

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ITEM 1:	SUELO CEMENTO S/PROV DE TIERRA
UNIDAD:	m3
CODIGO:	GM-O-TER-015



1. DESCRIPCION

Este ítem consiste en la elaboración de suelo cemento, realizando una mezcla de suelo y cemento, proporcionado por la unidad ejecutora, de acuerdo al diseño del proyecto y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MATERIALES:

- CEMENTO

MAQUINARIA Y EQUIPO:

- COMPACTADOR VIBRATORIO MANUAL

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo adicional necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los señalados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el periodo de ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

- La proporción de cemento estará definida mediante ensayos de laboratorio en función al tipo de suelo.
- El cemento deberá cumplir lo establecido en la Norma Boliviana NB-011.
- La tierra seleccionada, proporcionada por el Contratante, deberá tener un CBR superior a 3, según lo establezca el diseño del paquete estructural. El suelo no debe contener partículas de dimensiones mayores a 7.5 cm o a un tercio del espesor de la capa tratada. Menos del 50% pasará el tamiz de 0.074 mm, el límite líquido será inferior a 40 y el índice plástico menor o igual 18%.

3. FORMA DE EJECUCIÓN

Labores preliminares

Antes de iniciar cualquier trabajo en obra deberá realizarse la caracterización de la tierra seleccionada, para lo cual el Contratista a su costo, por cada 500 m3, realizará los

siguientes ensayos:

- Ensayo granulométrico del suelo
- Límites de consistencia
- Clasificación de suelo (según AASHTO)
- Determinación de la humedad óptima y densidad seca máxima mediante el ensayo Proctor Modificado (ASTM D 422, AASHTO T-180)
- CBR

Resistencia a compresión de la mezcla suelo-cemento

La humedad óptima determinada en el ensayo Proctor para el suelo sólo será la empleada para la mezcla de suelo-cemento, sobreentendiendo que se empleará mínimo 3% del contenido en peso de cemento (42 a 50 kg por cada m³ de tierra). Se moldearán 3 cilindros (ASTM D1 632) y se los someterá a rotura para verificar su resistencia a compresión simple a los siete (7) días (ASTM D1 633). El valor de resistencia obtenida servirá para el control de calidad en obra. La resistencia mínima obtenida no deberá ser menor a 2.5 MPa.

Preparación de la superficie existente

Antes de construir la capa de suelo-cemento, se comprobará que la superficie que va a servir de apoyo tenga la densidad y planicidad apropiadas, así como las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Todas las cotas se deberán corregir de acuerdo a lo establecido por el Supervisor.

Transporte

El suelo se transportará en vehículos apropiados protegidos con lonas u otros cobertores adecuados, asegurándolos a la carrocería, de manera de impedir que parte del material caiga sobre las vías por las cuales transitan los vehículos.

Extendido del suelo:

Se depositará y distribuirá el suelo seleccionado conformándolo de manera que se obtengan aproximadamente las secciones longitudinales y transversales indicadas en los planos. El suelo no deberá presentar aglomeración de partículas; si se diera el caso, se deberá disgregar las mismas. La capa a tratar no deberá ser menor a 10 cm ni superior a 20 cm, si el espesor de suelo a tratar es superior a 20 cm, la conformación deberá realizarse por capas hasta de 20 cm.

Aplicación del cemento

El cemento se aplicará en bolsas, estas son colocadas y espaciadas en la plataforma para la distribución requerida. Después de que las bolsas se colocan correctamente, se cortan con un cuchillo o pala, y el cemento se vierte en montones o en camellones transversales a la calzada.

Después, se nivelará el cemento utilizando una motoniveladora para asegurar la

extensión adecuada del material; generalmente, se requieren dos pasadas para que el cemento cubra con una película uniforme toda la superficie del suelo a mejorar.

Conformación de la mezcla suelo-cemento:

Se procederá a la mezcla del suelo-cemento con la motoniveladora hasta homogeneizar la mezcla.

Aplicación del agua

Tan pronto como se haya terminado el proceso de mezclado de suelo y cemento, se procederá a agregar la cantidad necesaria de agua, fijada en base al ensayo de compactación Proctor Standard. Se comenzará aplicando agua, con riesgos parciales y paralelos, evitándose la concentración de la misma en la superficie. Terminada la aplicación del agua, se continuará con el mezclado hasta obtener una distribución homogénea de la humedad en toda la mezcla.

Extendido y compactación:

Una vez humedecida la mezcla, se conformará la capa de forma que satisfaga el perfil, con las pendientes indicadas en los planos y se dará comienzo de inmediato a la compactación con rodillos hasta que la mezcla quede totalmente compactada en todo su ancho y espesor, hasta obtener una superficie lisa y de textura cerrada. Los trabajos se desarrollarán en forma tal que desde la colocación del cemento hasta la terminación de la compactación, no transcurra un tiempo mayor a tres (3) horas.

Curado

El proceso de curado descrito a continuación, mismo que de ser utilizado y que será cancelado con el ítem correspondiente, es el recomendado para preparar la capa de suelo-cemento para el posterior colocado de una capa de cemento asfáltico:

- Para evitar la rápida evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cemento compactada, se cubrirá la superficie inmediatamente, regándola con emulsión bituminosa.
- Para que el riego bituminoso sea eficaz, no debe penetrar en la masa del suelo-cemento, a cuyo fin se tomará la siguiente precaución: en el momento de distribuir el material bituminoso, la humedad superficial deberá estar comprendida entre la óptima y la correspondiente a su superficie saturada; la cantidad mínima de emulsión para el curado será de un (1) litro por metro cuadrado de base.
- Si la aplicación del riego de curado no se hace inmediatamente después de terminada la compactación, deberá mantenerse la humedad de la superficie mediante riego frecuente de agua por aspersión. En ningún caso el riego podrá efectuarse después de veinticuatro (24) horas de terminada la compactación.

Apertura al tránsito

La capa de suelo-cemento no podrá habilitarse al tránsito público ni de los equipos de

construcción antes de los siete (7) días después de su compactación. La apertura inicialmente será durante un tiempo corto para verificar el comportamiento de la capa y localizar las áreas que deban ser objeto de corrección. De acuerdo al comportamiento de la capa estabilizada, el Supervisor definirá la apertura definitiva de la misma al tránsito en general.

Limitaciones

En invierno o en días excesivamente fríos, se distribuirá el cemento, sólo cuando la temperatura sea como mínimo igual a cinco (5) grados centígrados y con tendencia a aumentar. Hasta que la mezcla haya endurecido suficientemente no será liberada al tránsito, excepto para aquellos implementos necesarios para la construcción, los mismos que estarán previstos de rodados neumáticos.

Controles

Para el control en obra se aceptará el tramo de vía ejecutado, mismo que no será de longitud mayor a 100 metros lineales, en el que la resistencia promedio a la compresión a los siete (7) días, determinada sobre tres (3) probetas, no deberá ser inferior al 95 % de la resistencia a la compresión obtenida en Laboratorio. Las probetas se moldearán en el Laboratorio con la mezcla extraída de obra y en el momento en que se considere que el suelo-cemento tiene humedad óptima de compactación. La densidad de moldeo de estas probetas será la correspondiente al 100 % del Proctor Standard del suelo estabilizado o corregido.

4. MEDICIÓN

Este ítem será medido en METROS CÚBICOS (m³) de suelo-cemento compactado, tomando en cuenta únicamente el volumen neto ejecutado y debidamente aprobado por el Supervisor de Obra.

5. FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.