

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para fines consiguientes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, la Entidad Ejecutora será el ECEBOL Empresa Publica Productiva Cementos de Bolivia, denominada en adelante “CONTRATANTE”

Se denominará “CONTRATISTA” a la Empresa Constructora, que llevara adelante la dirección y ejecución de las obras, y asumirá la responsabilidad legal y técnica de la ejecución del Proyecto, de acuerdo a los planos y el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

Se denominara “INGENIERO SUPERVISOR” a la persona natural profesional ingeniero Civil con especialidad en obras viales, quien será nombrado oficialmente por la Entidad Financiadora, para realizar todos los trabajos de supervisión de la ejecución de las obras motivo del presente pliego de especificaciones técnicas, dando cumplimiento estricto al presente pliego, planos y toda la documentación inherente al contrato entre las partes.

Estas especificaciones técnicas deberán ser revisadas por el CONTRATISTA, quién podrá solicitar aclaraciones o rectificaciones antes de realizar el contrato. Posteriormente el INGENIERO SUPERVISOR de Obras, exigirá el cumplimiento estricto de estas especificaciones y excepcionalmente y en forma justificada podrá aprobar algunas modificaciones.

Todos los materiales y equipos suministrados, así como los trabajos deberán cumplir con lo indicado en las Normas Bolivianas y/o tal cual indique el presente pliego a definirse e interpretarse por el INGENIERO SUPERVISOR.

Se deja claramente establecido, que el CONTRATISTA, está obligado a realizar todos los trabajos de todos los ítems con los equipos y herramientas que serán necesarias para el trabajo,

Los trabajos deberán ser ejecutados de tal forma que faciliten la inspección, limpieza, mantenimiento y reparación de las distintas partes, además deberá garantizar la seguridad del personal y del equipo en operación.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La construcción de las obras previstas se sujetará a lo establecido en estas especificaciones para todos los trabajos que les sean pertinentes.

La construcción de las estructuras principales se hará en estricta sujeción a los planos e instrucciones del INGENIERO SUPERVISOR. Una mala interpretación o conocimiento del pliego o planos del proyecto, condiciones climáticas adversas, deficiencia en vías de acceso y otros factores característicos de la zona se consideran de absoluta responsabilidad del CONTRATISTA, ya que con la presentación de su propuesta se declara conocedor de todos los factores que pueden influir en la ejecución de la obra.

INSTALACION DE FAENAS

DESCRIPCION

Este ítem comprende la compensación de todos los gastos que el CONTRATISTA realice de toda las instalaciones necesarias para el buen funcionamiento de la obra, dentro del cual se encuentran la construcción de oficina para el residente de obra, oficina para la Supervisión, dormitorio para el residente de obra, dormitorio para el supervisor, baño con sus respectiva instalación eléctrica, instalación de algún sistema de dotación de agua potable, depósitos para materiales que requieren de protección contra lluvias, barracas para maderas, etc. Así mismo cercos de protección.

Por otro lado contempla la construcción de pabellón para dormitorio del personal de obra, campamentos móviles para el descanso de los trabajadores debiendo disponer en cada uno de ellos las condiciones mínimas de habitabilidad. La instalación de algún sistema de dotación de agua potable y de servicios higiénicos para el personal

Los depósitos deberán ser suficientemente grandes para el almacenamiento de los materiales de construcción, herramientas, ropa de trabajo del personal y de los combustibles necesarios para la ininterrumpida ejecución de la obra, proveyendo la posible falta de disponibilidad oportuna en el mercado, de manera que se garantice el calendario de trabajo aprobado por el contratante. Estos depósitos forman parte de la instalación de faenas.

Incluye la obligación del Contratista hacer copiar dos ejemplares de todos los planos de proyecto, uno para Supervisión y otro para el contratista, cuyo costo estará precisamente a cargo del contratista.

Asimismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios (conclusión de la obra).

MATERIALES Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los Materiales, herramientas y equipo necesarios para la implantación de oficinas, dormitorios, depósitos y baños, pudiendo ser muros de ladrillo, con revoque interior y exterior cubierta de calamina o cerámica, el contratista también estar en la potestad de implementar viviendas prefabricadas.

El modelo y material para las prefabricadas podrá asumirse el modelo del Grupo Industrial Lira, principalmente para oficinas y dormitorio del personal técnico.

El depósito será lo suficientemente amplia que permita proteger todo el material necesario,

En la oficina deber existir mínimamente dos escritorios, un estante y sillas para atención de visitas.

Los materiales a emplearse en las construcciones serán los corrientes en este tipo de obras mencionándose entre ellas a los siguientes: ladrillo, piedra, calamina, madera, clavos, yeso, cal, etc.

Para los campamentos móviles es recomendable que el contratista emplee materiales que pueda utilizar varias veces como por ejemplo lonas.

Las viviendas prefabricadas deberán estar conformadas por una cubierta de techo en fibrocemento y un sistema de paneles prefabricados de madera, los cuáles se ensamblan

en el lugar rápida y fácilmente, además tienen un revestimiento exterior de madera Almendrillo (Madera dura, resistente a todo tipo de clima).

Toda la madera deberá estar especialmente escogida, tratada, secada en cámara y el producto es garantizado.

La vivienda debe estar montada sobre una estructura de piso con pilotes de madera, éstos sobresalen a unos 0,30 m de la superficie del suelo aproximadamente.

EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el CONTRATISTA solicitará al SUPERVISOR la autorización respectiva y conjuntamente autoridades de la comunidad definirán el lugar para que a futuro la vivienda sirva como obras de bien social.

El sector de oficinas y dormitorio del personal técnico tendrá una superficie construida no menos a 37 m²

El CONTRATISTA usará los métodos que rindan mayor calidad de trabajo y que le permitan la movilización y desmovilización de acuerdo al cronograma previamente aprobado.

El CONTRATISTA tendrá el cuidado necesario y dispondrá de todos los elementos necesarios de seguridad para realizar todos los trabajos de movilización y desmovilización.

El Supervisor en coordinación con el contratista establecerá los lugares más adecuados para la ubicación de las oficinas, depósitos, barracas, así como los lugares donde se instalarán los campamentos móviles

MEDICIÓN

La instalación de faenas será medida en forma global, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

PAGO

Este ítem ejecutado en global todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

NOMBRE DEL ITEM

UNIDAD

Instalación de Faenas

Global

REPLANTEO Y TRAZADO

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para la colocación y conservación de estacas y líneas de referencia iniciales para la ejecución y verificación de la obra conforme a planos e indicaciones del INGENIERO, en el caso de existir modificaciones.

MATERIALES

Todos los materiales e instrumentos necesarios para la ejecución de los trabajos topográficos requeridos deberán ser de buena calidad y de inmediata disponibilidad.

EJECUCION

ALINEAMIENTO HORIZONTAL.-

El alineamiento horizontal luego de ser revisado y ajustado a las condiciones actuales del terreno, será replanteado por el INGENIERO con la materialización del campo de estacas de los puntos como ser PI's (Puntos de intersección) y POT's (Puntos obligados en tangencia).

Así mismo el INGENIERO estacará el eje de construcción cada veinte metros (20 m) en terreno montañoso y cada cuarenta metros (40 m) en terreno plano, utilizando para ello, equipo electrónico como ser estación total con precisión angular de diez segundos (10'') teniendo tolerancia angular en los vértices de la poligonal menor a veinte segundos (20'').

El INGENIERO entregará planillas de las coordenadas de los puntos principales, de las progresivas del eje así como de los elementos de cada curva.

El CONTRATISTA deberá contar con una estación total con características de precisión similar o superior al equipo utilizado por el INGENIERO, previa verificación del mismo.

El CONTRATISTA colocara cuatro puntos de referencia (PR) con señales permanentes, pudiendo ser estacas o mojones de hormigón en cada punto vértice de la poligonal del eje como ser PI's y POT's, para la reposición del eje durante las diferentes fases de construcción.

Las monografías de todas las referencias deberán ser entregadas al INGENIERO para su conocimiento y aprobación, previo al movimiento de tierras. El CONTRATISTA deberá mantener las progresivas del eje durante todo el tiempo que dure la construcción del camino.

ALINEAMIENTO VERTICAL.-

Para el control altimétrico se utilizara niveles automáticos que permitan obtener una precisión menor a $20\text{mm} * K^{1/2}$ (K = distancia en kilómetros) tanto para la SUPERVISIÓN como para el CONTRATISTA previa verificación y aprobación por parte del INGENIERO.

El INGENIERO revisará y ajustará la nivelación de los bancos de nivel (BM's) colocados cada 500 metros aproximadamente, entregando al CONTRATISTA planillas de la cotas de los BM para el control altimétrico en las diferentes etapas constructivas. Es obligación del CONTRATISTA mantener los bancos de nivel durante todo el tiempo que dure la construcción del camino.

Una vez replanteado el eje será nivelado por el CONTRATISTA, tomando como partida y cierre los BM indicados anteriormente, entregando la información al INGENIERO para la verificación y elaboración de las cotas del perfil longitudinal con la definición de la subrasante de construcción.

SECCIONES TRANSVERSALES.-

El CONTRATISTA colocara las estacas que definen las cabeceras de los cortes y los pies de terraplenes para cada sección transversal del proyecto, utilizando una metodología apropiada y acorde a los trabajos.

MEDICION Y PAGO

Todos los trabajos topográficos serán pagados de acuerdo al ítem.

| NOMBRE DEL ITEM | UNIDAD |
|------------------------|---------------|
| Replanteo y Trazado | Kilometro |

LIMPIEZA Y DESBROCE

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la limpieza del terreno de todo escombro y material indeseable necesarios para ejecutar la obra especificada por el CONTRATO, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

Las zonas donde se realizará este ítem serán áreas indicadas en los planos, en las Especificaciones Técnicas Especiales, y/o por orden del INGENIERO dentro los límites del derecho de vía. En el caso de préstamos y yacimientos, el área mínima a limpiar será la indispensable para su explotación y provisión del volumen de materiales requeridos para cubrir las necesidades de los tramos especificados en planos o en las Especificaciones Técnicas Especiales.

La limpieza y desbroce comprenderá también las operaciones de remoción de la capa de suelo orgánico, a la profundidad indicada por el INGENIERO.

También se efectuará la demolición y el retiro de edificaciones y otras instalaciones que obstruyan, crucen y obstaculicen de alguna manera la obra, excepto cuando los planos o Disposiciones Especiales establezcan otra cosa al respecto.

Este trabajo también comprenderá la limpieza y desbroce de ciertas zonas fuera del derecho de vía, tales como áreas de ubicación de canales y zanjas, préstamos y fuentes de material indicados en los planos o designados por el INGENIERO.

MATERIALES

No considerados en este ítem.

EQUIPO

Las operaciones de limpieza y desbroce serán ejecutadas mediante la utilización de equipo adecuado, complementado con el empleo de servicios manuales y eventualmente de explosivos. El equipo será definido en función de la densidad y tipo de la vegetación existente, de las obras a ser demolidas y de los plazos exigidos para la conclusión de la obra.

EJECUCIÓN

a) Para realizar el trabajo, el CONTRATISTA iniciará las operaciones de limpieza y desbroce.

Estas operaciones deberán efectuarse en todas las zonas indicadas. Las áreas aisladas de composición paisajista que señale y marque el INGENIERO, se dejarán en pie y se evitará que sean dañadas.

b) Los materiales provenientes de la limpieza y desbroce serán dispuestos de la siguiente manera, si las Disposiciones Técnicas Especiales no instruyen de otra forma:

Todos los materiales y residuos provenientes de la limpieza, y desbroce que no sean utilizados o acopiados, serán quemados tomando todas las precauciones para evitar la propagación del fuego a las zonas vecinas al derecho de vía.

c) El ancho en el cual se efectuará la totalidad de los trabajos referidos, será el comprendido entre los límites del derecho de vía, a no ser que las Disposiciones Técnicas Especiales indiquen otra cosa. Se exceptuará la eliminación de aquella vegetación que el INGENIERO ordene mantener en las fajas laterales, comprendidas entre la delimitación de la calzada y el derecho de vía con objeto de evitar el efecto de erosión o por razones paisajísticas.

d) En las áreas destinadas a cortes para la construcción de terraplenes para la carretera, se exigirá que el terreno, quede exento de material vegetal u otras materias perjudiciales, raíces y troncos. Este requerimiento también deberá ser rigurosamente cumplido para la capa de 60 cm. por debajo de la rasante proyectada, sea en cortes o terraplenes bajos. Cuando el material se destine a desperdicio, el destronque y la limpieza son dispensables a no ser que el CONTRATISTA lo considere necesario para facilidad de sus trabajos.

e) En áreas fuera del límite de la obra básica, los árboles podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraer las raíces, o como lo indique el INGENIERO.

f) Las operaciones de limpieza y desbroce se adelantarán por lo menos a un Kilómetro con relación a los frentes de trabajo de movimiento de tierras.

g) Ningún movimiento de tierra podrá iniciarse antes que hayan sido totalmente concluidas y aprobadas las operaciones de limpieza y desbroce.

CONTROL POR EL INGENIERO

El control de las operaciones de limpieza y desbroce la efectuara el INGENIERO por apreciación visual de la calidad de los trabajos.

MEDICIÓN

Los trabajos de limpieza y desbroce, serán medidos por el número de hectáreas en proyección horizontal que sean limpiadas, taladas y desbrozadas, aceptados por el INGENIERO; excepto cuando el programa de licitación lo considere como parte del ítem de excavación, en cuyo caso no se efectuarán mediciones de superficie para propósitos de pago.

Zonas limpiadas, taladas y desbrozadas para caminos de servicio o acceso del Contratista, ubicaciones de sus campamentos o zonas de trabajo auxiliar, yacimientos, préstamos que no sean ensanches de corte, canteras y otras fuentes de material, canales, cunetas y zanjas, no serán medidas para efectos de pago.

PAGO

Cuando el contrato no requiere un precio unitario o global para el ítem correspondiente a limpieza y desbroce estos trabajos no se pagarán directamente, sino que serán considerados como una obligación subsidiaria del CONTRATISTA, dentro de los otros ítems del contrato.

Los precios y pagos precedentemente establecidos constituirán la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para efectuar el trabajo prescrito en esta especificación.

Los trabajos de limpieza y desbroce, serán medidos por el número de hectáreas en proyección horizontal que sean limpiadas y desbrozadas, aceptadas por el INGENIERO, excepto cuando el programa de licitación contenga un ítem global, en cuyo caso no se efectuara mediciones de superficie para propósitos de pago.

Zonas limpiadas y desbrozadas para caminos de servicio o acceso del CONTRATISTA, ubicaciones de sus campamentos o zonas de trabajo auxiliar, yacimientos, canteras y otras fuentes de material, canales, cunetas y zanjas, no serán medidas para efectos de pago.

| NOMBRE DEL ÍTEM | UNIDAD |
|------------------------|---------------|
| Limpieza y Desbroce | Hectaria |

EXCAVACION NO CLASIFICADA (CORTE) Y ROCA

DESCRIPCION

Los cortes son segmentos de carretera, cuya ejecución requiere la excavación del material que constituye el terreno natural, a lo largo del eje y de acuerdo al alineamiento, pendientes y dimensiones del proyecto.

Los trabajos de excavación de cortes comprenden:

- La excavación de los materiales constituyentes del terreno natural hasta la subrasante indicada en el diseño.
- Transporte de los materiales provenientes de la excavación de cortes, hasta los sitios destinados para su depósito, dentro de los límites de una distancia de 300 m establecidos por los formularios de licitación de cada proyecto.
- Remoción de las capas de mala calidad que fueron encontradas en la preparación de las fundaciones para terraplenes, de acuerdo a las indicaciones del INGENIERO durante la ejecución de los trabajos. Estos materiales serán transportados a lugares previamente establecidos de modo que no ocasionen perjuicios a la Obra.
- Excavación de cunetas, de canales laterales a la carretera o de rectificación de cursos de agua, de acuerdo al proyecto o a la indicación del INGENIERO.

MATERIALES

Las excavaciones de todos los materiales encontrados en los cortes estarán consideradas bajo los ítems de excavación común y excavación en roca de acuerdo a su naturaleza.

La excavación común comprende la excavación de suelos, cantos rodados componentes del terreno natural o de carreteras existentes.

La excavación en roca comprende la excavación de roca dura y compacta que requiere el uso de explosivos.

EQUIPO

La excavación de cortes será efectuada mediante la utilización racional del equipo adecuado que posibilite la ejecución de los trabajos en los diferentes materiales de los cortes.

Podrán utilizarse tractores de orugas con topadora, con escarificador, camiones volquetes, perforadoras compresoras, retroexcavadoras camiones regadores y otros necesarios para la ejecución de los trabajos.

EJECUCION

La excavación de los cortes será ejecutada de acuerdo a los planos de construcción, que serán entregados oportunamente por el INGENIERO.

La excavación de cortes será autorizada previa aprobación de los trabajos de limpieza y desbroce.

Las operaciones de excavación se ejecutarán previendo la utilización adecuada y/o el depósito de los materiales no utilizados, en los lugares aprobados por el INGENIERO.

Solamente serán transportados para la construcción de terraplenes los materiales que por sus características sean compatibles con las especificaciones del proyecto.

Constatada la conveniencia técnica y económica de la reserva de materiales provenientes de la excavación de cortes, para la construcción de capas superiores de la plataforma, el INGENIERO podrá ordenar por escrito el acopio de los referidos materiales para su oportuna utilización.

El material excavado que no sea requerido para la construcción de terraplenes de acuerdo al proyecto, incluyendo rocas extraídas por escarificación, podrá utilizarse para la ampliación de terraplenes y taludes, o se depositarán dentro de la distancia libre de transporte en los lugares propuestos por el CONTRATISTA que no constituyan amenaza a la estabilidad de la carretera o perjuicio al aspecto paisajístico de la región, a cuyo objeto se deberá contar con la aprobación del INGENIERO.

Cuando al nivel de la subrasante en los cortes se verificará la existencia de roca o de suelos con expansión mayor a 2%, baja capacidad de soporte o suelo orgánico, se removerá hasta una profundidad no mayor de 30 y 60 cm. respectivamente o como lo indique el INGENIERO, reemplazándolos por materiales seleccionados aprobados por el INGENIERO.

Los taludes de corte serán terminados de modo que queden razonablemente lisos y uniformes en su superficie debiendo resultar concordantes sustancialmente con las inclinaciones indicadas en el proyecto.

Cualquier alteración en la inclinación de dichos taludes sólo será ejecutada con autorización por escrito del INGENIERO.

En las intersecciones de cortes y terraplenes, los taludes deberán ser conformados de manera que las transiciones sean suaves, sin exhibir quiebres notables.

En los taludes altos o en aquellos en hubiera posibilidad de deslizamientos, se construirán banquetas escalonadas con las respectivas obras de drenaje. En casos específicos se efectuará el revestimiento de los taludes con grama u otro tipo de vegetación para evitar la erosión, en conformidad con los planos y las instrucciones del INGENIERO. Los materiales colocados en áreas de disposición, deberán además ser sesgados y acomodados para que queden en una condición agradable a la vista.

Las zanjas de coronación serán ejecutadas inmediatamente después de concluida la excavación de corte, con objeto de evitar la prematura erosión de los taludes. Dichas zanjas de coronación podrán ser revestidas cuando así lo establezca el proyecto o lo ordene el INGENIERO.

Los sistemas de drenaje superficial y subterráneo de los cortes serán ejecutados conforme a las indicaciones de los planos y a las instrucciones del INGENIERO.

Durante la construcción, la obra básica del camino en corte deberá mantenerse bien drenada en todo momento. Las cunetas laterales y otros drenes deberán construirse de modo que se evite cualquier proceso de erosión.

El material depositado en cualquier canal de agua que obstruya el libre curso de la corriente, deberá retirarse según ordene el INGENIERO y por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA estará obligado a realizar el transporte de los materiales de excavación dentro de los límites establecidos por la menor distancia de transporte para cada proyecto.

El INGENIERO podrá autorizar el transporte de dichos materiales a mayor distancia solamente en aquellos casos en que se verifique la imposibilidad de utilizar la menor distancia de transporte.

La subrasante como producto de las excavaciones en corte con materiales que satisfagan los requisitos de calidad especificados, tendrá la siguiente ejecución en los 20 cm. por debajo de la misma.

Escarificación del espesor promedio equivalente a 20 cm., siempre que sea necesario.

Compactación para conseguir las densidades en sitio establecidas.

MEDICION

Para la medición del presente ítem el CONTRATISTA deberá realizar trabajos continuos previa autorización del INGENIERO, a fin de facilitar la evaluación de volúmenes y evitar trabajos dispersos.

Los trabajos de excavación de cortes serán medidos en metros cúbicos de material excavado y transportado a los sitios destinados para su depósito o donde indique el INGENIERO.

El cálculo del volumen en metros cúbicos será efectuado aplicándose el método de media de las áreas.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal entre los centros de gravedad de las masas, siguiendo el menor recorrido a criterio del INGENIERO. En caso de transporte a lo largo del eje de la carretera (cortes), ésta distancia será la correspondiente a la medida considerando el eje del diseño.

La medición se efectuará en base a las secciones transversales del terreno natural tomadas después de las operaciones de limpieza y de acuerdo a las secciones de proyectos previamente verificadas.

La escarificación y compactación de los 20 cm. superiores de los tramos en corte, o de espesor mayor si así lo indica por escrito el INGENIERO, serán medidos dentro del ítem de construcción de terraplén conforme lo definido.

No se medirán distancias de transporte excepto en el caso previsto ésta especificación.

Solamente cuando el INGENIERO ordene por escrito la utilización de los materiales acopiados según lo establecido, se efectuará la medición en metros cúbicos en el lugar de acopio, de acuerdo a secciones transversales. Por otra parte se medirá la distancia de transporte entre los centros de gravedad de las masas para establecer dentro de que límites de distancia de transporte se encuentran.

PAGO

Los trabajos de excavación de cortes medidos en conformidad, serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago definido y presentado en los formularios de propuesta.

Dicho precio incluye la construcción y mantenimiento de caminos de servicio para la explotación de los préstamos y yacimientos, escarificación, uso de explosivos y accesorios, conformación de taludes, cunetas, bombeo, transporte del material de excavación al sitio de depósitos así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos para la ejecución de todos los trabajos descritos en ésta especificación.

| NOMBRE DEL ITEM | UNIDAD |
|------------------------|---------------|
| Excavación Común | Metro cúbico |
| Excavación en roca | Metro cúbico |

CONFORMACION DE TERRAPLENES

DESCRIPCIÓN

Los terraplenes son segmentos de la carretera cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o préstamos dentro de los límites de las secciones de diseño que definen el cuerpo de la carretera que deben cumplir requisitos de estabilidad y resistencia según estas especificaciones.

La construcción de terraplenes comprende:

- a) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos, para la construcción del cuerpo del terraplén, hasta los 60 cm. por debajo de la cota correspondiente a la subrasante.
- b) Esparcimiento, homogeneización, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales seleccionados provenientes de cortes o préstamos para la construcción de la capa final del terraplén, hasta la cota correspondiente a la subrasante.
- c) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación y compactación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente los materiales de calidad inferior, previamente retirados, a fin de mejorar las fundaciones de los terraplenes.
- d) Esparcimiento, conveniente humedecimiento o desecación de los materiales provenientes de cortes o préstamos destinados a sustituir eventualmente suelos de elevada expansión, de capacidad de soporte (C.B.R.) inferior a la requerida por el diseño, o suelos orgánicos, en los cortes o en terraplenes existentes.
- e) Escarificación, conveniente humedecimiento o desecación de los materiales constituyentes de la capa superior de los cortes o de terraplenes existentes, para servir de asiento.

MATERIALES

Los materiales para la conformación de los terraplenes provendrán de cortes de la excavación no clasificada y/o de préstamos. Dichos materiales deben tener las características especificadas a continuación, de modo que permita la construcción de un macizo estable y adecuado soporte.

Cuerpo del Terraplén

En la ejecución del cuerpo de los terraplenes se utilizarán suelos con CBR igual o mayor que 4 y expansión máxima de 4%, correspondientes al 90% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180-D y para el ensayo AASHTO T-193.

Cuando por motivos de orden económico el cuerpo del terraplén deba ser constituido con materiales de soporte inferiores al indicado hasta el mínimo de 2%, se procederá al aumento del grado de compactación o sustitución del material de modo de obtener el C.B.R. mínimo indicado en la tabla siguiente:

| Profundidad Debajo de la Subrasante (cm) | C.B.R. Mínimo Requerido |
|---|--------------------------------|
| 60 a 90 | 3 |
| mayor a 90 | 2 |

Este procedimiento también se aplica a los tramos en corte o de terraplenes existentes.

Capa Superior de los Terraplenes

Los 60 cm superiores de los terraplenes o de los cortes deben ser constituidos o presentar materiales con C.B.R. mayor o igual a 9% y expansión máxima de 2%, correspondiente al 95% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-180 y para el ensayo AASHTO T-193.

El diseño o el INGENIERO podrán requerir el aumento del grado de compactación hasta el 100% de la densidad máxima del ensayo mencionado, cuando los materiales de los cortes y/o préstamos adyacentes no atienden el valor especificado para el C.B.R. Si aún así no cumplen con los requisitos, se procederán a la construcción de la capa superior de los terraplenes o a la sustitución de la capa superior equivalente de los cortes, de modo que se pueda obtener el C.B.R. mínimo indicado en la tabla siguiente:

| Profundidad Debajo de la Subrasante (cm) | C.B.R. Mínimo Requerido |
|---|--------------------------------|
| 0 a 20 | 9 |
| 20 a 40 | 6 |
| 40 a 60 | 4 |

Fuentes de aprovisionamiento de materiales

Cuando los terraplenes sean conformados con materiales provenientes de préstamos se observarán las siguientes disposiciones:

- a) Solo será permitido la excavación de préstamos después de la conclusión de la utilización de los materiales adecuados provenientes de los cortes para cada tramo del proyecto.
- b) De acuerdo a las condiciones del proyecto, el aprovechamiento del préstamo dependerá de la exigencia de los materiales adecuados y la necesaria explotación en condiciones económicas, previa autorización del INGENIERO, quien deberá ser notificado de la apertura de cualquier zona de préstamo con la suficiente anticipación con objeto de la verificación de la calidad de los materiales.

- c) La excavación de préstamo será precedida por las operaciones de limpieza del área de préstamo.
- d) Siempre que sea posible, deberán ser ejecutados préstamos contiguos a los límites de la carretera para obtener un ensanchamiento de los cortes.
- e) Los préstamos que resulten de un ensanchamiento de los cortes deberán ser realizados de acuerdo a las instrucciones del INGENIERO, no siendo permitido en cualquier fase, el escurrimiento de las aguas pluviales hacia la plataforma.
- f) En lugares en curva, los préstamos, siempre que sea posible, se harán del lado interno de la misma.
- g) En el caso de préstamos contiguos a terraplenes, los bordes internos de los cajones de préstamo deberán localizarse a una distancia mínima de 5 metros del pie de talud.
- h) Cuando fuera constatada la conveniencia técnica y económica de reservar ciertos materiales excavados en los préstamos para la ejecución de las capas superiores de la plataforma, se procederá al acopio de los referidos materiales hasta su oportuna utilización.
- i) El acabado de los bordes de los cajones de préstamo, deberá ejecutarse mediante taludes con inclinaciones no mayores a 1:1. Todas las zonas de préstamo deberán explotarse en forma racional y una vez concluida la excavación serán emparejadas en forma adecuada.
- j) Los préstamos destinados a funcionar como canales laterales o de rectificación de cursos de agua, tendrán un control topográfico más riguroso.
- k) Las áreas adyacentes a los cajones de préstamo, que hubieran sido afectadas por las operaciones del CONTRATISTA, deberán ser reacondicionadas de manera que se mantenga el aspecto paisajístico de la región.

EQUIPO

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado que atienda la productividad requerida.

Podrán utilizarse tractores de orugas con topadora, camiones regadores, motoniveladoras, rodillos lisos, neumáticos, pata de cabra, estáticos o vibratorios, rodillo de grillas, discos de arado y rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los caminos de servicios en el área de trabajo.

EJECUCIÓN

La ejecución propia de los terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

- a. La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionadas al CONTRATISTA, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y Órdenes de Trabajo emitidas por el INGENIERO.
- b. La ejecución será precedida por las operaciones de limpieza.

- c. Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las obras de arte menores necesarias para el drenaje de las cuencas hidrográficas correspondientes. Sin embargo el CONTRATISTA podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde ya exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo las responsabilidades del caso.
- d. En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más del 15% de inclinación transversal, las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel, de acuerdo a lo indicado en los planos o como ordene el INGENIERO.
- e. El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones.

Para el cuerpo de los terraplenes, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 30 cm.

- f. Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

La humedad de compactación para las capas acabadas no deberá estar a más del 3% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad, debiendo efectuarse ensayos prácticos de densidad de acuerdo con las especificaciones AASHTO T – 147.

Las densidades por debajo de la subrasante, dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes a no ser que por motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo de 100% con relación a la densidad máxima seca del ensayo AASHTO T – 180 D. aquellas indicadas por los ensayos para obtener la densidad y el C.B.R. especificados, debiendo efectuarse ensayos de densidad con el cono de arena de acuerdo con las especificaciones AASHTO T-147.

El Contratista deberá notificar al INGENIERO con anticipación de la apertura de cualquier área de préstamo. Este material de préstamo será probado antes de utilizarse en la conformación del terraplén. El Contratista no debe excavar mas allá de las dimensiones establecidas.

Las densidades por debajo de la subrasante, dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes a no ser que por motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo de 100% con relación a la densidad máxima seca del ensayo AASHTO T-180 D.

- Tramos en cortes. Los 20 cm superiores: 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180. Si es necesario la substitución de los suelos de los cortes, se obedecerá lo indicado en el diseño o por el INGENIERO.
- Tramos en Terraplenes. Los 60 cm superiores: 95% de la densidad máxima seca por el ensayo AASHTO T-180. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90%.

- Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogeneizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados de acuerdo con las densidades exigidas.
- a) En el caso de ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes.

Si se establece en el proyecto o lo ordena el INGENIERO, la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse ésta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal referida.

- b) La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos solo será ejecutada previa autorización por escrito del INGENIERO.
- c) Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se seguirá los requerimientos exigidos en los diseños específicos y/o las instrucciones del INGENIERO. En el caso de consolidación por asentamiento de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el INGENIERO pueda definir la solución a ser adoptada.
- d) En regiones donde existan predominantes materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que así lo especifique el diseño o lo determine el INGENIERO.

El material que contenga un volumen menos del 25% de roca mayor de 15 cm. en su diámetro mayor, deberá extenderse en capas sucesivas que no excedan de un espesor de 30 cm.

El material que contenga más de un 25% de roca mayor de 15 cm. en su mayor dimensión, deberá colocarse en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 75 cm. antes de su compactación. Estas capas de mayor espesor solo serán permitidas hasta 2 metros por debajo de la cota de la subrasante.

Los últimos dos metros de terraplén deberán colocarse en capas no mayores de 30 cm. de espesor, atendiendo a lo dispuesto anteriormente en lo que se refiere al tamaño máximo del material.

La capa final de 60 cm. de los terraplenes o de sustitución de capas de igual altura, en los cortes, construidos con material rocoso, deberán ser ejecutados en capas de espesor máximo de 20 cm., y piedras de dimensión máxima de 15 cm.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente, debiendo extenderse y emparejarse el material con equipo apropiado y debidamente compactado mediante rodillos vibratorios.

Deberá obtenerse un conjunto libre de grandes vacíos, llenándose los intersticios que se formen, con material fino para construir una masa compacta y densa.

- e) A fin de proteger los taludes contra los efectos de la erosión, deberá procederse en tiempo oportuno a la ejecución de los drenajes y otras obras de protección tales como la ejecución de banquetas, todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por el INGENIERO durante la construcción.
- f) En lugares de cruce de cursos de agua que exijan la construcción de puentes o en caso de pasos superiores, la construcción de los terraplenes debe proceder, en lo posible, a la ejecución de las obras de arte diseñadas. En caso contrario se tomarán todas las medidas de precaución a fin de que el método constructivo empleado para la conformación de los terraplenes de acceso no origine tensiones indebidas en cualquier parte de la obra de arte.
- g) En los accesos a los puentes, en los tramos de terraplén 30 m. antes y después de las obras, el espesor de las capas no podrá exceder de 20 cm, tanto para el cuerpo del terraplén como para los 60 cm. superiores, en el caso de que sea utilizado equipo normal de compactación. En el caso de utilizarse compactadores manuales, el espesor de las capas compactadas no excederá de 15 cm. sin previa autorización del INGENIERO.

Las densidades de las capas compactadas serán como mínimo 95% de la densidad máxima obtenida por el ensayo AASHTO T-180-D, debiendo la humedad de compactación situarse en $\pm 2\%$ de la humedad óptima dada por este ensayo.

La compactación de los rellenos junto a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada mediante la utilización de compactadores manuales u otros equipos adecuados, siguiendo los requerimientos de los párrafos anteriores.

- h) Los rellenos de las excavaciones de 0.30 m. por debajo de la cota de asiento de la capa inferior del ripiado en los cortes en roca, cuando se utilice material proveniente de los mismos, deberán ser ejecutados en capas que no excedan de 20 cm, en lo que se refiere a la compactación, no pudiendo el material contener partículas con diámetro superior a la mitad del espesor de la capa. El INGENIERO podrá requerir el uso de materiales de sub base para el relleno de las excavaciones de los cortes en roca por debajo de la subrasante.
- i) Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.
- j) El material de préstamo no será utilizado hasta que los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice el INGENIERO.

CONTROL POR EL INGENIERO

Control Tecnológico

- a) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180 D para cada 1.000 m³ del mismo material del cuerpo del terraplén.
- b) Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180 D para cada 200 m³. de la capa final del terraplén.

- c) Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 100 m. lineales del cuerpo compactado del terraplén, correspondiente al ensayo de compactación referido en a).
- d) Un ensayo para la determinación de la densidad en sitio para cada 100 m. lineales de la capa final de terraplén, alternadamente en el eje y bordes, correspondiente al ensayo de compactación referido en b).
- e) Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según AASHTO T-90, para el cuerpo del terraplén y para cada grupo de tres muestras homogéneas sometidas al ensayo de compactación referido en a).
- f) Un ensayo de granulometría según AASHTO T-27, límite líquido según AASHTO T-89 y límite de plasticidad según AASHTO T-90, para las capas finales del terraplén y para cada grupo de tres muestras homogéneas sometidas al ensayo de compactación referido en b).
- g) Un ensayo de contenido de humedad para cada 100 metros lineales, inmediatamente antes de la compactación.
- h) Un ensayo de Índice de Soporte de California (C.B.R.) (AASHTO T-193) con la energía del ensayo de compactación AASHTO T-180 D para las capas superiores del cuerpo de los terraplenes para cada grupo de tres muestras sometidas al ensayo de compactación.
- i) Todos los ensayos y en la misma frecuencia para los tramos en corte.
- j) Para la aceptación de cada capa de terraplén serán considerados los valores individuales de los resultados.

Control Geométrico

El acabado de la plataforma se ejecutará mecánicamente, en tal forma que se obtenga la conformación de la sección transversal del diseño, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación máxima de (\pm) 2 cm. en relación a las cotas de diseño para el eje y bordes.
- b) Variación máxima en el ancho de más (+) 10 cm., no admitiéndose variación en menos (-).
- c) Variación máxima en el bombeo establecido de más (+) 20%, no admitiéndose variación en menos (-).

El control se efectuará mediante la nivelación del eje y bordes. El acabado, en cuanto al declive transversal y a la inclinación de los taludes, será verificado por el INGENIERO de acuerdo con el diseño.

MEDICIÓN

- a) Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén compactado y aceptado, de acuerdo con las secciones transversales del diseño, por el método de la "media de las áreas".

b) El transporte de materiales para la ejecución de terraplenes será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

- El volumen de metros cúbicos será el medido conforme lo indicado en a).
- La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre el centro de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación descontándose la distancia libre de transporte 300 m. El referido trayecto será el definido por el INGENIERO y será definida una única distancia media de transporte por cada yacimiento.

La ejecución de los cortes para escalonar el terreno natural y los terraplenes existentes, así como el volumen de compactación correspondiente a los escalones, no serán medidos para efectos de pago.

PAGO

El trabajo de construcción de terraplenes, medidos en conformidad, será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado en los Formularios, independiente del grado de compactación requerida. Este precio remunera toda la mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para el completo cumplimiento de los trabajos abarcados en la presente Especificación.

NOMBRE DEL ITEM

UNIDAD

Conformación de terraplén
Sobrecarreo material

Metro cúbico
Metro cúbico – Kilómetro

TRANSPORTE DE MATERIAL DE TERRAPLEN

DESCRIPCION

Se refiere al transporte de materiales de excavación de cortes para conformación de terraplenes y transporte de préstamos.

MATERIALES

Los materiales transportados serán solamente aquellos autorizados por el INGENIERO de acuerdo a sus características.

EJECUCIÓN

El transporte de materiales para conformación de terraplenes se aplicará a los materiales excavados provenientes de los cortes o préstamos.

MEDICION Y PAGO

El transporte de los materiales para la ejecución de los servicios mencionados en esta especificación, serán medidos en metros cúbicos por kilómetro y serán pagados por separado.

| <i>ITEM DE PAGO</i> | <i>UNIDAD</i> |
|----------------------------|--------------------------|
| Transporte de materiales | Metro cúbico - kilómetro |

ALCANTARILLAS

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la construcción de alcantarillas de chapas circulares, de dispositivos de salida para protección del terreno natural.

MATERIALES

Encofrados, Mampostería de piedra, Hormigón y Acero de Refuerzo

Los materiales deberán satisfacer las exigencias siguientes:

Tubos de Metal Corrugado

Seleccionar tubos de metal corrugado calibre 10.

Los tubos de metal corrugado deberán obedecer las exigencias de la especificación AASHTO M-36 y presentar el certificado de calidad correspondiente. En caso de que el material hubiera perdido parcialmente el galvanizado, las chapas y pernos serán protegidos y tratados en epoxi.

Materiales de Relleno para Cimentación y Materiales de Asiento para Alcantarillas Tubulares

Los materiales de relleno para cimentación y los materiales de asiento para alcantarillas tubulares, deberán atender lo prescrito en la Especificación.

EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará una relación detallada de equipo a ser empleado en cada obra, o en un conjunto de obras, debiendo ser aprobado por el INGENIERO por escrito.

EJECUCIÓN

Alcantarillas de Tubos de Metal Corrugado

La preparación del lecho de fundación, relleno de fundaciones, así como el relleno de las zanjas y terraplenes adyacentes se harán de acuerdo a lo prescrito y en conformidad con la especificación

El lecho de fundación, cuando así lo disponga el diseño o el INGENIERO, deberá ser conformado con contraflecha a fin de evitar la formación de una depresión en la línea de escurrimiento de la alcantarilla debido al asentamiento producido por el relleno. La altura de la contraflecha a arquear será indicada en el diseño, o por el INGENIERO durante la construcción, dependiendo de la gradiente de la alcantarilla, la altura del terraplén y las características de asentamiento del suelo de fundación.

Los tubos se colocarán con las secciones firmemente unidas entre sí, siguiendo las especificaciones del fabricante previamente aprobadas por el INGENIERO.

Los tubos se colocarán rigurosamente de acuerdo a la alineación y cotas del diseño. Todo tubo mal alineado, indebidamente asentado después de su colocación, o dañado, será extraído y recolocado o reemplazado, sin derecho a compensación alguna.

Todos los tubos serán colocados y manipulados de modo que se eviten abolladuras, escamado o rotura de sus recubrimientos protectores. En caso de que el recubrimiento de los tubos en alguna forma, haya sido dañado o destruido, será cubierto con dos manos de pintura epóxica idéntica a la utilización por el fabricante de las chapas metálicas. En ningún caso podrán arrastrarse sobre el suelo ni ejecutar los terraplenes adyacentes con piedras en contacto con las chapas, de modo que se evite daños en el revestimiento.

Cuando se indique apuntalamiento de los tubos, su diámetro vertical será aumentado en un 5% por medio de gatos adecuados aplicados después de haberse colocado toda la tubería en el lecho preparado y antes de rellenar. El 5% de aumento será uniforme en todo el largo de la alcantarilla, excepto cuando los planos indiquen que podrá reducirse gradualmente debajo de los taludes laterales del terraplén, hasta llegar a cero en los extremos de la alcantarilla. El tubo se mantendrá en esta forma por medio de largueros y puntales, o por tensores horizontales de acuerdo a los

detalles indicados en los planos. En los tubos pavimentados, sólo deberán usarse tensores horizontales.

La remoción del apuntalamiento deberá realizarse pasados los 90 días como mínimo de la conclusión del relleno o antes, solamente con autorización por escrito del INGENIERO.

Canales Bajantes

Las bajantes o rápidas son obras de conducción de muy fuerte pendiente utilizadas en bajadas de agua por taludes y cursos de aguas muy espinados, o para conducción desde las alcantarillas y por el talud de aguas abajo, hasta un punto donde los potenciales efectos erosivos de la corriente no se manifiestan en la estabilidad de la plataforma.

Así mismo se empleara en la conducción de aguas desde zanjas de coronamiento hasta las alcantarillas.

La bajante rugosa es la sucesión de caídas que si bien no producen disipación de energía por resalto hidráulico, debido a la rugosidad contribuye a la disipación de energía por fricción.

El hormigón para el canal bajante en talud de terraplén así como para las secciones hormigonadas de los canales bajantes en terreno natural, obedecerán rigurosamente la especificación.

Los canales bajantes, ya sean sobre el terreno natural deben ser ejecutadas inmediatamente después de concluida la obra, para evitar erosiones. La reparación de los mismos correrá por cuenta del CONTRATISTA, de acuerdo a las órdenes del INGENIERO. No se admitirá la reconstrucción del área erosionada con suelos, a no ser que pueda ejecutarse una compactación adecuada del material del relleno.

Ningún trabajo en este sentido será ejecutado sin orden expresa del INGENIERO.

En todas las piezas de hormigón continuas y hormigonadas por partes las superficies de contacto del hormigón anterior con el nuevo serán raspadas con cepillo de acero, para dejarlas rugosas y limpias y así aumentar la adherencia.

CONTROL POR EL INGENIERO

El control de los materiales se efectuará de acuerdo a las Especificaciones correspondientes, citadas.

El INGENIERO verificará las dimensiones, pendientes, cotas y alineamiento de acuerdo a los diseños, o los establecidos por el mismo durante la construcción.

No se permitirá la colocación de planchas corrugadas que muestren deformaciones, defectos en su recubrimiento no corregidos u otras fallas que signifiquen incumplimiento de las especificaciones.

El INGENIERO verificará el correcto armado y apuntalamiento en su caso, de las alcantarillas de tubos corrugadas, antes de autorizar la colocación del material de relleno.

Se efectuará el control topográfico necesario para verificar los alineamientos, cotas y pendientes de diseño.

Las obras de mampostería de piedra, hormigón ciclópeo y de hormigón simple o armado, serán controladas de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones respectivas.

MEDICION

Alcantarillas de Tubos de Metal Corrugado

Serán medidas en metros lineales de acuerdo con el diámetro, espesor de las chapas y número de líneas, considerando las dimensiones de diseño.

PAGO

La forma de pago se realizara por metro lineal

ITEM DE PAGO

UNIDAD DE MEDICION

Provisión, colocado de tubo de chapa
D = 1000 mm.

Metro lineal

SEÑALIZACION

DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en la ejecución de un sistema de señalización horizontal y vertical, llevada a cabo de acuerdo con esta especificación y las instrucciones integrantes de "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Las señales se clasifican en:

- Señales de Reglamentación (R)
- Señales de Prevención (P)
- Señales de Información (I)

La señalización vertical comprenderá la instalación de placas, planchas y talleres fijados a postes cuya ubicación, forma, tipo, leyendas o símbolos o ambas cosas están definidas en el diseño y mostrada en planos del proyecto o según lo determine el INGENIERO.

MATERIALES

Señalización Vertical

Los postes de hormigón armado deberán ser fabricados atendiendo las Especificaciones. Las chapas de acero de las placas para señales serán N° 14 obedeciendo la especificación ASTM-A366.

La pintura para las placas deberá obedecer a las especificaciones AASHTO M-70 y M-72.

Delineadores

Los tubos de P.V.C. de los delineadores deberán ser de buena calidad, aprobados previamente por el INGENIERO.

Las franjas reflectivas deberán ser realizadas con materiales reflectantes de calidad comprobada en trabajos de señalización, aprobados por el INGENIERO sobre la base de certificados presentados por el CONTRATISTA.

Señalización Horizontal

Los materiales incorporados al trabajo deberán cumplir con los Standard de ASTM de pinturas para el tráfico, y pruebas para composición, tiempo de secado, consistencia, exudación, características de fijación, visibilidad y durabilidad.

La pintura será de color blanco y amarillo sobre la que se aplicarán glóbulos de vidrio convenientemente graduados.

La pintura deberá ligarse adecuadamente con los glóbulos de vidrio, de tal manera que produzcan máxima adhesión, refracción y reflexión. Se colocarán los glóbulos en la faja de pintura fresca en la proporción de 6 libras de glóbulos por cada galón de pintura (0.72 kg por cada litro).

La película húmeda de pintura será de 0.038 cm. La acción capilar será tal que produzca adecuado anclaje y refracción sin envoltura excesiva en los glóbulos.

| Composición | Por ciento en peso | |
|----------------------|--------------------|--------|
| | Mínimo | Máximo |
| Vehículo | 40 | |
| Pigmento | | 60 |
| Bióxido de titanio | 24 | 26 |
| Carbonato de calcio | 30 | 32 |
| Sulfato de bario | 30 | 32 |
| Silicato de magnesio | | 16 |

Partículas gruesas y cortas (residuo total en tamiz N° 325 basado en el pigmento), máximo 0.5 por ciento.

El vehículo consistirá de resina para alquídica, diluyente y secador. Estará libre de otras resinas sintéticas o naturales. El contenido no volátil será no menor del 45% y será ftálico alquílico de glicerol, conteniendo un mínimo del 24% de anhídrido ftálico, basado en los sólidos del vehículo. La porción alcohólica estará limitada a la glicerina y la porción aceitosa, al aceite refinado de los granos de soja.

El vehículo se procesará, de manera tal, que resulte un producto con un número ácido máximo de cinco, y un color máximo de siete (Gardner.1953), basado en la solución de resina no volátil. La porción volátil contendrá no menos del 20% de un diluyente de alta solvencia (Tipo Amoco A).

El peso por galón de pintura será no menor de 13.2 libras (5.99 kg.).

Se requiere que después de secarse la pintura tenga un color blanco fijo (en su caso amarillo), libre de tinte, proveyendo la máxima cantidad de capacidad y visibilidad, ya sea bajo la luz del día o bajo la luz artificial. Los aceites secantes fijos serán de tal carácter que no se oscurezcan bajo el servicio o impidan la visibilidad y el color de la pintura.

El espesor de la película húmeda de pintura aplicada será de 0.038 cm la que deberá secar suficientemente dentro de una hora después de aplicada, de tal manera que no se ensucie bajo el tráfico.

Cuarenta y ocho horas después de prepararse y colocarse en envases, la pintura tendrá una consistencia de 80 a 85 U.K., como se determina en la modificación Krebs del Viscosímetro Stormer. Es deseable una viscosidad de 80 a 82 U.K.

Para determinar la elasticidad de la pintura, se pintará una chapa de estaño (calibre standard U.S. N° 30) de 7.5 cm por 12.5 cm con un espesor húmedo de película de 15 milésimos de centímetro (0.006 pulgadas); se la secará en un horno mantenido a una temperatura de 100° C. Se dejará enfriar la chapa a la temperatura ambiente, luego se la doblará rápidamente alrededor de una varilla de ¼ " de diámetro. La película de pintura deberá resistir esta prueba sin que se produzcan grietas, rupturas o escamas.

La pintura no mostrará adelgazamiento cuando se llene hasta la mitad de una lata de 236 centímetros cúbicos (media pinta), se reemplace la tapa y se la deje estabilizar por dieciocho horas.

El color, opacidad y fijeza de la pintura serán iguales al de la muestra. Cuando esté seca, mostrará un terminado blanco (o amarillo en su caso), opaco y fijo sin tendencia al color gris o pérdidas de color cuando se la exponga a la luz directa del día por siete horas.

Se presentará al INGENIERO una muestra de un galón que el fabricante propone suministrar, acompañada de un certificado que acredite el cumplimiento de las presentes especificaciones, por lo menos 30 días antes de iniciar el trabajo de demarcación. No se comenzará el trabajo si la pintura propuesta no cumple todos los requisitos establecidos.

Los glóbulos de vidrio deberán cumplir los siguientes requisitos:

Los glóbulos se fabricarán de vidrio diseñado para tener una alta resistencia al desgaste del tráfico y a los efectos climatológicos.

Los glóbulos serán de forma esférica, no conteniendo más del 25% de partículas irregulares. Estarán libres de partículas angulares y de partículas que muestren en su superficie manchas blancas, estrías o incisos.

Se realizarán las pruebas de redondez de acuerdo al procedimiento A, designación D-115 de ASTM.

Los glóbulos cumplirán los siguientes requisitos:

Gradación

| Tamiz Standard Americano | Por ciento de peso | |
|------------------------------|--------------------|--------|
| | Mínimo | Máximo |
| Pasan N° 20 retenidos N° 30 | 5 | 30 |
| Pasan N° 30 retenidos N° 50 | 30 | 75 |
| Pasan N° 50 retenidos N° 80 | 9 | 32 |
| Pasan N° 80 retenidos N° 100 | 0 | 5 |
| Pasan N° 100 | 0 | 2 |

a) Índices de Refracción

Se probará los glóbulos por el método de inmersión líquida a 25° C y mostrarán un índice de refracción entre 1.50 a 1.65.

b) Resistencia a la trituración

Cuando se prueben a la compresión en la proporción de una carga de 70 libras (31.75 Kg) por minuto la resistencia promedio de 10 glóbulos no será menor de la siguiente:

- Tamiz 20 – 30 30 libras (13.61 Kg.)
- Tamiz 30 – 40 20 libras (9.07 Kg.)

c) Estabilidad Química

Glóbulos que muestren cualquier tendencia a la descomposición, incluyendo corrosión de la superficie cuando se lo exponga a las condiciones o constituyentes de la película de pintura, pueden requerir que se los someta antes de su aceptación, a pruebas que demuestren su mantenimiento y comportamiento reflector satisfactorios.

d) Reflectancia Inicial

Cuando los glóbulos se apliquen en la proporción de 0.72 kg. por litro (6 libras por galón) en un aglutinador que tenga una película húmeda del espesor de 38 milésimas de centímetro (15 milésimas de pulgada), la pintura resultante, después de secarse por 24 horas, mostrará un valor reflector direccional no menor de 14, usándose el medidor nocturno de Hunter.

Se suministrarán los glóbulos empaquetados en bolsas standard a prueba de humedad.

La prueba de redondez se sujetará a procedimiento A, de la Designación D-115 de ASTM. Se proporcionará al INGENIERO, 3 días antes de comenzar el trabajo, una muestra de 2.5 kg del material que el fabricante propone suministrar, y un certificado que acredite el cumplimiento de estas especificaciones.

EQUIPO

Todo el equipo especializado y adecuado para ésta función, en número y capacidad suficiente, para la ejecución del trabajo en cumplimiento de estas especificaciones deberá estar en excelentes condiciones de operación y contar la aprobación escrita por parte del INGENIERO.

EJECUCIÓN

Señalización Vertical

Todas las estructuras para el sostén de las señales deberán constituirse de modo que se mantengan fijas y resistan la acción de intemperie. Las señales de Reglamentación y Prevención serán mantenidas siempre en un poste único, las señales de información, siempre sobre dos postes de acuerdo al tamaño, excepto los mojones de kilometraje y de identificación de carretera.

Las estructuras de sostén de las señales deberán estar perfectamente verticales y colocadas a las alturas fijadas por el diseño. El relleno de sus fundaciones deberá ejecutarse con hormigón tipo R-140 perfectamente consolidada a fin de evitar huecos.

a) Soportes de Hormigón

Los postes de hormigón armado para el sostén de las señales serán colocados a una profundidad no menor a 0.45 metros. Tendrán sección cuadrada con 12 cm de lado, de acuerdo al diseño. Serán construidos con hormigón tipo R 180, y acero de grado 40 o mayor.

b) Chapas para Señales

Las chapas para las señales serán metálicas, en planchas de acero SAE 1010/1020, laminados en frío, calibre 14. Previamente las chapas serán desoxidadas, fosfatizadas y preservadas contra la oxidación.

El acabado será efectuado con esmalte sintético a estufa a 140° C, en los colores convencionales. Las letras, fajas, flechas y designaciones serán ejecutadas en película reflectante tipo Scotchlite.

Las chapas serán fijadas en los soportes de Hormigón Armado por medio de pernos de 3/8 " x 6" en cada poste.

Señalización Horizontal

El trabajo se efectuará por trabajadores competentes y empleando los materiales, método y equipo aprobados por el INGENIERO.

La proporción de la aplicación será como mínimo de 6 galones (22.7 kg) por km en una faja continua de 10 cm de ancho. Los glóbulos se aplicarán en la proporción de 6 libras por galón (0.72 kg. por litro).

CONTROL POR EL INGENIERO

El control de los trabajadores en ejecución, control de la calidad, geométrica, la aplicación de una técnica adecuada y acabado de acuerdo a planos y proyecto son funciones del INGENIERO, sin que estas obligaciones releven al CONTRATISTA de la responsabilidad que tiene sobre el buen término de las tareas a su cargo.

MEDICIÓN

La señalización vertical será medida por unidad de señal de tráfico de prevención y reglamentación ejecutada, instalada y aceptada, de acuerdo al tipo de placa.

Incluirán toda la obra ejecutada y los accesorios necesarios de fijación a los postes, planchas y pintado respectivo.

Las fajas de demarcación para la señalización horizontal serán medidas por metro lineal de faja continua, terminada y aceptada. No se efectuará medición separada de los glóbulos de vidrio para propósitos de pago.

PAGO

Los trabajos de señalización horizontal y vertical serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos en los Formularios de Propuestas.

Dichos precios incluyen el suministro y colocación de todos los materiales (acero de refuerzo, hormigón, encofrados, clavos, planchas de acero, pernos, tuercas con arandelas, pintura, glóbulos de vidrio, etc.) excavación, relleno, relleno, fabricación y colocación de postes, mojones, placas y delineadores, así como toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos, necesarios para completar la obra prescrita en esta Especificación.

| NOMBRE DEL ITEM, | UNIDAD |
|----------------------------------|---------------|
| Señalización vertical preventiva | Pieza |

PRODUCCIÓN Y COLOCACIÓN CARPETA DE RIPIO

DESCRIPCIÓN

Se refiere a la producción de materiales para la ejecución de la capa de rodadura (carpeta de ripio).

MATERIALES

La capa de ripio preferentemente será de material granular seleccionado de banco y deberá cumplir la granulometría y límites siguientes:

Granulometría:

| TAMIZ | % QUE PASA EN PESO |
|--------------|-------------------------------|
| 2 ½" | 100 |
| 1 ½" | 85 - 100 |
| ¾" | 65 - 100 |
| 3/8" | 45 - 100 |
| Nº 4 | 25 - 85 |
| Nº 20 | 9 - 45 |
| Nº 40 | 5 - 32 |
| Nº 100 | 2 - 18 |
| Nº 200 | 0 - 10 |

Los porcentajes arriba indicados, serán objeto de una corrección adecuada por el INGENIERO, cuando se usen agregados de pesos específicos variables.

- | | |
|---|-----------|
| ○ Limite Líquido (AASHTO T-89) | Max. 25 |
| ○ Índice de plasticidad AASHTO T – 90 | Max. 6 |
| ○ Equivalente de arena AASHTO T – 175 | Min. 25 |
| ○ Pérdida de abrasión “Los Ángeles” AASHTO T – 96 | Max. 50 % |
| ○ Valor CBR a la máxima densidad de compactación | |
| ○ AASHTO T – 180 | Min. 60 % |

EJECUCIÓN

En los ensanches y cruces, la capa sub base será colocada en el espesor, de acuerdo a las cotas y niveles indicados en los planos y secciones transversales del proyecto o como lo indique el INGENIERO.

El número de pasadas de compactación será determinado por el INGENIERO, de tal modo que se pueda obtener la densidad especificada.

MEDICION Y PAGO

La capa de ripio será medida en metros cúbicos en su lugar de colocación después de la compactación.

Los anchos medidos deberán corresponder a las dimensiones de ancho indicadas en los planos o a las dimensiones ordenadas por escrito por el INGENIERO en caso de alteración.

El espesor utilizado en los cálculos métricos deberá ser el espesor especificado y verificado en base a nivelación de la capa.

La longitud será la distancia horizontal real ejecutada

Los volúmenes de capa de rodadura, medidos y calculados como se indica en esta especificación se pagaran al precio unitario contractual para el ítem correspondiente.

Dicho precio unitario será la compensación total por concepto de materiales, mano de obra, equipo y herramientas utilizadas en la obra.

ITEM DE PAGO

UNIDAD

Producción y colocación carpeta de ripio Metro cúbico

TRANSPORTE DE MATERIAL PARA CARPETA DE RIPIO

DESCRIPCION

Se refiere al transporte del material para la ejecución de la carpeta de ripio

MATERIALES

Los materiales transportados serán aquellos aprobados por el INGENIERO.

EJECUCION

Para medición del transporte del material para la ejecución de la capa de rodadura, será usada una única distancia de transporte por fuente de material.

La distancia computada será desde la planta final de producción del material, cuya localización deberá ser aprobada por el INGENIERO, no midiéndose para fines de pago las distancias de transporte de las fuentes originales hasta la planta final de producción.

Esta distancia será ajustada y corregida en las siguientes oportunidades:

- Cuando se acabe el material apto antes de la conclusión del trabajo en el cual se emplea.
- Cuando se concluya el trabajo en el cual el material fue empleado.
- Cuando el INGENIERO emita una Orden de Trabajo cambiando la fuente de material.
- Cuando el INGENIERO lo considere conveniente.

MEDICION Y PAGO

La cantidad de material transportada para carpeta de ripio será medida en metros cúbicos compactados, pudiendo medirse en los vehículos en el punto de entrega del material incorporado a la obra y aceptado en conformidad a estas especificaciones y a los instructivos del INGENIERO. Los vehículos podrán ser de cualquier tipo o capacidad y deberán ser aprobados por el INGENIERO, debiendo cada vehículo llevar las correspondientes marcas de identificación de acuerdo a lo instruido por el INGENIERO. Esta medición será con el objeto de determinar el factor de esponjamiento.

El pago será efectuado a los precios unitarios del contrato para el trabajo medido. Estos pagos serán la compensación total para la provisión de los materiales requeridos, ensayos preparación, transporte y aplicación de los mismos, y por la mano de obra, equipo, herramientas e incidencias necesarias para completar el ítem.

ITEM DE PAGO

UNIDAD

Transporte de material para carpeta de ripio

Metro cúbico – kilómetro