



**CONSORCIO REGIONAL
GIRSU 5J**

LICITACION PUBLICA N° 02/2025

OBRA: Ejecución de Celda N° 2

Relleno Sanitario

Venado Tuerto

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES
TECNICAS PARTICULARES**

Año 2025

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

**OBRA: Ejecución de Celda N° 2 - Relleno Sanitario – Planta de tratamiento de
residuos - Consorcio Regional 5J**

Ciudad de Venado Tuerto - Provincia de Santa Fe

Capítulo I: Movimiento de suelos

1.1. Sección 1: Movimiento de suelos. Generalidades

Art.1: Descripción

El presente Capítulo comprenderá, como Movimiento de Suelos, los siguientes trabajos:

- La limpieza del terreno dentro de la zona de celdas de disposición de residuos dentro de la Planta de Tratamiento y en los lugares de extracción de suelos indicados en la documentación del proyecto o el/los indicado/s por la Inspección.
- El retiro de cercos vivos
- la excavación para la extracción de suelos
- la ejecución de:
 - ✓ terraplenes
 - ✓ excavaciones o desmontes
 - ✓ banquetas
 - ✓ desagües
 - ✓ abovedados
 - ✓ el transporte de suelos
 - ✓ la selección de suelos
 - ✓ las tareas de compactación
 - ✓ recubrimientos

Art.2: Material

El material a utilizar para la construcción de los terraplenes y banquetas deberá ser el suelo natural, con las condiciones apropiadas de humedad y desmenuzamiento, que permitan la ejecución de los trabajos con los requisitos especificados. Deberá ser extraído de los lugares detallados en la documentación de proyecto o de los que la Inspección indique, no debiendo contener troncos, ramas, raíces, hierbas u otras sustancias putrescibles.

El suelo a utilizarse en los treinta centímetros (0,30 m) situados por debajo de la cota de subrasante (ya sea terraplén, desmonte o excavación en caja) deberá cumplir con:

- Valor Soporte (VSR) mayor o igual al tres por ciento (3 %).
- Hinchamiento menor o igual al uno por ciento (1 %).
- Índice de plasticidad menor o igual a doce (12).

En el caso de los terraplenes, el suelo a utilizarse por debajo de los treinta centímetros (0,30 m) medidos a partir de la cota de la subrasante, deberá cumplir con:

- Hinchamiento menor o igual al dos por ciento (2 %).
- Índice de plasticidad menor o igual a veinte (20).

Para cumplir con los valores precitados, la Contratista podrá proponer alternativas, las que correrán por su cuenta y cargo, y deberán ser sometidas a la aprobación previa por parte de la Repartición.

El ensayo de Valor Soporte (VSR) deberá ser realizado sobre probetas moldeadas estáticamente con el porcentaje del Peso de la Unidad de Volumen Seco en Equilibrio (PUVSE) "Densidad de Equilibrio" según lo establecido de acuerdo a su ubicación en el terraplén (**Sección 14: Compactación** de fondo de celda, **Art.5:** y con el 100%

(ciento por ciento) de la Humedad de Equilibrio. Se tomará como Valor Soporte del suelo ensayado, el menor resultante de comparar los ensayos sobre probetas no embebida y embebida. La Contratista presentará a la Inspección, con la debida anticipación, los resultados de los ensayos necesarios a efectos de verificar para los suelos que se prevén utilizar, el cumplimiento de las exigencias aquí estipuladas.

Todo volumen de suelo rechazado, deberá ser reemplazado por otro apto, por cuenta y riesgo de la Contratista.

Art.3: Equipos

Para la ejecución de las tareas que involucran las secciones de este Capítulo, conforme a las exigencias de calidad especificadas, la Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios, en tipo, cantidad y estado de conservación tales que permitan cumplir con el Plan de Trabajos aprobado.

El equipo a utilizar deberá quedar establecido al presentarse la propuesta y el mismo deberá ser el mínimo necesario para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos que componen el mismo mientras dure la ejecución de la obra, salvo aquellos deteriorados, los que deberán ser reemplazados por otros con las características exigidas.

Todos los elementos utilizados y que componen el equipo para la ejecución de los trabajos previstos, deberán ser aprobados por la Inspección y ser mantenidos en condiciones satisfactorias por el Contratista hasta la finalización de la obra.

Si durante la construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento de algún equipo, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otro en buenas condiciones.

Los equipos aprobados por la Inspección deberán estar en condiciones de operación que sean apropiadas para la seguridad de la obra y del personal.

Art.4: Extracción de Suelos

Esta tarea incluye la remoción y disposición del material destinado para la construcción del núcleo del terraplén, la subbase, banquetas, accesos a propiedades, ejecución de desmontes, obtención y distribución del suelo de excavaciones practicadas dentro de la zona de camino o fuera de la misma, en los lugares fijados en la documentación de proyecto o sitios indicados por la Inspección, incluyendo la rotura de las superficies de rodamientos y remoción de subbases.

Todos los productos de la excavación, que no sean utilizados en los sitios indicados, deberán ser dispuestos convenientemente por el Contratista, a su exclusiva cuenta y cargo, en los lugares que indique la Inspección y de acuerdo a lo establecido en el MEGA (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales – DNV – Edición 2007).

Cuando la extracción se realice fuera de la zona de camino, ésta se deberá ejecutar en forma que produzca el menor daño posible y de acuerdo con lo establecido en el [Capítulo 49 – Especificación S-7 – Destape y tapado de Yacimientos](#), del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, como para el caso de canteras y yacimientos de suelo. El material de destape deberá ser depositado en lugares que no ocasionen perjuicios durante la excavación, debiendo luego, en caso de no ser utilizado en las obras, procederse al relleno del sitio del que fuera extraído.

Si el material superficial del yacimiento de extracción no fuera apto para su utilización en los sitios principales de la construcción, la capa vegetal podrá utilizarse como defensa o cobertura de taludes.

Los préstamos a realizar en la zona de camino deberán ser excavados respetando las secciones consignadas en la documentación de proyecto y asegurando el alejamiento del agua del pie de los taludes del terraplén. Su ejecución se comenzará desde el alambrado hacia el eje del camino. En los casos de encontrarse fuera de la zona de camino, el Contratista deberá tener presente que el retiro y recolocación de los alambrados deberán ser a su costa, cumpliendo lo especificado en el [Sección N – Alambrados del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.-](#)

En las zonas urbanas y calles de circunvalación, se limitará el ancho de los préstamos, dejando a partir de la línea de edificación, zonas sin practicar excavación en el ancho establecido por las ordenanzas Municipales de la localidad en que se ejecuten las obras, o en su defecto, un mínimo de tres metros (3 m) y con taludes que se consignen en la documentación de proyecto o los que indique la Inspección.

Todo material indebidamente excavado, en anchos, profundidad o zonas no previstas en el proyecto de obra o no autorizadas por la Inspección, deberá ser repuesto por el Contratista a su exclusiva cuenta y cargo, en las condiciones que la Inspección indique o apruebe.

Art.5: Transporte De Suelos

Comprende las operaciones que se realizan para cargar, desplazar y descargar el vehículo con el material necesario para la formación de terraplenes, recubrimiento de éstos con suelos seleccionados, rellenos, construcción de banquetas, productos provenientes de zanjas, destapes de yacimientos, excavaciones de cualquier tipo y construcciones diversas que formen parte de la obra y se ejecuten con suelos, fijándose las siguientes definiciones:

Distancia Real de Transporte (DRT): es la que existe entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de depósito, medido en línea recta. No se tendrá en cuenta el recorrido del equipo por razones de trabajo en torno a obstáculos en la zona de excavación.

Distancia Común de Transporte (DCT): es la longitud determinada en la forma anterior y sobre la cual el transporte, la carga y la descarga de suelo no recibe pago directo, pues su precio se halla incluido en el rubro "Movimiento de Suelos". Esta distancia común de transporte deberá ser de trescientos metros (300 m).

La Distancia de Transporte (DT) a computar deberá ser la diferencia entre la Distancia Real de Transporte y la Distancia Común de Transporte.

Los transportes hasta una distancia media de dos mil quinientos metros (2.500 m) se medirán en Hm y la distancia media mayor de dos mil quinientos metros (2.500 m), se medirán en Km. Su medición se efectuará determinando la distancia de transporte a aplicar en hectómetros o en kilómetros (Hm o Km), según corresponda, por el volumen en metro cúbico (m³) de suelo transportado, medido en el terraplén una vez compactado según especificaciones.

Art.6: Casos particulares de pago de Movimiento de Suelos

Las distintas tareas correspondientes al presente Capítulo se pueden resumir en el siguiente cuadro.

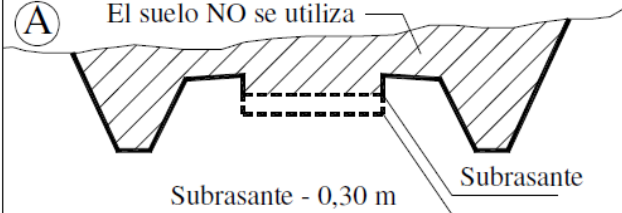
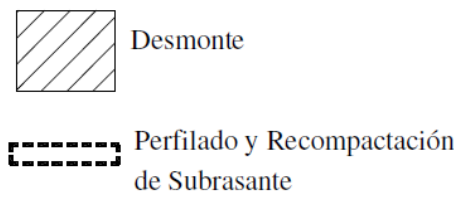
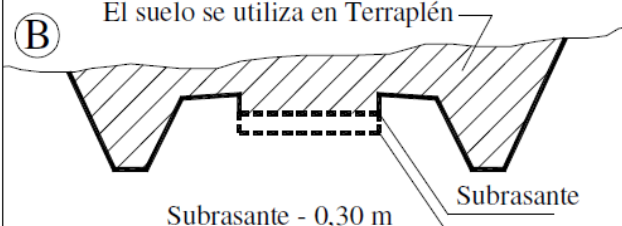
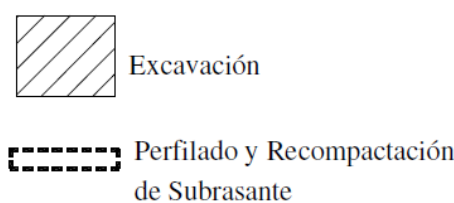
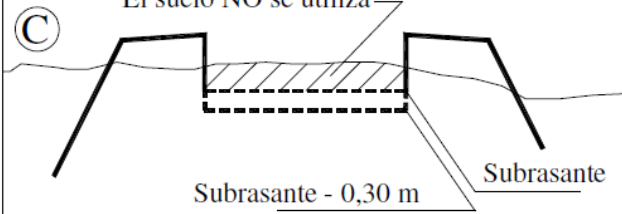
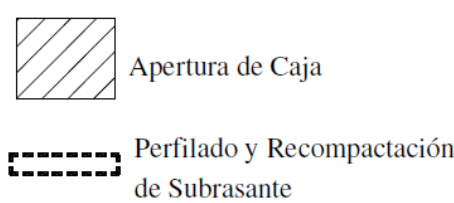
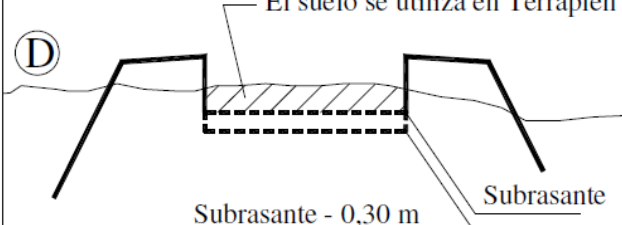
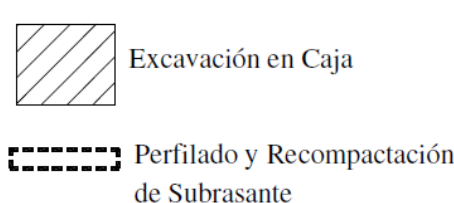
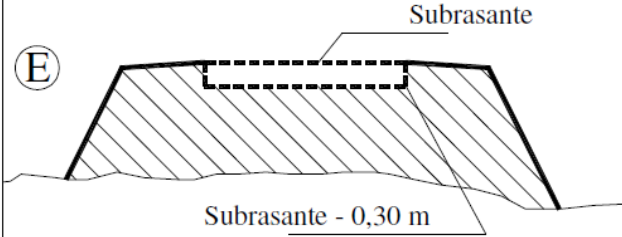
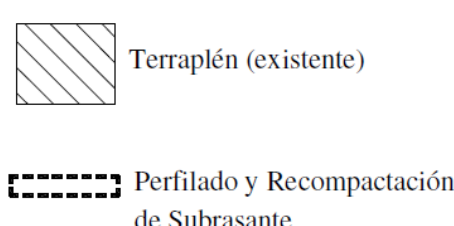
Esquema	Denominación
<p>(A) El suelo NO se utiliza</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Desmonte</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(B) El suelo se utiliza en Terraplén</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Excavación</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(C) El suelo NO se utiliza</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Apertura de Caja</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(D) El suelo se utiliza en Terraplén</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Excavación en Caja</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>
<p>(E)</p>  <p>Subrasante - 0,30 m</p>	 <p>Terraplén (existente)</p> <p>Perfilado y Recompactación de Subrasante</p>

Figura 1 – Casos particulares de movimiento de suelos

Art.7: Estudios Previos

La Contratista, a su exclusiva cuenta y cargo, deberá contar con los estudios necesarios para el real conocimiento del terreno en las zonas a excavar, para la explotación, el movimiento y la construcción; así como de las probables vías de transporte a utilizar. Los mismos deberán ser presentados a la Inspección al momento de la firma del

Acta de Replanteo para conocimiento de las partes. Asimismo, en los sitios de destino en obra o depósito del material, deberá cumplir con las exigencias especificadas en los Pliegos de Especificaciones Técnicas o bien en las estipuladas por la Inspección.

Toda eventual cuestión vinculada con estos aspectos no podrá ser esgrimida por el Contratista como justificativo de retraso ni dará derecho a reclamo alguno.

Art.8: Levantamiento de perfiles previos (Tareas De Campo)

El levantamiento de perfiles previos (tareas de nivelación y medición en sitio) previo a los trabajos de movimientos de suelos, deberá realizarse antes de la limpieza del terreno, levantando perfiles transversales cada cien metros (100 m) como distancias máximas, aumentándose el número de perfiles en terrenos ondulados, quebrados y/o donde la topografía así lo requiera, a criterio de la Inspección.

Los perfiles transversales levantados según el criterio antes mencionado en el párrafo anterior, deberán ser aprobados por escrito por la Inspección y conformados por la Empresa Contratista con anterioridad al inicio de ejecución de los terraplenes.

A partir de las cotas de los referidos perfiles transversales, se comenzarán a medir los volúmenes de terraplén certificar.

2. Capítulo II: Descripción de la Obra

1.1. Sección 2: Descripción general:

Art.1: Descripción

- 1.1. Movimiento de suelo para la adecuación del fondo y taludes del terraplén de la celda. Estas tareas incluyen reperfilados de fondo y taludes, excavación y/o desmontes, compactación del fondo y taludes, ejecución de bermas internas, entre otras.
- 1.2. Impermeabilización del fondo y taludes de la celda N°2 de relleno sanitario se realizará de la siguiente manera:
- 1.3. Se procederá a impermeabilizar la totalidad del fondo del depósito de líquidos lixiviados del relleno sanitario y taludes, para ello se deberá recurrir a la ejecución de una capa de suelo-bentonita al 5% a fin de obtener un coeficiente de permeabilidad de 10^{-7} cm/s como mínimo. Por sobre esto, se colocará una geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD) de 1500 μ m de espesor
- 1.4. Para los taludes de los terraplenes y el fondo la superficie de la geomembrana será cubierta con geotextil 300 g/m².
- 1.5. La colocación de la geomembrana se hará sobre un manto de suelo seleccionado de 0,20 m de espesor máximo, acondicionado sobre la cota de excavación.
- 1.6. Sobre la membrana de PEAD se colocará en los taludes un geotextil y se cubrirán estos con un manto de suelo compactado de 0,20 m de espesor y sobre el piso de la celda con un espesor de 0,20 m como cobertura de las membranas. El suelo a utilizar provendrá de la zona de acopio, y estará libre de escombros, piedras, ramas, etc.

- 1.7. Para la colocación de la membrana impermeable, treinta días antes de iniciar los trabajos de impermeabilización del sector (incluyendo el primero), el instalador deberá presentar la documentación técnica que certifique la calidad de la membrana a emplear, así como los equipos a utilizar.
- 1.8. Para la aprobación de los trabajos de impermeabilización se deberán presentar los planos que indiquen la ubicación de paños y soldaduras con la respectiva identificación de sectores y cordones, localización de parches y otros aspectos que se consideren importantes del proveedor de la membrana, debiéndose indicar el lugar en donde se efectuaron los ensayos y los resultados obtenidos, en donde consten las certificaciones del técnico que garantice la calidad de los mismos. El certificado de garantía de calidad será firmado por el instalador y por el proveedor de la membrana.

Art.2: Observación importante

Se utilizará mezcla de suelo con 5% bentonita sobre el fondo de la celda para impermeabilizarlo alcanzando un coeficiente de permeabilidad mínimo de 10^{-7} cm/s

1.2.Sección 3: Relación entre Ítem y especificación Técnica

Art.1: Descripción

- 1.1. En la presente sección se describen los ítems de obra a pagar en el contrato, solo estos ítems estarán sujetos a la medición y pago, los demás ítems enunciados en la presente especificación serán complementarios de estos a la hora de la ejecución de los trabajos, y estarán sujetos a ser indicados por la inspección y aceptados por el Contratista.
- 1.2. Los ítems del movimiento de suelos incluidos en los ítems, deberán ser cotizados por el contratista, pero quedara sujeta su ejecución total o parcial a las determinaciones que establezca la inspección de la obra.
- 1.3. El apartado anterior obedece a que los movimientos de suelos para la ejecución de la celda N°2 no son objeto de esta licitación, no pudiendo asegurarse la calidad de las terminaciones de los mismos, con lo cual podrán solicitarse tareas de adecuaciones de las mismas.
- 1.4. El presente cuadro muestra la relación entre los ítems de obra a ejecutar y las especificaciones técnicas particulares correspondientes:

RUBRO / ÍTEM	ÍTEM	UNIDAD DE MEDIDA	ESPECIFICACION TECNICA
Rubro I: Materiales para Impermeabilización			

1/1	GEOMEMBRANA PEAD 1500 MICRONES	m ²	Sección 4: Provisión de Geomembrana PEAD 1500 micrones
1/2	GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 g/m ²	m ²	Sección 5: Provisión de geotextil no tejido 300 g/m ²
1/3	GEOMALLA PARA DRENAJES	m ²	Sección 6: Provisión de Geomalla para drenajes
1/4	TUBOS RANURADOS PARA DRENAJES	ml	Sección 7: Provisión de Tubos Ranurados para drenajes
Rubro II: Movimiento de Suelos			
2/1	REPERFILADO Y LIMPIEZA DE FONDO DE CELDA	m ²	Sección 9: Limpieza del terreno, desbosque y destronque
2/2	DESMONTE u EXCAVACION EN FONDO DE CELDA.	m ³	Sección 10: Desmonte o excavación de fondo de celda
2/3	ESCARIFICADO, PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE EN FONDO DE CELDA	m ²	Sección 11: Escarificado, perfilado y recompactación de subrasante
2/4	MOVIMIENTO DE SUELOS PARA EJECUCIÓN DE TERRAPLÉN EN FONDO DE CELDA	m ³	Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén en fondo de celda
2/5	COMPACTACION FONDO DE CELDA	m ³	Sección 13: Compactación de fondo de celda
2/6	REPERFILADO Y LIMPIEZA DE TERRAPLENES DE CELDA	m ²	Sección 14: Reperfilado y limpieza de terraplenes de celda
2/7	DESMONTE u EXCAVACION EN TERRAPLENES DE CELDA.	m ³	Sección 15: Desmonte o excavación de terraplenes de celda
2/8	TERRAPLENES EN TALUDES DE CELDA	m ³	Sección 16: Terraplenes en taludes de celda
2/9	COMPACTACION EN TALUDES DE CELDA	m ³	Sección 17: Compactación en taludes de celda
2/10	EJECUCION DE COBERTURA	m ³	Sección 18: Ejecución de Cobertura
2/11	EJECUCION DE BERMAS INTERNAS	ml	Sección 19: Ejecución de bermas
2/12	EJECUCION DE SUELO-BENTONITA al 5%	m ³	Sección 20: Ejecución de Suelo-bentonita al 5%
Rubro III: Obra Civil y Montaje			
3/1	EMPLAZAMIENTO MEMBRANA PEAD 1500 MICRONES	m ²	Sección 22: Emplazamiento Membrana PEAD 1500 micrones
3/2	ANCLAJE MEMBRANA PEAD 1500 MICRONES	ml	Sección 23: Anclaje de Membrana PEAD 1500 micrones
3/3	EMPLAZAMIENTO Y ANCLAJE GEOTEXTIL 300 g/m ² PROTECTOR EN TALUDES Y BERMAS	m ²	Sección 24: Emplazamiento y anclaje geotextil protector en taludes, bermas
3/4	INSTALACIÓN DRENAJE LÍQUIDOS LIXIVIADOS	ml	Sección 25: Instalación drenaje líquidos lixivados
3/5	INSTALACIÓN POZOS DE CAPTACION	un	Sección 25: Instalación drenaje líquidos lixivados
3/6	INSTALACIÓN SISTEMA DE CHIMENEAS DE VENTEO	un	Sección 26: Instalación chimeneas de venteo
Rubro IV: Ensayos de Estanquidad			
4/1	ENSAYOS ESTANQUEIDAD	gl	Sección 27: Ensayos de Estanquidad

Capítulo III: Materiales para Impermeabilización

2.1. Sección 4: Provisión de Geomembrana PEAD 1500 micrones

Art.1: Descripción

- 1.1. Este ítem comprende la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.
- 1.2. El material a proveer corresponde a una geomembrana apto para colocar sobre suelo-bentonita, de acuerdo a planimetría.

Art.2: Características de la Geomembrana PEAD 1500 micrones

- 2.1. La membrana a suministrar por el Contratista deberá ser de PEAD (polietileno alta densidad), espesor 1500 micrones o mayor, resistente a los rayos ultravioletas y capaces de resistir adecuadamente la agresión físico-química-biológica ocasionada por el contacto con los residuos y su lixiviado por un plazo no menor a 50 años.
- 2.2. La Geomembrana a proveer en la presente licitación/concurso responderá a las siguientes especificaciones técnicas:

Especificaciones de las Geomembranas Lisa PEAD 1,50 mm (60 mils). (Utilización en el relleno sanitario)				
PROPIEDADES ENSAYADAS	UNIDAD	MÉTODO	FRECUENCIA	VALOR MÍNIMO
Espesor Promedio Mínimo	mm	ASTM D 5199	Cada rollo	1,50
Espesor Mínimo (menor de 10 lecturas)	mm	ASTM D 5199	Cada rollo	1,35
Densidad, g/cm ³	g/cm ³	ASTM D 1505 / ASTM D 792	90.000 Kg	>0,94
Resistencia a la Tracción (cada dirección)				
Resistencia a la Rotura	N/m	ASTM D 6693 Tipo IV	90.000 Kg	40
Resistencia a la fluencia	N/m			22
Elongación a la Rotura	%			700
Elongación a la fluencia, %	%			12
Resistencia al Desgarro	N	ASTM D 1004	18.000 kG	187
Resistencia al Punzonamiento	N	ASTM D 4833	18.000 kG	480
Contenido de Negro de Humo (Rango)	%	ASTM D 4218	9.000 Kg	2.0-3.0
Dispersión de Negro de Humo		ASTM D 5596	18.000 Kg	Nota 1
Resistencia al agrietamiento	Horas	ASTM D 5397	90.000 Kg	300
Tiempo de Oxidación Inducida	Minutos	ASTM D 3895	90.000 Kg	>100
Envejecimiento al Horno 85°C, 90 días OIT retenido	%	ASTM D 5721 ASTM D 3895	Fórmula	>55
Envejecimiento Ultra Violeta 1600 h OIT retenido	%	ASTM D 3895	Fórmula	>50

Art.3: Ensayos:

- 3.1. De fábrica cada bobina de membrana a colocar deberá poseer un certificado del fabricante de la misma y del proveedor (contratista), en el que conste el cumplimiento de los requerimientos del **Art. 2.2**. El precio de estos ensayos deberá estar incluido en el precio del ítem.
- 3.2. No obstante, el certificado del fabricante y del proveedor (contratista) de la membrana, el Consorcio Regional se reserva el derecho de tomar muestras de la misma, antes de proceder a su colocación y/o de enviarla a un Laboratorio Oficial para realizar los ensayos descriptos en el **Art. 2.2** (con cargo al Contratista proveedor).

Art.4: Condiciones para la recepción

4.1. La Geomembrana PEAD 1500 micrones, será aceptada para su acopio cuando cada bobina:

- a) Posea certificado de cumplimiento de los parámetros del punto 2.
- b) no presente roturas, o degradación del material en su superficie.
- c) Se inspeccionarán todos los rollos de “Geomembrana PEAD 1500 micrones”, de cada partida, rechazándose todos aquellos que no respondan a las exigencias fijadas en el apartado 2.1.

Art.5: Forma de Medición

- 5.1. La medición se hará en metros cuadrados (m2) de **“Provisión de Geomembrana PEAD 1500 micrones”**, debidamente entregados, según las presentes especificaciones.
- 5.2. La cantidad de metros cuadrados a cotizar, deberán ser evaluados por cada oferente teniendo en cuenta los solapes necesarios (en función del ancho de la bobina suministrada) y los anclajes en los taludes.

Art.6: Forma de Pago

- 6.1. La **“Provisión de Geomembrana PEAD 1500 micrones”**, medidos en la forma especificada, se pagará por metro cuadrado (m2) a precios unitarios de contrato fijados para el ítem respectivo, el que será compensación total por la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.

2.2. Sección 5: Provisión de geotextil no tejido 300 g/m²

Art.1: Descripción

- 1.1. Este ítem comprende la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.
- 1.2. El material a proveer corresponde a un geotextil apto para colocar sobre membrana PEAD en los taludes de los terraplenes exclusivamente, según lo indican los planos correspondientes.

Art.2: Propiedades del geotextil:

- 2.1. El geotextil será del tipo: No tejido de filamentos continuos, 100% PET- poliéster - unidos por agujado.
- 2.2. Deberán ser provistos en bobinas, con las siguientes dimensiones mínimas:
 - a) Largo: 120 m.
 - b) Ancho: 4,00 m
- 2.3. El mismo deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

N°	PROPIEDADES	MÉTODO DE ENSAYO	VALORES
----	-------------	------------------	---------

Propiedades Mecánicas			
1	Resistencia a la tracción	ASTM D 4632	1300 N
2	Alargamiento a la rotura	ASTM D 4632	>60%
3	Resistencia al punzonado	ASTM D 4833 (D. 8 mm)	550 N
Propiedades Físicas			
4	Densidad superficial	ASTM 5261	300 g/m ²
5	Espesor nominal	DIN 53855	3 mm

Art.3: Presentación y manipuleo

- 3.1. El geotextil no tejido debe ser presentados en bobinas (rollos) envueltas por una cobertura plástica protectora. Se enrollan sobre un tubo de cartón de 15 cm de diámetro. Esto permite que la bobina tenga la resistencia necesaria para soportar las operaciones de manipuleo, transporte y colocación en la obra.
- 3.2. El tipo de almacenamiento del geotextil dependerá de que sea de corta o larga duración. Se entiende por corta duración a un período de aproximadamente 1 (un) mes, y de larga duración a varios meses.
- 3.3. Para el almacenamiento de corta duración no es necesario tomar precauciones particulares. En la mayoría de los casos, sólo basta con mantener las condiciones de embalaje. En caso de que esto no fuera posible, deberá materializarse una cobertura complementaria con un material opaco e impermeable (por ej: plástico negro).
- 3.4. Para este tipo de almacenamiento, además de tener en cuenta las consideraciones planteadas en el punto anterior, resulta imprescindible que el geotextil no tejido se almacene en un recinto cubierto a fin de que quede protegido de la luz solar (rayos UV). Vale aclarar que todos los polímeros sintéticos, inclusive lo más resistentes y con aditivos, cuando son expuestos a los rayos UV sufren variaciones en sus propiedades mecánicas.

Art.4: Recomendaciones generales

- 4.1. En obrador es importante mantener el geotextil dentro de su embalaje original.
- 4.2. En caso de que en el obrador no haya un espacio cubierto para mantenerlo protegido de la luz solar y de la intemperie, los rollos deberán permanecer cubiertos con un material opaco e impermeable (por ej: plástico negro).
- 4.3. Es importante proteger el geotextil de manera de evitar su contacto con el agua antes de que sea usado. De lo contrario el material se humedecerá, dificultando su manipulación y colocación en la obra. Humedecido, el peso del geotextil puede aumentar de 5 a 8 veces. Además, en caso de encontrarse a bajas temperaturas, el agua puede congelarse dentro del geotextil, lo que dificultaría aún más su manipulación.
- 4.4. Los rollos no deben almacenarse en lugares con lodo, grasa, aceite, etc., ni con excesivo polvo, puesto que podría afectarse el correcto desempeño de sus funciones, especialmente cuando se utilizará como filtro.
- 4.5. En caso de que el rollo haya sido conservado incorrectamente y el material se haya dañado, deberá procederse a eliminar las primeras “vueltas” del mismo.

Art.5: Ensayos:

- 5.1. De fábrica cada bobina de geotextil a colocar deberá poseer un certificado del fabricante de la misma y del contratista en el que conste el cumplimiento de los requerimientos del punto Propiedades del geotextil.
- 5.2. El precio de estos ensayos deberá estar incluido en el precio del subítem.
- 5.3. No obstante, este certificado, el Consorcio se reserva el derecho de tomar muestras de la misma, antes de proceder a su colocación que será enviada a un Laboratorio Oficial para realizar los ensayos descriptos en el punto "Propiedades del geotextil" del presente ítem.

Art.6: Condiciones para la recepción

- 6.1. El "Geotextil de 300 g/m²" será aceptado para su acopio cuando cada bobina:
 - ✓ Posea certificado de cumplimiento de los parámetros del punto Propiedades del geotextil y
 - ✓ no presente roturas, o degradación del material en su superficie.
- 6.2. Se inspeccionarán todos los rollos de "Geotextil de 300 g/m²" de cada partida, rechazándose todos aquellos que no respondan a las exigencias fijadas en el apartado 2.1.

Art.7: Medición

- 7.1. La medición se hará en metros cuadrados (m²) de "Provisión de Geotextil de 300 g/m²", debidamente entregados, según las presentes especificaciones.
- 7.2. La cantidad de metros cuadrados a cotizar de "Provisión de Geotextil de 300 g/m²", deberán ser evaluados por cada oferente teniendo en cuenta los solapes necesarios (en función del ancho de la bobina suministrada) y los anclajes en los taludes.

Art.8: Forma de Pago

- 8.1. La "Provisión de Geotextil de 300 g/m²", medidos en la forma especificada, se pagarán por metro cuadrado (m²) a precios unitarios de contrato fijados para el ítem respectivo, el que será compensación total por la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.

2.3. Sección 6: Provisión de Geomalla para drenajes**Art.1: Descripción**

- 1.1. Este ítem comprende la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.
- 1.2. El material a proveer corresponde a una GEOMALLA de PEAD apto para colocar en el sistema de drenaje de lixiviados, en la base de la celda de disposición de residuos, según indican los planos correspondientes.

- 1.3. Este material se usa en forma combinada con caños ranurados y geotextil actuando como barrera filtrante y capa de separación y aumenta la superficie de drenaje de los lixiviados reduciendo el volumen ocupado por el sistema.

Art.2: Característica

- 2.1. Las características de la Geomalla para drenajes responderán a la siguiente especificación:

PROPIEDADES	NORMA	CARACTERISTICAS
Material constituyente		PEAD
Densidad	ASTM D 792	0,94 g/m ²
Espesor mínimo	IRAM 78004-1	5 mm
Masa mínima por unidad de área	IRAM 78002	725 g/m ²
Resistencia mínima a la tracción	IRAM 78012	7 KN/m
Transmisividad	ASTM D 1621	2,5 10 ⁻³
Resistencia a la compresión	ASTM D 1621	350KPa
Ancho mínimo	-	2 m
Largo mínimo	-	50 m

Art.3: Condiciones para la recepción

- 3.1. El “**Provisión de Geomalla para drenaje**” será aceptado para su acopio cuando cada bobina:
- ✓ Posea certificado de cumplimiento de los parámetros del punto Propiedades del geotextil y
 - ✓ no presente roturas, o degradación del material en su superficie.
- 3.2. Se inspeccionarán todos los rollos de **Geomalla para drenaje** de cada partida, rechazándose todos aquellos que no respondan a las exigencias fijadas en el apartado 2.1.

Art.4: Medición

- 4.1. La medición se hará en metros cuadrados (m²) de “**Provisión de Geomalla para drenaje**”, debidamente entregados, según las presentes especificaciones.
- 4.2. La cantidad de metros cuadrados a cotizar de “**Provisión de Geomalla para drenaje**”, deberán ser evaluados por cada oferente teniendo en cuenta los solapes necesarios (en función del ancho de la bobina suministrada) y los anclajes en los taludes.

Art.5: Forma de Pago

- 5.1. La “**Provisión de Geomalla para drenaje**”, medidos en la forma especificada, se pagarán por metro cuadrado (m²) a precios unitarios de contrato fijados para el ítem respectivo, el que será compensación total por la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.

2.4. Sección 7: Provisión de Tubos Ranurados para drenajes

Art.1: Descripción

- 1.1. Este ítem comprende la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.
- 1.2. El material a proveer corresponde a una TUBO de PVC apto para colocar en el sistema de drenaje de lixiviados, en la base de la celda de disposición de residuos, según lo indica el Plano N° 2.2 y 2.5.
- 1.3. Los tubos ranurados constituyen la conducción del lixiviado una vez atravesando los residuos, capa de cobertura y protección

Art.2: Características

- 2.1. Las características de los tubos ranurados responderán a la siguiente especificación:

PRODUCTO	Diám (mm)	Largo (m)	Esp. (mm)	Ranura			Área ranurada por tubo (L/s)	Capacidad de captación (L/h)
				Largo (mm)	Ancho (mm)	Separación (mm)		
Diám. 110	110	4	3,2	25	1,2	10	118	4230

Art.3: Condiciones para la recepción

- 3.1. La “Provisión de Tubos Ranurados de Diámetro 110 mm.”, será aceptado para su acopio cuando cada bobina:
 - ✓ Posea certificado de cumplimiento de los parámetros del punto Propiedades del geotextil y
 - ✓ no presente roturas, o degradación del material en su superficie.
- 3.2. Se inspeccionarán todos los caños de cada partida, rechazándose todos aquellos que no respondan a las exigencias fijadas en el apartado 2.1.

Art.4: Medición

- 4.1. La medición se hará en metros lineales (ml) de “Provisión de Tubos Ranurados de Diámetro 110 mm.”, debidamente entregados, según las presentes especificaciones.

Art.5: Forma de Pago

- 5.1. La “Provisión de Tubos Ranurados de Diámetro 110 mm.”, medidos en la forma especificada, se pagarán por metro lineal (ml) a precios unitarios de contrato fijados para el ítem respectivo, el que será compensación total por la provisión de material según especificaciones en el predio de la Planta de Tratamiento, el flete y la mano de obra, equipo y todo lo necesario para la carga, manipuleo y descarga y todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para cumplir adecuadamente con el ítem.

4. Capítulo IV: Movimiento de Suelos

4.1. Sección 8: Limpieza del terreno, desbosque y destronque

Art.1: Descripción

- 1.1. Estas tareas consisten en la limpieza y preparación del terreno destinado a la ejecución de terraplenes, desmontes, abovedados, zanjas, préstamos, lugares de extracción de suelos y todo otro sitio relacionado con la obra; comprendiendo específicamente las tareas de: desbosque, destronque, extracción de hierbas, raíces, sustancias putrescibles, como así también, todos los materiales que se encuentren en el terreno y que entorpezcan u obstruyan los trabajos a ejecutar.

Art.2: Normativa

- 2.1. La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:

✓ **Capítulo 43 - Especificación S-01 – Desbosque, Destronque y Limpieza del terreno.**

- 2.2. El capítulo de referencia hace referencia al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.
- 2.3. También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.
- 2.4. Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).
- 2.5. Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Procedimiento

- 3.1. En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deterioros irreversibles de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de los campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberán efectuar únicamente en las zonas en que los autorice la Inspección. Posteriormente, estas áreas deberán estar sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal según especificaciones ambientales contempladas en este pliego.
- 3.2. Los troncos, árboles y arbustos que señale la documentación de proyecto o indique la Inspección, se deberán extraer con sus raíces, para lo cual se realizarán excavaciones a tal efecto, de no menos de cuarenta centímetros (0,40 m) de profundidad, con relación al fondo de los préstamos, igualmente aquellos que se encuentren en la zona de terraplén de altura prevista inferior a cincuenta centímetros (0,50 m), deberán ser

tronchados a una profundidad no menor treinta centímetros (0,30 m), respecto a los niveles naturales del terreno. Si la altura de los terraplenes es superior a cincuenta centímetros (0,50 m), el corte se efectuará al ras del terreno, entendiéndose que los pozos practicados, deberán ser llenados con suelo de las características descritas en el **Capítulo I: Movimiento de suelos– Sección 1.1 Art.2:**, según sea su ubicación respecto al nivel previsto de la subrasante. Los árboles que a juicio de la Inspección deban permanecer por motivo debidamente justificado, deberán ser protegidos cuidadosamente para no dañarlos. Las ramas de los árboles que se proyecten en zona de terraplén y/o banquinas, a una altura inferior a cuatro metros (4 m), deberán ser cortadas.

- 3.3. Los árboles y troncos que a juicio de la Inspección tengan valor comercial, deberán ser despojados de sus ramas y apilados próximos al sitio de extracción, siempre que no entorpezcan los trabajos posteriores a realizar, hasta que se disponga su retiro definitivo.
- 3.4. Los materiales restantes, productos de estas tareas, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias de esta.
- 3.5. En todos los casos la Inspección deberá informar si el material removido deberá ser destinado a otros usos, como combustible, postes, etc.
- 3.6. El retiro de cercos vivos que se encuentren en la zona de camino, entendiéndose así las hileras de árboles, ligustros, cinacina, ó cualquier otra variedad de plantas empleadas como cerco de reparo contra el viento o separación física, deberán tener el tratamiento especificado en los pliegos o de acuerdo a las indicaciones de la Inspección.
- 3.7. Los trabajos incluyen la remoción y traslado de alambrados, si esto es necesario para realizar las tareas de limpieza del terreno, desbosque y destronque.

Art.4: Forma de medición y pago

- 4.1. El presente ítem de obra no se medirá y ni recibirá pago alguno. EL mismo deberá incluirse dentro de otros ítems de obra

4.2.Sección 9: Reperfilado y limpieza del fondo de celda

Art.1: Descripción

- 4.2. Consiste en la realización de todas las tareas necesarias para la recomposición del perfil transversal compensado en el fondo de celda, según la documentación de proyecto, debiendo ser mantenido, luego de las lluvias, inmediatamente después que la disminución de la humedad del suelo lo permita.

Art.2: Construcción

- 1.1. La iniciación de los trabajos, comenzará con la limpieza y emparejamiento del fondo de la celda, para luego determinar por parte de la inspección si es necesaria el desmonte u excavación de los mismos y su posterior terraplenamiento y compactación previa a la impermeabilización definitiva de los mismos.

Art.3: Forma de medición y pago

- 1.2. La medición del "Reperfilado y limpieza del fondo de celda" se hará en metros cuadrados (m²) de superficie de taludes y rasantes de la celda conformados de acuerdo con la presente Especificación y aprobado por la Inspección.
- 1.3. El pago deberá ser al precio unitario de contrato y comprende todas las tareas para realizar correctamente el "Reperfilado y limpieza del fondo de celda", de la celda, incluida la provisión de equipos, compactación, riego de agua, así como la conservación del mismo hasta la ejecución de la tarea posterior.

4.3. Sección 10: Desmonte o excavación en fondo de celda**Art.1: Descripción**

- 1.1. Este trabajo consistirá en toda excavación/relleno necesario para realizar el asiento de la impermeabilización de la celda N ° 2, de la Planta de Tratamiento de Residuos e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de obra conforme con lo señalado en la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Inspección. En todos los casos incluirá el transporte y remoción de los materiales al lugar que indique la Inspección.
- 1.2. Se lo denominará:
 - ✓ Desmonte cuando el suelo producto de la remoción no sea empleado en la ejecución de otro ítem.
 - ✓ Excavación en el caso en que los materiales aptos que se obtengan del mismo sean utilizados en la conformación de los terraplenes, abovedados y banquetas, previstos en la obra. La ubicación de los mismos en el cuerpo del perfil del terraplén se decidirá de acuerdo a su calidad, en función de lo requerido en la **Art. 2 Material** de la **Sección 1: Movimiento de suelos. Generalidades** y en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda** de la presente especificación.
- 1.3. Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de la base de asiento, taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.
- 1.4. Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.
- 1.5. Se deberá respetar en los distintos ítems de esta Sección, lo establecido en las normativas ambientales de este contrato, según corresponda.

Art.2: Normativa

- 3.1. La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:
 - ✓ **Capítulo 43 - Especificación S-01 – Desbosque, Destronque y Limpieza del terreno.-**
 - ✓ **Capítulo 44 - Especificación S-02 – Escarificado y Recompactación.**
 - ✓ **Capítulo 45 – Especificación S-03 - Compactación.**

-
- ✓ **Capítulo 46 - Especificación S-04 – Excavaciones.**
 - ✓ **Capítulo 47 - Especificación S-05 – Terraplenes.**
 - ✓ **Capítulo 49 - Especificación S-07 – Destape y tapado de yacimientos.**

- 3.2. También serán de aplicación las normas referidos a los mismos del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.
- 3.3. También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.
- 3.4. Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).
- 3.5. Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Construcción

- 4.1. Previo a la realización del desmonte o excavación, se procederá a la limpieza del terreno, de acuerdo a lo señalado en la **Sección 8: Limpieza del terreno, desbosque y destronque** y los productos de estas tareas deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias medioambientales dictadas al efecto.
- 4.2. El material (suelo), extraído se podrá utilizar en la ejecución de otro ítem de obra, en un todo de acuerdo a lo especificado en el art. **Materiales** de la **Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén** en la celda de la presente especificación.
- 4.3. El desmonte o excavación se realizará de tal manera que no afloje o extraiga de los taludes más material del que sea necesario para darle a éstos la inclinación y alineación indicadas en los planos de proyecto, debiendo la Contratista reponer todo aquel material indebidamente extraído, a su costo y cargo, de la forma que la Inspección lo considere adecuado.
- 4.4. El espesor y la pendiente del fondo de la celda deberán ser los que se indiquen en la documentación de proyecto, no obstante, ello el mismo no debe superar los 15 cm.
- 4.5. En caso de que el proyecto prevea un recubrimiento con suelo seleccionado, se deberá contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de los equipos de compactación y perfilado.
- 4.6. Una vez alcanzado el nivel de subrasante, se procederá de acuerdo con lo especificado en la **Sección 11: Escarificado, perfilado y compactación de subrasante** del fondo de celda, de la presente especificación.
- 4.7. A efectos de preservar el aspecto estético de la obra, el producto de las excavaciones deberá ser aprovechado al máximo en la conformación de los terraplenes u otro ítem de obra.
- 4.8. Los excedentes de excavación no utilizados serán depositados y conformados adecuadamente en los lugares que señale la Inspección, pero dentro de una distancia de transporte de 500 m. O la que se indique.

- 4.9. **Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos:** Si, a juicio de la Inspección, el material a cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de acuerdo con lo especificado en el **Art.3 Materiales** de la **Sección 11: Escarificado, perfilado y compactación de subrasante** del fondo de celda.
- 4.10. **Construcción en Zona de Médanos:** Cuando el desmonte o excavación se construya en zona de médanos, se deberá realizar una sustitución de suelos, colocando una capa de suelo seleccionado en una profundidad de diez centímetros (0,10 m) de acuerdo a lo que disponga la Inspección, medida a partir del nivel de la subrasante y abarcando todo el ancho de la excavación.
- 4.11. **Desagües durante la Etapa Constructiva:** Mientras dure el trabajo de desmonte para el fondo de la celda, los costados de éstos se conservarán más bajos que el centro, manteniéndose esta medida, a los efectos de facilitar un desagüe de la sección transversal.
- 4.12. Si se comprobaran ablandamiento o saturación de la superficie de apoyo por falta de drenaje, el Contratista retirará el material con exceso de humedad y lo reemplazará por material apto, a su cuenta y riesgo.
- 4.13. En caso que en el proyecto se indique la ejecución de precorte el mismo se realizará de acuerdo a lo establecido por la Inspección de Obra.

Art.4: Controles

- 5.1. A cada diez metros (10 m), o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno para la obtención de las secciones del desmonte o excavación, que deberán cumplir con las cotas y formas establecidas en los planos del proyecto de obra, con las tolerancias que se indican en el **Art.6: de la Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén en fondo de celda** de la presente especificación, incluso cuando se prevea un recubrimiento con suelo seleccionado.
- 5.2. El grado de compactación de la superficie de desmonte o excavación deberá cumplir con lo establecido en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda** de la presente especificación.

Art.5: Condiciones para la recepción

- 6.1. Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como, pendientes, longitudes, cotas grados de compactación, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Inspección con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

Art.6: Forma de medición

- 7.1. La unidad de medida y pago del ítem "Desmonte o Excavación de fondo celda" es el metro cúbico (m³), siempre y cuando el material producido no esté incluido en la ejecución de otro ítem.
- 7.2. A este fin, cada diez metros (10 m) y en correspondencia con la ubicación de los perfiles previos o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de ejecutadas las tareas de "**Escarificado, Perfilado y compactación de la Subrasante**", (según la **Sección 11: Escarificado, perfilado y compactación de subrasante** del fondo de celda, de la presente especificación), computando su volumen a partir de los Perfiles Previos (**Art. 8. Levantamiento de perfiles previos (Tareas De Campo) de la Sección 1: Movimiento de suelos. Generalidades**) y considerando este volumen de material en su lugar de extracción.

- 7.3. Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases o sub-bases, no se computará el volumen del mismo como excavación. Tampoco se computarán las excavaciones que el contratista realice y envíe a depósito como consecuencia de la metodología de trabajo por él adoptada.
- 7.4. Se medirá como excavación la suma de los volúmenes computados según lo indicado en los apartados siguientes, expresados en metros cúbicos en su posición original.

$$\text{EXCAVACIÓN (a medir)} = A + B + C$$

dónde:

- ✓ **A:** Volumen de excavación de suelos “inaptos” que no cumplan con las condiciones mínimas exigidas para formar parte de los terraplenes (u otro ítem de obra), según lo establecido en la **Sección 11: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén en fondo de celda.**
- ✓ **B:** La diferencia entre el volumen total de excavación, deducidas las excavaciones de suelos inaptos, ya indicadas en A y el volumen total de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimiento con suelo seleccionado, bases o sub-bases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación:

$$B = (\text{Vol. Exc.} - A) - \text{Vol. Terr.} * \text{Coef. C} - \sum_{i=1}^n \text{Vol. U(i)} * \text{Coef. C(i)}$$

Donde:

A: Volumen de excavación de suelos inaptos.

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra.

Coef. C = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U (i) = Volumen utilizado en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimientos, base o sub-base.

Coef. C(i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa y verificado en obra.

- ✓ **C =** Volumen de excavaciones necesarias para la construcción de desagües y cauces, siempre que el contratista no emplee suelos obtenidos en la construcción de terraplenes, recubrimientos, etc.

Se medirán, asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

- a. Toda excavación debajo de las cotas del proyecto, autorizado por la Inspección.
- b. Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución de la inclinación de los taludes autorizada por la Inspección, en base a la naturaleza de los suelos.

- 7.5. Cualquier volumen excavado en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirá ni recibirá pago alguno.
- 7.6. Toda excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

- 7.7. Para ello, una vez efectuada la limpieza del terreno y luego de finalizada la preparación de la sub-rasante, si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.

Art.7: Forma de pago

- 8.1. El volumen de "desmonte" medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem "**Excavación o Desmonte en fondo de Celda**".
- 8.2. Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deban transportarse; por el transporte de los materiales excavados hasta los lugares indicados por la Inspección, hasta una distancia máxima de cinco kilómetros (5 Km); por los trabajos de limpieza y preparación del terreno, de acuerdo a lo especificado en la **Sección 8: Limpieza del terreno, desbosque y destronque**; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones sino estuvieran pagos en otro ítem; por los materiales necesarios y ejecución del precorte cuando figure en el proyecto; por la conservación de las obras hasta la recepción provisional de acuerdo con lo especificado en **Sección 21: Conservación** y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.
- 8.3. Además, quedan incluidos en el precio la eventual sustitución de suelos por suelo seleccionado (**Art. 1.13**), y toda otra tarea conducente a la correcta ejecución del ítem.
- 8.4. Para el caso descrito en el **Art. 1.13.**, de la presente Sección, la sustitución de suelos no aptos por suelo seleccionado o el eventual mejoramiento con cal no recibirán pago alguno por encontrarse incluidos en el pago del ítem "**Perfilado y Recompactación de la Subrasante**", incluyendo la provisión de los materiales (suelo seleccionado y/o cal), carga, descarga, acopio, transporte hasta el sitio de su distribución, provisión de agua, riegos y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

4.4.Sección 11: Escarificado, perfilado y recompactación de subrasante en fondo de celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Consiste en la realización de todas las tareas (escarificado, compactación y perfilado de la subrasante), necesarias para la preparación de la subrasante del fondo de la celda, en el cual se hayan realizado con anterioridad todos los trabajos de terraplenamiento, desmonte o abovedamiento, según la conformación geométrica de los perfiles del proyecto, con los materiales y densificación especificados en la documentación de obra, para la inmediata construcción de un terraplén con suelo seleccionado, para el asiento de la impermeabilización correspondiente.
- 1.2. Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para ítems de obra posteriores con la impermeabilización o cobertura, incluidas las zonas de los ensanches de pavimentos existentes, como así también los sobreanchos establecidos en esta especificación y demás elementos del proyecto.
- 1.3. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de las excavaciones o desmontes necesarios para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para la ejecución de la celda.

Art.2: Normativa

2.1. La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:

- ✓ **Capítulo 11 - Especificación E-04 – Suelo Mejorado con Cal**
- ✓ **Capítulo 44 - Especificación S-02 – Escarificado y Recompactación**
- ✓ **Capítulo 45 – Especificación S-03 - Compactación**
- ✓ **Capítulo 46 - Especificación S-04 – Excavaciones**
- ✓ **Capítulo 47 - Especificación S-05 – Terraplenes**
- ✓ **Capítulo 52 - Especificación S-10 - Preparación de la subrasante**

2.2. También serán de aplicación las normas referidos a los mismos del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.

2.3. También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.

2.4. Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).

2.5. Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Materiales

3.1. Se considerará suelo apto para su empleo como material de la subrasante, al existente en el lugar. El suelo no presentara residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales, ni materia en proceso de descomposición.

3.2. Reemplazo de Suelos y/o Materiales No Aptos: Si a juicio de la Inspección, el material a la cota de subrasante no fuese apto para la misma, se procederá de la siguiente manera:

3.3. Todas las partes blandas e inestables, que no se pudieran compactar adecuadamente, deberán ser removidas y reemplazadas con materiales aptos, según lo especificado en el Art. 2 de la

3.4. Sección 1: Movimiento de suelos. **Generalidades**, de la presente especificación, aprobados por la Inspección y en la profundidad indicada por la misma.

3.5. Todo material susceptible de descomponerse, se reemplazará por materiales aptos en la profundidad mínima indicada por la Especificación Particular o la aprobada por la Inspección.

3.6. El grado de compactación requerido para este caso será el que apruebe la Inspección.

3.7. De no poderse alcanzar el grado de compactación requerido, se procederá al mejoramiento con cal de la capa (según lo especificado en la Sección 21: Mejoramiento de la subrasante con cal) o a alguna otra alternativa aprobada por la Inspección, todo ello a cuenta y cargo de la Contratista.

Art.4: Construcción

- 4.1. Proceso Constructivo: La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos y ordenados por la Inspección, teniendo en cuenta lo establecido en la **Sección 1: Movimiento de suelos. Generalidades**, y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda**, para los 0,15 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído.
- a) Una vez alcanzadas las cotas del proyecto, se desmenuzará el suelo, hasta que el cien por ciento (100%) de su peso seco pase por el tamiz IRAM de 25 mm. (1°), y por lo menos el sesenta por ciento (60%) pase por el tamiz IRAM/de 4,8 mm. (N° 4).
 - b) Se procederá a homogeneizar el suelo que formara la subrasante en todo su espesor (hasta un máximo de 15 cm), ancho y longitud de manera de eliminar heterogeneidades que afectan la uniformidad de su capacidad portante, especialmente en áreas que han recibido rellenos, o bien sectores próximos a zanjas de desagües, etc.
 - c) Pulverizado y homogeneizado el suelo, se procederá a humedecer el mismo hasta alcanzar la humedad óptima determinada en el ensayo de compactación.
 - d) Los suelos de la subrasante y base de asiento, serán compactados hasta alcanzar el porcentaje de densificación indicados en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda**, tomando como referencia los ensayos compactación en función del tipo de suelo, descriptos en **Art.5:** del mismo ítem.
 - e) El perfil transversal de la subrasante, se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Inspección juzgue conveniente. El control de los bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha. La verificación de las cotas de la subrasante y el perfil transversal de la misma, se efectuará previa su aprobación, sin perjuicio de que la Inspección verifique durante la marcha de la contracción, las cosas que juzgue conveniente, e imparta las ordenes e instrucciones necesarias para asegurar un resultado final que evite las correcciones de la obra terminada.
 - f) La construcción de la subrasante no se adelantará a la de la impermeabilización en más de dos (2) días de trabajo, ni en menos de un (1) día, salvo indicación en contrario dada por la inspección.
 - g) Una vez terminada la preparación de la subrasante en la celda, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la impermeabilización. Si antes de finalizada la construcción de la impermeabilización, se observaren asentamientos de la subrasante deberán retirarse los materiales ya colocados y corregirse la subrasante en su forma y compactación, después de lo cual se recolocará el material removido.
 - h) En los sectores que, por sus características, no sea posible la compactación con equipos pesados, se procederá a efectuar la misma con compactadores mecánicos especialmente preparados para operar en áreas reducidas o de difícil acceso. No se permitirá la compactación manual; salvo expresa autorización de la Inspección.
 - i) No se permitirá el almacenamiento de inertes gruesos o finos directamente sobre la subrasante terminada; ni tampoco, el estacionamiento de camiones que produjeran huellas, a tal efecto, se habilitarán pasos adecuados fuera de ella.

-
- 4.2. Desagües: Las cunetas y desagües, se mantendrán con la sección requerida para que puedan trabajar regularmente y se adoptarán medidas para que el escurrimiento de las aguas superficiales se realice sin dificultad.

Art.5: Controles

- 5.1. El perfil transversal del fondo de celda se controlará mediante nivelación geométrica.
- 5.2. No se permitirá el uso de reglas de comprobación provistas de púas o dientes que marquen la superficie.
- 5.3. El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda el área de la obra, con los intervalos que la Inspección juzgue conveniente.
- 5.4. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.
- 5.5. Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.
- 5.6. Cuando se trate de pavimentos para los cuales no se exijan moldes laterales, se controlará el perfil transversal de la subrasante empleando un gálibo provisto de nivel y el perfil longitudinal mediante una regla de cinco metros (5 m) de longitud, que se apoyará en la superficie paralelamente al eje longitudinal de la calzada, haciéndose correr en todo el ancho de la subrasante. En cualquiera de los controles de los perfiles, se respetará la tolerancia indicada en el Art. 3 de la presente Sección con respecto a los perfiles teóricos.
- 5.7. La Inspección hará determinaciones para verificar el grado de humedad y compactación de los suelos a los efectos de garantizar que se cumpla con las exigencias especificadas en la **Sección 12: Compactación de fondo de celda** de la presente especificación.
- 5.8. No se colocará recubrimiento de ningún tipo sobre la subrasante sin la aprobación por escrito de la Inspección.

Art.6: Condiciones para la recepción

- 6.1. La Inspección verificara si los trabajos de preparación de la subrasante han sido ejecutados de conformidad con los planos de proyecto, estas especificaciones y sus instrucciones; en caso afirmativo procederá a su medición.
- 6.2. La Inspección hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y el de los taludes de los terraplenes, en los 0,15 m. superiores. La densidad correspondiente al ensayo previo de compactación será la indicada en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda**, para cada tipo de suelo y para los 0,15 metros superiores del terraplén.
- 6.3. En las zonas donde la exigencia de compactación no se cumpliera, el Contratista deberá rehacer el tramo cuestionado, repitiendo íntegramente, si fuere necesario, todo el proceso constructivo por su exclusiva cuenta. Serán también por cuenta del Contratista, toda la mano de obra, equipos y materiales, incluyendo el agua que fuere necesario incorporar para la correcta terminación de los trabajos.
- 6.4. El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- ✓ Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (4%) del ancho teórico de la subrasante.
- ✓ En los trechos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (5 ‰).
- ✓ La flecha a dar el perfil de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10% en defecto.

Art.7: Conservación

- 7.1. El Contratista deberá conservar la subrasante hasta que se proceda a ejecutar la etapa contractiva siguiente.
- 7.2. Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación serán reparadas en su espesor total, empleando el mismo material o reemplazándolo por otro de mejor calidad. El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esa especificación, sin percibir por ello pago alguno.
- 7.3. El intervalo que medie desde la aprobación de la capa hasta su recubrimiento deberá ser reducido al mínimo necesario.
- 7.4. En caso de lluvias el Contratista arbitrara los medios para evitar que en el área de trabajo se introduzca agua proveniente del escurrimiento de zonas externas a la misma. Cesada la precipitación, y en forma inmediata, se procederá a evacuar el agua acumulada.

Art.8: Medición

- 8.1. Para la medición del ítem "**Escarificado, Perfilado y Compactación de Subrasante en fondo de celda**", se medirá en metros cuadrados de trabajo concluido y aprobado de acuerdo a las dimensiones teóricas de proyecto.

Art.9: Forma de Pago

- 9.1. Se pagará por metro cuadrado al precio unitario de contrato para el ítem "**Escarificado, Perfilado y Compactación de Subrasante en fondo de celda**". Dicho precio será compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, por la extracción, acopio y reposición del material inapto, o la adición del necesario para la elevación de la cota de subrasante, por la homogenización, escarificado, pulverización extendido, compactación, el perfilado del suelo y la conformación de la superficie de la subrasante; por el agua regada, por la conservación, por la provisión de equipos y mano de obra, el eventual reemplazo de suelos y materiales no aptos por suelo seleccionado, la eventual adición de cal, su provisión, acopio y disposición en el lugar de utilización y toda otra tarea conducente a la realización del ítem de acuerdo a lo establecido en las presentes especificaciones.
- 9.2. Estas tareas no se certificarán si el Contratista no observa las precauciones requeridas en cuanto al avance permitido respecto a la etapa contractiva siguiente y/o no se hayan observado las medidas de seguridad y transitabilidad exigidas.

4.5. Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén en fondo de celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Consiste en la conformación del terraplén perimetral, utilizando la capa de suelo extraída en el ítem descrito en la **Sección 10: Desmonte o excavación en fondo de celda**. Se conformarán los taludes con las pendientes de acuerdo a lo especificado en planimetrías y especificaciones de esta sección.
- 1.2. Comprende todos los trabajos necesarios para la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes y en la formación de los mismos, según el desarrollo planialtimétrico que surge de los planos de proyecto de obra, utilizando materiales aptos provenientes de tipos de excavación o de los lugares de extracción previstos en la documentación de obra y/o de los lugares indicados por la Inspección y transportados dentro de la Distancia Común de Transporte (DCT) y compactados según la densidades especificadas para cada zona del mismo. Se deberán respetar en todos los ítems de esta sección lo indicado en la Norma Ambiental.

Art.2: Normativa

- 2.1. La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:
 - ✓ **Capítulo 45 - Especificación S-3 – Compactación.**
 - ✓ **Capítulo 47 - Especificación S-5 – Terraplenes.**
 - ✓ **Capítulo 52 - Especificación S-10 – Preparación de la Subrasante.**
- 2.2. También serán de aplicación las normas referidos a los mismos del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.
- 2.3. También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.
- 2.4. Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).
- 2.5. Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Materiales

- 3.1. Deberá utilizarse suelos que cumplan con las especificaciones exigidas en la **Sección 1: Movimiento de suelos. Generalidades, Art. 2 - Material** de la presente especificación. Cuando se utilicen suelos de distinta calidad, cumpliendo con las exigencias recientemente aludidas, se dispondrán los suelos seleccionados de mejor calidad en los diez centímetros (0,10 m) superiores del terraplén.
- 3.2. El suelo empleado en la construcción de los terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

3.3. Además, deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario establecido por la Inspección.

- ✓ C.B.R mayor o igual a 3.
- ✓ Hinchamiento menor o igual a 2,5% (con sobrecarga de 4,5 kg).
- ✓ Índice de Plasticidad menor de 12.

Art.4: Construcción

- 4.1. Previo a la ejecución del terraplén se ejecutará la limpieza del terreno en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación, en todo el ancho de la base de asiento (indicada en los Perfiles Transversales del proyecto) y el material resultante de esa limpieza se podrá utilizar en otros ítems de obra, siempre que la Inspección así lo autorice.
- 4.2. El Inspector y el Representante Técnico determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.
- 4.3. El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre la Inspección y la Contratista. A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimientos del terraplén, éste deberá ser construido lo antes posible.
- 4.4. La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor de 2 metros, deberá someterse a compactación especial.

A tal fin, de la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20 m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación según **Compactación exigida** en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda**. Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección B.V $(A/B) * 100$.

Los 0,30 m, superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C), superior a la densidad natural determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección B.V. más un cinco (5) por ciento $(A/B) * 100 + 5$ (%). Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuados al tipo de suelo; el que será aprobado por la Inspección en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

- 4.5. Una vez aprobada la superficie de asiento por parte de la Inspección, se podrá proceder a la construcción de las sucesivas capas del terraplén, las que deberán tener un espesor uniforme, compuestas de suelo homogéneo, con las características señaladas en **Sección 1: Movimiento de suelos. Generalidades, Art. 2 - Material**, de la presente especificación, debiendo tener cada una de ellas el ancho mínimo para cumplir con la geometría que indican los planos de proyecto, según la cota y progresiva de avance correspondientes.
- 4.6. Antes de comenzar con los trabajos de una capa de terraplén, la capa inmediata inferior deberá estar aprobada por la Inspección. Se exigirá que esta última esté libre de zonas húmedas y/o débiles; de existir inconvenientes, el Contratista arbitrará los medios para subsanarlos, sin percibir remuneración adicional alguna por la realización de dichos trabajos.

- 4.7. Además, el Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en la documentación de proyecto, en la dimensión suficiente para compensar el asentamiento que se produzca, de modo tal de obtener la cota de la subrasante proyectada, al momento de la construcción de la capa estructural inmediata superior a la misma. Este mayor volumen de terraplén, construido para compensar asentamientos, deberá ser ejecutado a cargo exclusivo del Contratista, sin que implique pago adicional alguno.
- 4.8. Los materiales sobrantes, productos de las tareas a realizar, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en la Normativa Ambiental.
- 4.9. **Terraplenes en ladera:** Cuando deba construirse terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical: horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales. Esos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.
- 4.10. **Terraplenes en zona de obras de arte:** La compactación de terraplenes en la parte adyacente a los estribos de puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede actuar eficazmente el rodillo, será ejecutado en capas y cada una de ellas compactada con pisón de mano o mecánico, o por cualquier otro medio propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección, hasta lograr las densidades especificadas.
- 4.11. **Terraplén:** Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, estas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 m. de espesor; colocando los agregados de mayor tamaño en la parte interior. Con el objeto de asegurar una fuerte trabazón entre las rocas y obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas, una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibratorios.
- 4.12. **Drenajes durante la construcción:** Durante la formación del terraplén, se deberá tener asegurado un correcto y permanente drenaje, evitando efectos de saturación, erosión, deslizamiento, socavación o derrumbe del suelo (incluyendo cualquier objeto que sustente). De no haber previsto esto el Contratista, todo problema acarreado por tal causa, correrá por cuenta y riesgo del mismo.

Las zonas a ambos lados del terraplén deberán regularizarse hasta el borde de las zanjas de desagüe, a los efectos de asegurar el escurrimiento de las aguas hacia las mismas.

- 4.13. **Construcción en zona de médanos:** Cuando el terraplén se construya en zona de médanos, se deberá construir una capa de suelo seleccionado en una profundidad de diez centímetros (0,10 m) medida a partir de la cota definida por el nivel de la subrasante y abarcando todo el ancho del coronamiento.
- 4.14. **Construcción en zona de bañados:** Cuando el movimiento de suelos para la construcción de terraplenes se realice en zonas que presenten las características de bañados o cañadones, con suelos en estado de saturación, el material se colocará en una sola capa hasta conseguir el nivel mínimo que permita contar con una superficie de trabajo adecuada, apta para el paso de equipo (terraplén de avance). Complementariamente o en reemplazo de este método, el Contratista podrá proponer alternativas, a su costo y cargo, cuya metodología constructiva, materiales y demás especificaciones deberán ser justificadas técnicamente frente a Inspección para su aprobación.

Los terraplenes en las zonas de bañados se deberán construir antes que en los otros tramos y deberán ser liberados al tránsito. Asimismo, la construcción de todo el paquete estructural del pavimento se deberá

realizar posteriormente a la de los otros tramos, a fin de contribuir a un eficiente asentamiento del terraplén antes de colocar la primera capa de pavimento prevista.

- 4.15. **Terminación:** Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilárselos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos.

Art.5: Controles y condiciones para la recepción

- 5.1. Finalizados los trabajos de formación del terraplén, si al realizarse la última medición de las cotas éstas resultaren inferiores a las de proyecto, con la tolerancia indicada en el **Art.6:** de esta Sección, el Contratista deberá subsanar tal deficiencia rellenando con la técnica del terraplenado o bien compensando las cotas con espesor adicional de la capa siguiente, sin percibir pago alguno por tal compensación. No se reconocerán sobrepagos por cotas superiores a las de proyecto, debiendo cumplir en este caso, con la tolerancia indicada en el **Art.6:** de esta Sección.

- 5.2. La compactación deberá cumplir con lo establecido para la capa de subrasante en la **Sección 12: Compactación de fondo de celda**, del presente Capítulo, no obstante, ello el control de compactación del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado, en base a lo establecido en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda**. En los 0,30 m, superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 m. Cada una, así como en las banquetas.

La humedad de compactación a adoptar para los suelos A1, A2 y A3, formará parte de la metodología de trabajo desarrollada por la Contratista, mientras que para los suelos tipos A4, A5, A6 y A7, la humedad de compactación deberá ser mayor o igual, que la humedad óptima correspondiente disminuida en dos unidades.

- 5.3. Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los mismos se efectuarán en el laboratorio de la misma o en la que misma lo disponga. El Contratista deberá proveer todos los medios y el personal auxiliar necesario para efectuar estas tareas.

Art.6: Tolerancia

- 6.1. El control planialtimétrico a nivel subrasante, se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 m. como máximo cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:
- No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a dos (2) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia debe ser corregida.
 - No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

Art.7: Forma de medición

- 7.1. La medición se hará en metros cúbicos (m³) de terraplén debidamente construido, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo y con las exigencias de compactación de la **Sección 13: Compactación de fondo de celda** de la presente especificación. Este volumen se calculará aplicando el método de la media de las áreas A este fin, cada diez metros (10 m) o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de compactado, computando su volumen a partir de los perfiles previos (como se indica en el **Art. 8 Levantamiento de perfiles previos (Tareas De Campo) de la Sección 1: Movimiento de suelos**

Generalidades, relevados antes de comenzar la limpieza del terreno. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Inspección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.

- 7.2. El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de base de asiento que se presente.

Art.8: Forma de pago

- 8.1. El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "**Movimiento de suelos para ejecución de terraplén en fondo de celda**". Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias dadas en **Art.6: de esta Sección**.

4.6.Sección 13: Compactación en fondo de celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Consiste en los trabajos necesarios para obtener la densificación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado, utilizados en la ejecución de las obras, de acuerdo a su ubicación en el perfil transversal de la misma, incluyendo todas las operaciones de manipuleo y regado de los suelos necesarios para conseguir tal fin.
- 1.2. Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.
- 1.3. Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en 5.5 **Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén**.

Art.2: Normativa

La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:

✓ **Capítulo 45 - Especificación S-03 - Compactación**

También serán de aplicación las normas referidos a los mismos del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.

También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.

Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).

Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Equipos

La presente especificación complementa lo establecido en el **capítulo 47 – Especificación S-3 – Compactación – Apartado 3.2 Equipos.**

3.1. Los rodillos lisos vibrantes de uno o más tambores se encuadrarán dentro de las siguientes características:
Carga estática por unidad de longitud de generatriz, entre 5 y 35 Kg/cm.

✓ Amplitud vertical de vibración del orden de 1 mm.

3.2. Equipos compactadores de pequeñas dimensiones para el empleo en ensanches de calzada o en lugares de dificultosa accesibilidad.

a) Los equipos vibradores pueden ser de placa o cilindro, sus características permitirán alcanzar el grado de densificación que se especifique en el espesor total de la placa.

✓ La frecuencia de vibración estará comprendida entre 500 y 2.000 ciclos por minuto.

✓ La amplitud vertical de vibración no excederá de los 5 mm.

b) Los equipos compactadores mecánicos de pisón, tendrán un peso estático mínimo de 100 Kgm. y una altura de caída no mayor de 30 cm.

Art.4: Método de compactación en el terreno

La compactación se efectuará por capas, debiendo tener cada una de ellas un espesor compactado máximo de veinte centímetros (0,20 m), salvo materiales del tipo A1-a o A1- b.

Se permitirán capas de espesor compactado de hasta treinta centímetros (0,30 m), siempre que el Contratista, con el equipo disponible y aprobado por la Inspección, obtenga un grado de densificación igual o superior al logrado trabajando en capas de veinte centímetros (0,20 m).

Para el caso de materiales granulares que por su tamaño máximo no sea posible determinar su densidad seca por métodos convencionales, quedará a cargo de la Contratista la presentación para su aprobación por parte de la Inspección el método y equipos de compactación a utilizar para lograr la densificación máxima, debiendo cumplir como mínimo quince (15) pasadas por punto (salvo indicación en contrario por parte de la Inspección) y superpuesta veinte centímetros (20 cm) entre sí y en todo el ancho a compactar de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de quince toneladas (15 Tn) de impacto por vibración y una frecuencia mínima de mil vibraciones por minuto (1000 vpm). El número mínimo de pasadas podrá modificarse si así lo dispone la Inspección.

Art.5: Compactación exigida

Por debajo de la cota de subrasante (ya sea terraplén, desmante o excavación en caja) y hasta una profundidad de 0,30 m, se exigirá en obra una compactación tal que alcance una densidad mínima del establecida para cada tipo de suelo.

5.1. Cada capa de suelo, colocada en la forma especificada en la **Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén** en fondo de celda, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de suelos".

- a) La compactación de núcleos con Suelos Cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m. superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según ensayo N° 1, descrito en la Norma V.N.-E.5.93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m. superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

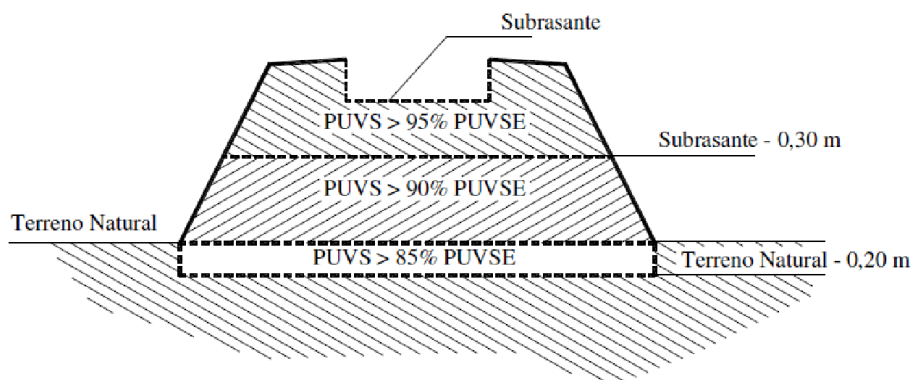
- b) La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación del H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m. superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo N° V descrito en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.
- c) Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m. superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II o V descrito en la norma VN-E.5.93.

Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 m superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3 como mínimo al 95% de la densidad máxima, y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (a), con el agregado del ensayo N° IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto, la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación N° I y IV.

- d) La superficie de terreno natural que servirá de la base de asiento a los terraplenes se deberá recompactar en una profundidad mínima de veinte centímetros (0,20 m), en todo el ancho que ocupe la base del terraplén, hasta alcanzar una densidad mínima del ochenta y cinco por ciento (85 %) de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.
- e) Para mayor ilustración, se detalla lo precedentemente expuesto en el esquema siguiente, teniendo en cuenta que las densidades responderán al porcentaje indicada para cada tipo de suelo.



- 5.2. Cuando la subrasante se encuentre en secciones en desmonte o se construya en caja, se extraerá el suelo en una profundidad de treinta centímetros (0,30 m), desde la cota de subrasante y en el ancho de la capa inmediata superior incrementada en un sobrecancho de veinticinco centímetros (0,25 m) a cada lado, debiéndose en este caso recomprimir la superficie de asiento así descubierta hasta alcanzar una densidad mínima del noventa por ciento (90 %) de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados, en veinte centímetros (0,20 m) de espesor.

Los suelos extraídos, en el caso de que sean aptos, deberán ser nuevamente colocados en la caja y compactados de acuerdo a las exigencias de los treinta centímetros (0,30 m) superiores.

En el caso de que no resulten aptos se deberá proceder a su reemplazo.

- 5.3. Recubrimiento con suelo seleccionado.

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en **a)** y **b)**, para los 0,30 m. superiores del núcleo.

- 5.4. En la proximidad de las obras de arte, el proceso común de compactación se interrumpirá a una distancia mínima de diez metros (10 m) hacia cada lado de los extremos de las mismas. Dichas distancias quedarán fijadas con exactitud por la Inspección de acuerdo a las características del equipo normal de compactación disponible en obra.

En el tramo así delimitado, la densificación se efectuará en capas de espesor máximo de quince centímetros (0,15 m) mediante la utilización de equipos apropiados al tamaño del área de trabajo.

En los cincuenta centímetros (0,50 m) superiores del terraplén en el tramo delimitado a ambos lados de las obras de arte, se exigirá una compactación mínima del ciento por ciento (100 %) de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

- 5.5. En todo el espesor de banquina se exigirá una compactación mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

Art.6: Controles

- 6.1. A los efectos de verificar el cumplimiento de todo lo establecido, la Inspección dispondrá la realización de los ensayos correspondientes de los suelos compactados de cada capa.

6.2. Los controles de densidad podrán realizarse mediante cualquier método (densímetro nuclear, voluménometro de membrana, método de arena, etc.), aprobado previamente por la Inspección y con equipos con calibración certificada en el último año.

Art.7: Condiciones para la recepción

7.1. Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.-

Metodología:

- a) La Inspección efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia se operará con un mínimo de 9 ensayos en laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio (Dslm) y el desvío standard (S).
- b)

$$Dslm = \sum_{i=1}^n Dsli/n$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_{slm} - D_{sli})^2}{(n-1)}}$$

Donde:

Dsli = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual

I = Laboratorio

s = Seca

m = Media

- c) A medida que se disponga de mayor número de ensayos estos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.
- d) Se hará como mínimo una verificación cada tramo de cien metros (100 m) de longitud de camino, alternando las determinaciones en el centro y hacia cada borde de las capas en el sentido transversal. Estos ensayos se efectuarán en los instantes previos al comienzo de la ejecución de la capa inmediata superior.
- e) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá

derecho a reclamo alguno. Como mínimo se extraerán diez testigos por kilómetro y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- 1) Nivel de calidad $D_{som} \geq \{ D_{slm} \times (E/100) \} - 0,5 \times S$
- 2) Uniformidad de compactación $D_{so} \geq D_{som} - 1,5 \times S$

Donde:

D_{so} = Densidad seca de obra del testigo extraído.

- ✓ 100% Para los suelos A1, A2, A3, A6, A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.
- ✓ 95% Para los suelos A1, A2, A3, A6, A7 debajo de los 30 cm. superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. superiores.
- ✓ 90% para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

- f) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presenten una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descrita o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección podrá adoptar la siguiente metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el ensayo Proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en los apartados **a)** y **b)**. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazarán las capas en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

- 7.2. En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm de los mismos.
- 7.3. Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma o bien donde indique la misma.
- 7.4. Si verificada cada capa no cumpliera las condiciones de compactación aquí requeridas deberá ser retirada y reconstruida de acuerdo a lo especificado, no percibiendo el Contratista pago alguno por este trabajo adicional.

Art.8: Medición

- 8.1. La medición del ítem "**Compactación de fondo de celda**", se hará en metros cúbicos (m³) de compactación debidamente construido, según la superficie a compactar por espesor de la capa a compactar.

Art.9: Forma de pago

- 9.1. Todas las operaciones necesarias para la compactación de los suelos en la forma especificada, incluyendo el suministro de equipo y mano de obra para la total terminación del trabajo y la provisión, carga, transporte, descarga y distribución del suelo y del agua regada para la compactación se encuentran pagados en los

ítems para los cuales se especifique el trabajo de que se trata, salvo indicación en contrario expresada en el artículo 8 del presente ítem.

- 9.2. El agua regada para la compactación incluye también el derecho de extracción y bombeo de la misma.
- 9.3. La compactación especial de fondos de cajas de pavimentos o ensanches y subrasantes en desmontes previstos en el proyecto, no recibirán pago directo alguno, estando su precio incluido en el de los demás ítem del contrato.

Art.10: Características de los ensayos de Compactación Dinámica

CARACTERISTICAS DE LOS ENSAYOS DE COMPACTACION DINAMICA											
ENERGIA POR UNIDAD DE VOLUMEN (kg x cm/cm3)							5,86	6,04	8,46	12,20	27,46
C A R A C T E R I S T I C A S D E L M O L D E	CORRIENTE						C.B.R. DINAMICO 12 GOLPES	PROCTOR STANDARD	PROCTOR SATANDAR D 35 GOLPES	C.B.R. DINAMICO 25 GOLPES	PROCTOR MODIFICADO
	DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD							I / IV	III		I / V
	AASHTO							T-99			T-180
	ASIM							D-698			D-1557
		V O L U M E N (C M 3)	A L T U R A (C M)	D I A M E T R O (C M)	P I S O N (*)	Nº de C A P A S	Nº DE G O L P E S P /C A P A				
MOLDE PROCTOR CHICO	9	1	1	CHICO	3	25		•			
	4	1	0	CHICO	3	35			•		
	3	6	1	CHICO	5	30				•	
	, 9 3	4 3	6 6	GRAND E	5	25					•
MOLDE PROCTOR GRANDE	2	1	1	CHICO	3	56		•			
	1	1	5	CHICO	3	79			•		
	2	6	2	GRAND E	5	25				•	
	, 8 5	4 3	4 4	GRAND E	5	56					•
MOLDE SALTE R N A T I	3	1	1	CHICO	5	52		•			
	2	7	5	CHICO	5	72			•		
	4	7	2	GRAND E	5	38				•	
	, 3 3	8 4	4 4	GRAND E	5	86					•
MOLDE C.B.R. DINAMICO CON DISCO	2	1	1	GRAND E	5	12		•			
	1	1	5	GRAND E	5	25				•	

V O S E S P E C I A L E S	ESPACIADO R	2	6	2	GRAN D E	5	56					•
		3	4	4								
		,	3									
		8										
		5										

4.7. Sección 14: Reperfilado y limpieza de terraplenes de celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Consiste en la realización de todas las tareas necesarias para la recomposición del perfil transversal compensado en taludes y rasantes de los terraplenes de la celda, según la documentación de proyecto, debiendo ser mantenido, luego de las lluvias, inmediatamente después que la disminución de la humedad del suelo lo permita.

Art.2: Construcción

- 2.1. La iniciación de los trabajos, comenzará con la limpieza y emparejamiento de los taludes de terraplenes de la celda, para luego determinar por parte de la inspección si es necesaria el desmonte u excavación de los mismos y su posterior terraplenamiento y compactación previa a la impermeabilización definitiva de los mismos.

Art.3: Forma de medición y pago

- 3.1. La medición del “Reperfilado y limpieza de terraplenes de celda” se hará en metros cuadrados (m2) de superficie de taludes y rasantes de la celda conformados de acuerdo con la presente Especificación y aprobado por la Inspección.

El pago deberá ser al precio unitario de contrato y comprende todas las tareas para realizar correctamente el “Reperfilado y limpieza de terraplenes de celda”, de la celda, incluida la provisión de equipos, compactación, riego de agua, así como la conservación del mismo hasta la ejecución de la tarea posterior.

4.8. Sección 15: Desmonte o excavación de terraplenes de celda

Art.1: Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación o desmonte necesaria para reconstrucción de la superficie de asiento de la impermeabilización en los taludes y rasantes de los terraplenes de la celda N°2, de la Planta de Tratamiento de Residuos y será ejecutada previa autorización de la inspección quien determinara los porcentajes de superficies y en que espesor se realizaran los mismos.

- 1.1. Esta tarea se ejecutará luego de las tareas señaladas en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..*

-
- 1.2. El desmonte o excavación con retiro de suelo seleccionado, será para compensar desniveles u fallas de taludes de terraplenes en un espesor promedio de diez centímetros (0,10m). En caso de comprobarse la necesidad de espesores mayores estos deberán ejecutarse previa autorización de la inspección.
- 1.3. El ítem contemplará la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, la apertura, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la excavación para formación de terraplenes, rellenos y banquetas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección. En todos los casos incluirá el transporte y remoción de los materiales al lugar que indique la Inspección.
- 1.4. Se lo denominará:
- ✓ Desmonte cuando el suelo producto de la remoción no sea empleado en la ejecución de otro ítem.
 - ✓ Excavación en el caso en que los materiales aptos que se obtengan del mismo sean utilizados en la conformación de los terraplenes, abovedados y banquetas, previstos en la obra. La ubicación de los mismos en el cuerpo del perfil del terraplén se decidirá de acuerdo a su calidad, en función de lo requerido en la **Art. 2** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. de la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. y en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. de la presente especificación.
- 1.5. Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de la base de asiento, taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.
- 1.6. Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

Art.2: Nota

- 2.1. Serán tenidas en cuenta todas las prescripciones establecidas en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Art.3: Consideraciones importantes

- 3.1. La inspección de obra determinará en qué porcentajes el suelo a extraer pertenece a excavación u desmonte.

Art.4: Forma de medición

- 4.1. La medición del "**Desmonte o excavación de terraplenes de celda**" se hará en metros cúbicos (m³) de desmonte u excavación en la superficie de taludes y rasantes de la celda multiplicado por el espesor de los mismos, conformados de acuerdo con la presente Especificación y

aprobado por la Inspección y siempre y cuando el material producido no esté incluido en la ejecución de otro ítem.

- 4.2. Valen las prescripciones establecidas en el **ítem** **de la** **referencia.** **de la** **referencia.**

Art.5: Forma de pago

- 5.1. El volumen de "desmonte" medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem **"Desmonte o excavación de terraplenes de celda"**.
- 5.2. Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deban transportarse; por el transporte de los materiales excavados hasta los lugares indicados por la Inspección, hasta una distancia máxima de cinco kilómetros (5 Km); y por la conservación de las obras hasta la recepción provisional de acuerdo con lo especificado en **ítem** **de la** **referencia.** y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.
- 5.3. Además quedan incluidos en el precio la eventual sustitución de suelos por suelo seleccionado (**Art. ítem** **de la** **referencia.** **de la** **referencia.**), y toda otra tarea conducente a la correcta ejecución del ítem.
- 5.4. Para el caso descrito en el **Art. ítem** **de la** **referencia.**, de la **ítem** **de la** **referencia.**, la sustitución de suelos no aptos por suelo seleccionado o el eventual mejoramiento con cal no recibirán pago alguno por encontrarse incluidos en el pago del ítem explicitado en la "**ítem** **de la** **referencia.**", incluyendo la provisión de los materiales (suelo seleccionado y/o cal), carga, descarga, acopio, transporte hasta el sitio de su distribución, provisión de agua, riegos y toda otra tarea para la correcta ejecución del ítem.

En el caso que se trate de "Excavación", las tareas descritas en la presente Sección no percibirán pago alguno por encontrarse incluidas dentro del ítem descrito en la **ítem** **de la** **referencia.**

4.9.Sección 16: Terraplenes en taludes de celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Consiste en la conformación de la capa extraída en el ítem descrito en la **ítem** **de la** **referencia.**, en un espesor de 10 cm. que incluirá la compensación de espesores y la conformación de pendientes definitivas.
- 1.2. Comprende todos los trabajos necesarios para la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes y en la formación de los mismos, según el desarrollo planialtimétrico

que surge de los planos de proyecto de obra, utilizando materiales aptos provenientes de tipos de excavación o de los lugares de extracción previstos en la documentación de obra y/o de los lugares indicados por la Inspección y transportados dentro de la Distancia Común de Transporte (DCT) y compactados según la densidades especificadas para cada zona del mismo. Se deberán respetar en todos los ítems de esta sección lo indicado en la Norma Ambiental.

Art.2: Nota

- 2.1. Serán tenidas en cuenta todas las prescripciones establecidas en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*

Art.3: Consideraciones importantes

- 3.1. La inspección de obra determinará en qué porcentajes el suelo a extraer pertenece a excavación u desmonte.

Art.4: Forma de medición

- 4.1. La medición se hará en metros cúbicos (m³) de **"Terraplenes en taludes de Celda"**, debidamente construido, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo y con las exigencias de compactación de la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* **de la presente especificación.** Este volumen se calculara aplicando el método de la media de las áreas A este fin, cada 10 metros (10 m) o a menos distancia si la Inspección de Obras lo considera necesario, se relevarán perfiles transversales del terreno después de compactado, computando su volumen a partir de los perfiles previos (como se indica en el **Art. 8** *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*, relevados antes de comenzar la limpieza del terreno. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Inspección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.
- 4.2. El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de base de asiento que se presente.

Art.5: Forma de pago

- 5.1. El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem **"Terraplenes en taludes de Celda"**. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato.

- 5.2. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias dadas en ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. de ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

4.10. Sección 17: Compactación de terraplenes de celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Consiste en los trabajos necesarios para obtener la densificación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado, utilizados en la ejecución de las obras, de acuerdo a su ubicación en el perfil transversal de la misma, incluyendo todas las operaciones de manipuleo y regado de los suelos necesarios para conseguir tal fin.
- 1.2. Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en **5.5 Sección 12: Movimiento de suelos para ejecución de terraplén** en fondo de celda.

Art.2: Nota

- 2.1. Serán tenidas en cuenta todas las prescripciones establecidas en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda**

Art.3: Medición

- 3.1. La medición del ítem "**Compactación en terraplenes de celda**", se hará en metros cúbicos (m3) de compactación debidamente construido, según la superficie a compactar por espesor de la capa a compactar.

Art.4: Forma de pago

- 4.1. Todas las operaciones necesarias para la compactación de los suelos en la forma especificada, incluyendo el suministro de equipo y mano de obra para la total terminación del trabajo y la provisión, carga, transporte, descarga y distribución del suelo y del agua regada para la compactación se encuentran pagados en los ítems para los cuales se especifique el trabajo de que se trata, salvo indicación en contrario expresada en el **artículo 3 del presente ítem**.
- 4.2. El agua regada para la compactación incluye también el derecho de extracción y bombeo de la misma.
- 4.3. La compactación especial de fondos de cajas de pavimentos o ensanches y subrasantes en desmontes previstos en el proyecto, no recibirán pago directo alguno, estando su precio incluido en el de los demás ítem del contrato.

4.11. Sección 18: Ejecución de Cobertura de la Impermeabilización

Art.1: Descripción

- 1.1. El objeto de este ítem es colocar una capa de suelo seleccionado de 0,20 m sobre el geotextil de 300 g/m² y la membrana de PEAD de 1500 micrones en los taludes y fondo de celda con la función de proteger la impermeabilización, de la forma y dimensiones indicadas en los planos.
- 1.2. El ítem comprende:
 - a. El subítem: Suelo de protección: excavación para obtener suelo y su transporte desde una cantera externa al predio del Relleno Sanitario, comprar el suelo apto para tal fin de cualquier otra cantera de la ciudad, o bien usar el suelo retirado del fondo de celda que se acopiara en un área especial del predio que se estima en aproximadamente el 90% del suelo a usar para construcción bermas terraplenes y suelo de protección.
 - b. El subítem: Conformación suelo de protección. Esto es la distribución del suelo, teniendo la precaución de no pisar, ni dañar las membranas que forman la impermeabilización con el equipo. Se deberá lograr un espesor mínimo de 0,20 m. Se compactará hasta lograr una densidad mínima al ensayo Proctor Estándar del 90%.
- 1.3. Se entiende por suelo seleccionado a aquellos que cumplan con las exigencias establecidas en la especificación particular.

Art.2: Normativa

- 2.1. La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:
 - ✓ **Capítulo 45 – Especificación S-03 - Compactación.**
 - ✓ **Capítulo 47 – Especificación S-05 – Excavaciones.**
 - ✓ **Capítulo 48 – Especificación S-06 – Recubrimiento con suelo seleccionado.**
- 2.2. También serán de aplicación las normas referidos a los mismos del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.
- 2.3. También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.
- 2.4. Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).
- 2.5. Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Características:

- 3.1. El grosor de la capa de suelo de cobertura de la GEOMEMBRANA variará en función del uso posterior. La capa mínima será de 200 mm para el fondo y los taludes protegidos con geotextil antipunzonamiento, necesaria para poder proporcionar una limitación de tensión al GEOMEMBRANA y prevenir daños provocados por maquinaria, la erosión, etc.
- 3.2. El material de cobertura no presentará piedras angulares u otros materiales extraños que pudieran dañar el GEOMEMBRANA. Los suelos de cobertura deberían ser aprobados por la Inspección en lo que concierne al tamaño de partícula, uniformidad y compatibilidad química.

- 3.3. Los suelos de cobertura con altas concentraciones de calcio no pueden ser aceptados.
- 3.4. Los suelos de cobertura recomendados deberán tener una distribución de tamaño de partícula comprendido entre finos y 25 mm, a no ser que se especifique la instalación de un geotextil antipunzonamiento como en taludes y drenajes.

Art.4: Materiales

- 4.1. El material será provisto por el Comitente y estará formado por el suelo seleccionado que cumpla con las características indicadas en la Especificación Particular.
- 4.2. El suelo empleado para la construcción del recubrimiento, no contendrá troncos, ramas, raíces, matas de hierbas y otra sustancia putrescible.
- 4.3. La Contratista dispondrá se realicen con la anticipación necesaria, los ensayos respectivos para verificar si los materiales cumplen las exigencias de la Especificación Particular y tendrá los resultados a disposición de la Inspección.
- 4.4. La Inspección podrá, cuando lo estime necesario, verificar el cumplimiento de las exigencias.

Art.5: Método constructivo:

- 5.1. En principio no se impondrá restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear, pero ellos deberán cumplir con la premisa de no dañar el sistema de impermeabilización.
- 5.2. La Inspección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime conveniente.
- 5.3. El material de cobertura será colocado sobre la GEOMEMBRANA mediante la utilización de maquinaria de construcción que reduzca al mínimo las rodadas sobre el GEOMEMBRANA. Se deberá mantener un espesor mínimo de 200 mm de material entre las ruedas de la máquina y la GEOMEMBRANA durante el proceso de extendido.
- 5.4. El suelo de cobertura deberá ser colocado de manera que se impida la entrada de material a las zonas de solape de la GEOMEMBRANA. El extendido del material será realizado avanzando pendiente arriba, no descendiendo la pendiente, para minimizar fuerzas de tensión sobre el GEOMEMBRANA.
- 5.5. Cuando una geomembrana texturizada es instalada sobre la geomanta deberá ser usado un geosintético temporal a modo de capa de protección para reducir la fricción durante la instalación y permitir que la geomembrana texturizada pueda ser desplazada más fácilmente hasta su posición final. Será conveniente fijar la GEOMEMBRANA en los solapes mediante clavos en "U" al terreno para evitar su movimiento con las dilataciones de la geomembrana.
- 5.6. No se permitirá la construcción de la cobertura de la impermeabilización con suelo seleccionado hasta que no se haya completado las verificaciones y ensayos correspondientes a la estanqueidad de la impermeabilización de la celda indicados en el **Capítulo VI: Ensayos Estanquidad.**
- 5.7. Se obliga a implementar la construcción de caminos temporales de servicio sobre las mantas cubrir. Su ubicación relativa en los módulos a rellenar obedece a diversos factores que hacen a la eficiencia del relleno propiamente dicho y rendimiento óptimo de los equipos (distancia de empuje, tiempo de distribución, descarga de suelo, etc.).
- 5.8. El ancho de estos caminos con banquetas deberá ser como mínimo de 6,00 metros.
- 5.9. El paquete estructural mínimo corresponde a un núcleo de suelo apto para este fin, asentado sobre la correspondiente cobertura primaria de los residuos ya ejecutada. La secuencia constructiva deberá ser la siguiente:

-
- ✓ Se distribuirá una primera capa de suelo sobre la cobertura primaria de los residuos, compactándose con el equipo adecuado, cuidando que la intensidad de las cargas no dañe la superficie de la cobertura primaria que le sirve de sustento. El espesor compactado deberá ser de 0,30 metros.
 - ✓ Terminadas las tareas de compactación de esta capa se colocará un geotextil no tejido de no menos de 300 g/m².
 - ✓ Sobre el geotextil se distribuirá un manto de suelo convenientemente compactado de 0,20 m de espesor.
 - ✓ Concluido el aporte de suelo arcilloso se deberá someter al camino a una prueba de carga con el tránsito de camiones cargados a su máxima capacidad, esta prueba se repetirá por varios días y se irán reparando las fallas que pudieran presentarse. Una vez comprobada que la respuesta a las cargas de tránsito es adecuada se procederá a la ejecución de la carpeta de rodamiento, que como mínimo deberá ser construida con cascotes de demolición (libres de hierros u otros objetos punzantes, para evitar pinchaduras de neumáticos en los vehículos que circularán por los mismos) o piedra partida. El material para la carpeta de rodamiento una vez descargado sobre los caminos temporarios será distribuido en capas uniformes por medio de topadora y perfectamente compactado, debiendo en todo momento mantenerse los caminos temporarios en el mejor estado de conservación, eliminando en forma inmediata los baches y depresiones que pudieran producirse.
- 5.10. Una vez finalizado su uso temporario, los materiales aportados a estos terraplenes deberán ser removidos, pudiendo ser reutilizados.

Art.6: Equipos

- 6.1. El Contratista dispondrá de los equipos necesarios para cumplir las exigencias especificadas y asegurar un rendimiento que permita cumplir con los plazos previstos en el plan de trabajo.

Art.7: Hidratación

- 7.1. En aquellos casos donde la impermeabilización se realiza para contención de líquidos no acuosos, será necesario hidratar con agua la cubierta de GEOMEMBRANA antes de su empleo. La hidratación por lo general es lograda por la precipitación en forma de lluvia y/o por absorción de la humedad del suelo.
- 7.2. Si la hidratación manual fuese necesaria, el agua puede ser aplicada inundando el área cubierta por GEOMEMBRANA o mediante un sistema de lluvia artificial.

Art.8: Condiciones para la recepción

- 8.1. La cobertura ejecutada será recepcionada cuando:
- 8.2. Cada capa de suelo que entre en la formación del recubrimiento, será compactada, hasta obtener la densidad que se exige para los 0,20 m. superiores del núcleo en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda.**
- 8.3. Para el control planialtimétrico del recubrimiento con suelo seleccionado la Inspección verificará el levantamiento que debe suministrar el Contratista, realizado de acuerdo a 1 perfil transversal cada 10 m. como máxima separación, cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

$$Ct - 2 \text{ cm.} < Cr < Ct + 1 \text{ cm.}$$

Ct = Cota teórica establecida en el perfil longitudinal y la sección tipo.

Cr = Cota real.

- 8.4. No se admitirán espesores menores a los establecidos en los planos o indicados por la Inspección.

8.5. No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas, ni apartamientos del eje.

Art.9: Conservación:

9.1. La "Ejecución de Cobertura de la impermeabilización", deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos, de acuerdo a lo establecido en la **Sección 21: Conservación**.

Art.10: Medición

10.1. La "Ejecución de Cobertura de la impermeabilización" con suelo seleccionado se medirá en metros cúbicos de suelo colocado en su posición definitiva y en su estado de compactación final, en los anchos, longitudes y espesores dados en los planos o establecidos por la Inspección.

10.2. La medición se hará en metros cúbicos (m³) de "Ejecución de Cobertura de la impermeabilización", debidamente construida, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto, Perfiles Tipo y con las exigencias de compactación (90% del Ensayo Proctor Estándar) de la **Sección 12: Compactación de fondo de celda** de la presente especificación.

Art.11: Forma de Pago

11.1. Se pagará por metro cubico (m³) al precio unitario de contrato para el ítem "Ejecución de Cobertura de la impermeabilización".

11.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, la corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

4.12. Sección 19: Ejecución de Bermas

Art.1: Descripción

1.1. Estas bermas deberán estar impermeabilizadas con las mismas características que el fondo de celda, de acuerdo con lo indicado en esta Memoria Técnica de Diseño y Construcción, tratando además de minimizar la utilización de suelo.

1.2. En todo momento se contemplará el drenaje de aguas de lluvia y captación de líquido lixiviado, según corresponda, del sector en operación, mediante el bombeo, de acuerdo a la distribución de las celdas proyectadas en el mismo, las que estarán delimitadas por Bermas de Operación; lográndose de esta manera que la disposición final de los residuos se efectúe sin la presencia de líquidos.

Los mismos deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Pendiente interna máxima de taludes laterales: 1H:1V
- Ancho mínimo de coronamiento (a nivel de la +1,00 m): 2,00 m
- Cota de coronamiento mínima: 1,00 m por encima de la cota de inundación con una recurrencia de 50 años.

Art.2: Ejecución

- 2.1. Previo a la ejecución del terraplén se ejecutará la limpieza del terreno en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente especificación, en todo el ancho de la base de asiento (indicada en los Perfiles Transversales del proyecto) y el material resultante de esa limpieza se podrá utilizar en otros ítems de obra, siempre que la Inspección así lo autorice.
- 2.2. El Inspector y el Representante Técnico determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.
- 2.3. El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre la Inspección y la Contratista. A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimientos del terraplén, éste deberá ser construido lo antes posible.
- 2.4. La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor de 2 metros, deberá someterse a compactación especial.

A tal fin, de la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20 m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación según **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección B.V $(A/B) * 100$.

Los 0,30 m, superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C), superior a la densidad natural determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección B.V. más un cinco (5) por ciento $(A/B) * 100 + 5$ (%). Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuados al tipo de suelo; el que será aprobado por la Inspección en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

- 2.5. Una vez aprobada la superficie de asiento por parte de la Inspección, se podrá proceder a la construcción de las sucesivas capas del terraplén, las que deberán tener un espesor uniforme, compuestas de suelo homogéneo, con las características señaladas en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Art. 2 - **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, de la presente especificación, debiendo tener cada una de ellas el ancho mínimo para cumplir con la geometría que indican los planos de proyecto, según la cota y progresiva de avance correspondientes.
- 2.6. Antes de comenzar con los trabajos de una capa de terraplén, la capa inmediata inferior deberá estar aprobada por la Inspección. Se exigirá que esta última esté libre de zonas húmedas y/o débiles; de existir inconvenientes, el Contratista arbitrará los medios para subsanarlos, sin percibir remuneración adicional alguna por la realización de dichos trabajos.
- 2.7. Además, el Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en la documentación de proyecto, en la dimensión suficiente para compensar el asentamiento que se produzca, de modo tal de obtener la cota de la subrasante proyectada, al momento de la construcción de la capa estructural inmediata superior a la misma. Este mayor volumen de terraplén, construido para compensar asentamientos, deberá ser ejecutado a cargo exclusivo del Contratista, sin que implique pago adicional alguno.

2.8. Los materiales sobrantes, productos de las tareas a realizar, deberán ser retirados inmediatamente, destinados a lugares que indique la Inspección y dispuestos finalmente de acuerdo a las exigencias especificadas en la Normativa Ambiental.

Art.3: Condiciones de Recepción

3.1. Las bermas ejecutadas serán recepcionada cuando:

- ✓ El proceso de ejecución se haya realizado de acuerdo a la metodología especificada en el artículo ejecución.

Art.4: Conservación

4.1. La **Ejecución de Bermas**", deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos, de acuerdo a lo establecido en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..*

Art.5: Medición

- 5.1. La medición se hará en metros lineal (ml) de "**Ejecución de Bermas**", debidamente construidos, según las presentes especificaciones y con las dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo de los planos respectivos.

Art.6: Forma de Pago

- 6.1. Se pagará por metro lineal (ml) al precio unitario de contrato para el ítem "**Ejecución de Bermas**".
- 6.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, los anclajes correspondientes en la zona especificada, la corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

4.13. Sección 20: Ejecución de Suelo-bentonita al 5%

Art.1: Descripción

- 1.1. Este ítem comprende la ejecución de una capa de suelo con la incorporación de bentonita en un porcentaje mínimo de 5% respecto al volumen de suelo, compactada adecuadamente a fin de la obtener un grado adecuado de impermeabilización del fondo y taludes de la celda N° 2.
- 1.2. La compactación deberá ser la adecuada de manera que se obtenga un grado de permeabilidad mínima de 10^{-7} cm/seg que deberá ser verificada mediante ensayo de permeabilidad.
- 1.3. El espesor de la capa de suelo-bentonita será de 20 cm debidamente compactada.
- 1.4. Por sobre esta capa, se colocará la geomembrana PEAD 1500 micrones.
- 1.5. La capa deberá estar adecuadamente perfilada hacia los drenes de lixiviados.

Art.2: Normativa

La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales:

✓ Capítulo 45 - Especificación S-03 - Compactación

También serán de aplicación las normas referidos a los mismos del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas (P.U.C.E.T.) de la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Santa Fe. De esta manera en lo referente a todo aquel aspecto que no se encuentre explicitado en la presente especificación particular será tomado por válido lo consignado en las Especificaciones generales mencionadas o en su defecto en el Pliego mencionado.

También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.

Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).

Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Ejecución

3.1. Deberá ejecutarse de acuerdo de acuerdo a lo descrito en la **Sección 13: Compactación de fondo de celda** y en la **Sección 17: Compactación en terraplenes de celda**,

Art.4: Conservación

4.1 La "**Ejecución de suelo-bentonita al 5%**", deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos, de acuerdo a lo establecido en la **Sección 21: Conservación**.

Art.5: Medición

5.1 La medición se hará en metros cubico (m³) de "**Ejecución de suelo-bentonita al 5%**", debidamente construidos, según las presentes especificaciones y con las dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo de los planos respectivos.

Art.6: Forma de Pago

6.1 Se pagará por metro cubico (m³) al precio unitario de contrato para el ítem "**Ejecución de suelo-bentonita al 5%**".

6.2 Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados.

4.14. Sección 21: Conservación

Art.1: Descripción

- 1.1. Este Trabajo consistirá en la conservación de todas las obras de movimiento de suelos e impermeabilización.
- 1.2. Se aclara que todo trabajo de conservación resultante de circunstancias extraordinarias (imprevisibles), serán objeto de una consideración especial previo a su ejecución.

Art.2: Normativa

- 2.1. La presente especificación complementa y/o modifica a las Especificaciones Técnicas Generales.
 - ✓ **Capítulo 44 - Especificación S-02 – Escarificado y Recompactación**
 - ✓ **Capítulo 46 - Especificación S-04 – Excavaciones**
 - ✓ **Capítulo 47 - Especificación S-05 – Terraplenes**
 - ✓ **Capítulo 52 - Especificación S-10 - Preparación de la subrasante**
- 2.2. También serán de aplicación las normas establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional (Edición 1998), para la ejecución de ensayos de materiales e ítem de obra.
- 2.3. Cuando se hace referencia a MEGA o Normas o especificaciones ambientales estas están referidas al "MANUAL DE EVALUACION y GESTION AMBIENTAL de OBRAS VIALES (MEGA II – Edición 2007).
- 2.4. Se construirá este Ítem de acuerdo a lo establecido en las mencionadas especificaciones técnicas, con las siguientes ampliaciones y modificaciones.

Art.3: Construcción

- 3.1. Será objeto de inmediatas reparaciones todo desperfecto producido en la celda, sus terraplenes, taludes, bermas, cunetas, zanjas de desagüe, préstamos, desmontes, terraplenes, recubrimientos, perfilados y demás obras ejecutadas de impermeabilización, ejecutadas de acuerdo con las normas establecidas en esta especificación y realizadas como parte de las obras contratadas. Todas las superficies se mantendrán en correctas condiciones de lisura, extrayendo la vegetación perjudicial y efectuando los cortes de pasto necesarios, eliminando los embanques en cunetas y zanjas y reparando erosiones y socavaciones.

Art.4: Equipo

- 4.1. El Contratista deberá disponer hasta la recepción definitiva del equipo necesario para asegurar la ejecución de todas las tareas anteriormente mencionadas y a la vez mantener la libre circulación del tránsito en forma permanente bajo su exclusiva responsabilidad.

Art.5: Medición y pago

- 5.1. Los trabajos realizados en la forma especificada y el agua regada a tal fin, no recibirán pago directo alguno.

5. Capítulo V: Obra Civil y Montaje

5.1. Sección 22: Emplazamiento Membrana PEAD 1500 micrones

Art.1: Descripción

- 1.1. Esta tarea comprende la provisión de mano de obra, equipo y todo lo necesario para la colocación de la membrana de polietileno de alta densidad de 1500 micrones de metros de espesor provista según el ítem correspondiente.
- 1.2. La tarea incluye:
 - Transporte de la membrana de PEAD del lugar de acopio, al sitio de la obra.
 - Soldadura por electrofusión, método de la cuña caliente según documento EPA/530/SW-91/051 Mayo 1991 (SECTION 7 HOT WEDGE SEAMS). Ensayo de hermeticidad (prueba neumática) y ensayo de tracción en la soldadura a cargo del Contratista.
 - Anclaje en los taludes según plano correspondiente.
 - Todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para una correcta ejecución de los trabajos.
 - La membrana suministrada y colocada por el Contratista deberá resistir adecuadamente la agresión físico-química-biológica ocasionada por el contacto de los residuos y su lixiviado, por un plazo no menor a 50 años.

Art.2: Colocación:

- 2.1. La membrana se colocará de acuerdo a las siguientes prescripciones y la misma se anclará en el coronamiento del talud, según lo indicado en el plano correspondiente y en el **Artículo 1.4 - Sección 23: Anclaje de Membrana PEAD 1500 micrones**.
- 2.2. La membrana procederá a unirse mediante uno de los procesos de soldadura descritos en la presente especificación y para el caso que la soldadura sea por electrofusión, deberán seguirse los lineamientos de la norma EPA/530/SW-91/051 Mayo 1991 (SECTION 7 HOT WEDGE SEAMS).

Art.3: Tendido, solapado y soldado de paños de la membrana de polietileno

- 2.1. Los paños de geomembrana se colocarán sobre la geomanta, solapándolos 0,15m como mínimo a fin de poder ejecutar un doble cordón de soldadura entre ellos.
- 2.2. Las soldaduras de paños de membrana que se realicen sobre los taludes del terraplén deberán ejecutarse en el sentido de las pendientes, a efectos de minimizar los esfuerzos sobre las mismas.
- 2.3. Por otra parte, el tendido de los paños sobre los taludes de los terraplenes deberá presentar pliegues, para absorber eventuales deslizamientos.
- 2.4. Todas las soldaduras deberán tener una resistencia mínima del 80% del material base.

Art.4: Soldadura por fusión o cuña caliente

- 4.1. Para el caso de las uniones donde se aplica soldadura por fusión o cuña caliente, se deberá verificar que los aparatos de soldadura sean automáticos, equipados con dispositivos que registren e indiquen la velocidad aplicada, temperatura y presión ejercida en la unión.

-
- 4.2. Los valores más adecuados de temperatura, velocidad y presión del aparato de soldadura deben determinarse durante las soldaduras de ensayo practicadas antes de la unión de los paños.

Art.5: Soldadura por extrusión

- 5.1. Para la soldadura por extrusión, se deberá observar que los aparatos de soldadura sean purgados del material remanente degradado por el calor, por lo menos 30 segundos antes de comenzar a soldar y a continuación de todos los recesos, si estos duraran más de 3 minutos.
- 5.2. Todo el material purgado del equipo de Extrusión debe ser retirado y dispuesto fuera del área de trabajo.
- 5.3. Cada zapata extrusora será inspeccionada diariamente para ver su nivel de uso (desgaste) y asegurarse que esté calibrado correctamente.
- 5.4. Se repararán todas las zapatas extrusoras gastadas o dañadas u otras partes en mal estado de los aparatos de soldadura.
- 5.5. Se debe verificar que ningún equipo comience a soldar hasta que cada uno de ellos haya pasado exitosamente la soldadura de prueba.

Art.6: Ensayos

- 6.1. Se registrarán y revisarán todos los resultados de los protocolos de ensayos.
- 6.2. Los Ensayos a realizar para verificar la calidad de los trabajos se describen a continuación:
- 6.3. Sobre la soldadura se realizarán ensayos de hermeticidad y resistencia a la tracción según el documento EPA/530/SW-91/051 Mayo 1991 (SECTION 7 HOT WEDGE SEAMS).
- 6.4. Para el ensayo de hermeticidad se ejecutará una prueba neumática cada 100 m de soldadura (presión de prueba 30 Libras, duración 30 minutos).
- 6.5. El ensayo de tracción se hará cada 100 m de soldadura. La resistencia a la tracción deberá ser igual a la de la membrana.
- 6.6. El contratista deberá realizar los ensayos de prueba neumática y resistencia a tracción de la soldadura con equipos y personal propio, en la obra, bajo la supervisión de la Inspección. El costo de estos ensayos está incluido en el precio de la Membrana.

Art.7: Ensayos no destructivos en uniones de membrana

- 7.1. Antes de dar inicio a la impermeabilización, el instalador entregará para su revisión y aprobación, el procedimiento a seguir para la realización de los ensayos no destructivos para todas las uniones en obra.
- 7.2. Cuando se comiencen a practicar las uniones en obra, se llevará un registro con los resultados del control de calidad efectuados por el instalador de la membrana en el formulario de registro respectivo.

Art.8: Ensayos de presión de aire

- 8.1. En las uniones donde se emplea el sistema de soldadura de doble cuña caliente, se utilizará una prueba con aire a presión, en el "canal de aire" de la soldadura.

-
- 8.2. El solapamiento entre paños de la membrana debe ser de por lo menos 15 cm a fin de poder ejecutar la soldadura entre ellos.
- 8.3. El ensayo de presión en el "canal de aire" se llevará a cabo de la siguiente manera:
- 8.3.1. Sellar ambos extremos de la unión a ensayar;
 - 8.3.2. Insertar una aguja u otro instrumento de alimentación, en un extremo de la longitud del tramo de unión a verificar y dentro del canal creado por el doble cordón de soldadura. En el extremo opuesto del cordón a verificar se inserta un medidor de presión (Manómetro).
 - 8.3.3. Activar el compresor de aire con una presión de 205 KPa.
 - 8.3.4. Revisar por completo la unión ensayada verificando que ésta haya sido completamente presurizada. Esto se logrará verificando que el manómetro colocado en el extremo opuesto, indique un aumento de presión.
 - 8.3.5. Cerrar la válvula, y mantener la presión durante un mínimo de 5 minutos. Si no hay caída de presión en el manómetro, la unión es correcta.
 - 8.3.6.
 - 8.3.7. Si hay una caída de presión en el manómetro, que excede de 14 KPa o bien la presión no se estabiliza, la unión es incorrecta y la falla debe localizarse entre los puntos de control, debiéndose realizar su reparación.
 - 8.3.8. Retirar el aparato de presión. Si se hubiesen practicado agujeros en el canal de aire para efectuar la prueba, debe procederse a su sellado.
 - 8.3.9. Si se detectara pérdida de presión a lo largo del cordón de soldadura, el tramo que presente falla debe ser identificado, reparado, y ensayado nuevamente.
 - 8.3.10. Si el cordón de soldadura a verificar presentara bloqueo, el tramo bloqueado debe identificarse, repararse y volver a ensayarse.

Art.9: Ensayos con campana de vacío

- 9.1. Para los ensayos no destructivos en uniones con aporte de material, todas las soldaduras efectuadas por Extrusión serán ensayadas en su longitud total, usando unidades de ensayo al vacío.
- 9.2. Los ensayos al vacío serán efectuados por el instalador.
- 9.3. Se debe verificar que los ensayos se realicen en forma simultánea con el progreso del trabajo de uniones.
- 9.4. La campana de vacío consiste en un marco rígido con una ventana transparente y una válvula o marcador de vacío.
- 9.5. Se verificará que el procedimiento a seguir para este ensayo sea el siguiente:
- 9.5.1. Limpiar la ventana transparente, las superficies de las empaquetaduras y revisar.
 - 9.5.2. Activar la bomba de vacío y reducir la presión del tanque a aproximadamente 34 -55 KPa.

-
- 9.5.3. Humedecer una sección de la unión a ensayar con una solución jabonosa.
 - 9.5.4. Colocar la caja sobre el área humedecida y presionar fuertemente sobre el tramo de unión a verificar.
 - 9.5.5. Cerrar la válvula de escape, abrir la válvula al vacío y asegurarse que no haya ingreso de aire en todo el contorno de apoyo de la campana sobre la membrana. Para esto, se debe examinar que a lo largo del borde de contacto de la empaquetadura con la membrana no haya formación de burbujas. De ocurrir, esto indicaría ingreso de aire por dicho borde de contacto y la prueba no es representativa.
 - 9.6. Si no aparecen burbujas, se debe verificar si el manómetro asociado a la campana de vacío indica un aumento de la presión interna. De ocurrir, esto indicaría ingreso de aire por algún punto de soldadura defectuoso dentro del tramo controlado.
 - 9.7. Los sectores donde se produzca la situación antes comentada, deben ser marcados, reparados y vueltos a ensayar.
 - 9.8. Se registrarán los resultados de ambos ensayos, presión en el canal de aire y campana de vacío, en un formulario al efecto.

Art.10: Ensayos destructivos en las uniones de membrana

- 10.1. Se seleccionará la ubicación de donde se extraerán muestras para la realización de los ensayos destructivos.
 - 10.2. Se obtendrán un mínimo de una muestra por cada 200 metros de longitud de tramas de unión.
 - 10.3. Se deberá reparar cualquier soldadura con aspecto deficiente antes de proceder a realizar el ensayo destructivo de la unión.
 - 10.4. El instalador cortará muestras para los ensayos destructivos en los lugares seleccionados.
 - 10.5. El instalador extraerá las muestras para los ensayos destructivos junto con el avance de la instalación y no a la total finalización de esta.
 - 10.6. Todas las muestras destructivas serán marcadas con números coincidentes con el número de unión.
 - 10.7. Se llevará un registro con la fecha, tiempo, ubicación, técnico responsable de las uniones, aparato, temperatura, y criterio de aprobación o falla.
 - 10.8. Se verificará que el instalador repare inmediatamente todos los puntos de realización de muestras destructivas.
- Se deberá:
- 10.9. Marcar cada muestra con el número de unión y número de paño;
 - 10.10. Registrar la ubicación de la muestra en los planos de disposición de paños y en el formulario de registro de uniones respectivo.

10.11. Registrar la ubicación de donde se extrajo la muestra y la razón por la cual se tomó esta muestra (muestra al azar, unión deficiente, etc.).

Art.11: Reparaciones en la membrana

- 11.1. Para la inspección final de las uniones, se revisarán las uniones y la superficie de las membranas buscando defectos tales como hoyos, rasgaduras, ampollas, quemaduras, material crudo no disperso, o señales de contaminación por materias extrañas.
- 11.2. Todas aquellas perforaciones, roturas, uniones desgarradas, u otros deterioros que se detecten en las membranas instaladas, como consecuencia de las tareas constructivas, serán marcadas de manera distintiva con una descripción del tipo de reparación necesaria, y deben ser reparadas a satisfacción.
- 11.3. Para realizar el marcado de las imperfecciones detectadas, se recomienda emplear alguna pintura indeleble y con un color adecuado que genere un contraste óptico de fácil identificación en las dimensiones de la obra.
- 11.4. De ser necesario, se emplearán parches de membrana de igual calidad y características que la membrana a reparar, efectuándose en tal caso la soldadura con aporte de material y controlándose la unión mediante el método de la campana de vacío.
- 11.5. Los agujeros de tamaño inferiores a 5 mm podrán sellarse por Extrusión.
- 11.6. Se verificará también que no se realice el cortado de los parches sobre la lámina a reparar.
- 11.7. El resultado del ensayo al vacío para la reparación será marcado en la lámina, por el instalador con la fecha del ensayo y nombre de la persona que practicó el ensayo.
- 11.8. Se debe llevar un registro con todas las áreas de reparación en el formulario de registro de reparaciones.

Art.12: Condiciones de Recepción

- 12.1. La membrana colocada según las especificaciones precedentes será recepcionada cuando:
 - ✓ El proceso de colocación y soldadura se haya realizado de acuerdo a la metodología especificada en los **artículos 2 y 3** de la presente sección.
 - ✓ Se hayan cumplimentado satisfactoriamente los ensayos especificados.
 - ✓ La membrana no presente ningún tipo de corte, rotura o degradación del material en toda su superficie.
 - ✓ Debe presentarse el libro de órdenes que detalla todas las mediciones que se practiquen en la obra, de trabajos que deban quedar ocultas a medida que se vayan ejecutando la cubierta. Estos detalles se acompañarán con los croquis, que se crean necesarios para su perfecta interpretación, que serán firmados por la Inspección y el Contratista. Para proceder a la liquidación de dichos trabajos, los valores consignados en el libro de órdenes serán los únicos a considerar.

Art.13: Medición

- 13.1. La medición se hará en metros cuadrados (m²) de "**Colocación de Membrana PEAD 1500 micrones**", debidamente construidos, según las presentes especificaciones y con las dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo de los planos respectivos e incluirá los anclajes pero no los solapes de unión.

- 13.2. La superficie de membrana colocada que cumpla con las condiciones de recepción se descompondrá en figuras simples y se evaluará su área en planta. No se tendrá en cuenta la superficie utilizada en el anclaje y solape.

Art.14: Forma de Pago

- 14.1. Se pagará por metro cuadrado (m²) de la forma especificada, al precio unitario de contrato para el ítem **"Colocación de Membrana PEAD 1500 micrones"**.
- 14.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, la corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

5.2.Sección 23: Anclaje de Membrana PEAD 1500 micrones

Art.1: Descripción

- 1.1. La membrana se anclará en una zanja excavada en la zona interna y lateral del terraplén perimetral, tal como se indica en el Plano de detalle.
- 1.2. Una vez conformados los trabajos de tendido, solapado y soldado de paños de membrana, se procederá a cubrir los mismos con geotextil 300 g/m² y una capa de 0,20 metros de espesor de suelo procedente de la Zona de Acopio el que será compactado, libre de piedras, escombros, ramas y/o cualquier otro elemento punzo cortante, procediendo a cubrir en primer lugar la superficie de fondo del módulo, para luego cubrir los taludes del terraplén.
- 1.3. La superficie lograda de esta forma será nivelada y compactada, obteniéndose así una cobertura homogénea y transitable.
- 1.4. A continuación, se completarán las zanjas de anclaje con igual tipo de suelo y similar espesor de cobertura.

Art.2: Condiciones para la recepción

- 2.1. Los anclajes ejecutados será recepcionados cuando:
- ✓ El proceso de ejecución se haya realizado de acuerdo a la metodología especificada en el artículo ejecución.

Art.3: Conservación:

- 3.1. La **"Ejecución de Anclajes de membrana PEAD 1500 micrones"**, deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos.

Art.4: Medición

- 4.1. La medición se hará en metros lineales (ml) de **"Ejecución de Anclajes de membrana PEAD 1500 micrones"**, debidamente contruidos, según las presentes especificaciones y con las dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo de los planos respectivos.

Art.5: Forma de Pago

- 5.1. Se pagará por metro lineal (ml) al precio unitario de contrato para el ítem **"Ejecución de Anclajes de membrana PEAD 1500 micrones"**.
- 5.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, la corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

5.3.Sección 24: Emplazamiento y anclaje geotextil protector en taludes, bermas y fondo de la celda

Art.1: Descripción

- 1.1. Esta tarea comprende la provisión de mano de obra y equipo para la colocación del geotextil de 300 g/m², sobre membrana PEAD en los taludes de los terraplenes y fondo. La tarea incluye:
- Colocación de geotextil que cumple con las especificaciones del artículo 11°
 - Anclaje en los taludes según plano correspondiente.
 - Todas aquellas tareas no mencionadas, pero necesarias para una correcta ejecución de los trabajos.

Art.2: Colocación:

- 2.1. El geotextil se colocará una vez que se haya cumplido con todos los requisitos descritos en el ítem correspondiente. El mismo se colocará sobre la membrana PEAD Se evitará el tránsito con vehículos pesados. Entre cada rollo de geotextil existirá un solape de al menos 40 cm.
- 2.2. El geotextil se anclará en el talud según el detalle correspondiente plasmado en la planimetría.

Art.3: Condiciones de Recepción

- 3.1. El geotextil colocado será recepcionado cuando:
- ✓ El proceso de colocación se haya realizado de acuerdo a la metodología especificada en el artículo "Colocación" del presente.

Art.4: Conservación

- 4.1. El **"Emplazamiento y anclaje geotextil protector en taludes y bermas"**, deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos.

Art.5: Medición

- 5.1. La medición se hará en metros cuadrados (m²) de "**Emplazamiento y anclaje geotextil protector en taludes y bermas**", debidamente construidos, según las presentes especificaciones y con las dimensiones establecidas en los planos de proyecto, perfiles tipo de los planos respectivos.
- 5.2. La superficie de geotextil colocada que cumpla con las condiciones de recepción se descompondrá en figuras simples y se evaluará su área en planta. No se medirá la superficie de geotextil utilizada en el anclaje y solape.

Art.6: Forma de Pago

- 6.1. Se pagará por metro cuadrado (m²) al precio unitario de contrato para el ítem "**Emplazamiento y anclaje geotextil protector en taludes y bermas**".
- 6.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, los anclajes correspondientes en la zona especificada, la corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

5.4.Sección 25: Instalación drenaje líquidos lixiviados

Art.1: Descripción

- 1.1. El sistema de captación de los líquidos lixiviados se realizará con tubos de 110 mm de diámetro de PVC ranurados recubiertos con geomallas y geotextil y recubiertos con material de cobertura de grava o piedra partida 10-30 sobre los dos laterales de la celda con un largo de 90 metros cada uno y un ancho de la malla de 2,00 metros. La pendiente impermeabilizada del fondo de la celda permite el flujo hacia la zona de captación.
- 1.2. La extracción de los líquidos se realizará por bombeo a través de dos pozos de extracción o sumideros, que se instalarán en los dos vértices externos de la celda N° 2.
- 1.3. Los pozos de extracción o sumideros se construirán con Caños de Hormigón Armado, de diámetro 400 mm, colocados en forma vertical, cementados y estabilizados por medio de compactación del suelo circundante.

El caño a ubicar dentro del dren de lixiviados, estará formado por un gavión metálico recubierto de alambre y llenado con grava o piedra partida, el cual se apoyará sobre una base de 1.20x1.20x0.15 de hormigón.

Los caños inferiores, deberán estar cribados, con agujeros realizados con agujereadora o sacabocados de 1" de diámetro, dispuestos en tresbolillo con paso de 0.30 m. Asimismo ira revestido por una geomalla y manto geotextil a efectos de aislar al sumidero de la posible penetración de suelos o residuos.

Los caños superiores serán lisos sin perforaciones. Tendrán una tapa de hierro en su cierre superior.

Art.2: Materiales

- 1.1. Caños diámetro 110 mm de diámetro de PVC clase 10 ranurados.
- 1.2. Material de Cobertura: los caños estarán recubiertos por una geored o geomalla plástica doble de 2 metros de ancho que permite el paso de líquidos lixiviados y recubiertos ambos con geotextil 300g/m² para su cobertura final se usará grava o piedra partida 10 -30 mm.
- 1.3. Características de las geomallas para drenaje

PROPIEDADES	NORMA	CARACT.
Material constituyente		PEAD
Densidad	ASTM D 792	0,94 g/m ²
Espesor mínimo	IRAM 78004-1	5 mm
Masa mínima por unidad de área	IRAM 78002	725 g/m ²
Resistencia mínima a la tracción	IRAM 78012	7 KN/m
Transmisividad	ASTM D 1621	2,5 10 ⁻³
Resistencia a la compresión	ASTM D 1621	350 KPa
Ancho mínimo	-	2 m
Largo mínimo	-	50 m

- 1.4 Los caños de hormigón diámetro 400 mm con armadura.

Art.3: Condiciones de Recepción

- 3.1. La Inspección verificara si los trabajos de “**Instalación drenaje líquidos lixiviados**”, han sido ejecutados de conformidad con los planos de proyecto, estas especificaciones y sus instrucciones; en caso afirmativo procederá a su medición.

Art.4: Conservación

- 4.1. La “**Instalación drenaje líquidos lixiviados**”, deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos.

Art.5: Medición

- 5.1. La medición se hará en metros lineales (ml) de drenaje de líquidos lixiviados debidamente construido, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto.

Art.6: Forma de Pago

- 6.1. Se pagará por metro lineal al precio unitario de contrato para el ítem “**Instalación drenaje líquidos lixiviados**”.

- 6.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, como así mismo los agregados pétreos, suelo, cal y cemento; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

5.5. Sección 26: Instalación chimeneas de venteo

Art. 1: Descripción

El sistema de venteo de gases se realizará con tubos de 400 mm de diámetro de PEAD ranurados recubiertos con piedra partida 10-30 dentro de un muro de gavión prismático de sección 1,00 x 1,00 m y apoyado sobre una base de hormigón de 1,20 x 1,20 de lado por 0,15 m de espesor.

En la parte superior se culminará con una tapa y adaptación a cañería diámetro 110 mm con Tee y ventilación a los 4 vientos.

Art. 2: Ejecución en esta etapa

Puesto que la chimenea se realizará conforme al llenado de residuos dentro del relleno, durante esta etapa se plantea dejar previsto la ejecución inferior del sistema. Esto incluye base de hormigón, gavión y cañería hasta una altura de 2 metros.

Art. 3: Materiales

Caños diámetro 110 mm de diámetro de PVC clase 10 liso
Caños diámetro 400 mm de diámetro de PEAD clase 10 ranurados.

- 1.4. Material de Cobertura: los caños estarán recubiertos por un gavión prismático metálico con malla de acero galvanizado para alojar la cobertura de los caños, la cual usará grava o piedra partida 10 -30 mm.

Art. 4: Condiciones de Recepción

- 3.2. La Inspección verificara si los trabajos de "**Instalación chimeneas de venteo**", han sido ejecutados de conformidad con los planos de proyecto, estas especificaciones y sus instrucciones; en caso afirmativo procederá a su medición.

Art.7: Conservación

- 4.2. La "**Instalación chimeneas de venteo**", deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de la recepción parcial de los trabajos.

Art.8: Medición

- 5.2. La medición se hará en unidades (un) de Instalación chimeneas de venteo debidamente construido, según las cotas y dimensiones establecidas en los planos de proyecto.

Art.9: Forma de Pago

- 6.3. Se pagará por unidad al precio unitario de contrato para el ítem "**Instalación chimeneas de venteo**".
- 6.4. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye la carga, transporte, descarga y acopio de los materiales necesarios para la ejecución del ítem, como así mismo los agregados pétreos, suelo, cal y cemento; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; corrección de los defectos constructivos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

6. Capítulo VI: Ensayos Estanquidad

6.1.Sección 27: Ensayos de Estanquidad

Art.1: Descripción

- 1.1. La membrana se colocará una vez que se haya cumplido con los requisitos descritos en la **Sección 17: Emplazamiento Membrana PEAD 1500 micrones**.
- 1.2. Se anclará en el coronamiento del talud, según lo indicado en el plano correspondiente.
- 1.3. La membrana procederá a unirse mediante el proceso de electrofusión, según documento EPA/530/SW-91/051 Mayo 1991 (SECTION 7 HOT WEDGE SEAMS).
- 1.4. Sobre la soldadura se realizarán ensayos de hermeticidad y resistencia a la tracción según el documento EPA/530/SW-91/051 Mayo 1991 (SECTION 7 HOT WEDGE SEAMS).
- 1.5. Para el ensayo de hermeticidad se ejecutará una prueba neumática cada 100 m de soldadura (presión de prueba 30 Libras, duración 30 minutos).
- 1.6. El ensayo de tracción se hará cada 100 m de soldadura. La resistencia a la tracción deberá ser igual a la de la membrana.
- 1.7. El contratista deberá realizar los ensayos de prueba neumática y resistencia a tracción de la soldadura con equipos y personal propio, en la obra, bajo la supervisión de la Inspección. El costo de estos ensayos está incluido en el precio de la membrana.
- 1.8. La membrana suministrada y colocada por el Contratista deberá resistir adecuadamente la agresión físico-química-biológica ocasionada por el contacto de los residuos y su lixiviado, por un plazo no menor a 50 años.
- 1.9. Para la aprobación de los trabajos de impermeabilización se deberán presentar los planos que indiquen la ubicación de paños y soldaduras con la respectiva identificación de sectores y cordones, localización de parches y otros aspectos que se consideren importantes del proveedor de la membrana, debiéndose indicar el lugar en donde se efectuaron los ensayos y los resultados obtenidos, en donde consten las certificaciones del técnico que garantice la calidad de los mismos. El certificado de garantía de calidad será firmado por el instalador y por el proveedor de la membrana.

Art.2: Medición

- 2.1. La medición se hará en forma global (gl) de **“Ensayos de Estanqueidad”** debidamente realizados en cantidad y calidad que sean necesarios.

Art.3: Forma de Pago

- 3.1. Se pagará en forma global al precio unitario de contrato para el ítem **“Ensayos de Estanqueidad”**.
- 3.2. Estos precios serán compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, e incluye todos equipos y personal necesarios para correcta gestión y realización de los ensayos.