

**EXPEDIENTE TÉCNICO**  
**"PAVIMENTACIÓN, INCLUYE DRENAJE PLUVIAL, DE LAS VIAS**  
**CORRESPONDIENTES AL ÁREA TÉCNICA - MANTENIMIENTO, LOGÍSTICA Y OTROS**  
**CIRCUNDANTES EN REFINERÍA TALARA"**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**



**PETRÓLEOS DEL PERÚ - PETROPERÚ S.A.**  
**OPERACIONES TALARA**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 02.00 GENERALIDADES

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO: "PAVIMENTACIÓN, INCLUYE DRENAJE PLUVIAL, DE LAS VIAS CORRESPONDIENTES AL ÁREA TÉCNICA - MANTENIMIENTO, LOGÍSTICA Y OTROS CIRCUNDANTES EN REFINERÍA TALARA"**

### **INTRODUCCIÓN:**

#### **1.0. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES**

Las presentes especificaciones describen los trabajos que deberán realizarse para la construcción de la presente Obra.

#### **2.0. ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS**

En el caso de existir divergencias entre los documentos del Proyecto:

1. Los planos tienen validez sobre las Especificaciones Técnicas, metrados y presupuestos.
2. Las Especificaciones Técnicas tienen validez sobre metrados y presupuestos.
3. Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.

Las Especificaciones Técnicas se complementan con los planos y metrados respectivos en forma tal que las Obras deben ser ejecutadas en su totalidad aunque éstas figuren en uno solo de sus documentos.

Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las Especificaciones, Planos y Metrados pero necesarios para la Obra deben ser incluidos por el Contratista, dentro de los alcances, de igual manera que si se hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

#### **3.0. CONSULTAS**

Todas las consultas relativas a la construcción serán efectuadas por el Contratista al Inspector o Supervisor de la Obra, según corresponda.

#### **4.0. EL RESIDENTE**

El Contratista de la Obra nombrará a un Ingeniero Civil, a dedicación exclusiva; que lo representará en Obra, debiendo constatar el cumplimiento de los reglamentos y procedimientos constructivos, así como la correcta aplicación de las normas establecidas en el expediente técnico y planos del proyecto.

#### **5.0. DEL PERSONAL**

El Contratista a cuyo cargo estará la Obra, deberá presentar al Administrador del Contrato de la Entidad, la relación del personal que va a trabajar en ésta, reservándose el derecho

de pedir el cambio total o parcial del personal, profesional o los que a su juicio y en el transcurso de la Obra demuestren ineptitud para desempeñar al cargo encomendado.

El Contratista deberá acatar la determinación del Inspector de la Entidad o Supervisor y no podrá invocar como causa justificadora, para solicitar ampliación de plazo para la entrega de Obra, lo anteriormente descrito.

## **6.0. DEL EQUIPO**

Comprende la maquinaria ligera y pesada que interviene en la Obra, así como el equipo auxiliar (herramientas menores), etc.

El equipo variará de acuerdo a la magnitud de la obra, pero en todo caso debe ser suficiente para que la Obra no sufra retrasos en su ejecución.

## **7.0. DE LOS MATERIALES**

El suministro de los materiales deberá hacerse con la debida anticipación, de manera que no cause interferencias en la ejecución de la Obra, o que por el excesivo tiempo de almacenamiento desmejore las propiedades particulares de estos. Todos los materiales a usar serán de buena calidad y de conformidad con las especificaciones técnicas. Los que se provean en envases sellados, deberán mantenerse en esta forma hasta su uso.

El Contratista pondrá en consideración del representante de Petroperú S.A. y a su solicitud; muestras por duplicado de los materiales que crea conveniente, los que previa aprobación podrán usarse en la Obra; el costo de estos, así como también los análisis, pruebas, ensayos, serán por cuenta del Contratista.

El Inspector rechazará el empleo o uso de los materiales, que no cumplan con las normas ya mencionadas o con las especificaciones particulares de los elementos destinados a la Obra.

## **8.0. INSPECCIÓN**

La conformidad de Obra con los requerimientos técnicos especificados para el proyecto, los materiales y la mano de obra empleada, estará sujeta a la inspección de Petroperú S.A.

Los trabajos mal ejecutados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado.

Los materiales deben ser guardados en la Obra en forma adecuada sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones.

El Contratista deberá suministrar todas las facilidades necesarias, mano de obra y materiales adecuados para la inspección y pruebas que sean necesarias.

## **9.0. TRABAJOS**

Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra que obligue a modificar el proyecto original será el resultado de consulta a Petroperú S.A. mediante la presentación de un plano original con la modificación propuesta. Este plano deberá ser presentado por el Contratista al Inspector o Supervisor de la Obra para conformidad y Aprobación final.

## 10.0. COMPATIBILIZACION Y COMPLEMENTOS

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la Obra, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ITINTEC correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con las siguientes Normas, Códigos, Especificaciones y documentos aplicables:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE - ÚLTIMA EDICIÓN)
- Manuales de Normas del ACI (Instituto Americano de Concreto)
- Código Nacional de Electricidad del Perú.
- Reglamento de la Ley Nacional de Residuos Sólidos.
- Manuales de Normas A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas de Materiales y Cargas).
- Especificaciones vertidas de cada fabricante.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO: "PAVIMENTACIÓN, INCLUYE DRENAJE PLUVIAL, DE LAS VIAS CORRESPONDIENTES  
AL ÁREA TÉCNICA - MANTENIMIENTO, LOGÍSTICA Y OTROS CIRCUNDANTES EN  
REFINERÍA TALARA"**

### **01 TRABAJOS PRELIMINARES**

Comprende la ejecución de todos los trabajos previos y necesarios para iniciar las obras de construcción, teniendo en cuenta el cumplimiento de las Normas y Procedimientos estipulados en el Reglamento de Construcciones.

#### **01.01 LIMPIEZA DE TERRENO Y DESCOLMATACION DE CUNETAS DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

##### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de limpieza del área de trabajo, a medida que se va ejecutando la obra el contratista dejara limpia las zonas trabajadas, libres de escombros o de algún material de desmonte, del mismo modo se des colmataran las canaletas de estas zonas trabajadas, con la finalidad de trabajar ordenadamente y limpio.

##### **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Toda el área a intervenir deberá estar totalmente limpia y despejada de todo material que no va a ser aprovechado en diferentes trabajos de la ejecución de la obra. Las operaciones de limpieza se efectuarán en las áreas que hayan sido estacadas en el terreno por el residente de obra, toda madera, tronco, arbusto, tocón o raíz u otro desperdicio proveniente de los trabajos de limpieza; serán eliminados. Los montes que sean dispuestos para eliminarse deberán ser colocados en una determinada área, para luego ser transportados al botadero.

##### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de metrado el metro cuadrado (M2) que comprende las tareas de limpieza manual.

##### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en forma metro cuadrado (m2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

## 01.02 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO

### DESCRIPCIÓN:

El trabajo consiste en realizar el replanteo inicial del proyecto, de acuerdo a las coordinaciones iniciales a realizar con el Administrador del Contrato de Petroperú S.A. para su aprobación. Asimismo se deberá controlar diariamente los niveles durante la ejecución de la Obra, a cargo de cuadrillas topográficas.

### MATERIALES Y/O EQUIPOS:

Comprende el uso de los siguientes materiales:

- Yeso
- Estacas de fierro
- Pintura esmalte sintético
- Estación Total
- Nivel topográfico

### MÉTODO DE EJECUCIÓN:

#### GENERALIDADES

Ejecutar todo el Trabajo de acuerdo con los trazos y gradientes indicados en los planos. Asumir toda la responsabilidad por conservar el alineamiento y gradiente.

La partida se refiere al trabajo topográfico necesario con el fin de conformar las áreas y zonas de trabajo, así como las dimensiones en planta y los respectivos niveles, trazado y estacado de acuerdo a los planos originales del proyecto o los modificados por el Supervisor, así como el seccionamiento inicial.

El Residente en coordinación con el Supervisor, deberá efectuar los trabajos topográficos y de replanteo pertinentes, con la finalidad de actualizar los alineamientos, secciones, niveles y ejes.

Sin ser limitante y en función al tipo de partidas que se ejecuten, se consideran las siguientes actividades para la obtención de las dimensiones y niveles: verificación y replanteo del trazo de los ejes, estacados en el eje, debidamente marcados en el terreno.

Colocación de BM's auxiliares en lugares cercanos a la obra para lograr rapidez en los controles, y el mantenimiento de los hitos colocados hasta el final de la obra.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, que podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que no se cumplen las prescripciones de seguridad en la construcción, autocontrol de calidad, establecidas en las presentes especificaciones técnicas.

Durante los trabajos de trazo y replanteo, el Residente realizará controles topográficos, verificándose las cotas y alineamientos respectivos, colocándose plantillas, en concordancia con los planos del proyecto.



La verificación de estos controles por parte del Supervisor, no exime al Contratista de su total responsabilidad sobre la calidad de los trabajos.

### LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Puntos de Control: Los puntos base de control, tanto horizontales como verticales, serán establecidos y/o designados por el Supervisor y utilizados como referencia para el Trabajo. Ejecutar todos los levantamientos topográficos, planos de disposición, y trabajos de medición adicionales que sean necesarios.

Es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Mantener al Supervisor informado, con suficiente anticipación, sobre los momentos y los lugares en que se va a realizar el Trabajo, de modo que tanto los puntos base de control horizontales como los verticales, puedan ser establecidos y chequeados por el Supervisor, con el mínimo de inconveniencia y sin ninguna demora para El Contratista.
- La intención no es la de impedir el Trabajo para establecer los puntos de control, ni tampoco la verificación de los alineamientos ni las gradientes establecidas por el Contratista, pero cuando sea necesario, suspender los trabajos por un tiempo razonable que el Supervisor pueda requerir para este propósito. Los costos relacionados con esta suspensión son considerados como incluidos dentro del precio del Contrato, y no se considerará ampliación de tiempo o de costos adicionales.
- Proveer una cuadrilla con experiencia, para el levantamiento topográfico, que conste de un operador de instrumentos, ayudantes competentes, y otros instrumentos, herramientas, estacas, y otros materiales que se requieran para realizar el levantamiento topográfico, el plano de disposición y el trabajo de medición ejecutado por el Contratista.

### NIVEL DE REFERENCIA

Todas las elevaciones indicadas o especificadas se refieren al Datum Provisional Sud - Americano 1956, mantenida por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Todas las elevaciones indicadas o especificadas se refieren al nivel medio del mar y están expresadas en metros.

### PROTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Conservar todos los puntos, estacas, marcas de gradientes, esquinas conocidas de los predios, monumentos, Bench Marks, hechos o establecidos para el Trabajo. Restablecerlos si hubiesen sido removidos, y asumir el gasto total de revisar las marcas restablecidas y rectificar el trabajo instalado deficientemente.

Mantener apuntes ordenados y legibles de las mediciones y cálculos hechos en relación con la disposición del Trabajo. Proporcionar copias de tal información al Supervisor para poder utilizarlas al momento de verificar la disposición presentada por el Contratista.

## MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se considera como unidad de metrado Metros Cuadrados (M2) que comprende el trazo, nivelación y replanteo durante la ejecución de obra

## CONDICIONES DE PAGO:

Su forma de pago será en metros cuadrados (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 01.03 MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS.

#### DESCRIPCIÓN

Comprende en la colocación de señales de seguridad, Tranqueras, conos, cinta de señalización u otro dispositivo de seguridad en el perímetro del área a realizar los trabajos, a fin de evitar la ocurrencia de algún accidente durante la ejecución de los trabajos. Asimismo se asignará un personal obrero para indicar o advertir a los conductores de los vehículos que circulan por la zona de trabajo y de ser el caso indicar el desvío o si es necesario detenerse momentáneamente para llevar a cabo el trabajo sin ninguna interrupción.

La Contratista deberá cumplir con todos los aspectos, normas que genera esta partida para su correcta ejecución. Se considerará para los trabajos de movimiento de tierras, obras de concreto y trabajos complementarios.

#### MATERIALES Y/O EQUIPOS:

Comprende el uso de los siguientes materiales:

- Cinta señalizadora plástica
- Letreros de entrada y salida
- Carteles de aviso de peligro y seguridad

#### MÉTODO DE EJECUCIÓN:

El Contratista suministrará los implementos de señalización, desvío y protección en la zona de trabajo durante toda la ejecución del proyecto. En caso, el Inspector de Petroperú S.A. o el Supervisor de Obra, detecten falencias en la calidad y estado de conservación de estos, podrá solicitar su inmediato reemplazo.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se considera como unidad de metrado el día (DÍA) que comprende las tareas de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

## CONDICIONES DE PAGO:

Su forma de pago será en forma diaria (día). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 01.04 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTA

#### DESCRIPCION

Se refiere al traslado del Equipo mecánico hacia la Obra, en donde será empleado para la ejecución de los trabajos en sus diferentes etapas y su retorno una vez concluidos los trabajos. Incluye transporte de equipos, herramientas, refuerzos, combustibles, lubricantes, operadores, mecánicos y todo aquello que contribuya a mantener operativos a los equipos.

Tratándose de maquinaria y equipo mecánico, antes de proceder al transporte a la obra, se deberá someter al visto bueno del Inspector de los trabajos, no debiéndose movilizar a la obra ningún equipo nuevo o usado sin la correspondiente aprobación por parte del Inspector, tampoco retirar equipo alguno de la obra sin su autorización correspondiente.

El ejecutor deberá programar adecuadamente el transporte del personal requerido y el equipo mecánico a fin de que se encuentre en el lugar de la obra, con la debida anticipación en la fecha señalada para el inicio de los trabajos.

#### METODO DE MEDICION

Se considera como unidad de metrado Global (GLB) que comprende los trabajos de movilización y movilización de equipos y herramientas.

#### FORMA DE PAGO

El precio de la de la movilización y desmovilización de equipos y herramientas es global, y considera todos los gastos de adquisición e imprevistos necesarios para completar la partida.

### 01.05 ALQUILER DE CONTENEDOR PARA OFICINA

#### DESCRIPCION

Se refiere al alquiler de un contenedor metálico el cual se utilizará como ambiente de oficina durante la ejecución de los trabajos de la obra, el costo incluye la colocación en el lugar del proyecto.

#### METODO DE MEDICION

Se considera como unidad de mes (MES) que comprende los trabajos de movilización y movilización de equipos y herramientas.

## FORMA DE PAGO

El precio del alquiler de contenedor para oficina será por Mes, y considera todos los gastos de adquisición e imprevistos necesarios para completar la partida.

### 01.06 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA

#### DESCRIPCION

Esta partida consiste en la construcción temporal de dos ambientes de madera con cobertura en calamina galvanizada con una superficie de 40.00 m<sup>2</sup>, donde funcionarán el almacén, caseta de guardianía y otros ambientes de la empresa que se encargará de la ejecución de la obra, a la cual se harán llegar los documentos e información relacionados con la ejecución de esta.

#### METODO DE MEDICION

Se considera como unidad de metro cuadrado (M<sup>2</sup>) que comprende los trabajos de movilización y movilización de equipos y herramientas.

## FORMA DE PAGO

El precio del campamento provisional de obra será por Metro Cuadrado, y considera todos los gastos de adquisición e imprevistos necesarios para completar la partida.

## 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 02.01 CORTE DE TERRENO HAST ALCANZAR NIVEL DE SUB RASANTE

#### DESCRIPCIÓN

Consiste en el corte y extracción de todo el material propio, en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que fuera necesario recoger dentro de los límites de la vía, según necesidades del trabajo.

El corte se efectuará con equipo mecánico (tractor de orugas) hasta la cota del nivel de sub rasante. En las zonas donde se hace imposible el uso de equipo mecánico para realizar la excavación, ésta se hará manualmente utilizando pico y lampa, teniéndose cuidado de no causar daños en las instalaciones de servicio público.

En caso de producirse daños, el Residente deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administrativas de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar se realizarán en el lapso más breve posible.

El material proveniente de los cortes se usará parte como relleno para llegar al nivel de sub rasante, el cual deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales el resto deberá ser retirado para seguridad y limpieza del trabajo.

Su empleo deberá ser autorizado por el Supervisor, quien de ninguna manera permitirá la colocación del material proveniente del corte con características expansivas.

#### METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUBICO (M3).

#### CONDICIONES DE PAGO:

Su forma de pago será en metro cubico (M3). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 02.02 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE CON EQUIPO

#### DESCRIPCIÓN

Luego de haberse procedido al corte de terreno, se dará inicio el uso del escarificador, que servirá para darle forma a la sub rasante con la cuchilla de la Motoniveladora, regándose uniformemente para que con el paso de los rodillos quede una superficie uniforme y lisa para recibir las capas siguientes.

La capa de sub rasante deberá ser compactada hasta una Densidad igual o superior al 95% de la Máxima Densidad (Próctor Modificado). El contenido de humedad verificado en campo no deberá escapar del rango de  $\pm 3\%$  de la Optima Humedad de Laboratorio.

El Contratista, bajo esta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante en toda su superficie presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones. Se denomina subrasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

### **Métodos de construcción**

Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora, tractor con ripper o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima de 15 cm; los agregados pétreos mayores a 3" que se encuentren serán retirados. Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provisto de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora. La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación Proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto. En seguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie de acuerdo a los perfiles y geometría de la rasante proyectada, una vez compactada. La cota de cualquier punto de la subrasante, conformada y compactada, no debe variar en más de 20 milímetros (20mm) de la cota proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTOT-180. MÉTODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo. El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada. En caso que los suelos encontrados a nivel de subrasante, están constituidos por materiales inestables, deberán realizarse trabajos de mejoramiento, de acuerdo a lo indicado en las partidas correspondientes o por el supervisor, de manera de garantizar la estabilidad de la subrasante.

### **METODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUADRADO (M2).

### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en metro cuadrado (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

## 02.03 SUB BASE EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTACIÓN E= 0.20M OVER 2" - 3"

### DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la ejecución de sub-bases Granulares constituidas de capas de suelo natural mezclas de suelos naturales o con agregados triturados o, para el presente proyecto se utilizará capas de over de 2" a 3".

### MATERIALES.

Los materiales a ser utilizados en la sub base deben presentar un índice de soporte California (C.B.R.) igual o mayor al 40% y una expansión del 1% siendo estos índices determinados por el ensayo AASHTO T-193 con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180-D y para la densidad seca correspondiente al 97% de la máxima determinada en este ensayo.

Cuando por motivos de orden económico de disponibilidad de materiales , el C.B.R. mínimo no es alcanzado , el ingeniero podrá disponer de una energía de compactación mayor , hasta el 100% del ensayo arriba indicado ; s aun el valor de 40% no es alcanzado, este podrá ser reducido por el mínimo de 20% con la correspondiente revisión del diseño del pavimento.

La granulometría del material para sub-base deberá encuadrarse dentro de una de las fajas granulométricas indicadas a continuación . El ingeniero podrá aprobar otras granulometrías pero en ningún caso el diámetro máximo del material podrá ser mayor que 7 cm , ni las partículas que pasen el tamiz Nro 200 en porcentaje en peso , ser superior al 30%.

*MATERIAL PARA SUB BASE Porcentaje en peso que pasa*

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
3 "	100	100	100
2 1/2 "	90-100	90-100	90-100
Nro 4	35-70	40-90	50-100
Nro 200	0-20	0-25	0-30

El agregado retenido en el tamiz Nro 10 debe estar constituido por partículas duras y durables , exentas de fragmentos blandos , alargado o laminado así como materias orgánicas , terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. El material para sub-base no deberá presentar índice de plasticidad mayor que 6 (LP menor o igual a 6) y limite liquido mayor que 25 (LL menor o igual a 25). Podrá admitirse un LP menor o igual a 8, siempre que el equivalente arena sea mayor que 20.



## **EQUIPO.-**

El tipo de equipo requerido para la ejecución de la sub-base es el siguiente: - Equipo de extracción ,selección carga y transporte. - Motoniveladora con escarificador. - Camión tanque distribuidor de agua. Rodillo vibratorio.

## **EJECUCIÓN.-**

Comprende operación de extracción , selección ,transporte ,distribución , mezcla y humedecimiento o desecación , compactación y acabado realizadas sobre la sub-razante debidamente preparada en el ancho establecido en cantidades que permitan llegar al espesor de diseño luego de su compactación. Cuando hubiera necesidad de efectuar capas de sub-base con espesor final superior a 20 cm, estas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm . El espesor mínimo de cualquier capa de sub-base será de 10 cm después de su compactación.

Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 97 % de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO-T-180-D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre (±) 2% de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

## **CONTROL TECNOLÓGICO.-** Serán ejecutados los siguientes ensayos:

Un ensayo de compactación para la determina-ción de la densidad máxima según el método AASHTO-T-180-D, con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden : borde derecho ,borde izquierdo ,eje ,borde derecho, etc. a 60 cm del borde.

Determinación de la densidad en sitio cada 100 metros lineales en los puntos donde fueran obtenidas las muestras para los ensayos de compactación .

Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.

Ensayos de granulometría e índices de plasticidad , de limite líquido , limite plástico según métodos AASHTO T-27 T-89 y AASHTO T-90. respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales Un ensayo de índice de soporte California (C.B.R.) conforme el método AASHTO T-180-D , con un espaciamiento máximo de 150 metros lineales.

Para su aceptación serán considerados los valores individuales de los resultados

## **METODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUADRADO (M2).

## **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en metro cuadrado (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.



## 02.04 BASE EXTENDIDO RIEGO Y COMPACTACIÓN E= 0.15M (AFIRMADO).

### DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y compactación de una capa de base granular de afirmado de  $e= 0.15m$  aprobado sobre una subbase, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

### MATERIALES

Para la construcción de bases granulares, los materiales solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica y aprobados por el Supervisor. Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Para el traslado del material para conformar bases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares. Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

#### (a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien gradada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la siguiente Tabla.

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

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

Fuente: ASTM D 1241

- (b) La fracción que pasa el tamiz No.40 deberá tener un límite líquido inferior o igual a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6%. Pasando de estos límites, el equivalente de arena deberá ser mayor que 30%.c.
- (c) El porcentaje del material que pasa el tamiz No.200 no debe exceder a 2/3 del porcentaje que pasa el tamiz No.40.d.
- (d) El Índice de Soporte de California no deberá ser inferior a 80% y la expansión máxima será de 0.5% , cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180 D
- (e) El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras y durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentos de materia vegetal, terrones de arcilla u otra sustancia perjudicial. Los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 50% a 500 revoluciones según lo determine el ensayo AASHTO T-96.

## EJECUCION

Comprende las operaciones de producción, distribución, mezclado y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, colocados sobre una superficie debidamente preparada en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de colocar capas de base con un espesor final superior a 20 cm., éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de base será de 10 cm. después de su compactación.

Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180D, y el contenido de humedad deberá variar como máximo entre  $\pm 2\%$  de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza, desbosque y destronque de los yacimientos deberán ser ejecutadas cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado así como desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración de tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Los materiales de las canteras deberán ser triturados totalmente.

Las gravas serán trituradas para encuadrarlas en la faja granulométrica especificada en el proyecto, debiendo para tal fin ser dosificadas en una planta que deberá tener como mínimo tres (3) depósitos.

En la misma planta deberá ser añadida el agua necesaria para que la mezcla llegue al lugar de su aplicación con un contenido de humedad dentro de las tolerancias establecidas para la compactación. El material será inmediatamente esparcido sobre la capa inferior mediante la utilización de un distribuidor adecuado.

El acopio de material de base sobre la plataforma sólo será permitido con autorización escrita del INGENIERO.

## **CONTROL POR EL INGENIERO5.**

### **1 CONTROL TECNOLÓGICO**

Serán ejecutados los siguientes ensayos:

- Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima, según el método AASHTO Tipo 180 D para cada 1000 m<sup>3</sup> del material preparado.
- Un ensayo de densidad en sitio con un espaciamiento máximo de 100 metros lineales con las muestras recogidas en puntos que obedezcan siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho etc., a 60 cm. del borde.
- Determinación del contenido de humedad cada 100 metros lineales inmediatamente antes de la compactación.
- Ensayos de granulometría, límite líquido y límite plástico según los métodos AASHTO T-27, AASHTO T-89 y AASHTO T-90 respectivamente, con espaciamiento máximo de 150 metros lineales y un mínimo de dos grupos de ensayos por día.
- Un ensayo del Índice de Soporte de California (CBR), determinado con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180 D, con un espaciamiento máximo de 300 metros lineales y un mínimo de un ensayo cada dos días.

Para la aceptación, serán considerados los valores absolutos de los resultados de los ensayos.

### **2 CONTROL GEOMÉTRICO**

Después de la ejecución de la capa de base, se procederá al control de niveles del eje y los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

- Variación máxima en el ancho de más(+) 10 cm., no admitiéndose variación en menos (fi).
- Variación máxima en el bombeo establecido de más (+)20%, no admitiéndose variación en menos (fi).
- Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de más, menos ( $\pm$ ) 2 cm. con relación a las cotas de proyecto.
- Variación máxima de más, menos ( $\pm$ ) 2 cm. en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en los planos y/u Ordenes de Trabajo, medido como mínimo en un punto cada 100 metros. No se tolerará una variación sistemática para menos(-) con relación a las cotas de diseño.

## **METODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>).

## **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en metro cuadrado (M<sup>2</sup>). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

## **02.05 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE**

### **DESCRIPCIÓN:**

Después de haber ejecutado los trabajos de corte y excavación, el material extraído si no va ser utilizado en rellenos debe ser eliminado, todo el material a eliminar se juntará en rumas alejadas del área de la construcción en sitios accesibles para su despeje y eliminación con los vehículos adecuados, previniendo en el carguío el polvo excesivo para lo cual se dispondrá un sistema de regado conveniente.

Esta partida consiste en el traslado de todo el material de excavación y corte que esta contaminado y que no se pueda utilizar como material de relleno. a una zona de fácil acceso de las unidades móviles para su eliminación.

Este traslado de material se efectuara con maquinaria empleando el cargador sobre llantas 125 hp - 2.5 yd3 u otro mecanismo autorizado por la Supervisión.

Se tendrá especial cuidado al momento de ejecutar esta partida evitando así, cualquier daño que se ocasione a las instalaciones existentes o propiedades de terceros, la cual se deberá tener en cuenta las Especificaciones técnicas Generales para aplicar las responsabilidades al contratista.

Para efectos de metrado se deberá tener en cuenta el porcentaje de esponjamiento del tipo de material a eliminar.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de metrado el Metro Cúbico (M3) que comprende la eliminación del material excedente.

### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en metro cúbico (M3). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

## **02.06 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO HASTA 5KM**

### **DESCRIPCIÓN:**

El material excedente será eliminado en los lugares que indique el Supervisor con la máxima prontitud para evitar molestias y dificultades a vecinos de la zona, así como para presentar una obra limpia y ordenada.

El material proveniente de los cortes deberá ser retirado para seguridad y limpieza del trabajo continuamente para evitar montículos.

Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del ingeniero Residente.

El Contratista deberá gestionar todos los permisos pertinentes para poder eliminar material de las excavaciones en el botadero autorizado, a su costo.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de metrado el Metro Cúbico (M3) que comprende la eliminación del material excedente.

#### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en metro cúbico (M3). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 03 PAVIMENTO FLEXIBLE

#### 03.01 IMPRIMACIÓN ASFALTICA CON ASFALTO LIQUIDO RC-250

##### DESCRIPCIÓN:

Bajo este ítem; imprimación, se deberá suministrar y aplicar material bituminoso a una base o superficie del camino preparada con anterioridad, +imprimación asfáltica es la aplicación a una superficie absorbente de un material asfáltico líquido de baja viscosidad como preparación para cualquier tratamiento o construcciones posteriores. El objeto de la imprimación es saturar de asfalto la superficie existente llenando huecos, revestir y unir entre sí el polvo y endurecer la superficie, de acuerdo a las especificaciones y de conformidad con los planos o como sea designado por el +ingeniero supervisor.

##### MATERIALES

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el proyecto o según lo indique el Superior. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características. La cantidad por m<sup>2</sup> de material bituminoso, debe estar comprendido entre 0.7 - 1.5 lt/m<sup>2</sup> para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 7mm por lo menos, verificándose esto cada 25m.

Antes de la iniciación del trabajo, el supervisor aprobará la tasa de aplicación del material de acuerdo a los resultados del tramo de prueba.

##### EQUIPO

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y camión imprimador de agua y asfalto.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica 10-20 hp y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el supervisor autorice. El camión imprimador 210hp-1,800 gal de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El camión imprimador deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión imprimador con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

## REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

### REQUISITOS DEL CLIMA

la capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica está por encima de los 10°C, la superficie del camino este razonablemente seca y las condiciones climatológicas, en la opinión del ingeniero sean favorables.

### Preparación de la superficie

La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. (as concentraciones de material fino deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o con una ligera escarificación.

Cuando lo autorice el supervisor, la superficie preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

### Aplicación de la capa de imprimación

Durante la ejecución el contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, o un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente.

El contratista dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto.

El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el supervisor.

En general, el régimen debe estar entre 0.7 a 1.5 lts/m<sup>2</sup>, dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en la tabla adjunta y será aplicado a la temperatura que apruebe el supervisor.



## RANGOS DE TEMPERATURA DE APLICACIÓN (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura	
	En Esparcido o Riego	En Mezclas Asfálticas (1)
<b>Asfaltos Diluidos:</b>		
MC-30	30-(2)	-
RC-70 o MC-70	50-(2)	-
RC-250 o MC-250	75-(2)	60-80(3)
RC-800 o MC-800	95-(2)	75-100(3)
<b>Emulsiones Asfálticas</b>		
CRS-1	50-85	-
CRS-2	60-85	-
CMS-2	40-70	50-60
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h	20-70	20-70
<b>Cemento Asfáltico</b>		
Todos los grados	140 máx. (4)	140 máx. (4)

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El \*contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios. Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor. Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la Base. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, esta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el periodo de curado (4 días aprox.).

### Protección de las estructuras adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el contratista deberá, por cuenta propia, retirar el material y reparar todo daño ocasionado.

### Apertura al tráfico y mantenimiento

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un periodo más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

El contratista deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar las roturas de la superficie imprimada con mezcla bituminosa. En otras palabras, cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a costo del contratista.



## ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

### (a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el \*contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos según las especificaciones técnicas.

## METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUADRADO (M2).

## CONDICIONES DE PAGO:

Su forma de pago será en metro cuadrado (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 03.02 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE 2"

## METODO DE TRABAJO

Este trabajo consistirá en la conformación de capas de mezcla asfáltica construida sobre la superficie de la base debidamente imprimada y preparada, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

El espesor de cada capa no debe superar 2". El \*contratista, antes de la colocación de la mezcla asfáltica de la carpeta de rodadura, deberá proceder a una operación topográfica de nivelación longitudinal y transversal sobre la base granular, de modo de obtener una rasante adecuada.

## MATERIALES

Agregados minerales Gruesos la porción de los agregados, retenida en la malla #4, se designará agregado grueso y se compondrá de piedra triturada, grava triturada o escoria triturada. Dichos materiales serán limpios, compactos y durables, no estarán recubiertos de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales, no contendrán arcilla en terrones. Los acopios deberán estar cubiertos para prevenir una posible contaminación. por lo menos un 50%, en peso, de las partículas de grava triturada retenidas en el tamiz N° 4, deberá tener por lo menos una cara fracturada. No se utilizarán en la fabricación de las mezclas asfálticas

agregados con tendencia a pulimentarse por acción del tráfico. \*cuando la granulometría) a de los agregados tienda a la segregación durante el acopio o manipulación, deberá suministrarse el material en dos ó más tamaños separados. De ser necesario, la mezcla de dos o más agregados gruesos, el mezclado deberá hacerse a través de tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no en el acopio. Los agregados gruesos, deben cumplir además con los siguientes requerimientos

## ENSAYO

Durabilidad (ASTM C-88) Máx. 6%.

Abrasión (ASTM C-131) Máx. 40%.

Partículas chatas y alargadas (ASTM D-693) Máx. 10%.

Adsorción de agua (ASTM C-127) Máx. 1%.

Agregados minerales finos

La proporción de los agregados que pasan la malla #4, se designará agregado fino y se compondrá de arena natural y/o material obtenido de la trituración de piedra, grava o escoria o de una combinación de los mismos dichos materiales se compondrán de partículas limpias, compactas de superficie rugosa y moderadamente angular, carente de grumo de arcilla u otros aglomerados de material fino. (os acopios deberán estar cubiertos para prevenir una posible contaminación. Lo se utilizarán en la fabricación de la mezcla asfáltica agregados con tendencia a pulimentarse por el tráfico. Cuando sea necesario mezclar dos o más agregados finos, el mezclado deberá hacerse a través de tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no en el acopio. El agregado fino al ser ensayado según el método ASTM C-88. Durabilidad con sulfato de sodio, la pérdida deberá ser menor a 6% así mismo, la absorción de agua será menor de 1% (ASTM D-128). El equivalente de arena (ASTM 2419), del agregado fino o de la mezcla de agregados finos, será como mínimo de 50%. El índice de plasticidad del material que pasa la malla #200 será menor de 4. Si el agregado fino tiene una variación mayor de  $\pm 0.25$  del módulo de fineza del material representativo será rechazado.

## Relleno Mineral

El material de relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia del binomio agregado - asfalto, se compondrá de polvo calcáreo, polvo de roca, polvo de escoria, cemento portland, cal hidratada u otra sustancia aprobada, no plástica. Estos materiales deberán carecer de materias extrañas y objetables, estarán perfectamente secos para poder fluir libremente y no contendrá grumos. Su granulometría) a cumplirá con las siguientes exigencias:

No DE MALLA	PORCENTAJE QUE PASA
30	100
50	95 - 100
200	70 - 100

## Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico será del grado de penetración 60/70, preparado por refinación del petróleo crudo por métodos apropiados. El cemento asfáltico será homogéneo, carecerá de agua y no formará espuma cuando sea calentado a 160 °C. Se debe tener en cuenta las temperaturas máximas de calentamiento recomendados por PETROPERU, no debiéndose calentar a más de 160°C.

El cemento asfáltico deberá satisfacer los siguientes requerimientos

CARACTERÍSTICAS	MÍNIMA	MAXIMA
Penetración a 25° C 100 gr. 5 seg. (1/10 mm)	60 -70	
Punto de Inflamación. Cleveland Vaso Abierto	230 °C	
Ductilidad a 255 C. 5 cm por min.	100 cm	
Solubilidad en Tricloroetileno	99%	
Ensayo de Oliensis	NEGATIVO	
Índice de Penetración	-1.0-+1.0	ENSAYO DE PELICULA DELGADA
Pérdida por Calentamiento a 163°C. 5h	0.8	
Penetración del residuo, porcentaje del Original	54(1/10 mm)	
Ductilidad del residuo a 254 C. 5 cm por min.	50	

## Formula para la mezcla en obra

La composición general y los límites de temperatura establecidos en las Especificaciones para cada uno de los tipos especificados, constituyen regímenes máximos de tolerancia, que no deberán ser excedidos no obstante lo que pueda indicar cualquier fórmula de mezclado que se aplique. Antes de iniciar la obra, el\*contratista remitirá al ingeniero supervisor, por escrito, una fórmula de mezcla, que utilizará para la obra a ejecutarse. Esta fórmula se presentará estipulando un porcentaje definido y único, de agregado que pase por cada uno de los tamices especificados; una temperatura definida y única con la que la mezcla debe salir de la mezcladora y una temperatura definida y única, con la cual la mezcla será colocada en el camino; debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de los regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura. El ingeniero supervisor, aprobará dicha mezcla, y a su criterio podrá usar la fórmula propuesta por el \*contratista, en su totalidad o en parte. En cualquier caso, la fórmula de trabajo para fabricación de la mezcla asfáltica, deberá fijar unos porcentajes definidos y únicos de agregado que pase por cada tamiz requerido, un porcentaje definido y único debiendo adicionarse a los agregados, una temperatura definida y única para la mezcla, con la cual ha de colocarse en el camino.

## Características de la mezcla asfáltica en caliente

Las características físico mecánicas de la mezcla asfáltica en caliente para tráfico pesado empleando el método ASTM D-1559. Resistencia al flujo plástico de mezclas bituminosas usando el aparato MARSHALL, serán las señaladas a continuación:

Número de Golpes en cada lado del Espécimen	75
Estabilidad (Kilos)	Mínimo 820
Flujo (mm)	2 a 4
Porcentaje de Vados de Aire	3a 5
Estabilidad / Flujo	1700 a
(Kg/cm2)	3000
Índice de Compactibilidad (*)	Mínimo 5
Estabilidad Retenida. 24 horas a 60°C en agua	Mínimo 75%

(\*) El Índice de compactibilidad se define como

$$\frac{1}{(GEB50 - GEB5)}$$

GEB50, GEB5: Son las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Al ser ensayados los agregados gruesos por el método de ensayo ASTM D-1664, Revestimiento y Desprendimiento en mezclas de agregados - asfalto, deberá obtenerse un porcentaje de partículas revestidas mayor a 95%. Asimismo, el agregado fino al ser ensayado por el método de Riedel-Weber deberá tener un índice de adhesividad mayor de 4. De no cumplirse con estos requisitos deberá mejorarse la afinidad del agregado-asfalto. El contenido óptimo (técnico económico) del cemento asfáltico será determinado basándose en el estudio de las curvas de energía de compactación constante vs. contenido de cemento asfáltico. Además se deberá proporcionar las curvas de energía de compactación variables. óptimo contenido de cemento asfáltico.

## METODO DE CONSTRUCCIÓN

Los metodos de construcción deberán estar de acuerdo con las exigencias fijadas por los siguientes artículos.

### Limitaciones Climáticas

Las mezclas se colocarán únicamente cuando la base a asfaltar se encuentre seca, la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 10°C, cuando el tiempo no estuviera nublado ni lluvioso y cuando la base preparada tenga condiciones satisfactorias.

### Ejecución de los trabajos

Ningún trabajo podrá realizarse cuando se carezca de suficientes medios de transporte, de distribución de mezcla, equipo determinación o mano de obra, para asegurar una marcha de las obras aun régimen no inferior al 60% de la capacidad productora de la planta de asfalto

## EQUIPO PARA TRANSPORTES Y COLOCACIÓN

### Camiones

Los camiones para el transporte de mezclas bituminosas deberán contar con tolvas herméticas, limpias y lisas de metal, que hayan sido cubiertas con una pequeña cantidad de agua jabonosa, solución de lechada de cal, para evitar que la mezcla se adhiera a las tolvas. Cada carga de mezcla se cubrirá con lonas y otro material adecuado, de tamaño suficiente para proteger la mezcla contra las inclemencias de tiempo. Todo camión que produzca una segregación excesiva de material debido a su suspensión elástica u otros factores que contribuyan a ello, que acuse pérdidas de bitumen en cantidades perjudiciales, o que produzcan demoras indebidas, será retirado del trabajo cuando el ingeniero supervisor lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado. Cuando así fuera necesario para lograr que los camiones entreguen la mezcla con la temperatura especificada, las tolvas de los camiones serán aislados para poder obtener temperaturas de trabajo de las mezclas y todas sus tapas deberán asegurarse firmemente.

### Equipo de distribución y terminación

El equipo para la distribución y terminación, se compondrá de pavimentadoras mecánicas automáticas aprobadas, capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con los alineamientos pendientes y perfil tipo de obra exigida. Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible, para poder colocar la mezcla en forma pareja delante de las enrasadoras ajustables. Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivos de manejo, rápido y eficientes y dispondrán de velocidades en marchas atrás y adelante. Así mismo deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogenización de los espesores. Las pavimentadoras emplearán dispositivos mecánicos tales como enrasadoras de regla metálica, brazos de emparejamiento u otros.

Dispositivos compensatorios, para mantener la exactitud de las pendientes y confinar los bordes del pavimento dentro de sus líneas, sin uso de moldes laterales fijos. También se incluirá entre el equipo, dispositivos para emparejamiento y ajuste de las juntas longitudinales, entre carriles. El conjunto será ajustable para permitir la obtención de la forma del perfil tipo de obra fijado, y será diseñado y operado de tal modo que se pueda colocar la capa de mejoramiento requerido. Las pavimentadoras estarán equipadas con emparejadoras móviles y dispositivos para calentarlas a la temperatura requerida para la colocación de la mezcla. El término "emparejamiento", incluye cualquier operación de corte, avance u otra acción efectiva para producir un pavimento con la uniformidad y textura especificada, sin raspones, saltos ni grietas. Si se comprueba, durante la construcción que el equipo de distribución y terminación usado, deja en el pavimento fisuras, zonas dentadas, zonas "carachosas" u otras irregularidades objetables, que no puedan ser corregidas satisfactoriamente por las operaciones programadas, el uso de dicho equipo será suspendido debiendo el contratista sustituirlo por otro que efectúe en forma satisfactoria los trabajos de distribución y terminación del pavimento. Lo se permitirá en ningún caso el rastrilleo manual para corregir deficiencias permanentes de las pavimentadoras

### Rodillos de compactación

El equipo de compactación comprenderá como mínimo un rodillo o tambor en tándem y una del tipo neumático autopropulsado y compactadores u otro equipo similar que resulte satisfactorio para el +ingeniero supervisor. El equipo en funcionamiento deberá ser

suficiente para compactar la mezcla rápidamente mientras se encuentra aún en condiciones de ser trabajada. Lo se permitirá el uso de un equipo que produzca la trituración de los agregados.

### Herramientas menores

El contratista deberá proveer medios para todas las -herramientas menores, limpias y libres de acumulaciones de material bituminoso. En todo momento deberá tener preparados y listos la suficiente cantidad de lienzos encerados o cobertores para poder ser utilizados por orden del ingeniero inspector, en emergencia tales como lluvias, vientos helados o demoras inevitables para cubrir o proteger todo material que haya sido descargado sin ser distribuido.

### Acondicionamiento de la base

Cuando la capa de base presente irregularidades, baches, deformaciones, etc., la superficie afectada será llevada a una conformación uniforme parchándola con concreto asfáltico, apisonado intenso o cilindrado, hasta que concuerde con la superficie adyacente. La mezcla usada para estas operaciones será la misma que se haya especificado para la ejecución de la carpeta. La superficie sobre la cual se hade colocar la mezcla será barrida perfectamente, limpiándola de toda suciedad u otros materiales inconvenientes, inmediatamente antes de distribuirse la mezcla. Las superficies de contacto con bocas de acceso a las cámaras y otras obras de arte, se pintarán con una mano delgada y uniforme de asfalto caliente, poco antes de aplicar a las mismas la mezcla de revestimiento. Las condiciones en que la base se encuentre deberán haber sido aprobadas por el ingeniero inspector, antes que se pueda colocar la mezcla. La junta longitudinal se deberá encontrar en el eje del pavimento. En superficies cuya irregularidad, o donde obstáculos insalvables imposibiliten el uso de equipos distribuidores y de terminación mecánicas, la mezcla será repartida rastrillada y emparejada a mano. En tales superficies la mezcla será vertida desde toboganes de acero y distribuida y cribada para conservar el espesor correspondiente del material requerido. El rastrillado y emparejado a mano será evitado en lo posible.

### Compactación

inmediatamente despues que la mezcla haya sido repartida y emparejada, la superficie será verificada, nivelando todas las irregularidades comprobadas en la misma y compactada intensa y uniformemente por medio de un rodillo .El trabajo de compactación se podrá ejecutar cuando la mezcla este en las condiciones requeridas y no produzca, en opinión del ingeniero, desplazamientos indebidos o agrietamientos de la mezcla. El trabajo inicial de compactación, será efectuado en el caso de un recubrimiento completo, con un rodillo en tándem que trabaje siguiendo al distribuidor de material y cuyo peso será tal que no produzca hundimiento o desplazamiento de la mezcla, debiendo ser entre 8 y 10 toneladas. El rodillo será accionado con un cilindro demando ubicado lo más cerca posible del distribuidor de material a menos que el ingeniero indique otra cosa. inmediatamente despues del cilindrado inicial, la mezcla será compactada íntegramente mediante el uso de un rodillo neumático autopropulsado. Las pasadas finales de compactación se harán con una aplanadora tándem, de un peso de por lo menos 10 toneladas de dos o tres ejes.

Las operaciones de compactación comenzarán por los costados y progresarán gradualmente hacia el centro, excepto en curvas sobre elevadas donde el proceso se iniciará en el borde inferior y avanzará hacia el superior, siempre en sentido longitudinal. Dicho proceso se hará cubriendo uniformemente cada huella anterior de la pasada del rodillo, según órdenes que debe impartir el ingeniero inspector y hasta que toda la superficie haya quedado



compactada. Las distintas pasadas del rodillo terminarán en puntos de parada distantes 3 pies por lo menos de los puntos de parada anteriores. Procedimientos de compactación que difieren de los indicados preferentemente podrán ser dispuestos por el ingeniero inspector, cuando las circunstancias así lo requieran. La mejor temperatura para iniciar la compactación, es la máxima temperatura en que la mezcla soporta el rodillo sin originar excesivos movimientos horizontales, esta temperatura deberá definirse en obra. El proceso de compactación debe culminar antes que la temperatura de la mezcla asfáltica sea menor de 85°C. Cualquier desplazamiento que se produzca a consecuencia del cambio de la dirección del rodillo, por alguna otra causa, será corregido enseguida mediante el uso de rastrillos y la adición de mezclas frescas cuando fuese necesario.

Se deberá prestar atención para evitar durante la compactación, un desplazamiento del alineamiento y las pendientes de los bordes de la calzada. Para evitar la adhesión de la mezcla a las ruedas del rodillo, estas serán mantenidas húmedas, pero no se permitirá un exceso de agua. No deberá permitirse el uso de solventes de ningún tipo para recubrir las rolas o neumáticos de los rodillos. A lo largo de sardineles, rebordes y muros u otros sitios inaccesibles para el rodillo, la mezcla será compactada con piones a mano caliente, o con apisonadores mecánicos que tengan una compresión equivalente. Cada pisón de mano pesará no menos de 25 libras (11.35 kg) y tendrá una superficie de apisonado no mayor de 50 pulgadas cuadradas. La compactación proseguirá en forma continuada para lograr un resultado uniforme, mientras la mezcla está en condiciones adecuadas de trabajabilidad y hasta que se hayan eliminado todas las huellas de la máquina de compactación. La superficie de la mezcla después de compactada será lisa y deberá concordar con el perfil tipo de obra y las pendientes, dentro de las tolerancias especificadas. Todas las mezclas que hayan resultado con roturas estuvieron sueltas, mezcladas con suciedad o defectuosas en otro modo, serán retiradas y sustituidas con mezcla caliente fresca que será compactada de inmediato para quedaren iguales condiciones que la superficie circundante.

Toda superficie de pie cuadrado o más que acuse un exceso o diferencia de material bituminoso será retirada y reemplazada por material nuevo. Todos los puntos de juntas elevadas, depresiones o abolladuras serán corregidos

### Juntas

La distribución se hará lo más continua posible y el rodillo pesará sobre los bordes de determinación no protegidos de la vía de colocación reciente, sólo cuando así lo autorice el ingeniero inspector. En tales casos, incluyendo la formación de juntas como se expresa anteriormente, se tomarán las medidas necesarias para que exista una adecuada ligazón con la nueva superficie en todo el espesor de la capa. Lo se colocará sobre material compactado, 24 horas antes, a menos que el borde sea vertical o haya sido cortado formando una cara vertical. La aplicando una capa ligera de cemento asfáltico una hora antes de la colocación.

### Requisitos de espesor y peso

Cuando los planos y las especificaciones especiales indiquen el espesor de un pavimento, la obra terminada no podrá variar del espesor indicado en más de 1/4 de pulgada para superficies asfálticas. Se harán mediciones del espesor en suficiente número antes y después de compactar, para establecer la relación de los espesores del material sin compactar y compactado, luego el espesor será controlado midiendo el material sin compactar que se encuentre inmediatamente detrás de la pavimentadora. Cuando las mediciones así efectuadas, indiquen que en una sección no se encuentra dentro de los límites de tolerancia fijados para la obra terminada, la zona aún no compactada será

corregida mientras el material se encuentre todavía en buenas condiciones de trabajabilidad.

## SISTEMA DE CONTROL

La superficie del pavimento será verificada mediante una plantilla de coronamiento que tenga la forma de perfil tipo de obra y mediante una regla de 3 m. de longitud, aplicados en ángulos rectos y paralela respectivamente, respecto del eje de la calzada. El contratista destinará personal para aplicar la citada plantilla y la regla, bajo las órdenes del ingeniero supervisor, con el fin de controlar todas las superficies. La variación de la superficie entre dos contactos de la plantilla o de la regla, no podrá exceder de 1/8 de pulgada. De ser mayores las deformaciones, se evitará colocando mezcla fina e inmediatamente compactada, toda vez que no deteriore el aspecto estético de la vía. Los ensayos para comprobar la coincidencia con el coronamiento y la pendiente especificada, se hará inmediatamente después de la Compactación inicial, y las variaciones establecidas serán corregidas por medio de la adición o remoción de material, según fuese el caso. Después de ello, la compactación continuará en la forma especificada. Y finalizada la compactación final, la lisura de la superficie terminada será controlada nuevamente, y se procederá a eliminar toda irregularidad comprobada en la misma que exceda de los límites arriba indicados. También se eliminarán Zonas con textura, compresión y composición defectuosas y se corregirán dichos defectos conforme a las disposiciones del ingeniero inspector, que puedan incluir una remoción y sustitución por cuenta del contratista de las zonas expresadas. El supervisor efectuará las siguientes actividades de control: comprobar, mediante muestras representativas de carga entrega y por cada carro termo tanque, la curva viscosidad - temperatura y el grado de penetración del asfalto. Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción indicar controles de deflectometría y rugosidad en cada etapa del pavimento de acuerdo a las normas EG -2000 MTC.

## Rectificación de los Bordes

Los bordes del pavimento serán rectilíneos y coincidentes con el trazado. Todo exceso de material será recortado después de la compactación final y depositado por el \*contratista fuera del derecho de vía y lejos de la vista, debiendo ser eliminado considerando los aspectos de protección ambiental.

## METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUADRADO (M2).

## CONDICIONES DE PAGO:

Su forma de pago será en metro cuadrado (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.



## 04 SEÑALIZACIÓN EN PAVIMENTO

### 04.01 DEMARCACIÓN EN EL PAVIMENTO.

#### DESCRIPCIÓN

La partida se refiere a la elaboración de nomenclatura especial dentro de la propuesta: cebras peatonales, simbología, línea de carril, etc. de acuerdo a las dimensiones y ubicaciones dispuestas por el Reglamento de Señalización vigente de acuerdo con las Normas EG del MTC. Las líneas o marcas a pintarse en los nuevos pavimentos serán ejecutadas cumpliendo las especificaciones que existen para ellas en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras" del Ministerio de Transportes.

#### CÓDIGOS Y NOMBRES

Las pinturas utilizadas en la señalización del tránsito urbano interurbano y vías de alta velocidad están normalizadas por ITINTEC. La pintura de color blanco se denomina "pintura blanca de tráfico" (especificación TTP-115 E tipo III), la pintura de color amarilla se denomina "pintura amarilla de tráfico" (especificación TTP-115). Los productos a emplear en la obra cumplirán con las normas señaladas.

#### MATERIALES

##### Pinturas a emplear en marcas viales

La pintura a usarse es pintura de tráfico, de color blanco, para los símbolos y letras, y de color amarillo para las áreas neutras, de acuerdo a lo que ordene el Ingeniero Inspector, adecuada para superficies pavimentadas, y deberá cumplir con los mismos requisitos expuestos en la partida de pintado de líneas continuas.

#### REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Ingeniero Inspector y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a su costo.

#### METODO CONSTRUCTIVO

El pintado de los símbolos y letras sobre el pavimento se efectuará siguiendo el orden que a continuación se describe:

- a) Se delinear la marca a efectuarse.
- b) Se limpiará la superficie en un ancho ligeramente mayor a lo ocupado por la marca con el objeto de eliminar el polvo o cualquier material indeseable que perjudique la

adherencia de la pintura el pavimento.

- c) Se evitará que el pavimento este húmedo.
- d) Se fijarán puntos de alineación teniendo en cuenta el tipo de marca.
- e) Se aplicará la pintura de manera uniforme dejándola secar por lo menos 30 m. Antes de permitir el tráfico del área pintada.
- f) Inmediatamente después de aplicada las micro esferas se añaden a las pinturas reflectantes en la dosificación recomendada por el proveedor, la misma que no será menor a 250 gr/m<sup>2</sup> de área pintada.

### **METODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado será medido en METRO CUADRADO (M<sup>2</sup>).

### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será en metro cuadrado (M<sup>2</sup>). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

**05.0 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

**05.01 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA (0.60MX0.60M) P-48 CRUCE DE PEATONES**

**DESCRIPCIÓN**

Las señales de Reglamentación indican una orden y por lo tanto hacen conocer al usuario del camino la existencia de ciertas limitaciones y prohibiciones que regulan el uso de él. y cuya violación constituye una contravención.

**Preparación de las Señales Reglamentarias**

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4mm. De espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización, el fondo de la señal irá con material reflectorizante de alta densidad color blanco, círculo rojo con tinta transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro.

El panel de la señal será reforzado con plantillas embebidas en la fibra de vidrio según se detalla en los planos.

**Poste de Fijación de Señales**

Los postes serán de concreto de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50m., con esmalte color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

**Cimentación de los Postes**

Las señales Reglamentarias tendrán una cimentación de concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  y dimensiones de 0.60m. x 0.60m. x 0.30m. de profundidad.

**MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de medido es la UNIDAD (UND).

**CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será por Unidad (UND). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

## 06.0 SARDINELES DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN DE BUZONETAS

### 06.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINEL DE PROTECCIÓN

#### DESCRIPCIÓN

Los trabajos de excavación se efectuarán con el personal requerido y se emplearán palanas, picos y/o barretas a fin de obtener la sección transversal tipo y la profundidad de excavación indicada en los planos, o la que ordene el Ingeniero Supervisor. Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación, así mismo no se permitirá ubicar el sardinel de protección sobre material de relleno sin una consolidación adecuada, la cual; de acuerdo a la maquinaria o implementos para la tarea estima capas como máximo 20 cms.

El fondo de toda excavación, debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si por casualidad el Ingeniero Residente, se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 o en su defecto con hormigón.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se considera como unidad de metrado el METRO CUBICO (M3) de concreto.

#### CONDICIONES DE PAGO:

Su forma de pago será por metro cubico (M3). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 06.02 CONCRETO F'C=280 KG/CM2, PARA SARDINEL DE PROTECCIÓN

#### Descripción

Esta especificación se refiere al concreto usado como material estructural y norma su producción, manipuleo, transporte, colocación, curado, protección y pruebas de resistencia. El Contratista se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas vigentes, respectivamente.

#### Materiales

Los materiales que conforman el concreto son:

- Cemento Portland tipo MS
- Agregado fino
- Agregado grueso
- Agua

### Cemento

Se usará Cemento Portland Tipo MS, debido a alguna consideración especial determinada por el Especialista de Suelos la misma que se indica en los planos y presupuesto correspondiente y es válida para los elementos de concreto en contacto con el suelo. El Cemento a usar deberá cumplir con las Especificaciones y Normas para Cemento Portland del Perú.

En términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad ya sea del medio o de cualquier agente externo.

Se controlará la calidad del mismo, según la norma ASTM C-150 y se enviarán muestras al laboratorio especializado en forma periódica a fin de que lo estipulado en las normas garantice la buena calidad del mismo.

### Agregado fino

Será arena natural, limpia, que tenga granos duros y resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas al concreto.

La cantidad de material que pase la malla N° 200 no excederá del 5% del peso total y en general deberá estar de acuerdo con la norma para agregado ASTM C-33.

### Agregado grueso

Será grava o piedra en estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe estar limpio, libre de cantidades perjudiciales de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras sustancias perjudiciales al concreto, ni contendrá mica, piedra desintegrada ni cal libre.

La graduación será uniforme desde la malla estándar ASTM ¼" hasta el tamaño máximo indicado en el Cuadro N° 01.

### Agua

El agua será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de concreto sin agregado grueso hechos con ella, den resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de los cubos similares con agua potable.

El contenido de cloruros en el agua deberá controlarse de manera tal que el contenido de cloruros total en la mezcla no exceda los máximos permitidos por la norma ACI 318. En general el agua debe cumplir con el artículo 3.3 de la Norma E.060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Construcciones.

### Aditivos

No se ha previsto el uso de aditivos en el presente proyecto. Sin embargo en caso de considerarse necesario y con la previa aprobación de la Supervisión podrá utilizarse aditivos aceleradores de fragua, plastificantes o impermeabilizantes.

Los aditivos se usarán siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros o nitratos. Su almacenamiento se hará de tal manera de evitar la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

### Almacenamiento de materiales

Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo. Se recomienda que el cemento se almacene en un lugar techado fresco, libre de humedad y contaminación. El cemento se almacenará en pilas de hasta 10 bolsas y se cubrirá con material plástico u otros medios de protección. El cemento a granel se almacenará en silos metálicos u otros elementos similares aprobados por la Inspección, aislándolo de una posible humedad o contaminación.

Los agregados se almacenarán en forma tal que se prevenga una segregación (separación de las partes gruesas de las finas) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. El control de estas condiciones lo hará el Ingeniero Supervisor, mediante muestreos periódicos para comprobar la granulometría y limpieza del material.

### Producción del concreto

La dosificación, mezcla de componentes, transporte y colocación del concreto se ceñirán a la norma ACI-304. Cuando el concreto se coloque con bomba o faja transportadora, se aplicarán adicionalmente las normas ACI-304-2R o ACI-304-4R. Cuando el concreto provisto a la obra sea premezclado se aplicará adicionalmente la norma ASTM C94.

En los planos el concreto se encuentra especificado por su resistencia a la compresión a los 28 días en cilindros estándar ASTM, ( $f'c$ ).

Un saco de cemento es la cantidad de cemento contenida en un envase original de fábrica, sin averías, con un peso de 42.5 kg, o una cantidad de cemento a granel que pese 42.5 kg.

En ningún caso se aceptará un concreto que tenga más de 13.00 bolsas de cemento por m<sup>3</sup> de concreto.

Previamente a la producción del concreto para la construcción definitiva de los elementos estructurales, el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión la dosificación de cada clase de concreto. Para tal efecto deberá presentar la información siguiente:

- Calidad del cemento
- Granulometría de los agregados
- Proporciones de la mezcla
- Resultados de las pruebas de testigos

La mezcla de cada clase de concreto deberá ser evaluada por lo menos por seis testigos probados a la misma edad, obtenidos de mezclas de pruebas con los materiales que se propone usar. La aprobación de la dosificación no exime al Contratista de su total responsabilidad por la calidad del concreto.

### Transporte y colocación del concreto

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión los métodos y medios que propone utilizar para el transporte y colocación del concreto. El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 min entre su preparación y colocación.

En caso de usar mezcladoras, éstas deberán estar ubicadas lo más cerca posible a los sitios donde va a vaciarse el concreto con el fin de facilitar su transporte y evitar segregaciones y pérdida de material.

El transporte vertical del concreto se hará por medio de elevadores accionados manualmente o por motores eléctricos y de la capacidad adecuada, de tal manera de proporcionar el abastecimiento de concreto en el lugar del vaciado sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre vaciados sucesivos.

En caso de utilizar equipo de bombeo, se asegurará el perfecto estado de funcionamiento del mismo y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No se permitirá el vaciado de concreto a través de tuberías de aluminio o de aleación de aluminio.

### Consolidación

La consolidación o compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. El tipo de vibrador a utilizarse será sometido a la aprobación de la Supervisión, quien deberá exigir vibradores del diámetro y características específicas, condicionando o limitando el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Contratista.

En el llenado, los vibradores deberán penetrar unos 10 cm en la capa previamente vaciada y se colocarán a distancias regulares y sistemáticas con el objeto de lograr una correcta compactación. No se deberá iniciar el vaciado de una nueva capa si la anterior no ha sido completamente vibrada.

El equipo mínimo será de dos vibradores de cada tipo por cada frente de trabajo. Los vibradores podrán ser accionados ya sea por motor a gasolina, eléctrico o neumático, con diámetro de cabeza de 1.9 a 3.8 cm para las zonas de mayor congestión de acero y de 3.2 a 6.4 cm en zonas de menor congestión. En áreas en donde sea difícil el vibrado y dudoso su efecto, será necesaria la utilización adicional del "chuceado", para lo cual se utilizará una barra de construcción de tamaño manejable.

### Curado

En general el concreto será curado utilizando curador químico. El curado del concreto debe iniciarse tan pronto sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro a temperaturas excesivas calientes o frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad o una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

Deberá ser curado y mantenido sobre los 10°C después de su colocación; en el caso de concreto de alta resistencia inicial, este tiempo podrá reducirse a tres días si se usa cemento tipo 1P, 1PM o pusolamico.

El inspector podrá solicitar ensayos de resistencia en comprensión adicionales para certificar que el procedimiento de curado empleado ha permitido obtener los resultados deseados.

### Pruebas a la compresión

La evaluación de la resistencia a la compresión de cada clase de concreto se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un registro estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar.



Una clase de concreto está definida como la mezcla lograda con los mismos ingredientes y proporciones, incluyendo los aditivos. El valor  $f'c$  especificado en el proyecto corresponde a la resistencia característica resultante de la evaluación.

Con este objeto se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m<sup>3</sup> de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto; cuando se trate de concreto premezclado se tomarán como mínimo dos testigos por cada cinco camiones. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco pruebas.

La prueba consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la prueba al promedio de los dos valores.

Un concreto será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos sea igual o mayor que el  $f'c$  requerido y si ningún testigo individual tenga una rotura a 35 kg/cm<sup>2</sup> o más por debajo del  $f'c$  requerido.

El Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

Los costos de todas las pruebas de concreto que se realicen deben estar considerados en los precios unitarios del Contratista.

#### Aceptación

En caso que no se obtenga la resistencia especificada, la Supervisión podrá ordenar a su juicio el retiro y reposición del concreto bajo sospecha o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de carga, estas se harán de acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318. De no obtenerse resultados satisfactorios de las pruebas de carga, se procederá a la demolición de la estructura, ya sea en forma parcial o total, según el rango de los resultados.

Solamente se podrá reforzar la estructura bajo estricta decisión y responsabilidad de la Supervisión, quien deberá sustentar técnicamente ante el INIEA tal decisión.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y las pruebas de carga, así como el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si estas llegaran a ser necesarias, será por cuenta exclusiva del Contratista, quien no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causales.

#### Protección del concreto fresco y resane de defectos superficiales

El concreto fresco debe ser protegido de la acción nociva de los rayos solares, del viento seco en condiciones de evaporación rápida, de golpes, de vibraciones y otros factores que puedan afectar su integridad física o interferir con la fragua.

Todos los defectos superficiales reparables serán reparados inmediatamente después del desencofrado. La decisión de cuáles defectos superficiales puede ser reparados y qué áreas deben ser removidas será atribución exclusiva del Supervisor, quien deberá estar presente en todas las labores de desencofrado, no pudiendo efectuarse las mismas sin su aprobación expresa.



El procedimiento y materiales para el resane serán tales que aseguren la permanencia de la restitución de la capacidad estructural del elemento y de los recubrimientos de la armadura especificada.

En cualquier caso, el Contratista es el responsable final de la calidad de los trabajos, y por lo tanto podrá exigírsele la remoción o demolición de todo trabajo que a juicio de la Supervisión no cumpla con las exigencias de estas especificaciones o de las normas a que se hace referencia en ellas.

#### Pruebas de cargas de la estructura

El Ingeniero está facultado para ordenar una prueba de carga en cualquier porción de la estructura cuando las condiciones de seguridad no sean satisfactorias o cuando el promedio de las probetas ensayadas arroja resistencias inferiores a las especificaciones.

La carga de prueba no se colocará hasta que los elementos estructurales o porción de éstos, hayan soportado una carga muerta de servicio colocada 48 horas antes.

Antes de la colocación de la carga de prueba, se tomará medidas por medio de instrumentos especificados, los cuales deberán estar en buenas condiciones y arrojen lecturas comparativas, acto seguido se procederá al incremento de cargas.

Los elementos estructurales o porción de éstos serán sometidos a una carga de prueba equivalente a 0.3 veces la carga muerta de servicio, más 1.7 veces la carga viva de servicio, la cual se aplicará sin impacto y sin producir el efecto de arco; dicha carga se aplicará por incremento y se tomará lectura de las deflexiones al concluir cada incremento.

Si las estructuras presentan "falta evidente", el Ingeniero realizará los cambios e innovaciones pertinentes, a fin de hacerla adecuada, a la capacidad diseñada, teniendo el Contratista que ceñirse a las indicaciones del Ingeniero.

Siendo:  $T$  = Peralte de elemento

$L$  = Luz del elemento (en voladizos tómesese el doble).

Si la deflexión máxima de una viga de un piso o un techo excede de  $12/2000T$  (cm), la recuperación de la deflexión dentro de las 24 horas siguientes al retiro de la carga de prueba, será por lo menos 75 % de la deflexión máxima.

Las construcciones que no muestren una recuperación mínima del 75% de la deflexión máxima pueden ser probadas nuevamente.

La segunda prueba de carga podrá realizarse después que haya pasado por lo menos 72 horas después de haber retirado la primera carga (primera prueba), en el nuevo ensayo la recuperación deberá ser por lo menos el 75%.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de metrado el METRO CUBICO (M3) de concreto.

#### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será por metro cubico (M3). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para

la buena ejecución de esta partida.

#### **06.03    ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINEL DE PROTECCIÓN**

##### **DESCRIPCIÓN:**

Los elementos para la construcción deberán tener una longitud establecida en los planos y la altura a encofrar será la necesaria para la construcción de las estructuras de entrada y salida correspondiente. Deberá tener la suficiente rigidez para que no se deforme durante la colocación del concreto.

##### **MATERIALES Y EQUIPOS:**

Esta partida comprende el uso de los siguientes materiales:

- Clavos con cabeza promedio
- Alambre N° 08
- Madera tornillo

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN:**

La fijación de los encofrados al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de los encofrados o en la unión de aquellos.

En las curvas, los encofrados se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear elementos rectos rígidos, de la longitud que resulte más adecuada. Se deberá disponer de un número suficiente de encofrados para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

Todos los materiales utilizados en esta actividad, deberán ser dispuestos en un lugar seguro, de manera que los clavos, fierros retorcidos, u otros no signifiquen peligro alguno para las personas que transitan por el lugar. De otro lado, todo el personal deberá tener necesariamente, guantes, botas y casco protector, a fin de evitar posibles desprendimientos y lesiones.

##### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de metrado el metro cuadrado (M2) de Encofrado.

##### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será por metro cuadrado (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

#### **06.04    CURADO DE CONCRETO C/ADITIVO TIPO MEMBRANIL**

##### **DESCRIPCIÓN**

En general el concreto será curado utilizando curador químico. El curado del concreto debe iniciarse tan pronto sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro a temperaturas excesivas calientes o frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad o una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

En el caso de superficies verticales, el Contratista podrá aplicar una membrana selladora aprobada por la Supervisión, en reemplazo del curado por vía húmeda. En todos los casos el Contratista se ceñirá a la norma general ACI-318.

Deberá ser curado y mantenido sobre los 10°C después de su colocación; en el caso de concreto de alta resistencia inicial, este tiempo podrá reducirse a tres días si se usa cemento tipo 1P, 1PM o pusolamico.

El inspector podrá solicitar ensayos de resistencia en comprensión adicionales para certificar que el procedimiento de curado empleado ha permitido obtener los resultados deseados.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se considera como unidad de medrado el metro cuadrado (M2) de curado.

#### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será por metro cuadrado (M2). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

## 07.0 VARIOS

### 07.01 REHABILITACIÓN DE CUNETAS EXISTENTES

Esta partida consiste en rehabilitar las canaletas se encuentran en mal estado indicadas en los planos del proyecto, dentro de esta partida se incluyen los trabajos de demolición, reposición y mantenimiento de las partes afectadas, así como la colocación de rejillas metálicas.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se medirá por metro lineal (ML), previa aprobación por parte el Ingeniero supervisor.

#### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será por metro lineal (ML). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.

### 07.02 NIVELACIÓN DE BUZONES EN GENERAL.

Esta partida consiste en adecuar el nivel de los buzones existentes con el nivel de la rasante del pavimento proyectado en la ubicación y forma indicadas en los planos.

#### **Materiales**

Proporcionar concreto simple de calidad estructural ( $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ), con la utilización de Cemento Portland

#### **Método de Ejecución**

Cuando el nivel de la rasante proyectada este por debajo del nivel superior del buzón existente se deberá realizar los siguientes trabajos para el acortamiento del buzón:

- Retirar la losa de techo y la tapa del buzón afectado, empleando los equipos y herramientas necesarios para evitar algún daño en las estructuras durante su desmontaje.
- Definir la altura del buzón a recortar empleando nivel topográfico.
- Cubrir la canaleta de fondo del buzón y luego cortar con herramientas el buzón.
- Retiro y eliminación de desmonte.
- Reponer losa de techo incluyendo tapa.
- En caso de rotura del anclaje que fija el marco de la tapa, reponer con concreto  $f'c = 280 \text{ Kg./cm}^2$ .

Cuando el nivel de la rasante proyectada este por encima del nivel superior del buzón existente se deberá realizar los siguientes trabajos para el encimado del buzón:

Para su construcción se utilizará obligatoriamente concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> y vibrador. El encofrado interno y externo será metálico.

La cara inferior de los buzones será enlucida con acabado fino, con una capa de mortero en proporción 1:3 de cemento arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondas.

En el caso de que las paredes del buzón se construyan por secciones éstas se unirán con mortero 1:3, debiendo quedar estancas.

Utilizar cuñas o pequeñas láminas para una colocación precisa y a nivel de los marcos.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN:**

Se medirá por unidad (UND), previa aprobación por parte el Ingeniero supervisor.

#### **CONDICIONES DE PAGO:**

Su forma de pago será por unidad (UND). Se valorizará de acuerdo al avance de Obra con los precios unitarios del presupuesto contratado, los cuales constituyen la compensación total de la mano de obra, equipos, maquinarias y/o insumos requeridos para la buena ejecución de esta partida.