillo de 2 kg, pisón, rastrillo.

8.7.1.4 ENSAYOS Y TOLERANCIAS

Los materiales utilizados para esta actividad cumplirán los requerimientos técnicos establecido en el cuadro Nº 1 de la presente especificación

8.7.1.5 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La fase inicial consiste en determinar los sitios donde ha iniciado el desprendimiento de la piedra, en lo posible cuando se aprecie que inicia el desprendimiento. Luego debe retirarse todas las piedras desprendidas o flojas, hasta tener un área adecuada como para reconformar adecuadamente la subrasante y apisonarla. Previa la compactación, se hidratará ligeramente al bache para lograr la máxima eficiencia del pisón. Efectuada la compactación del bache se afloja la subrasante una profundidad de 5 cm.

Se colocará la piedra bajo el mismo procedimiento que se realiza el empedrado, esto es, colocación de la piedra y golpe a la misma para lograr una inserción adecuada en la subrasante. Finalmente se rellenan los intersticios con arena y limo no arcilloso u orgánico.

Los materiales excedentes deben ser retirados y depositados en los lugares señalados por el Fiscalizador. Terminada la operación y retirada la señalización se puede mudar a otro sitio de trabajo.

8.7.1.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades a pagarse por los trabajos de bacheo de empedrado serán los metros cuadrados bacheados.

8.7.1.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

ÍTEM Nº 5.1: BACHEOS EMPEDRADOS

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro y transporte de la piedra, la limpieza de la superficie que recibirá la piedra; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

8.7.2 ÍTEM N° 6.1: REMOCIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE

8.7.2.1 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo, aplicable únicamente en el sector donde la rotonda coincide con el eje existente de la Ruta PY 11, consistirá en la remoción de la capa de pavimento existente, hasta la cota indicada en los planos u órdenes de la Fiscalización. Comprende además la carga y descarga de los materiales removidos y su transporte hasta el lugar de utilización o de depósito.

Todo material adecuado removido podrá ser utilizado, hasta donde sea factible, en la construcción de terraplenes, taludes, asiento y relleno para estructuras, así como con otros fines que se indiquen en los planos o que ordene la Fiscalización.

Todo material no utilizado, obtenido con este trabajo, deberá ser transportado y depositado en los lugares indicados por la Fiscalización, los cuales serán medidos y pagados como "Remoción de Pavimento Existente"

8.7.2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Los trabajos especificados en esta sección deberán adecuarse a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG.

8.7.2.3 MATERIALES.

No aplica.

8.7.2.4 EQUIPOS

El equipo usado para estos trabajos deberá ser el apropiado, para que el material resultante pueda ser reutilizado, o para disponer de ellos de acuerdo con las instrucciones de la Fiscalización.

El equipo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y ser suficiente para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

8.7.2.5 PROCESO CONSTRUCTIVO

En forma previa a estos trabajos, el Contratista deberá ejecutar operaciones de localización, de replanteo y de control topográfico (planimétrico y altimétrico) de las obras, y de los elementos fijos que deben ser conservados, como postes de iluminación, cámaras, andenes, etc.

El Contratista notificará a la Fiscalización con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de remoción, con el objeto de que su personal realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen removido.

El Contratista, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los

habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía. El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados. Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía en construcción y en sus intersecciones, el Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente.

A juicio de la Fiscalización y de acuerdo con sus instrucciones, los materiales de la remoción, que sean aptos y necesarios para integrar parte de una capa estructural o para rellenar y emparejar otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de la remoción que no sean reutilizados deberán ser trasladados por el Contratista y disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecua-dos y en los sitios aprobados por la Fiscalización.

Para el traslado de estos materiales se deben humedecer adecuadamente los mismos y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material despedido por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

La Fiscalización considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

8.7.2.6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Se realizará la verificación del perfil longitudinal y espesor, de la Remoción de la Capa de Pavimento Existente, en correspondencia con lo indicado en los planos u ordenado por la Fiscalización.

Cuando se usen en la construcción de otra capa o rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de un tercio (1/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.

Los materiales provenientes de la remoción que, a juicio de la Fiscalización sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin. El material que suministre el Contratista para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa de la Fiscalización

El Constructor, de acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera. Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción. Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía materia del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del municipio. Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades

8.7.2.7 CONSERVACIÓN

El Contratista será responsable por los trabajos de Remoción de Pavimento Existente, hasta la construcción de las capas subsiguientes, hasta la recepción de las obras.

8.7.2.8 MEDICIÓN.

La cantidad a ser medida será el área cuantificada en metros cuadrados del material aceptablemente demolido y removido, medido en su posición original.

No se medirán las áreas removidas en exceso sobre los indicados en los planos, o lo ordenado por la Fiscalización.

8.7.2.9 FORMA DE PAGO.

El volumen de la capa de pavimento demolido y removido medido conforme al método de medición se pagará al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 6.1 "Remoción de Pavimento Existente".**

Este precio y pago constituirán compensaciones completas por el suministro de todo el equipo de trabajo, carga, transporte y descarga, mano de obra, autocontrol de calidad, imprevistas y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completado el ítem.

8.7.3 ÍTEM N° 10.4: SUB BASE GRANULAR ESTABILIZADA CBR≥ 80

8.7.3.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por la Fiscalización.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular.

8.7.3.2 MATERIALES

Los materiales para subbase granular solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva.

Para el traslado del material para conformar subbases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cursos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Además, deberán ajustarse a una de las franjas granulométricas indicadas en la siguiente tabla:

Tabla I: Requerimientos granulométricos para subbase granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Ensayo	Norma MOPC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos
Abrasión	MOPC	C 131	T 96	50 % máx
CBR (1)	MOPC	D 1883	T 193	40 % mín
Límite Líquido	MOPC	D 4318	T 89	25% máx
Índice de Plasticidad	MOPC	D 4318	T 89	6% máx
Equivalente de Arena	MOPC	D 2419	T 176	25% mín
Sales Solubles	MOPC	C 670	T 104	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MOPC	D 4791	T 88	20% máx

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1"(2.5mm)

(2) La relación a emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

El material de Subbase Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

- CBR: mínimo 80%

8.7.3.3 EQUIPO

El equipo será el más adecuado y apropiado para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerido, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

8.7.3.4 PROCESO CONSTRUCTIVO

8.7.3.4.1 EXPLOTACIÓN DE MATERIALES Y ELABORACIÓN DE AGREGADOS

Para las Vías de Primer Orden los materiales de base serán elaborados en planta, utilizando para ello dosificadoras de suelo. Para este tipo de vías no se permitirá la combinación en patio ni en vía mediante cargadores u otros equipos similares.

La mezcla de agregados deberá salir de la planta con la humedad requerida de compactación, teniendo en cuenta las pérdidas que puede sufrir en el transporte y colocación.

Para otros tipos de vías será optativo del Contratista los procedimientos para elaborar las mezclas de agregados para sub base granular.

Definida la fórmula de trabajo de la sub base granular, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el huso granulométrico adoptado.

8.7.3.4.2 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La Fiscalización sólo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por la Fiscalización. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias, a satisfacción de la Fiscalización.

8.7.3.4.3 TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud definidos de acuerdo con la Fiscalización y en ellas se probarán el equipo y el plan de compactación.

La Fiscalización tomará muestras de la capa en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que la base granular no se ajusta a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar inmediatamente las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para la Fiscalización, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido efectuado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar de disposición final de materiales excedentes, según lo indique la Fiscalización a costo del Contratista.

8.7.3.4.4 TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL MATERIAL

El Contratista deberá transportar y verter el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1.500 m) de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la Subbase.

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de Subbase, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercanos al lugar.

8.7.3.4.5 EXTENSIÓN Y MEZCLA DEL MATERIAL

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad.

Si la subbase se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, los cuales luego se combinarán para lograr su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para la extensión, mezcla y conformación del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

8.7.3.4.6 COMPACTACIÓN

Una vez que el material de la subbase tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por la Fiscalización, hasta alcanzar el 98% del Ensayo Proctor T99.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de subbase mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subbase granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercanos al lugar de compactación. Los residuos generados por esta y las dos actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en lugares de disposición de desechos adecuados especialmente para este tipo de residuos.

8.7.3.4.7 APERTURA AL TRÁNSITO

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de estos con arreglo a las indicaciones de la Fiscalización.

8.7.3.4.8 CONSERVACIÓN

Si después de aceptada la subbase granular, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su costo, todos los daños en la subbase y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

8.7.3.5 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

8.7.3.5.1 CALIDAD DE LOS AGREGADOS

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en "Materiales".

No se permitirá acopios que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores de máximo especificado.

8.7.3.5.2 CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

En adición a ellos, la Fiscalización deberá verificar: que la cota de cualquier punto de la subbase conformada y compactada no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la subbase presente agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción de la Fiscalización.

8.7.3.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será de **metros cúbicos (m^3),** de subbase granular suministrada, colocada y compactada, a satisfacción de la Fiscalización. El volumen se determinará por el sistema de áreas extremas, utilizando las secciones transversales y de longitud real, medida a lo largo del eje del Proyecto. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la subrasante por parte del Contratista.

8.7.3.7 FORMA DE PAGO

El pago de acuerdo con el método de medición indicado al precio unitario del ítem "SUBBASE GRANULAR ESTABILIZADA CBR≥80%", por toda obra ejecutada de acuerdo tanto con este Artículo como con la especificación respectiva y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de

explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, carga, transporte al punto de aplicación, mezcla, colocación, nivelación y

compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de adecuación paisajística de las canteras para recuperar las características hidrológicas al terminar su explotación; así como el tramo de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.

8.7.4 ÍTEM Nº 10.5: SUB RASANTE MEJORADA CBR ≥ 20%

8.7.4.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de suelo seleccionado, aprobado por la Fiscalización, de 0,30 m de espesor, con un CBR ≥ 20%, hasta la cota de subrasante, realizada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u órdenes de servicio.

8.7.4.2 MATERIALES

8.7.4.2.1 SUELO

La capa de refuerzo de subrasante deberá ser conformada con los mejores suelos disponibles provenientes de los cortes y/o préstamos, no admitiéndose suelos con CBR menor al 20%, ni con expansión mayor al 1%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión.

8.7.4.2.2 CAL

Si fuera necesaria la incorporación de Cal para lograr el CBR establecido, la Cal que se use para la construcción puede ser Cal viva ó hidratada y debe satisfacer los requisitos establecidos en la Especificación AASHTO M-216 ó ASTM C-977. Para cada caso se debe establecer un porcentaje mínimo de CAL ÚTIL VIAL.

8.7.4.2.3 AGUA

El agua que se use para la construcción de la mezcla de suelo con cal debe estar limpia, no debe contener materia orgánica y debe estar libre de sales, aceites, ácidos y álcalis perjudiciales.

8.7.4.2.4 MEZCLA

Los ensayos para determinar el porcentaje de Cal y los demás requisitos que debe satisfacer la mezcla de suelo-cal deben ser ejecutados con los materiales que se vayan a usar, incluyendo el agua de mezclado.

Finalmente, se deberá mostrar una fórmula de trabajo, donde se indique las cantidades y tipo de cal, el volumen de agua y los procesos que se deben seguir para obtener los requerimientos estructurales solicitados.

8.7.4.3 PROCESO CONSTRUCTIVO

Se aplica lo establecido en el ítem "Terraplén", y para la mezcla de suelo con cal se establecen los siguientes parámetros:

8.7.4.3.1 MEZCLA SOBRE LA VÍA (IN-SITU)

Para la ejecución de la mezcla sobre la vía los trabajos se deben iniciar en la forma siguiente:

En las partes de la vía donde el Proyecto o donde la Fiscalización indique el uso del suelo existente en la vía se debe escarificar uniformemente la superficie de la vía hasta la profundidad necesaria para obtener el volumen de suelo que requiere la mezcla.

Si el Proyecto o la Fiscalización indica el uso de suelo de préstamo, en todo o en parte, dicho suelo de préstamo se debe depositar sobre la superficie de la vía en montones separados entre sí a distancia conveniente, o en forma de camellón, o debe ser extendido mediante el uso de máquinas estabilizadoras, en la cantidad necesaria para obtener el volumen de suelo que requiere la mezcla.

A continuación, y en caso de que sea necesario, se procede al mezclado, a la pulverización y al humedecimiento del suelo. La pulverización y el mezclado se deben ejecutar utilizando el equipo adecuado, procurando que el suelo no sea trasladado longitudinalmente por el Equipo.

El suelo que se vaya a utilizar para la preparación de la mezcla de Suelo - Cal se debe conformar de acuerdo con las secciones, transversal y longitudinal, de Proyecto y, mediante el uso de equipo de compactación, se debe preparar una superficie que permita las operaciones de colocación y distribución de la cal.

La Cal se debe agregar utilizando un distribuidor de cal que garantice una distribución uniforme sobre la superficie de la vía. El método que se emplee para agregar la Cal está sujeto a la aprobación previa de la Fiscalización.

Inmediatamente al agregado de la Cal se procede a mezclarla con el suelo, así como a pulverizar la mezcla, utilizando planta (s) mezcladora (s) móvil (es) de una pasada y/o planta (s) mezcladora (s) móvil (es) de múltiples pasadas. Debe evitarse la ejecución del mezclado de la Cal con el suelo mediante el uso de motoniveladora (s).

La aplicación del agua se debe hacer mediante la barra de riego del camión tanque, o con el empleo de cualquier otro método que garantice un riego uniforme. Debe evitarse la concentración de agua en la superficie del material que se está mezclando.

El proceso de mezclado y de pulverización de la mezcla debe continuar hasta que toda la Cal aplicada se haya unido con el suelo y se obtenga una mezcla homogénea.

Antes de iniciar la compactación de la mezcla y mediante el proceso de pulverizaciones se debe lograr que, por lo menos, el 60% del suelo pase la malla Nº 4.

Cuando el porcentaje de pulverización no se logre por medios mecánicos se debe disponer un período de curado, previo a la compactación, con objeto de permitir que la Cal y el agua desintegren los terrones de arcilla. La duración del período de curado debe determinarse en la Obra y en ningún caso debe ser menos de una hora.

Se tendrá cuidado de no contaminar con la mezcla las fuentes de agua, suelo, etc. cercano al área de trabajo.

8.7.4.3.2 MEZCLA EN PLANTA

La mezcla en planta consiste en la utilización de una instalación mezcladora fija que permita, mediante el mezclado de suelo (s) de préstamo con cal y agua, obtener la mezcla de Suelo - Cal que satisfaga los requisitos establecidos.

Una vez preparada, la mezcla se carga en camiones volquetes para llevarla a los sitios de colocación.

La ubicación de la planta mezcladora fija se debe someter a la aprobación previa de la Fiscalización.

Las plantas mezcladoras fijas que se utilicen para la preparación de la mezcla de Suelo - Cal deben ser de los tipos que se especifican a continuación, a elección del Contratista, y satisfacer los requisitos siguientes:

I. Deben disponer de medio para medir, por peso o por volumen, las cantidades de suelo, cal y agua que componen la mezcla; y deben ser aptas para suministrar las cantidades de materiales previstas en el diseño de dicha mezcla.
II. En todas las plantas, la cal debe ser agregada de manera que quede uniformemente distribuida durante la operación de mezclado.
III. La carga en una planta mezcladora fija de mezclado por tandas (batch), o la tasa de alimentación de una planta mezcladora fija de mezclado continuo, no deben exceder las cantidades que garanticen la mezcla completa de todos los materiales.
IV. Deben estar dotadas de dispositivos adecuados y de fácil acceso para la toma de muestras de los materiales en las diversas etapas de producción, así como de sistemas que permitan verificar y regular las proporciones de los diferentes materiales en las diversas etapas de producción.

1. Inmediatamente antes de depositar sobre la vía la mezcla de Suelo - Cal preparada en planta mezcladora fija, el área a ser cubierta debe ser humedecida uniformemente, evitando la presencia de sitios con exceso de agua.
2. La mezcla de Suelo - Cal preparada en planta mezcladora fija debe ser extendida sobre la vía mediante el uso de esparcidores adecuados, en forma que se logren los espesores de Proyecto al proceder a su compactación.
3. El extendido de la mezcla se debe hacer en franjas paralelas al eje de la vía, debiendo iniciarse la compactación de la franja en proceso antes de que transcurra una hora de haber sido compactada la franja adyacente anterior.
4. Debe evitarse el extendido de la mezcla mediante el uso de motoniveladora (s). En el traslado de la mezcla de Suelo - Cal en Planta, la mezcla será protegida con lonas u otros cobertores adecuados, asegurados a la carrocería y humedecidos.

8.7.4.4 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Se aplica lo establecido en el ítem "Terraplén".

8.7.4.5 FORMA DE MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en esta Sección será el de **metro cúbico (m^3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

El volumen será obtenido por la multiplicación de la longitud computada por el ancho y espesor indicados en los planos y/o en esta especificación.

8.7.4.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "SUBRASANTE MEJORADA CBR≥20%".** Este precio constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar completado el ítem.

8.7.5 ÍTEM Nº 16.2: REGULARIZACION ASFALTICA SOBRE EMPEDRADO

8.7.5.1 DESCRIPCIÓN

La "Regularización con Concreto Asfaltico sobre Empedrado", provendrá de una planta de mezcla en caliente y se ejecutará aplicando el consumo indicado en los Planos o instrucciones de la Fiscalización sobre la base a ser regularizada, sea esta una base empedrada, una base antigua de concreto asfaltico o una base antigua de hormigón hidráulico, en el ancho indicado y cumpliendo todas las prescripciones de la presente especificación y órdenes de la Fiscalización.

8.7.5.2 MATERIALES

Rige todo lo estipulado en el numeral **2.1.3 Materiales** correspondiente a la **"Sección 2.1 Carpeta de Concreto Asfáltico"** de las Especificaciones Técnicas del presente contrato; exceptuando el numeral **2.1.3.4 "Mezcla de los agregados pétreos"** el cual se describe a continuación.

8.7.5.2.1 MEZCLA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamices	Porcentaje en peso que pasa (1)	
	12 (2)	19 (2)
25 mm (1")	---	100
19 mm (¾")	100	83-100
12,5 mm (½")	80-95	---
9,5 mm (3/8")	72-87	60-75
4,75 mm (N° 4)	47-65	42-60
2,36 mm (N° 8)	30-50	29-47
600 µm (N° 30)	16-30	15-29
300 µm (N° 50)	12-23	11-21
75 µm (N°200)	5-8	4-8

(1) Si existe una diferencia entre las densidades de las fracciones utilizadas superior a 0,2 g/cm3, la distribución granulométrica debe evaluarse y ser ajustada en volumen.
(2) Se coloca solo la parte de la nomenclatura vinculada al esqueleto granular (tamaño máximo nominal).

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº30 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

8.7.5.3 EQUIPO

Rige todo lo estipulado en el numeral **2.1.4 Equipos** correspondiente a la **"Sección 2.1 Carpeta de Concreto Asfáltico"** del Anexo Especificaciones Técnicas del presente contrato; exceptuando el numeral **2.1.4.6 "Elementos Varios"** el cual se describe a continuación.

8.7.5.3.1 ELEMENTOS VARIOS

Durante la construcción de la regularización con concreto asfáltico se dispondrá en obra de: palas,

rastrillo, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

Para la extensión de la mezcla en los trabajos de regularización se utilizará la terminadora o eventualmente la motoniveladora de acuerdo con las condiciones en obra.

8.7.5.4 FORMA DE EJECUCIÓN.

8.7.5.4.1 LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE A CUBRIR:

Como tarea previa a la ejecución de la regularización con concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentar se totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

8.7.5.4.2 EJECUCIÓN DE UN RIEGO DE LIGA

Finalizada la operación de limpieza, se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas anteriormente.

El trabajo se efectuará tomando precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperatura de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en el inicio y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada anticipación, ni muy próxima a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

8.7.5.4.3 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de10ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155ºC y 165°C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación, se introduce el material bituminoso caliente previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total; ésta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

La temperatura de la mezcla a la salida del mezclador no debe ser superior a 149 °C.

8.7.5.4.4 TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Se llevará a cabo en camiones volquetes.

8.7.5.4.5 DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La temperatura mínima de distribución de la mezcla será de 140ºC.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminadora a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado. También se podrá realizar la distribución de la mezcla asfáltica con motoniveladora.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, ejecutado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentados.

8.7.5.4.6 CILINDRADO DE LA MEZCLA

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y/o aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita.

8.7.5.4.7 LIBRADO AL TRÁNSITO DE LA REGULARIZACIÓN

Terminadas las operaciones constructivas de la regularización podrá librarse al tránsito luego de al menos 2 hs.

8.7.5.4.8 LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA

Los trabajos de regularización con concreto asfáltico no se podrán llevar a cabo cuando la temperatura sea inferior a 10ºC o durante días lluviosos.

8.7.5.5 CONTROLES.

Las muestras de los agregados pétreos se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, quien no tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio de Fiscalización.

8.7.5.5.1 MUESTRAS

8.7.5.5.1.1 Agregados pétreos:

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 400 (cuatrocientas) toneladas de concreto asfáltico se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

8.7.5.5.1.2 Materiales bituminosos:

Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 100 (cien) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayo. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1(un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrado.

8.7.5.5.1.3 Mezcla bituminosa:

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización cada 200 (doscientas) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de las mismas y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

8.7.5.5.1.4 Control de temperatura:

Salvo órdenes de la Fiscalización y de acuerdo a lo especificado en "Preparación de la Mezcla Bituminosa" apartado 6.4 c) y "Distribución de la Mezcla" apartado 6.4 e) se deberá tomar por cada día de producción de la planta, 4 (cuatro) medidas de temperatura en los siguientes lugares, debiendo satisfacer los límites especificados:

- Del agregado en el silo caliente
- Del cemento asfáltico en la usina
- En el camión, a la salida del mezclador
- En la pista, en ocasión de la distribución de la mezcla y en el inicio de la compactación

8.7.5.5.1.5 Recuperación de asfalto:

La Fiscalización determinará las secuencia sola operatividad de tomar muestras para la determinación del ensayo de recuperación de asfalto, según norma de ensayo V.N.E.–69 admitiéndose una tolerancia de 0,3% de variación del porcentaje de cemento asfáltico fijado en la fórmula de mezcla. De los agregados resultantes de las extracciones, se hará un ensayo de granulometría debiendo encuadrarse la curva granulométrica dentro de las tolerancias especificadas.

8.7.5.6 ENSAYOS

Rige todo lo estipulado en el numeral **2.1.6.2 Ensayos** correspondiente a la **"Sección 2.1 Carpeta de Concreto Asfáltico"** del Anexo Especificaciones Técnicas del presente contrato.

8.7.5.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de la "Regularización de Concreto Asfáltico" se efectuará en **toneladas (tn)** de concreto asfáltico ejecutado y aceptado de acuerdo con estas Especificaciones.

8.7.5.8 FORMA DE PAGO

La "Regularización de Concreto Asfáltico sobre Empedrado" en la forma especificada más arriba se abonará por **toneladas (tn)** según el **Ítem 16.2 "Regularización Asfáltico sobre Empedrado";** el precio será la compensación total por la provisión y transporte de materiales pétreos, cemento asfáltico y mejorador de adherencia, mano de obra y todas las operaciones constructivas y de conservación detalladas en ésta Especificación, incluido el transporte de la mezcla asfáltica y los controles respectivos.

El oferente no contempla en sus costos la eventual reparación de baches localizados en el pavimento tipo empedrado, el realineamiento y eventual reposición de cordones de Hormigón en caso necesario; estos trabajos no se considerarán subsidiarios de este Ítem y no serán objeto de medición alguna.

8.7.6 ÍTEM N° 37: SUELO ARENOSO PARA RELLENO

8.7.6.1 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de arena lavada de río proveniente de los lugares fijados por la Fiscalización, necesarios para la construcción de los rellenos, en un todo de acuerdo con esta Especificación y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio.

8.7.6.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

Después de concluida y aceptada el relleno, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en esta Especificación.

8.7.6.3 MATERIALES.

Se utilizará arena lavada de río.

8.7.6.4 EQUIPOS

El Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de rellenos, a fin de obtener camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigida, sin causar exfoliaciones, desplazamiento, surcos, aflojamiento y empujes adversos. El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

8.7.6.5 PROCESO CONSTRUCTIVO

Limpieza preliminar

Antes de proceder a la colocación del material para relleno, en cualquier área de trabajo, se debe haber

efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo con lo especificado en el Ítem "Desbroce, Despeje y Limpieza".

Colocación del material

Los materiales para el relleno con arena lavada deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo con el equipo de compactación disponible. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho. El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado

Compactación

Excepto cuando se especifique de otra manera, el relleno con arena lavada será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de arena lavada será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio equipos adecuados que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogeneización.

Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo del relleno con arena lavada, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Órdenes de

Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

Conservación y Mantenimiento

Una vez terminada la construcción de los rellenos con arena lavada, éstos deberán conservarse con su perfil y dimensiones originales hasta la recepción final de las obras; no recibiendo este trabajo pago directo, considerándose obligaciones subsidiarias del ítem "Suelo Arenosos para relleno".

8.7.6.6 EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Para la aceptación de tramos de relleno terminado, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

Dimensiones

No se tolerarán diferencias con respecto a las indicadas en los Planos que excedan de:

a) 0,05 m en menos, para las medidas del ancho del coronamiento.
b) 0,02 m en menos de las cotas indicadas en los Planos u ordenados por la Fiscalización, tanto en los bordes como en el eje y en toda la superficie del coronamiento, según lleve o no capa de rodamiento, el relleno terminado.

Humedad de compactación

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor del tres por ciento (3%) en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo Proctor AASHTO T 99 o AASHTO T 180 según la clase de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

Compactación

Una vez cumplidos los requisitos de homogeneización y humedad exigidos para iniciar el proceso de compactación, la capa será conformada por medio de equipos aprobados por la Fiscalización, hasta obtener un espesor suelto de 0,25 m como máximo.

La capa suelta así conformada, será entonces consolidada por medio del equipo de compactación que se juzgue necesario y que llene los requisitos indicados para el tipo de suelo a compactar. El proceso de compactación se hará por tramos de longitud limitada de acuerdo con el equipo, para iniciar y terminar en el mismo día, hasta obtener las densidades secas exigidas, de acuerdo con el tipo de suelo. Para suelos A1; A2; A3 y A4 mayor o igual a 92% (noventa y dos por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T 180. Para suelos A5; A6 y A7; mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T 99, salvo en los últimos 0,20 m del relleno siendo en este caso aumentada la exigencia a 95% y 97% respectivamente.

Tramo de prueba

Al iniciar la compactación de áreas de relleno cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese tramo se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad. No habrá pago adicional por este trabajo. De acuerdo con ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando uno solo de los valores de la densidad en el tramo donde se solicite su aprobación, no alcance el mínimo establecido en "Compactación" de este Ítem.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como mínimo lo indicado anteriormente con los fines de garantizar la calidad de los rellenos.

Densidad de campo In Situ

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, el Contratista comunicará a la Fiscalización, la que hará las verificaciones de la densidad seca del material compactado, como así también, las medidas de los anchos de la plataforma, las cotas y la uniformidad de la superficie presentada.

Estos ensayos se harán en el espesor de la capa, como máximo cada cien (100) metros alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma, o a las distancias y lugares donde la Fiscalización crea más conveniente, utilizando el método de ensayo del cono de arena (AASHTO T 191) y se hará antes de transcurridos cuatro (4) días de finalizada la operación de compactación. La Fiscalización tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas en los trechos en los que, de acuerdo con verificaciones realizadas, se determine que los valores obtenidos de Densidad in situ, sean menores a los indicados en "Compactación" para los distintos tipos de suelos.

8.7.6.7 CONSERVACIÓN

El material de relleno deberá ser conservado, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierto por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

8.7.6.8 MEDICIÓN.

La unidad de medida del relleno con arena lavada será, el metro cúbico (m^3) de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Ítem.

El volumen a ser pagado será, el número de metros cúbicos computados por el método del promedio de las áreas de las Secciones Transversales extremas, fijándose las distancias de acuerdo con la forma y regularidad de la superficie sobre la que se colocará el material, que puede ser cada 40 m para zonas llanas y de 20 metros para onduladas o como lo determine la Fiscalización.

Todo volumen de relleno con arena lavada ejecutado en más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

Las áreas de las Secciones Transversales geométricas son las calculadas a partir de los perfiles transversales relevados luego del desbroce y despeje del terreno, y de las medidas y cotas del terreno que fueron tomadas por la Fiscalización en ocasión del "relevamiento actual", al procederse a la aceptación del trabajo, las cuales serán consideradas como "datos actuales del relleno con arena lavada"

8.7.6.9 FORMA DE PAGO.

Los volúmenes de relleno, medidos conforme a lo estipulado en estas especificaciones, serán pagados al precio unitario de Contrato correspondiente al **Ítem Nº 37 "SUELO ARENOSO PARA RELLENO"** cuyo precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos de este Ítem. No recibirá en ningún caso pago directo el trabajo de compactación de suelos que servirán de base para el relleno, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria de este Ítem. Todo relleno con arena lavada ejecutado de más sea en ancho y/o altura a lo indicado en los Planos o a lo ordenado por la Fiscalización y aceptada por ella no será considerado para el pago.

Los trabajos de construcción y mantenimiento de los tramos terminados hasta la Recepción Final de las Obras son obligaciones subsidiarias de este ítem y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

8.7.1 ÍTEM N° 38: GAVIONES DE PIEDRA EMBOLSADA

8.7.1.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, ejecución y ubicación de los gaviones proyectados, en los lugares previstos en los planos y cómputo métrico del proyecto y de acuerdo con las órdenes impartidas por la Fiscalización.

8.7.1.2 MATERIALES

Gaviones

Los gaviones son elementos de forma prismática rectangular, con dimensiones variables según las necesidades del proyecto.

Sus paredes estarán constituidas por una malla hexagonal doble torsión con una abertura comprendida entre (6 x 8) cm; (8 x 10) cm. y (10 x 12) cm de alambre de 2,4 mm de diámetro como mínimo y galvanizado con un tenor mínimo de 260 grs/m2 de zinc. El alambre de amarre será también galvanizado y de entre 2,2 y 2,5 mm de diámetro.

La resistencia mínima a la tracción de los alambres será de 3000 Kg/cm2 y el alargamiento mínimo de rotura será del 12 %.

El peso de la red metálica galvanizada será como mínimo de 1,10 Kg/m2 de superficie.

Deberá colocarse un diafragma cada metro con una malla de las mismas características que los de los gaviones.

Los gaviones llevarán un refuerzo de borde construido con alambre de diámetro 3,0 mm como mínimo.

Todos los diámetros indicados tendrán una tolerancia de +/- 2,5 %.

Material de Relleno

El Contratista proveerá oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para su ejecución y mantendrá permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar la progresión de los trabajos. El material de relleno será piedra de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de vetas, grietas y sustancias extrañas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar la estabilidad de la obra y cuyo tamaño será acorde a la abertura de la malla adoptada y estará comprendida entre la mayor abertura de la malla y como máximo 2 veces mayor que la mayor dimensión de esta. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras sin el consentimiento y aprobación de la Fiscalización podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados.

Las dimensiones de la malla y del material de relleno deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

8.7.1.3 PROCESO CONSTRUCTIVO

Colocación

Previo a la ubicación de los gaviones, se deberá perfilar y nivelar la base del terreno donde se alojarán los mismos hasta obtener una superficie regular con la pendiente prevista en el proyecto.

Una vez extendido en el suelo, en el lugar de emplazamiento se alzan las paredes y las cabeceras y antes de proceder al relleno, se deberán efectuar las costuras de todas las aristas tanto horizontales como verticales, en forma continua, pasando el alambre por todos los huecos de las mallas, con doble vuelta cada dos huecos, empleando en esta operación, los dos hilos de refuerzo de borde que se encuentran juntos.

En caso de resultar necesario y a los efectos de obtener una mejor terminación y verticalidad, se podrá utilizar un encofrado de madera.

Los gaviones de fondo colocados en contacto con el terreno natural, se apoyarán sobre un filtro de membrana geotextil, especificada en el Ítem "PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL 300gr/m2".

Llenado

Una vez terminada la operación de amarre en el lugar de emplazamiento, se procederá al llenado a mano de estos con material pétreo, canto rodado o piedra partida, del tamaño especificado.

El relleno deberá ser efectuado manualmente. El tamaño de la piedra, en la medida de lo posible, deberá ser regular y podrá ser aceptado, como máximo, un 5 % del volumen de las celdas con piedras de dimensiones superiores a las indicadas, debiéndose obtener el mínimo porcentaje de vacíos de manera tal que se asegure el mayor peso específico posible.

Los gaviones vacíos colocados arriba de una camada ya terminada deberán ser cocidos a lo largo de las aristas en contacto con la camada inferior de gaviones ya llenos a los efectos de lograr un contacto continuo entre los mismos y asegurando la construcción de una estructura monolítica.

El precio unitario del ítem incluye todos los trabajos, excavaciones, materiales, insumos, transporte, enseres, equipos y mano de obra necesarios para dejarlo terminado de acuerdo con su finalidad.

8.7.1.4 MÉTODO DE MEDICIÓN

Se computará y certificará en **metros cúbicos (m3)** de gavión terminado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización

8.7.1.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **ítem Nº 38 "Gaviones de piedra embolsada"**

Los precios unitarios del ítem incluyen la provisión, carga, transporte, descarga y acopio adecuado del Geotextil, la colocación, mano de obra, equipo y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem. Se deberá respetar un solape mínimo de 0,50 m, que no recibirá pago alguno debiendo ser, por lo tanto, contemplado en el precio unitario del Ítem.