



## **ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES PARA EL PROYECTO:**

<b>CE-805035999- E27-2022</b>	<b>MEJORAMIENTO EN ACCESO A FRACCIONAMIENTO FRONDOSO EN BOULEVARD LAS QUINTAS Y CARRETERA TORREON – SAN PEDRO</b>
-----------------------------------	---

### **I. Consideraciones generales.**

Antes de iniciar con los trabajos, la Contratista debe cumplir con el señalamiento de protección en obra de manera obligatoria, tomando en cuenta el alineamiento, geometría y operación del camino donde se realizarán los trabajos, de acuerdo con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-086– SCT2- 2015 “Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”. Con objeto de no interrumpir la circulación de vehículos, deberá trabajarse por alas en forma alternada, colocando el señalamiento de protección en obras respectivo.

La contratista debe disponer durante todo el periodo de ejecución de la obra, tanto en calidad como en cantidad, de los medios e instalaciones para llevar a cabo su trabajo. La maquinaria, equipo y personal sean perfectamente identificables, mediante logotipos de la constructora y vestuario de trabajo.

La contratista deberá entregar invariablemente en archivo electrónico e impreso la siguiente documentación:

A) Fotografías por cada actividad por concepto de obra y/o reparación realizada, en donde se aprecie la situación antes, durante y después de haber ejecutado los trabajos, fotografías tomadas del mismo punto de referencia, distancia y ubicación georreferenciadas, tomadas de forma horizontal. Cada una deberá tener el nombre del archivo, indicando con el nombre de la etapa, la actividad realizada, el kilómetro donde se ubica el tramo, y la palabra antes, durante o después según sea el caso, los archivos deberán entregarse en formato de imagen (\*.jpeg ó .jpg) con una resolución mínima de

1.3 MP (1280x960 pixeles). Las imágenes digitales, deberán agruparse en carpetas para cada tipo de actividad por concepto de obra y/o reparación.

B) Números Generadores de obra debidamente referenciados, con sus claves según catálogo.

C) Croquis de ubicación de los trabajos.

D) Controles de calidad y pruebas de laboratorio.

Deberá presentar Constancia de la verificación del laboratorio expedida por la Unidad de Control de Calidad de la Dirección de Proyectos y Control de Calidad de C.A.O., del laboratorio que llevara a cabo el control de calidad de la obra por parte del Contratista.



Se entregarán certificados de calidad de los materiales a utilizar para los conceptos de trabajo objeto del contrato e indicados en el catálogo de conceptos y en las especificaciones particulares de cada estructura.

E) Análisis, cálculo e integración de los importes correspondientes a cada requerimiento en función del catálogo de conceptos.

La contratista deberá de regirse por éstas especificaciones generales y particulares en función de cada tramo, de la superficie de rodamiento, en caso de algún cambio o modificación de procedimiento constructivo deberá dar aviso a la Residencia Regional de C.A.O., para evaluar los cambios y en su caso la autorización correspondiente.

II. Disposiciones que debe cumplir la constructora en materia de protección al ambiente y a los entornos naturales de zona, monumentos, vestigios históricos y artísticos.

La contratista deberá cumplir con la siguiente normatividad en materia ambiental.

A) Dar cabal cumplimiento a los ordenamientos en vigor emanados de la “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”, por lo que deberá tener un estricto control de no verter hidrocarburos en el suelo, cuerpos de agua y drenaje durante la operación y las actividades de mantenimiento del equipo que se utilice, durante la ejecución de las obras antes señaladas.

B) Vigilará que su personal por ningún motivo moleste, marque, cace o capture a la fauna silvestre y marina presente y/o circundante en la zona de la obra.

C) Cumplir con las Normas técnicas relativas para controlar la emisión a la atmósfera de gases y partículas sólidas por las plantas de asfalto y de trituración, se instalarán los equipos para el control de esas emisiones, a fin de que se sitúen dentro de los rangos permitidos.

D) Suspender de inmediato las obras o la explotación de bancos de materiales, en caso de que se descubran vestigios arqueológicos, históricos o artísticos, dando aviso a las autoridades correspondientes.

III. Trabajos a ejecutar

Se deberá considerar en la ejecución los puntos siguientes:

A) Deberá preverse en la ejecución de los trabajos, utilizar de manera intensiva la mano de obra de la localidad y de la región.

B) Los bancos para la extracción de los materiales con los que se llevara a cabo los trabajos en las diferentes capas estructurales de la carretera así como en construcción y/o reparación de obras de drenaje, deberán ser localizados por el Contratista de obra, los materiales, deberán cumplir con lo indicado en las Normas del libro CMT, “Características de los Materiales”.



C) Deberá garantizar la colocación y mantenimiento del señalamiento de protección de obra necesario para cada actividad.

D) Para garantizar la calidad y los acabados de la obra, el Contratista de Obra realizara el control de calidad de todos los conceptos de obra, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CAL-1-01, "Ejecución del Control de Calidad Durante la Construcción o Conservación", la Unidad de Control de Calidad a cargo de la Dirección de Proyectos y Control de Calidad, realizará pruebas aleatorias para verificar los resultados presentados a la Entidad.

E) Deberá de apegarse a los lineamientos indicado en la Norma N-LEG-3 "Ejecución de obras", así como de las demás Normas aplicables de la Normativa para la Infraestructura del Transporte.

F) El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de obra y los realizara de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido, en lo que corresponda a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

En lo relativo a la construcción se realizaran las siguientes partidas de trabajo:

#### **PRELIMINARES**

TRAZO Y NIVELACION  
FRESADO DE CARPETA  
CORTE DEL TERRENO NATURAL  
MEJORAMIENTO DE TERRENO NATURAL  
SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE HIDRAULICA  
LIMPIEZA, CARGA Y ACARREO DE MATERIAL  
BACHEO PROFUNDO  
RUPTURA Y DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO  
RUPTURA Y DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE CORDON DE CONCRETO

#### **MATERIALES ASFALTICOS**

RIEGO DE IMPREGNACION  
RIEGO DE LIGA  
BARRIDO DE LA SUPERFICIE  
CONSTRUCCION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 5 CMS

#### **TRABAJOS DIVERSOS**

GUARNICION TIPO CUNETAS  
FABRICACION DE DENTELLON DE SECCION 15 X 40  
SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO  
SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO COLOR AMARILLO O BLANCO REFLEJANTE  
SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO COLOR BLANCO



## **SEÑALIZACION**

SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALAMIENTO PREVENTIVO DE ALTO O ESCOLAR  
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALAMIENTO INFORMATIVO DE IDENTIFICACION SII-A  
(NOMENCLATURA DOBLE)

## **HIDRO-SANITARIOS**

DESCARGA SANITARIA TUBO POLIETILENO NEGRO 4"  
TOMA DE AGUA POTABLE TUBO HIDRAULICO P. AL P. DE ½" / Norma: NMX-X-021 y AS  
4176  
RENIVELACION DE BROCAL  
PODA DE ARBOL  
LIMPIEZA GENERAL

## **ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **PRELIMINARES**

Para los trabajos se, incluye la rehabilitación de señalamiento horizontal y vertical, el contratista deberá considerar en su propuesta de ejecución que los trabajos se realizaran a cuerpo parcialmente cerrado al tránsito y se deberá laborar en forma continua en las zonas confinadas, durante el periodo de ejecución de los trabajos con el objetivo de cumplir en tiempo y forma el plazo contractual.

En general las referencias de trazo deberán ejecutarse con equipo estación total precisión de  $\pm 2$ mm horizontal y  $\pm 3$  mm precisión vertical.

### **ESPECIFICACION**

FRESADO DE CARPETA EXISTENTE CON ESPESORES DE 1 A 5 CM.

**EJECUCIÓN:** Se realizará sobre la carpeta existente, un fresado enérgico de la superficie de rodamiento mediante el empleo de un equipo adecuado (Fresadora), con el cual se retirará la superficie de la carpeta existente con espesores de 1 a 5 cm. Incluyendo en el proceso el control topográfico, la carga del material y el retiro del mismo.

**MEDICIÓN:** La medición se hará tomando como unidad el metro cuadrados, recolectando el material de los trabajos de fresado de la carpeta existente fuera de la obra a los tiraderos autorizados por esta Dependencia.

**BASE DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado. Para la base de pago. este precio unitario incluye, lo que corresponda por: equipo requerido, y en general todos los demás materiales y operaciones requeridas para la



correcta ejecución del trabajo y los tiempos de los vehículos empleados durante los transportes, cargas y descargas de los desperdicios, y en general todo lo necesario para su correcta ejecución.

EXCAVACIÓN EN CAJA DE PAVIMENTOS EXISTENTES, YA SEA DE CARPETAS, BASES, SUBBASES, INCLUYE: EXCAVACIÓN, AFINE, CARGA, ACARREO PARA SU ALMACENAMIENTO EN EL SITIO PROPUESTO POR EL CONTRATISTA Y APROBADO POR LA DEPENDENCIA PARA SU REUTILIZACIÓN.

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación en caja para pavimentos existentes ya sean carpetas, bases y sub-bases.

EJECUCIÓN: La excavación en caja se realizará de acuerdo a los niveles marcados en el proyecto geométrico, el material producto de la excavación será colocado en almacén para su posterior reutilización.

MEDICIÓN: Se tomará como unidad el m<sup>3</sup> medido en la excavación

BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra terminada P.U.O.T. de excavación se hará al precio unitario fijado en el contrato para el metro cubico (m<sup>3</sup>), este precio unitario incluye lo que corresponda a la excavación, equipo y herramientas de retiro, los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales producto la excavación durante las cargas, descargas y acarreo al sitio que proponga por el contratista y aprobado para su almacenamiento temporal y posterior reutilización.

FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES Y SUBYACENTE, P.U.O.T. INCLUYENDO ACARREOS.

EJECUCIÓN: Se formarán y compactarán al grado que fije el proyecto, según la prueba AASHTO estándar, con material producto de excavaciones de cortes, escalones de liga, y/ o préstamos de banco que cumpla con los requisitos de calidad de materiales indicado en la nueva Normativa para Infraestructura de Transporte números N.CMT.1.01/02 para cuerpo de terraplén y N.CMT.1.02/02 para subyacente, con las características geométricas que indique el proyecto u ordene La Dependencia, formándolos en capas con espesores máximos de 30 cm. En su ejecución también deberá atenderse lo que corresponda al Inciso G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009, lo correspondiente a los acarreos indicados en la norma N.CTR.CAR.1.01.013 y a los bancos de materiales N.CTR.CAR.1.01.008 de esta Dependencia.

MEDICIÓN: La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico compacto al grado fijado, medido en la capa construida, redondeando a la unidad. Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda del Inciso I de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009/00 de esta Dependencia.

BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra terminada será el precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto. Este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: todos los



permisos requeridos de SEMARNAT, INAH, Propietario, CNA, municipales, etc., para la explotación de los bancos de terracerías y agua, regalías del préstamo de banco del material aprovechable y del desperdicio; de los bancos de préstamo que proponga el contratista, cuya calidad a juicio de La Dependencia sea la adecuada para la construcción del terraplén; desmonte y despálme del sitio de préstamo; carga, acarreo; descarga y depósito del material de despálme en el perímetro del banco y su posterior extendido en el área explotada del banco de préstamo; extracción, remoción, carga y descarga del material del préstamo, incluyendo regalías del banco de materiales, explotación, tratamiento, carga y acarreos desde el banco hasta el lugar de la obra; se debe incluir en el precio la compactación del terreno natural al noventa por ciento (90%) de su P.V.S.M., según prueba AASHTO estándar, compactado; formación y compactación de los terraplenes extendiendo el material en capas; regalías de bancos de agua su extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima; compactación de las capas al grado fijado; recorte de las cuñas de sobreancho con el extendido del material en los taludes; afinamiento de toda la sección; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y descargas, y lo correspondiente al inciso J.3.- BASE DE PAGO de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009/00 e inciso G de la norma N.CTR.CAR.1.01.013 de esta Dependencia.

#### FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE HIDRAULICA, INCLUYE ACARREOS.P.U.O.T

**EJECUCIÓN:** La base hidráulica deberá construirse utilizando material con granulometría de 1 ½" a finos, procedente del banco o bancos que elija el contratista y apruebe La Dependencia; deberá compactarse al cien por ciento (100%) de su PVSM determinado por la prueba AASHTO modificada y construirse de 20 cm. de espesor compacto, Su ejecución deberá seguir todos los lineamientos indicados y la Norma N.CTR.CAR.1.04.002/03

Los materiales utilizados deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el Libro N-CMT-4-02-002/04

**MEDICIÓN:** La medición se hará tomando como unidad el metro cúbicos compacto al grado fijado, medido en las capas construidas y redondeando el resultado a la unidad. Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda del inciso I de la Norma N.CTR.CAR.1.04.002 de esta Dependencia.

**BASE DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto de formación y compactación de base hidráulica; este precio incluye lo que corresponda por: autorización en materia de impacto ambiental otorgado por la SEMARNAT, permisos que se requieran del INAH, CNA, municipales, particulares etc. adquisición, y/o regalías del material aprovechable y de los desperdicios, desmonte, despálme, sus acarreos a la zona seleccionada como almacén provisional y posterior extendido en el área del banco de explotación; extracción de los materiales aprovechables y del desperdicio de los bancos que proponga el contratista, cuya calidad a juicio de La Dependencia sea la adecuada para la construcción de la base hidráulica, cualquiera que sea su clasificación; disgregado; separación y recolección de tamaños; instalaciones y desinstalaciones de la planta de tratamiento de los materiales; alimentación de la planta; cribados y desperdicio de los cribados; trituración total ;



todas las cargas y las descargas de los materiales aprovechables y de desperdicio; todos los acarreo necesarios, tanto los locales requeridos para los tratamientos y desperdicios de ellos, como para transportar los materiales aprovechables de los bancos que elija el contratista, incluyendo los acarreo a los lugares de utilización de la obra; formación de almacenamientos; permisos y regalías de explotación de bancos de agua; carga y acarreo a cualquier distancia del agua necesaria para la compactación, así como su aplicación e incorporación ; operaciones de mezclado, tendido y compactado al grado fijado; reducción del volumen de compactación y en su caso por mezcla de dos (2) o más materiales; afinamiento para dar el acabado superficial de conformidad con la geometría del proyecto; los tiempos de los vehículos empleados durante las cargas y las descargas; y todo lo necesario para su correcta construcción.

#### LIMPIEZA, CARGA Y ACARREO DE MATERIAL

**EJECUCIÓN:** Los acarreo son el transporte del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización, depósito o banco de desperdicios, según lo indique el proyecto o apruebe la Supervisión. De acuerdo con la distancia de transporte, los acarreo pueden ser:

1. **ACARREO LIBRE** El que se efectúa desde el sitio de extracción del material hasta una distancia de veinte (20) metros o hasta la distancia que establezca el proyecto como acarreo libre. Este acarreo, se considera como parte del concepto correspondiente a la extracción del material transportado, por lo que no será objeto de medición y pago por separado.
2. **ACARREO HASTA CIENTO (100) METROS** El que se efectúa hasta una distancia de cien (100) metros, es decir, cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, medida desde el término del acarreo libre.
3. **ACARREO HASTA UN (1) KILÓMETRO** El que se efectúa hasta una distancia entre ciento uno (101) y mil (1 000) metros, es decir, hasta diez (10) hectómetros, medida desde el término del acarreo libre.
4. **ACARREO MAYOR DE UN (1) KILÓMETRO** El que se efectúa hasta una distancia mayor de mil (1 000) metros, es decir, un (1) kilómetro, medida desde el término del acarreo libre.

Los acarreo se efectuarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión.

**MEDICIÓN:** Cuando los acarreo se contraten a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Supervisión, se medirán según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma NLEG.3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, considerando la unidad de medida el metro cúbico (M3).

**BASE DE PAGO:** Cuando los acarreo se contraten a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean medidos de acuerdo con lo indicado en la Cláusula F. de esta Norma, se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico estación, el metro cúbico hectómetro o el



metro cúbico kilómetro, según la distancia de acarreo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma NLEG.3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por transporte del material desde el sitio donde se cargue hasta el sitio donde se deposite y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. Quedan excluidos de estos precios las operaciones de carga y descarga, así como los tiempos de los vehículos de transporte durante dichas operaciones, ya que forman parte de las bases de pago de los conceptos correspondientes a la extracción y utilización del material.

### BACHEO PROFUNDO

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tienen una extensión menor de cien (100) metros cuadrados, por cada siete mil (7 000) metros cuadrados de pavimento.

**EJECUCIÓN:** CONSIDERACIONES GENERALES Para el bacheo profundo aislado se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

**PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES PARA LA BASE** Cuando sea necesario mezclar los materiales con cemento o cal, para lograr un material con calidad de base para la reposición de los materiales subyacentes a la carpeta asfáltica, su mezclado se efectuará mediante uno de los siguientes métodos

**Mezclado en planta** Los materiales se mezclarán incorporando el agua necesaria para la compactación, en una planta de mezclado central del tipo amasado o pugmill, de tambor rotatorio o bien de mezclado continuo, tomando en cuenta lo siguiente:

En plantas del tipo pugmill o de tambor rotatorio, la dosificación de los materiales se hace por masa.

En mezcladoras de tipo continuo, la dosificación de los materiales se hace por masa o por volumen. En ambos casos la mezcla debe cumplir con las mismas características de calidad aprobadas por La Dependencia.

El material mezclado en la planta se transportará al sitio de su utilización, procurando mantener el contenido de agua apropiado, para que pueda ser colocado y compactado.

**Mezclado en el lugar** Si la mezcla de los materiales con cemento o cal se hace en el lugar de su utilización, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material homogéneo.

### PROPORCIONAMIENTO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA

Los materiales pétreos, asfálticos y, en su caso, aditivos que se empleen en el bacheo profundo, se mezclarán con el proporcionamiento necesario para producir una mezcla homogénea, con las características aprobadas por La Dependencia. La reposición de la carpeta puede hacerse con mezcla asfáltica en caliente o bien, con mezcla o mortero asfáltico en frío.





Si en la ejecución del trabajo y a juicio de La Dependencia, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y, en su caso, aditivos que se utilicen para la reposición de la carpeta, no se obtiene una mezcla con las características aprobadas por La Dependencia, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**CONDICIONES CLIMÁTICAS** Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se ejecutarán trabajos de bacheo profundo en las siguientes condiciones:

Sobre superficies con agua libre o encharcadas.

Cuando al momento de la reposición de la carpeta asfáltica exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual será colocada la mezcla esté por debajo de los quince (15) grados Celsius, si se utiliza mezcla asfáltica en caliente, o bien, cuando esté por debajo de los cuatro (4) grados Celsius en el caso de mezcla o mortero asfáltico en frío.

Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los diez (10) grados Celsius, si se utiliza mezcla asfáltica en caliente, o bien, cuando esté por debajo de los cuatro (4) grados Celsius en el caso de mezcla o mortero asfáltico en frío. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

#### TRABAJOS PREVIOS

Previo al inicio de los trabajos se realizará un levantamiento, mediante inspección visual, de los daños en el pavimento que serán reparados mediante bacheo profundo. Si dicho levantamiento no es proporcionado por La Dependencia, el Contratista de Obra lo realizará, por su cuenta y costo, presentándolo a ésta para su aprobación.

Antes de iniciar el bacheo profundo, el Contratista de Obra debe instalar las señales y los dispositivos de seguridad, así como contar con los bandereros, que se requieran conforme a lo indicado en la Norma N-PRY-CAR-10•03001, Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, tomando en cuenta todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma Ejecución de Obras. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de bacheo profundo mientras no se cumpla con lo establecido en este Inciso. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Sobre la superficie de la carpeta asfáltica, se delimitarán con pintura las áreas por reparar identificadas en el levantamiento de daños previamente aprobado por La Dependencia. Las demarcaciones serán de forma rectangular con dos de sus lados perpendiculares al eje de la carretera, donde el bache quedará inscrito, con un margen de cincuenta (50) centímetros desde el límite de la demarcación hasta las partes afectadas.

Una vez delimitado el bache, se efectuará el corte perimetral de las áreas marcadas en la carpeta, con una máquina cofiadora de disco, para lograr que las paredes de la excavación sean verticales y evitar daños a la carpeta fuera del área afectada.



Después del corte, desde la carpeta hasta una profundidad de diez (10) centímetros por debajo de la última capa por reponer, el pavimento dañado se retirará desde el interior hacia el perímetro del área afectada, empleando para ello herramienta adecuada, martillos neumáticos, escarificadores u otro procedimiento que no dañe el pavimento fuera de dicha área. La excavación debe quedar con el fondo nivelado libre de residuos del pavimento demolido, partículas sueltas o de cualquier otra materia extraña. Dicha excavación, cuando lo amerite por exceso de humedad principalmente, se prolongará hasta el talud más próximo. Los residuos podrán cargarse directamente al camión o acumularse en almacenamientos temporales que apruebe La Dependencia, de tal forma que no vuelvan a depositarse sobre la superficie del pavimento, que no impidan el drenaje superficial u obstruyan las obras de drenaje.

Durante la excavación, al descubrir las capas subyacentes a la carpeta, se procurará no alterar sus condiciones, empleando, si es necesario, herramienta manual para llegar al nivel de excavación previsto en sus últimos veinte (20) centímetros. Para que las paredes de la excavación permanezcan verticales, se aplicará en ellas, si es necesario, un mortero hidráulico en proporción uno a tres (1:3).

Si así lo indica Dependencia, el fondo de la excavación se recompactará empleando equipo vibratorio adecuado, hasta alcanzar un grado de compactación mínimo del cien (100) por ciento respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida en la prueba AA.SHTO estándar, dentro de las tolerancias que establezca La Dependencia.

#### REPOSICIÓN DE LAS CAPAS SUBYACENTES A LA CARPETA

Los materiales para la reposición de las capas subyacentes a la carpeta asfáltica, se colocarán con el contenido de agua óptimo de compactación, en capas con espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar, como se indica en la Fracción G \_9\_ de esta Norma.

#### ELABORACIÓN DE LA MEZCLA

El procedimiento que se utilice para la elaboración de la mezcla es responsabilidad del Contratista de Obra, teniendo los cuidados necesarios en el manejo de los materiales a lo largo de todo el proceso, para que la mezcla cumpla con los requerimientos de calidad aprobados por La Dependencia y atendiendo lo indicado en la Norma N-CMT-4-05-003, Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de La Dependencia, la calidad de la mezcla asfáltica, difiere de la aprobada por La Dependencia, se suspenderá inmediatamente la producción o suministro en tanto que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

#### TENDIDO DE LA MEZCLA

Inmediatamente antes de iniciar la reposición de la carpeta, la superficie de la base estará debidamente conformada y compactada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico.

Sobre la superficie compactada de la capa subyacente a la carpeta y en las paredes del corte se aplicará un riego asfáltico ligero y uniforme con una emulsión de rompimiento



rápido (ECR-60), a razón de uno coma dos (1,2) litros por metro cuadrado, a menos que La Dependencia apruebe otro material asfáltico u otra dosificación.

En el caso en que se utilice mezcla asfáltica en caliente, ésta se tenderá con una temperatura mínima de ciento diez (110) grados Celsius. Si inmediatamente antes de ser tendida, su temperatura es de cinco (5) grados Celsius o más, por debajo de la temperatura mínima de tendido, esa mezcla será rechazada y no será objeto de medición y pago.

La mezcla se extenderá de las orillas del área dañada hacia el centro para evitar la segregación, en cantidad suficiente y utilizando un dispositivo enrasador adecuado para que, una vez compactada, la superficie terminada quede uniforme y al mismo nivel que el resto de la carpeta. No se permitirá el tendido de la mezcla si existe segregación y ésta no será objeto de medición y pago.

De ser necesario, la mezcla se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar, hasta que, una vez compactadas como se indica en la Fracción (3.9. de esta Norma, se obtenga el nivel de la superficie original de la carpeta. Cuando el tendido se haga por capas y se utilice mezcla asfáltica en caliente, la capa sucesiva no debe tenderse hasta que la temperatura de la capa anterior sea menor de setenta (70) grados Celsius en su punto medio.

La cantidad y temperatura de tendido de la mezcla son responsabilidad del Contratista de Obra, tomando en cuenta que no se tenderán volúmenes mayores de los que puedan ser compactados de inmediato.

## COMPACTACIÓN

Cada capa de material de base o de mezcla asfáltica se compactará inmediatamente después de colocada o tendida.

En el caso del material de base, la capa se compactará hasta alcanzar un grado de compactación mínimo del cien (100) por ciento respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida en la prueba AASHTO estándar, excepto en los últimos treinta (30) centímetros, en los que se compactará como mínimo al cien (100) por ciento respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida en la prueba AA.SHTO modificada, en ambos casos dentro de las tolerancias que establezca La Dependencia.

La compactación de los materiales de preferencia con compactadores de placa vibratorios. Cuando se utilice mezcla asfáltica base o de en se hará de rodillos lisos caliente, la compactación se iniciará cuando su temperatura sea de cien (100) grados Celsius como mínimo, y se terminará a una temperatura mínima de ochenta y cinco (85) grados Celsius. En todos los casos la compactación de la mezcla asfáltica se hará hasta alcanzar el noventa y cinco (95) por ciento de la masa volumétrica máxima, obtenida en la prueba Marshal, dentro de las tolerancias que establezca La Dependencia.

La compactación de la base y de la mezcla asfáltica, se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro, efectuando un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

**ACABADO** La superficie del bache tratado debe quedar limpia, presentar una textura y acabado uniformes, con el mismo nivel que el resto de la carpeta.



**MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** Durante el proceso de bacheo, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación de suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, conforme a lo señalado en la Norma, Prácticas Ambientales durante la Conservación Rutinaria de las Obras, y sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

**CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS** Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación del bacheo hasta que haya sido recibido por La Dependencia, cuando la carretera sea operable.

**MEDICIÓN:** Cuando el bacheo profundo aislado se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma NLEG-3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, considerando lo siguiente:

La reposición de las capas subyacentes a la carpeta asfáltica se medirá tomando como unidad el metro cúbico de base compactada según su tipo y grado de compactación, con aproximación a la unidad.

La reposición de la carpeta asfáltica se medirá tomando como unidad el metro cúbico de carpeta terminada, según el tipo de mezcla asfáltica utilizada, con aproximación a un décimo (0, 1).

**BASE DE PAGO:** Cuando el bacheo profundo aislado se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medido de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras, considerando lo siguiente:

La reposición de las capas subyacentes a la carpeta asfáltica, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de base compactada, según su tipo y grado de compactación. Este precio incluye lo que corresponda por:

Valor de adquisición o producción de los materiales para la base, incluyendo en su caso, el cemento o la cal; permisos de explotación de bancos de agua, así como la extracción del agua; incorporación y mezclado del cemento o la cal y del agua; carga, transporte y descarga de todos los materiales, solos y mezclados, hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.

Levantamiento de daños sobre la carpeta mediante inspección visual y delimitación con pintura de las áreas por reparar.

Corte con disco y remoción de las capas dañadas del pavimento.

Carga, transporte y descarga de los residuos que se obtengan a los almacenamientos temporales y a los bancos de desperdicios, así como su extendido y tratamiento en dichos bancos, en la forma que apruebe La Dependencia.

Recompactación del fondo de la excavación.

Tendido y compactación de la base, a los grados establecidos en el Inciso (3.9.2 de esta Norma.

Afinamiento de la base compactada.

El equipo de alumbrado y su operación.



Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y residuos durante las cargas y las descargas.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

La reposición de la carpeta asfáltica se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de carpeta terminada, según el tipo de mezcla asfáltica utilizada. Este precio incluye lo que corresponda por:

Valor de adquisición o producción de la mezcla asfáltica y del material para el riego asfáltico. Carga, transporte y descarga de la mezcla y del material para el riego asfáltico hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.

Barrido y limpieza de la superficie sobre la que se repondrá la carpeta asfáltica.

Aplicación del riego asfáltico.

Tendido y compactación de la mezcla, al grado establecido en el Inciso de esta Norma.

Limpieza de la superficie del pavimento según lo indicado en la Norma N-CSV-CAR-2-02-001, Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos.

El equipo de alumbrado y su operación.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**RECEPCIÓN DE LA OBRA:** Una vez concluido el bacheo profundo aislado, La Dependencia lo aprobará y, cuando el tramo sea operable, lo recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma NLEG-3, Ejecución de Obras aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

#### DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS

**EJECUCIÓN:** **CONDICIONES GENERALES** Para la demolición y desmantelamiento se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras.

**TRABAJOS PREVIOS** Inmediatamente antes de la demolición y desmantelamiento se hará un levantamiento para determinar las medidas y secciones de cada una de las partes de la estructura por demoler, así como los elementos por desmantelar, que puedan cuantificarse por piezas.

El proyecto o la Supervisión indicará la estructura por demoler o desmantelar, o las líneas y niveles entre los que se demolerá o desmantelará una parte de la estructura.

Cuando sólo una parte de la estructura vaya a ser demolida se ejecutarán las obras auxiliares necesarias y tomarán las precauciones debidas para evitar daños a la parte que no se demolerá.

El Contratista de Obra tomará todas las precauciones para evitar daños a terceros, realizando las obras de protección necesarias y utilizando los dispositivos que se requieran para este objeto.

**MEDICIÓN:** Cuando la demolición y el desmantelamiento se contraten a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia, se medirán según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N.LEG.3, Ejecución



de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, como sigue.

La demolición de mampostería, zampeado, concreto hidráulico, pavimento de concreto asfáltico o madera, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de demolición terminada, para cada tipo de material, con aproximación a un décimo (0,1). La cuantificación se efectuará en la propia obra, antes de demoler la estructura.

**BASE DE PAGO:** Cuando la demolición y el desmantelamiento se contraten a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean medidos de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagarán al precio fijado en el contrato para:

El metro cúbico de demolición terminada, para cada tipo de material, cuando se trate de mampostería, zampeado, concreto hidráulico, pavimento de concreto asfáltico o madera.

## **MATERIALES ASFALTICOS**

### **RIEGO DE IMPREGNACION**

**EJECUCIÓN:** Además de lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, para la aplicación de riegos de impregnación se tiene que considerar lo siguiente:

**1. DOSIFICACIÓN DE MATERIALES** La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de impregnación, se realizará según lo establecido en el proyecto o lo indicado por la Supervisión.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Supervisión, la dosificación del material asfáltico difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la Supervisión, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**2. CONDICIONES CLIMÁTICAS** Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán riegos de impregnación en las siguientes condiciones:

Sobre superficies con agua libre o encharcadas.

Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme.

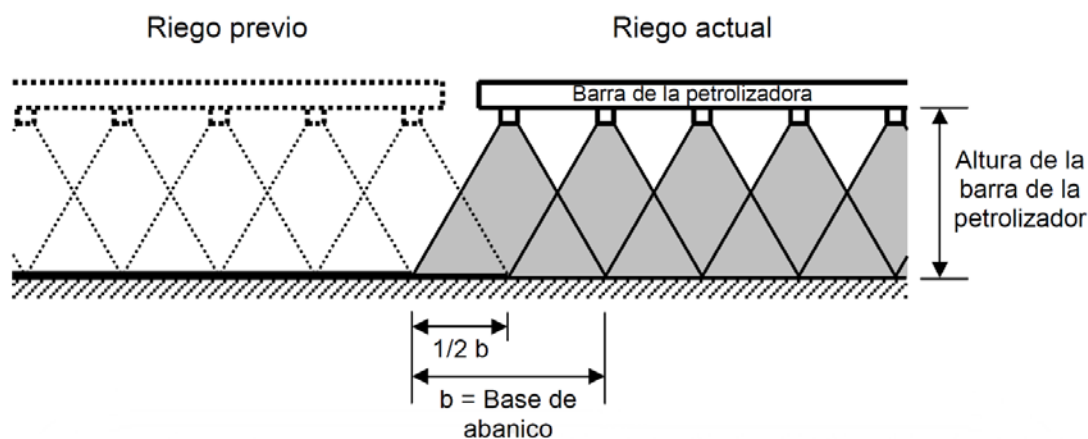
Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán aplicados esté por debajo de los quince (15) grados Celsius.

Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los quince (15) grados Celsius y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, pueden ser aplicados cuando la temperatura ambiente esté por arriba de los diez (10) grados Celsius y su tendencia sea al alza. La

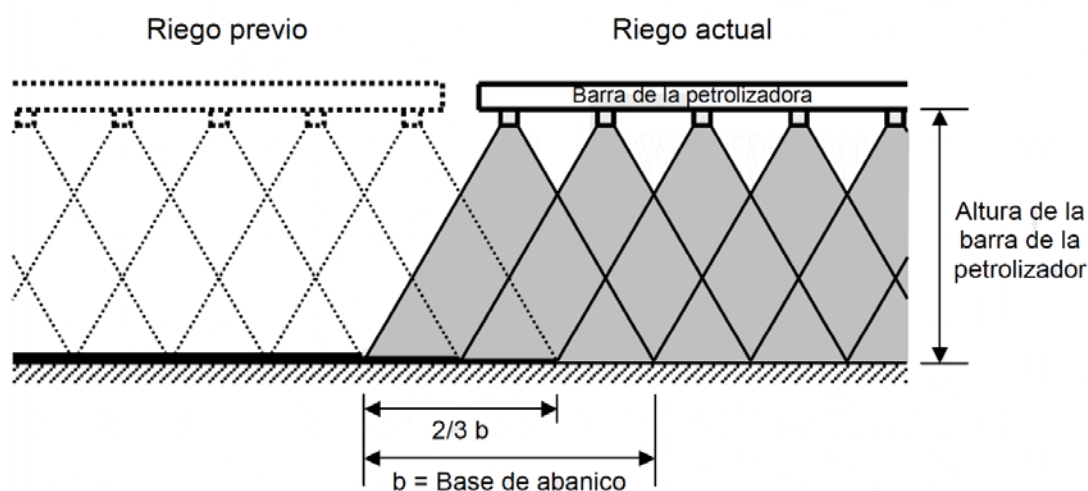


temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Cuando se utilicen asfaltos rebajados, éstos no podrán aplicarse cuando la capa por cubrir esté húmeda.



#### CUBRIMIENTO DOBLE



#### CUBRIMIENTO TRIPLE

FIGURA 1.- Aplicación del material asfáltico

**MEDICIÓN:** Cuando la aplicación de los riegos de impregnación se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia se medirán según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N.LEG.3 Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando en cuenta lo siguiente.

La medición del material asfáltico se hará tomando como unidad el metro cuadrado de riego de impregnación aplicado, según el tipo y dosificación del material asfáltico establecido en el proyecto, con aproximación a la unidad.

**BASE DE PAGO:** Cuando la aplicación de los riegos de impregnación se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean medidos de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagarán de la siguiente manera:

El material asfáltico se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de riego de impregnación aplicado, según el tipo y dosificación del material asfáltico establecido en el proyecto. Estos precios unitarios, conforme con lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o producción del material asfáltico, limpieza del tanque en que se transporte, movimientos en la planta de producción y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por almacenamiento y todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas; barrido y limpieza de la superficie sobre la que se aplicará el riego; protección de las estructuras o parte de ellas, precauciones para no mancharlas con el material asfáltico y para evitar traslapes excesivos; cargas en el depósito del material asfáltico al equipo de transporte y acarreo al lugar de utilización; aplicaciones del material asfáltico en la forma que fije el proyecto; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes y riego de los materiales durante las cargas y las descargas; y todo lo necesario para la correcta ejecución del concepto.

#### RIEGO DE LIGA

**EJECUCIÓN:** Además de lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, para la aplicación de riegos de liga se tiene que considerar lo siguiente:

**1. DOSIFICACIÓN DE MATERIALES** La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de liga, se realizará según lo establecido en el proyecto o lo indicado por la Supervisión.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Supervisión, la dosificación del material asfáltico difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la Supervisión, se suspenderá inmediatamente el trabajo hasta que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**2. CONDICIONES CLIMÁTICAS** Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicarán riegos de liga en las siguientes condiciones:

Sobre superficies con agua libre o encharcadas.

Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.



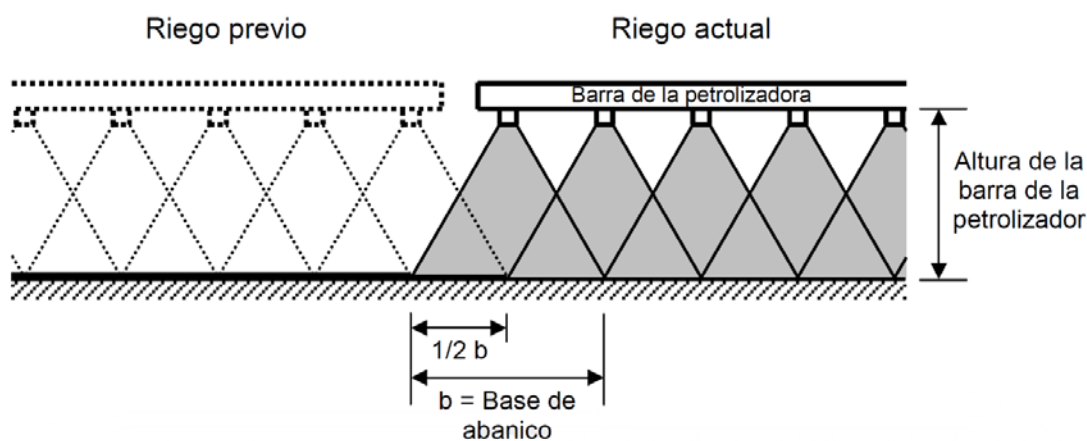


Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme.

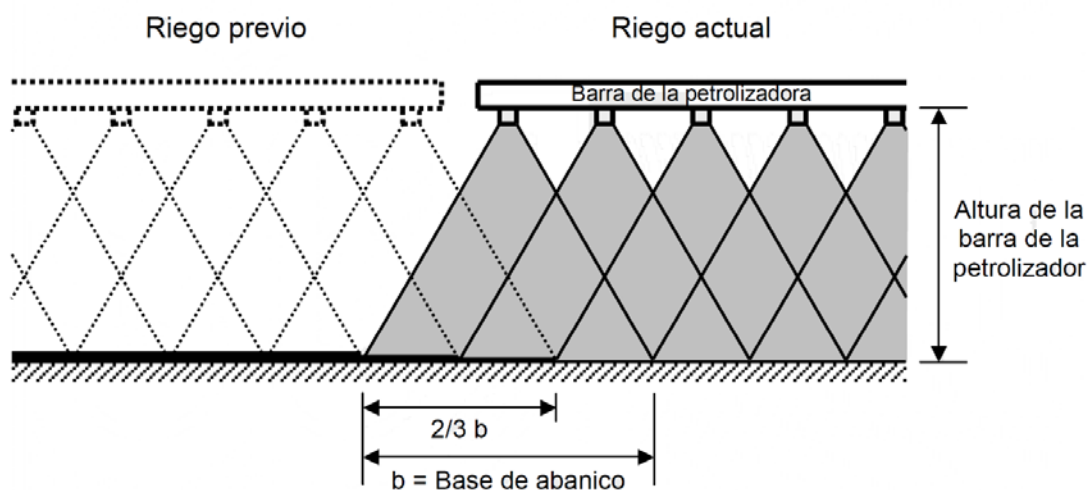
Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán aplicados esté por debajo de los quince (15) grados Celsius.

Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los quince (15) grados Celsius y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, pueden ser aplicados cuando la temperatura ambiente esté por arriba de los diez (10) grados Celsius y su tendencia sea al alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Cuando se utilicen asfaltos rebajados, éstos no podrán aplicarse cuando la capa por cubrir esté húmeda.



#### CUBRIMIENTO DOBLE



#### CUBRIMIENTO TRIPLE

FIGURA 1.- Aplicación del material asfáltico



**MEDICIÓN:** Cuando la aplicación de los riegos de liga se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia se medirán según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N.LEG.3 Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando en cuenta lo siguiente.

La medición del material asfáltico se hará tomando como unidad el metro cuadrado de riego de liga aplicado, según el tipo y dosificación del material asfáltico establecido en el proyecto, con aproximación a la unidad.

**BASE DE PAGO:** Cuando la aplicación de los riegos de liga se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean medidos de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagarán de la siguiente manera:

El material asfáltico se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de riego de liga aplicado, según el tipo y dosificación del material asfáltico establecido en el proyecto. Estos precios unitarios, conforme con lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o producción del material asfáltico, limpieza del tanque en que se transporte, movimientos en la planta de producción y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por almacenamiento y todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas; barrido y limpieza de la superficie sobre la que se aplicará el riego; protección de las estructuras o parte de ellas, precauciones para no mancharlas con el material asfáltico y para evitar traslapes excesivos; cargas en el depósito del material asfáltico al equipo de transporte y acarreo al lugar de utilización; aplicaciones del material asfáltico en la forma que fije el proyecto; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes y riego de los materiales durante las cargas y las descargas; y todo lo necesario para la correcta ejecución del concepto.

#### CONSTRUCCION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 5 CMS

**CONTENIDO:** Esta Norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, para pavimentos de carreteras de nueva construcción.

**EJECUCIÓN:** 1. CONSIDERACIONES GENERALES Para la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N.LEGO, Ejecución de Obras.

#### 2. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

2.1. Los materiales pétreos, asfálticos y aditivos que se empleen en la elaboración de las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, se mezclarán con el proporcionamiento necesario para producir una mezcla asfáltica homogénea, con 7 las características establecidas en el proyecto o aprobadas por La Dependencia.



2.2. El proporcionamiento se determinará mediante un diseño de para obtener L las mezclas asfálticas en caliente características establecidas en el proyecto o aprobadas por La Dependencia. Este diseño será responsabilidad del Contratista de Obra, aplicando el método de diseño que establezca el proyecto o apruebe La Dependencia.

2.3. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de La Dependencia, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos asfálticos y aditivos utilizados en la elaboración de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por La Dependencia, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

### 3. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se construirán carpetas asfálticas con mezcla en caliente:

3.1. Sobre superficies con agua libre o encharcada.

3.2. Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

3.3. Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán construidas esté por debajo de los quince (15) grados Celsius.

3.4. Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los quince (15) grados Celsius y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, las carpetas de granulometría densa pueden ser construidas cuando la temperatura ambiente esté por arriba de los diez (10) grados Celsius y su tendencia sea al alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

### 4. TRABAJOS PREVIOS

4.1. Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de las líneas y niveles, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido. No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por La Dependencia.

4.2. Si así lo indica el proyecto o lo aprueba La Dependencia, cuando la carpeta se construya sobre una base, ésta se impregnará acuerdo con indicado la Norma N.CTR.CAR.I -04-004, *Riegos de Impregnación*. Es responsabilidad del Contratista de Obra establecer el lapso entre la impregnación y el inicio de la construcción de la carpeta.



4.3. Si así lo indica el proyecto o lo aprueba La Dependencia inmediatamente antes de iniciar el tendido de la carpeta, se aplicará un riego de liga en toda la superficie, de acuerdo con lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.1-04-005, *Riegos de Liga*.

4.4. Los acarreos de la mezcla hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la carpeta, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia, su deterioro. No se permitirá que los camiones que transportan la mezcla asfáltica, hagan maniobras que puedan distorsionar, disgregar u ondular las orillas de una capa recién tendida. En el caso de que por algún motivo esta situación llegue a suceder, el Contratista de Obra reparará inmediatamente los daños causados, por su cuenta y costo.

## 5. ELABORACIÓN DE LA MEZCLA

5.1. El procedimiento que se utilice para la elaboración de la mezcla es responsabilidad del Contratista de Obra, quien tendrá los cuidados necesarios para el manejo de los materiales a lo largo de todo el proceso, para que la mezcla cumpla con los requerimientos de calidad establecidos en el proyecto o aprobados por La Dependencia y atenderá lo indicado en la Norma *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras*.

5.2. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de La Dependencia, la calidad de la mezcla asfáltica difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por La Dependencia, se suspenderá inmediatamente la producción en tanto que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

5.3. Durante el proceso de producción no se cambiará de un tipo de mezcla a otro, hasta que la planta haya sido vaciada completamente y los depósitos de alimentación del material pétreo sean cargados con el nuevo material.

## 6. TRAMO DE PRUEBA

Sobre la superficie donde se construirá la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, el Contratista de Obra ejecutará previamente un tramo de prueba con una longitud de cuatrocientos (400) metros, con la finalidad de evaluar el procedimiento y los equipos que se utilizarán, considerando que.

6.1. La construcción del tramo de prueba se hará cumpliendo con todo lo establecido en esta Norma.

6.2. Una vez compactada la carpeta del tramo de prueba, se verificará que cumpla con lo establecido en la Cláusula H. de esta Norma. En caso negativo, el Contratista de Obra construirá el número de tramos de prueba necesarios hasta que cumpla con lo indicado en dicha Cláusula.

6.3. Si el tramo de prueba construido cumple con lo indicado en el Inciso anterior, podrá considerarse como parte de la obra y será objeto de medición y pago, de lo contrario no se medirá

ni pagará y La Dependencia, a su juicio, determinará si es necesario o no que el Contratista de Obra retire el tramo de prueba por su cuenta y costo.

## 7. TENDIDO DE LA MEZCLA

7.1. Después de elaborada la mezcla asfáltica, extenderá se conformará con una pavimentadora autopropulsada, de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme. Sin embargo, en áreas irregulares, la mezcla asfáltica puede tenderse y terminarse a mano.

7.2. Si la mezcla está quemada, no se permitirá su tendido.

7.3. El Contratista de Obra determinará, mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico utilizado, las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la mezcla. En el caso de emplear asfalto modificado, el proveedor del mismo indicará al Contratista de Obra, las temperaturas adecuadas de mezclado y compactación para su producto.

7.4. El tendido se hará en forma continua, utilizando un procedimiento que minimice las paradas y arranques de la pavimentadora.

7.5. En el caso de carpetas de granulometría densa o de granulometría discontinua, tipo SMA, cuando el tendido se haga en dos (2) o más franjas, con un intervalo de más de un día entre franjas, éstas se ligarán con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido. Esto se puede evitar si se elimina la junta longitudinal utilizando pavimentadoras en batería.

7.6. Cuando se trate de carpetas de granulometría abierta, se pueden evitar las juntas longitudinales utilizando pavimentadoras en batería. Cuando esto no sea posible, no se utilizarán productos asfálticos para ligar las juntas de dos franjas sucesivas o en la continuación de una franja con otra, debido a la obstrucción que pueden producir al drenaje dentro de la carpeta. Es importante que, por ningún motivo, se obstruya el drenaje interior en cualquier tramo.

7.7. En el caso de carpetas de granulometría densa, la cara expuesta de las juntas transversales se recortará aproximadamente a cuarenta y cinco (45) grados antes de iniciar el siguiente tendido, ligando las juntas con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido. Si se trata de carpetas de granulometría abierta, se considerará lo indicado en el Inciso anterior.

7.8. En el caso de carpetas de granulometría discontinua, tipo SMA, la cara expuesta de las juntas transversales y longitudinales se recortará aproximadamente a noventa (90) grados antes de iniciar el siguiente tendido, ligando las juntas con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido.

7.9. En cualquier caso, se tendrá especial cuidado para que el enrasador traslape las juntas de tres (3) a cinco (5) centímetros y que el control del espesor sea ajustado de tal manera que el material quede ligeramente por arriba de la capa previamente tendida, para que al ser compactado, el pavimento quede con los niveles y dentro de las tolerancias establecidos en el proyecto o aprobados por La Dependencia.



7.10. En el caso de carpetas de granulometría densa o de granulometría discontinua, tipo SMA, de ser necesario, la mezcla se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar como se indica en la Fracción 8 de esta Norma, hasta que se obtengan la sección y el espesor establecidos en el proyecto. Cuando el tendido se haga por capas, la capa sucesiva no se tenderá hasta que la temperatura de la capa anterior sea menor de setenta (70) grados Celsius en su punto medio. El tendido de las carpetas de granulometría abierta se hará en una sola capa.

7.11. Cada capa de mezcla asfáltica se colocará cubriendo como mínimo el ancho total del carril.

7.12. Durante el tendido de la mezcla, la tolva de descarga de la pavimentadora permanecerá llena, para evitar la segregación de los materiales. No se permitirá el tendido de la mezcla si existe segregación. Es recomendable utilizar un equipo especial para verter la mezcla asfáltica a la pavimentadora, evitando que el camión vacíe directamente a las tolvas de la misma, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta.

7.13. Al final de cada jornada y con la frecuencia necesaria, se limpiarán perfectamente todas aquellas partes de la pavimentadora que presenten residuos de mezcla.

7.14. La longitud de tendido de la mezcla es responsabilidad del Contratista de Obra, tomando en cuenta que no se tenderán tramos mayores de los que puedan ser compactados de inmediato.

7.15. En el caso de carpetas de granulometría abierta, el tiempo de almacenamiento de la mezcla no excederá de treinta (30) minutos, por lo que habrá una coordinación adecuada entre la producción, el transporte y la colocación de la carpeta.

## 8. COMPACTACIÓN

8.1. Inmediatamente después de tendida la mezcla asfáltica, será compactada.

8.2. En el caso de carpetas de granulometría densa, la capa extendida se compactará lo necesario para lograr que cumpla con las características indicadas en el proyecto o aprobadas por La Dependencia.

8.3. En el caso de carpetas de granulometría abierta, la mezcla se compactará mediante dos pasadas con compactadores de rodillo liso metálico estático, con una masa mínima de diez (10) toneladas. Si así lo aprueba La Dependencia, se dará solamente una pasada cuando, a su juicio, se detecte un posible fracturamiento del material pétreo.

8.4. En el caso de carpetas de granulometría discontinua, tipo SMA, la capa extendida se compactará con compactadores de rodillo liso metálico en modo estático, con una masa mínima de diez (10) toneladas, con el número de pasadas necesario para que la mezcla alcance el grado de compactación indicado en el proyecto o aprobado por La Dependencia.



8.5. La compactación se hará longitudinalmente a la carretera, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

8.6. El uso de compactadores vibratorios sólo permitirá para la compactación de capas mayores de cuatro (4) centímetros de espesor, en carpetas de granulometría densa.

8.7. La compactación se terminará cuando la mezcla asfáltica tenga una temperatura igual a la mínima conveniente para la compactación, conforme a lo indicado en el Inciso G. 7\_3\_ y se hayan alcanzado las características de la mezcla indicadas en los Incisos G\_8.3. y (3.8.4\_ de esta Norma.

8.8. Por ningún motivo se estacionará el equipo de compactación, por periodos prolongados, sobre la carpeta recién compactada, para evitar que se produzcan deformaciones permanentes en la superficie terminada.

8.9. Se tendrá cuidado en mantener siempre bien humedecidos los rodillos compactadores para evitar que la mezcla caliente se adhiera y se provoquen imperfecciones en el acabado de la carpeta.

## 9. ACABADO

9.1. Una vez concluida la compactación en todo el ancho de la corona de la última capa de la carpeta de granulometría densa o de granulometría discontinua, tipo SMA, se formará un chaflán en las orillas, cuya base será igual a uno coma cinco (1 ,5) veces el espesor de la carpeta asfáltica, compactándolo con el equipo adecuado. Para ello se utilizará mezcla asfáltica adicional, colocándola inmediatamente después del tendido, o bien directamente con las pavimentadoras si están equipadas para hacerlo.

9.2. En el caso de carpetas de granulometría abierta, una vez concluida la compactación en todo el ancho de la corona, se verificará que no se haya obstruido el drenaje lateral en ningún tramo. En el caso de que existan obstrucciones, el Contratista de Obra las eliminará por su cuenta y costo.

## 10. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la carpeta asfáltica hasta que haya sido recibida por La Dependencia, cuando la carretera sea operable.

**MEDICIÓN:** Cuando la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N.LEGO.3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro cúbico de carpeta terminada, según su tipo y para cada banco en particular, con aproximación a la unidad. El volumen de cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, se determinará mediante la siguiente fórmula:



$$V = L \times \bar{e} \times \bar{a}$$

Donde:

$V$  = Volumen de la carpeta asfáltica de cada tramo de 1 km o fracción, (m<sup>3</sup>)

$L$  = Longitud del tramo, (m)

$\bar{e}$  = Espesor promedio correspondiente a todas las determinaciones hechas en el tramo, (m), obtenido como se indica en el Inciso H.3.6. de esta Norma.

$\bar{a}$  = Ancho promedio de la carpeta asfáltica, obtenido con base en las distancias entre el eje y las orillas de la corona, determinadas en todas las secciones del tramo como se indica en el Inciso H.3.2. de esta Norma, (m).

La Dependencia medirá y pagará como máximo el volumen de la carpeta asfáltica que resulte del espesor de proyecto más un (1) centímetro por el ancho de proyecto más un (1) centímetro. Para el cálculo del volumen en el tramo medido se puede usar el formato que se muestra en la Tabla 3 de esta Norma.

**TABLA 3.- Formato para el cálculo de los volúmenes, los estímulos o sanciones y los importes a pagar**

Tramo <sup>[1]</sup>		$L$ m	$\bar{e}$ m	$\bar{a}$ m	$V$ m <sup>3</sup>	PU \$	Importe \$ <sup>[2]</sup>	$F$	$E$ \$
del km	al km								
+	+								
+	+								
+	+								
+	+								
+	+								
Sumas =						\$		\$	
Importe total =						\$			

$L$  = Longitud del tramo correspondiente

$\bar{e}$  = Espesor promedio del tramo correspondiente (espesor de proyecto más 1 cm como máximo)

$\bar{a}$  = Ancho promedio del tramo correspondiente (ancho de proyecto más 1 cm como máximo)

$V$  = Volumen del tramo correspondiente ( $V = L \times \bar{e} \times \bar{a}$ )

PU = Precio unitario de la carpeta

$F$  = Factor promedio de estímulo o sanción del tramo correspondiente, obtenido de la Tabla 5

$E$  = Estímulo o sanción del tramo correspondiente ( $E = V \times PU \times F$ )

[1] = Tramo de 1 km o fracción

[2] = Importe de la carpeta (Importe =  $V \times PU$ )

**BASE DE PAGO:** Cuando la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro





cúbico de carpeta terminada en cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, según su tipo y para cada banco en particular. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición o producción de los materiales asfálticos para la carpeta y para el riego de liga, así como de los aditivos que se requieran. Limpieza del tanque en que se transporten, movimientos en la planta de producción y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por almacenamiento y todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas.

Desmante y despalme de los bancos; extracción del material pétreo aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado o eliminación del polvo superficial adherido a los materiales; cargas, descargas y todos los acarrees de los materiales y de los desperdicios; formación de los almacenamientos y clasificación de los materiales pétreos separándolos por tamaños.

Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas.

Secado del material pétreo; dosificación, calentamiento y mezclado de los materiales pétreos, asfálticos y aditivos.

Barrido y limpieza de la superficie sobre la que se construirá la carpeta.

Aplicación del riego de liga según lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.I -04-005, Riegos de Liga.

Cargas en la planta de la mezcla asfáltica al equipo de transporte y acarreo al lugar de tendido.

Tendido y compactación de la mezcla asfáltica.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.

La conservación de la carpeta asfáltica hasta que sea recibida por La Dependencia.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

Cuando procedan estímulos por mejoramiento de calidad o sanciones por incumplimiento de calidad, de acuerdo con los índices de perfil de la carpeta asfáltica, que se obtengan según se señala en la Fracción H.2. se pagará al Contratista de Obra una bonificación o se le hará una deducción, según corresponda, calculada para cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, medido como se indica en la Cláusula I. de esta Norma, mediante la siguiente fórmula:



$$E = V \times PU \times \bar{F}$$

Donde:

$E$  = Estímulo por pagar como bonificación cuando resulta positivo o sanción aplicada como deducción cuando resulta negativo, para cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, (\$)

$V$  = Volumen de la carpeta asfáltica del tramo, (m<sup>3</sup>)

$PU$  = Precio unitario de la carpeta asfáltica fijado en el contrato, (\$/m<sup>3</sup>)

$\bar{F}$  = Factor promedio de estímulo o sanción del tramo. Promedio aritmético de los factores de estímulo o sanción ( $F_j$ ) para cada subtramo de doscientos (200) metros en cada línea de tendido, tomados de la Tabla 4 de esta Norma, (adimensional)

**TABLA 4.- Factores de estímulo o sanción, según el índice de perfil**

Índice de perfil * cm / km	Factores de estímulo o sanción ( $F_j$ )	
4,0 o menos	Estímulo	+ 0,05
4,1 a 5,5		+ 0,04
5,6 a 7,0		+ 0,03
7,1 a 8,5		+ 0,02
8,6 a 10,0		+ 0,01
10,1 a 14,0	0	
14,1 a 16,0	Sanción	- 0,02
16,1 a 18,0		- 0,04
18,1 a 20,0		- 0,06
20,1 a 22,0		- 0,08
22,1 a 24,0		- 0,10
Mayor de 24,0	CORREGIR	

\* Para cada tramo de 200 m o fracción en cada línea de tendido

Para calcular el factor promedio de estímulo o sanción ( $F$ ) se puede utilizar el formato que se muestra en la Tabla 5, en el que, para cada línea de tendido y subtramo, se anota el factor de estímulo o sanción ( $F$ ) tomado de la Tabla 4, de acuerdo con el índice de perfil ( $Ip$ ) obtenido de la Tabla 1 y se calcula el promedio aritmético de todos los factores de estímulo o sanción ( $F$ ) de cada tramo, que se anota en la última columna del formato, en el cuadro correspondiente. Para subtramos que hayan sido corregidos como se indica en el Inciso H.2.5. de esta Norma, el factor de estímulo o sanción ( $F$ ) correspondiente se determina con base en el índice de perfil ( $IPC$ ) logrado después de la corrección. Si el tramo tiene más de dos (2) líneas de tendido, al formato se le agregan las columnas que sean necesarias para completar el número de líneas de tendido.



**TABLA 5.- Formato para el cálculo del factor promedio de estímulo o sanción de cada tramo**

Mes:  Año:

Tramo <sup>[1]</sup>		Subtramo <sup>[2]</sup>		Línea de tendido 1			Línea de tendido 2			$\bar{F}$
del km	al km	del km	al km	Día <sup>[3]</sup>	$I_p$ cm/km	$F_j$	Día <sup>[3]</sup>	$I_p$ cm/km	$F_j$	
+ - + - +	+ - + - +	+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
+ - + - +	+ - + - +	+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
+ - + - +	+ - + - +	+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							
		+ - + - +	+ - + - +							

$I_p$  = Índice de perfil del subtramo y línea de tendido correspondientes, obtenido de la Tabla 1.  
Para subtramos que hayan sido corregidos como se indica en el Inciso H.2.5. de esta Norma, se utiliza el índice de perfil ( $I_{p_c}$ ) logrado después de la corrección

$F_j$  = Factor de estímulo o sanción para el subtramo y línea de tendido correspondientes, obtenido de la Tabla 4

$\bar{F}$  = Factor promedio de estímulo o sanción. Promedio aritmético de los  $F_j$  del tramo correspondiente

[1] = Tramo de 1 km o fracción

[2] = Subtramo de 200 m o fracción

[3] = Día en el que se construyó la carpeta

Asimismo, para calcular el estímulo o la sanción (E) de cada tramo, se puede usar la Tabla 3, en la que se anotan los factores promedio de estímulo o sanción (F) correspondientes, calculados en la Tabla 5 de esta Norma.

**ESTIMACIÓN Y PAGO:** La estimación y pago de las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras.

**RECEPCIÓN DE LA OBRA:** Una vez concluida la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, La Dependencia la aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable la recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.



## TRABAJOS DIVERSOS Y SEÑALIZACIÓN

### GUARNICIÓN TIPO CUNETA Y/O FABRICACIÓN DE DENTELLÓN DE SECCIÓN 15 X 40.

**EJECUCIÓN:** La Guarnición tipo cuneta y/o fabricación de Dentellón de sección 15 x 40 de concreto hidráulico, se construirán en el lugar que indique el proyecto y/o lo ordenado por La Dependencia, de conformidad con las dimensiones señaladas. Serán de concreto hidráulico de  $F'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> y tamaño máximo de agregado de  $\frac{3}{4}$ ", con separadores a cada 3.0 m.

**CEMENTO QUE DEBERÁ EMPLEARSE:** El contratista estará obligado a usar cemento portland tipo I y en la elaboración de todo el concreto hidráulico de las diferentes resistencias especificadas, que se utilicen en la ejecución de los trabajos objeto de la licitación, a menos que el proyecto y/o La Dependencia directamente ordene el empleo de otro tipo de cemento; por lo tanto, en caso de que el contratista por convenir a sus intereses o por cualquier otra causa, llegare a utilizar otra clase de cemento diferente al antes indicado, deberá solicitar la aprobación de ésta Dependencia para el cambio, y estará obligado a absorber por su cuenta los incrementos que por ello resulten, sin que se reflejen en los precios unitarios consignados en su proposición, y a todo lo indicado en la norma N.CMT.2.02.001/02 Calidad del Cemento Portland.

**MEDICIÓN:** Se tomará como unidad el metro lineal de Guarnición tipo cuneta y/o fabricación de Dentellón de sección 15 x 40 construido, redondeado a un decimal. Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda del inciso I y H de la Norma N.CTR.CAR.1.03.007 de esta Dependencia. Para la recepción de los trabajos solo se medirán los que presenten buen alineamiento y acabados de construcción.

**BASE DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada de Guarnición tipo cuneta y/o fabricación de Dentellón de sección 15 x 40 de concreto hidráulico colado en el lugar; se hará al precio fijado en el contrato para el metro lineal de Guarnición tipo cuneta y/o fabricación de Dentellón de sección 15 x 40 terminado; de la sección transversal indicada en el proyecto; este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: valor del concreto hidráulico de  $F'c=150$  Kg./cm<sup>2</sup>, considerado bajo el criterio de pago por unidad de obra terminada de acuerdo a lo indicado en el Inciso 3.01.02.026-H.10; considerando: adquisición, transporte, almacenamiento, cortado, habilitado y desperdicio; adquisición, transporte, almacenamiento y aplicación del producto adecuado para el curado del concreto, cimbra metálica y todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

### SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS



**INTRODUCCIÓN:** El señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes; tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, así como otros elementos, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza; regular el tránsito señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando los nombres y ubicaciones de las poblaciones, los lugares de interés y las distancias en kilómetros, e informando sobre la existencia de servicios o de lugares de interés turístico o recreativo, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad y con la protección de las vías de comunicación, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos y peatones, por lo que, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan esas indicaciones, dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional, para disminuir la ocurrencia de accidentes.

**OBJETIVO:** La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento vial de las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal.

**CAMPO DE APLICACIÓN:** Con el propósito de que el señalamiento vial sea de ayuda para que los vehículos, tanto del autotransporte federal como público en general, transiten en forma segura, esta Norma es de aplicación obligatoria en:

- Las carreteras y vialidades urbanas federales;
- las carreteras estatales y municipales;
- las vialidades urbanas que sirvan de enlace entre las carreteras federales, estatales y municipales;
- las vialidades urbanas que crucen a nivel con vías férreas, así como las que comuniquen a las terminales federales de autotransporte de pasaje o de carga, a los aeropuertos y aeropistas, a las estaciones ferroviarias, a los puertos marítimos, a los puertos fronterizos, a los parques industriales, a los destacamentos militares, de la Policía Federal, de la Cruz Roja Mexicana y a las instalaciones de protección civil;
- las vialidades urbanas del Distrito Federal, y
- otras vialidades urbanas que las autoridades estatales y municipales así lo establezcan.

Las intersecciones formadas por las carreteras y vialidades referidas, con otras vialidades urbanas, se señalarán conforme a lo establecido en esta Norma.

**PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL:** Las pinturas para señalamiento horizontal son mezclas constituidas por pigmentos, vehículos y esferas de vidrio que pueden agregarse durante su aplicación como elementos retrorreflejantes. Al secarse forman una película sólida de apariencia específica que se emplea para marcar sobre el pavimento, guarniciones, estructuras de concreto y mampostería, rayas, símbolos y letras que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén



instalados dentro del derecho de vía. Las pinturas para señalamiento horizontal, de acuerdo con el vehículo empleado en su formulación, se clasifican en:

**PINTURAS BASE SOLVENTE:** Son las formuladas con resinas alquidales modificadas y agentes plastificantes que aglutinan y proporcionan propiedades adherentes al pigmento de alto índice como el titanio, con la característica de tener un secado rápido.

**PINTURAS BASE AGUA:** Son las elaboradas con resinas acrílicas emulsionadas que proporcionan propiedades adherentes al pigmento de alto índice como el titanio, agentes fungicidas y antiespumantes. Su tiempo de secado es mayor que el de las pinturas base solvente.

**PINTURAS TERMOPLÁSTICAS:** Son las fabricadas con resinas sintéticas, pigmentos y agentes plastificantes que las aglutinan y les proporcionan propiedades adherentes. En algunos casos la fórmula envasada incluye las esferas de vidrio. A su vez las pinturas termoplásticas, por sus características físicas y composición química, se clasifican en:

**Tipo alquidal** Son las pinturas fabricadas con cualquiera de las resinas sintéticas termoplásticas hechas de alcoholes polihidroxi y ácidos polibásicos o sus anhídridos; contienen una resina natural resistente a los efectos de los productos derivados del petróleo, tales como los aceites y combustibles de los vehículos.

**Tipo hidrocarburo** Se fabrican con mezclas de resinas derivadas del petróleo más estables al calor. No son resistentes a los efectos de los productos derivados del petróleo, como los aceites y combustibles de los vehículos.

#### CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO:

Para que las pinturas para señalamiento horizontal y las esferas de vidrio sean aceptadas por La Dependencia, antes de su utilización, el Contratista de Obra o el proveedor cuando se trate de obras por administración directa, entregará a La Dependencia un certificado de calidad por cada lote o suministro, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, según los tipos de pintura y de esferas de vidrio indicados en el proyecto, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobados por La Dependencia.

Con el objeto de controlar la calidad de la pintura para señalamiento horizontal y de las esferas de vidrio, durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias, en muestras obtenidas como se establece en el Manual M.MMP.5-01-001, Muestreo de Pinturas para Señalamiento Horizontal y mediante los procedimientos de prueba 3. 4. indicados en la Cláusula C. de esta Norma, en el número y con la periodicidad que se establezca en el proyecto aprobado por La Dependencia, que verifiquen que las características de las pinturas y esferas de vidrio cumplen con todos los requisitos establecidos en esta Norma, entregando a La Dependencia los resultados de dichas pruebas. Será motivo de rechazo por parte de La Dependencia, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos.

El Contratista de Obra o el proveedor cuando se trate de obras por administración directa, acordará con La Dependencia la ubicación de los tramos donde efectuará las pruebas de servicio en carretera, de acuerdo con lo que establece el Manual M.MMP.5-01-016 Prueba de Servicio en Carretera de Pinturas para Señalamiento Horizontal, que servirán para definir la aceptación o rechazo definitivo de sus productos.



En cualquier momento, La Dependencia puede verificar que el material suministrado, antes y después de su aplicación, cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

**SEÑALAMIENTO VERTICAL:** Es el conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas con leyendas y símbolos. Según su propósito, las señales son:

**PREVENTIVAS:** Cuando tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza.

**RESTRICTIVAS:** Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.

**INFORMATIVAS:** Cuando tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por carreteras y vialidades urbanas, e informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones y de dichas vialidades, lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar.

**TURÍSTICAS Y DE SERVICIOS:** Cuando tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo.

**DIVERSAS:** Cuando tienen por objeto encauzar y prevenir a los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, pudiendo ser dispositivos diversos que tienen por propósito indicar la existencia de objetos dentro del derecho de vía y bifurcaciones en la carretera o vialidad urbana delinear sus características geométricas, así como advertir sobre la existencia de curvas cerradas, entre otras funciones.

#### ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL SEÑALAMIENTO VERTICAL:

##### 1. Clasificación

Las señales verticales, según su función, se clasifican como se indica en la tabla 9.

Según su estructura de soporte, las señales verticales se clasifican en:

##### 1.1. Señales bajas

En un poste  
En dos postes

##### 1.2. Señales elevadas

Bandera  
Bandera doble  
Puente



TABLA 9.- Clasificación funcional del señalamiento vertical

<b>Clasificación</b>	<b>Tipos de señales</b>
<b>SP</b>	<b>Señales preventivas</b>
<b>SR</b>	<b>Señales restrictivas</b>
<b>SI</b>	<b>Señales informativas</b>
SII	Señales informativas de identificación <ul style="list-style-type: none"> <li>• De nomenclatura</li> <li>• De ruta</li> <li>• De distancia en kilómetros</li> </ul>
SID	Señales informativas de destino <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previas</li> <li>• Diagramáticas</li> <li>• Decisivas</li> <li>• Confirmativas</li> </ul>
SIR	Señales informativas de recomendación
SIG	Señales de información general
<b>STS</b>	<b>Señales turísticas y de servicios</b>
SIT	Señales turísticas
SIS	Señales de servicios
<b>OD</b>	<b>Señales diversas</b>
OD-5	Indicadores de obstáculos
OD-6	Indicadores de alineamiento
OD-8	Reglas y tubos guía para vados
OD-12	Indicadores de curvas peligrosas
OD-13	Señales de mensaje cambiable





## HIDRO-SANITARIOS

### DESCARGA SANITARIA TUBO POLIETILENO NEGRO 4"

**EJECUCIÓN:** Se entenderá por suministro e Instalación de descargas domiciliarias todas aquellas actividades que ejecute el contratista en reposición de las descargas existentes que hayan sido dañadas con motivo de la construcción y/o rehabilitación de pavimento de acuerdo con el proyecto y/o las ordenes de la supervisión.

Toda descarga que por motivo de la relocalización o cambio de plantillas en la red de alcantarillado existente deberá ser repuesta será construida por completo desde el registro domiciliario hasta la conexión con la tubería de la red.

Para la construcción de las descargas será empleado el material apropiado tales como silletas, empaques, lubricantes y tuberías que cumplan con las especificaciones y normas técnicas vigentes, siendo este suministro por el contratista y de acuerdo con el proyecto y verificadas por la supervisión de obra.

En la instalación de la descarga domiciliaria deberá considerarse el desalojo de escombros, excavaciones, plantilleo, suministro e instalación de piezas especiales y tuberías, rellenos compactos, bloqueo, achique y desalojo de las aguas residuales vertidas por el domicilio particular en el periodo de ejecución y limpieza del área una vez concluidos los trabajos.

**MEDICIÓN:** La colocación de descargas domiciliarias se medirá en piezas, el efecto se determinará en la obra.

**BASE DE PAGO:** No se reconocerá para efectos de pago todas aquellas acciones o maniobras que provoquen las inundaciones motivadas por falta de procedimientos apropiados en la instalación de las descargas o todas aquellas causas imputables al contratista.

### TOMA DE AGUA POTABLE TUBO HIDRAULICO P. AL P. DE ½" / Norma: NMX-X-021 y AS 4176

**EJECUCIÓN:** Se entenderá por suministro e instalación de tomas domiciliarias todas aquellas actividades que ejecute el contratista para la instalación de tomas nuevas o en reposición de las tomas existentes que hayan sido dañadas con motivo de la construcción y/o rehabilitación de pavimento de acuerdo con el proyecto y/o las ordenes de la supervisión.

Toda toma será construida por completo desde la llave de banquetta del domicilio hasta la conexión con la tubería de la red.

Para la construcción de las tomas se utilizará abrazadera de FOFO, conector de bronce, tubería PE-AL-PE, abrazaderas sin fin, llave de banquetta, y todo el material apropiado que cumplan con las especificaciones y normas técnicas vigentes, siendo este suministrado por el contratista y de



acuerdo con el proyecto y verificadas por la supervisión de obra, así mismo el tipo de toma se evaluará de acuerdo al criterio de la supervisión de obra para determinar si la instalación es en vialidad primaria o secundaria.

En la instalación de la toma domiciliaria deberá considerarse el desalojo de escombros, excavaciones, plantilleo, el suministro e instalación de piezas especiales y tuberías, rellenos compactos, bloqueo, achique y desalojo del agua vertidas por el domicilio particular en el periodo de ejecución y limpieza del área una vez concluidos los trabajos.

**MEDICIÓN:** La colocación de toma domiciliaria se medirá en piezas, el efecto se determinará en la obra.

**BASE DE PAGO:** No se reconocerá para efectos de pago todas aquellas acciones o maniobras que provoquen las inundaciones motivadas por falta de procedimientos apropiados en la instalación de la toma o todas aquellas causas imputables al contratista.

#### RENIVELACION DE BROCAL

Es el conjunto de actividades que se realizan para reparar deterioros como grietas, oquedades, socavaciones entre otros, con el propósito de restituir las condiciones originales de operación de estos elementos de drenaje y subdrenaje.

**EJECUCIÓN:**

#### CONSIDERACIONES GENERALES

Para la reparación de registros, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma NLEG-3, Ejecución de Obras.

La reparación de registros, cuando éstos sean parte de un sistema de drenaje pluvial o de subdrenaje, se efectuará antes de la temporada de lluvias, a menos que La Dependencia indique otra cosa; cuando sean de drenaje residual, puede realizarse en cualquier época, preferentemente cuando estén secos.

Los trabajos de reparación se realizarán de la descarga hacia aguas arriba y simultáneamente a la reparación de la tubería siempre que sea posible y necesario esto último, a fin de poder verificar con certeza el funcionamiento adecuado de cada tramo entre registros.

#### CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se sellarán grietas en las siguientes condiciones:

Sobre superficies con agua libre o encharcada.  
Cuando esté lloviendo



Cuando la temperatura ambiente o de la superficie del registro sea menor o igual a trece (13) grados Celsius y se vayan a utilizar materiales o productos que se apliquen en caliente.

## TRABAJOS PREVIOS

Previo al inicio de la reparación, la zona objeto de los trabajos habrá sido limpiada, de acuerdo con lo establecido en la Norma NCSV CARQ-OI 006, Limpieza de Registros.

Antes de iniciar los trabajos de reparación, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a la Norma NPRY-CAR-1003001, Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, como se indica en la Norma N-CSV-CAR-2-05-011, Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación y contará con los bandereros que se requieran, tomando en cuenta todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de reparación mientras no se cumpla con lo establecido en este Inciso. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

Previamente al inicio de la limpieza, se retirará la tapa del registro. Esta operación se hará con los cuidados necesarios para no desportillar o dañar de cualquier modo la tapa, si ésta resulta dañada, el Contratista de Obra deberá reponerla por su cuenta y costo, a satisfacción de La Dependencia.

## REPARACIÓN DE GRIETAS

### Delimitación de las grietas por reparar

Sobre la superficie de los muros o del piso, se delimitarán las grietas por reparar que señale el proyecto o La Dependencia.

### Preparación de los materiales de sellado

La preparación y manejo de los materiales que se empleen en el sellado de grietas, es responsabilidad del Contratista de Obra y se hará considerando lo siguiente.

Cuando se utilice mortero con cemento portland, éste tendrá una dosificación que cumpla con la calidad indicada en el proyecto o por La Dependencia. Si el proyecto o La Dependencia no indican otra cosa, el mortero se elaborará con proporción de una (1) parte de cemento por tres (3) partes de arena, en volumen y con una consistencia adecuada a la anchura de la grieta.

Cuando se utilicen productos de tipo comercial, se prepararán conforme a las instrucciones que proporcione el fabricante y apruebe La Dependencia.

### Preparación de la superficie por sellar

Inmediatamente antes de su reparación, la grieta estará limpia, exenta de materiales sueltos, sustancias extrañas, polvo o agua libre. Para tal objeto, cuando la anchura de la grieta lo permita, se limpiarán enérgicamente sus caras interiores empleando cepillos de cerda, arena a presión o aire comprimido, preferentemente seco y caliente. Cuando por cualquier circunstancia se suspendan los trabajos de sellado, la grieta se limpiará de



nuevo. Durante la limpieza de las grietas se tomarán consideración recomendaciones del fabricante del material sellador, en su caso.

Cuando se utilice mortero con cemento portland, previo a su aplicación se podrá dar un rociado ligero de agua en las caras interiores de la grieta, para evitar la pérdida de agua en el mortero durante su aplicación.

Cuando se utilicen materiales para sellado aplicados en caliente, las paredes de la grieta estarán totalmente secas, al colocar el producto.

En caso de ser necesario, antes de la colocación del material sellador se procederá a la imprimación de las grietas con el material aprobado por La Dependencia. La cantidad de material de imprimación que se aplique y el tiempo para su curado, los fijará el Contratista de Obra considerando las recomendaciones del fabricante.

#### Aplicación

Al momento de su aplicación, el material o producto para sellado tendrá la viscosidad adecuada para fluir libremente a través de las grietas.

Para la aplicación, se emplearán dispositivos adecuados con boquillas, cuyas dimensiones sean congruentes con la anchura de las grietas por tratar; las boquillas se mantendrán limpias para evitar la presencia de residuos.

La aplicación del material se hará distribuyéndolo en toda la extensión y profundidad de la grieta, evitando excederse en la cantidad aplicada.

Los excedentes del material vertido se eliminarán, utilizando rasquetas o enrasadores, provistos de allanadores de goma o de neopreno.

El material de sello debe adherirse perfectamente al concreto y estar libre de burbujas. No se aceptará la segregación, los grumos o el rompimiento prematuro de los materiales y productos por aplicar.

### REPARACIÓN DE OQUEDADES Y SOCAVACIONES

#### Marcado y remoción de los muros o del piso

Sobre la superficie de los muros o del piso se delimitarán con pintura las áreas por reparar que señale el proyecto o La Dependencia.

Una vez delimitada la socavación u oquedad se removerá la parte dañada de los muros o del piso de tal forma que las paredes queden verticales y conforme a lo establecido en la Norma NCTRCARA02013, Demoliciones y Desmantelamientos. Los muros o el piso en la zona dañada se retirarán, empleando herramienta adecuada, manillas neumáticos escarificadores u otro procedimiento que no dañe los muros o el piso fuera del área afectada. Los residuos podrán cargarse directamente al camión o acumularse en almacenamientos temporales que apruebe La Dependencia, de tal forma que no vuelvan a depositarse en el interior de los registros obstruyendo el drenaje.

Relleno de la socavación u oquedad.

A menos que el proyecto o La Dependencia indiquen otra cosa la socavación u oquedad se rellenará con concreto pobre.

#### Remplazo de los muros o del piso

Una vez rellenada la oquedad, se remplazarán los muros o el piso con el mismo tipo de material utilizado originalmente.



A menos que el proyecto o La Dependencia indiquen otra cosa, los muros o el piso de concreto hidráulico tendrán una resistencia a la compresión simple mínima de catorce coma siete (14,7) mega pascales (150 kg/cm<sup>2</sup>) a los veintiocho (28) días de edad.

En su caso, se repondrá el aplanado de los muros o del piso, colocando un mortero de cemento portland de dos coma cinco (2,5) centímetros de espesor, con proporción de una (1) parte de cemento por tres (3) partes de arena, en volumen.

#### INYECCIONES DE OQUEDADES

Cuando así lo indique el proyecto o La Dependencia, las oquedades entre los muros o el piso de los registros y el terreno, se repararán mediante inyecciones de contacto de acuerdo con lo establecido en dicho proyecto o por La Dependencia.

Previamente a la inyección, sobre la superficie de los muros o del piso se delimitarán las oquedades por reparar que señale el proyecto o La Dependencia.

#### REPARACIÓN DE FALLAS POR EROSIÓN

Sobre la superficie del aplanado, se delimitarán las zonas que presenten erosión generalizada que señale el proyecto o La Dependencia.

Se picará la superficie delimitada para después cepillarla y lavarla. Una vez preparada la superficie se colocará un aplanado de mortero de cemento portland de dos coma cinco (2,5) centímetros de espesor como mínimo, con proporción de una (1) parte de cemento por tres (3) partes de arena, en volumen.

#### REPARACIÓN DE JUNTAS

Sobre la superficie del aplanado, se delimitarán las juntas del registro con los tubos, que según el proyecto o La Dependencia requieran reparación.

El sellado de las juntas del registro con los tubos se hará según lo indicado en la Fracción (3.4. de esta Norma para las grietas utilizando los materiales indicados en el proyecto o aprobados por La Dependencia.

#### REPARACIÓN DE BROCALES O TAPAS

A menos que el proyecto o La Dependencia indiquen otra cosa, las grietas en brocales y tapas de concreto reforzado, se repararán de acuerdo con lo indicado en la Fracción GA. de esta Norma, utilizando los materiales indicados en el proyecto o aprobados por La Dependencia.

Cuando sea necesario retirar el brocal para repararlo o nivelarlo, se despegará de las paredes del registro con el cuidado necesario para no dañarlo. Para recibir el brocal de nuevo en su lugar, se limpiará la superficie de apoyo y se colocará un mortero de cemento portland con proporción de una (1) parte de cemento por tres (3) partes de arena, en volumen y se ubicará en su sitio de tal forma que quede nivelado al ras del paramento de que se trate y que la tapa ajuste perfectamente.

En caso de que el proyecto o La Dependencia establezcan que se deban reponer los brocales o las tapas, se fabricarán con las mismas dimensiones y características que los originales, a menos que el proyecto o La Dependencia indiquen otra cosa.

## ACABADO

Después de concluidos los trabajos de reparación, la superficie de los registros presentará, a juicio de La Dependencia, una textura uniforme, sin defectos que puedan entorpecer el libre flujo del agua.

Una vez terminada la reparación, se colocará cuidadosamente la tapa en su lugar para no dañarla. Tanto el brocal como la tapa deberán estar limpios y no presentar daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra.

Al final de la jornada, las zonas de almacenamiento temporal quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material; extraídos durante el proceso de reparación, que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que apruebe La Dependencia.

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Durante el proceso de reparación de registros, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación del aire, los suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora conforme a lo señalado en la Norma NCSV-CAR602001, Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras, sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

## CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la reparación, hasta que los registros hayan sido recibidos por La Dependencia.

**MEDICIÓN:** Cuando la reparación de registros se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma NLEGO, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, considerando lo siguiente:

El sellado de grietas y juntas se medirá tomando como unidad el metro de grieta o junta sellada para cualquier ancho y profundidad de grieta o junta y para cada tipo de material o producto para sellado utilizado, con aproximación a un décimo (0,1) y se pagará sólo el volumen de proyecto.

El relleno de oquedades y socavaciones se medirá tomando como unidad el decímetro cúbico de relleno terminado, según su tipo, con aproximación a un décimo (0, 1) y se pagará sólo el volumen de proyecto.

La reposición de los muros o del piso se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de muro o de piso terminado, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1) y se pagará sólo el volumen de proyecto.

La inyección de oquedades se medirá tomando como unidad el decímetro cúbico de mezcla inyectada, según su tipo, con aproximación a un décimo (0, 1).



La reparación de fallas por erosión, se medirá tomando como unidad el decímetro cuadrado de aplanado terminado, de dos coma cinco (2,5) centímetros de espesor como mínimo, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1) y se pagará sólo el volumen de proyecto.

La reposición o nivelación de brocales y tapas, se medirá tomando como unidad la pieza repuesta o nivelada, según su tipo.

**BASE DE PAGO:** Cuando la reparación de registros se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma NLEG-3, Ejecución de Obras, considerando lo siguiente:

La reposición o nivelación de brocales y tapas, se pagará al precio fijado en el contrato para la pieza repuesta o nivelada, según su tipo. Este precio incluye lo que corresponda por:

Suministro o fabricación de los brocales y tapas, en su caso, así como de todos los materiales necesarios para su remplazo o nivelación, incluyendo mermas y desperdicios.

Limpieza de zona objeto de los trabajos, de acuerdo con la Norma N -CSV CAR-2K11-006, Limpieza de Registros.

Remoción de los brocales y tapas dañadas o por nivelar.

Colocación y nivelación del brocal con mortero, incluyendo la colocación de su tapa.

Carga, transporte y descarga de los brocales y tapas que no se puedan reutilizar a los almacenamientos temporales y a los bancos de desperdicios, así como su tratamiento en dichos bancos en la forma que apruebe La Dependencia.

Equipo de alumbrado y su operación.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales y residuos durante las cargas y las descargas.

La conservación de los brocales y tapas repuestos o nivelados hasta que los registros reparados hayan sido recibidos por La Dependencia.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

#### LIMPIEZA GENERAL

**EJECUCIÓN:** Dentro de la conservación rutinaria, la limpieza de la superficie de rodamiento y acotamientos, es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie del pavimento con el propósito de eliminar los objetos extraños que afecten la comodidad y seguridad del usuario.

**CONSIDERACIONES GENERALES** Para la limpieza de la superficie de rodamiento y acotamientos se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma NLEG.3 Ejecución de Obras.

**TRABAJOS PREVIOS** Antes de iniciar los trabajos de limpieza, el Contratista de Obra debe instalar las señales y los dispositivos de seguridad, así como contar con los bandereros, que se requieran conforme a lo indicado en la Norma N.PRY.CAR.10-03-001, Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, tomando en cuenta todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma



N.LEG.3 Ejecución de Obras. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de limpieza mientras no se cumpla con lo establecido en esta Fracción. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**ELIMINACIÓN DE OBJETOS SÓLIDOS** Los objetos sólidos, tales como fragmentos de roca, árboles o pedazos de madera, basura y otros desperdicios que se encuentren en forma aislada sobre la superficie de rodamiento y/o los acotamientos, que no sea posible remover mediante la barredora, se retirarán mediante pepena y carga directa al camión, o se acumularán en almacenamientos temporales que apruebe La Dependencia, de tal forma que no vuelvan a depositarse sobre la superficie del pavimento, que no impidan el drenaje superficial u obstruyan las obras de drenaje.

#### **ELIMINACIÓN DE MATERIALES PULVERULENTOS**

En el caso de tierra, polvo y basura de reducido tamaño, que se encuentren esparcidos en la superficie de rodamiento o en los acotamientos, se retirarán mediante la barredora. Cuando se encuentren adheridos al pavimento, dependiendo del grado de adhesión que tengan y de la magnitud de las áreas afectadas, se desprenderán mediante el empleo de herramientas adecuadas, como cepillos de alambre, de fibra o de raíz y con la ayuda de aire comprimido o de agua a 4.2. presión.

Si el volumen de materias pulverulentas es excesivo, éstas se acamellonarán o apilarán, en los almacenamientos temporales aprobados por La Dependencia, fuera de la superficie de rodamiento, atendiendo lo indicado en la Cláusula F. de esta Norma.

**ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS LÍQUIDAS Y SEMILÍQUIDAS** Los fluidos producto de derrames de combustibles, solventes lubricantes o cualquier otra sustancia líquida o semilíquida (excepto agua), vertidos accidentalmente sobre la superficie de rodamiento o los acotamientos, se eliminarán aplicando sobre ellos arena para ser absorbidos. Una vez saturada la arena, se removerá mediante paleo, acumulándola fuera de la superficie de rodamiento, en los almacenamientos temporales aprobados por La Dependencia o cargándola directamente al camión, atendiendo lo indicado en la Cláusula F. de esta Norma. Posteriormente, según se requiera, se aplicarán detergentes comunes, agua y aire a presión, con el auxilio de los equipos y herramientas apropiadas tales como rodillos o cepillos de fibra, de raíz, de cerdas o de alambre; si es necesario, la operación se repetirá hasta que, a juicio de La Dependencia, la sustancia haya sido eliminada totalmente y las propiedades antiderrapantes de la superficie del pavimento sean restablecidas.

#### **ACABADO**

**Superficie del pavimento** Después de concluidos los trabajos de limpieza de la superficie de rodamiento y los acotamientos, éstos deben presentar, a juicio de La Dependencia, una textura y aspecto uniformes, sin residuos o materia extraña alguna.

**Zonas utilizadas como almacenes temporales de desperdicios** En el menor tiempo posible, estas zonas quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio, basura o material, extraídos durante el proceso de limpieza, que contaminen el entorno y entorpezcan o modifiquen el drenaje superficial del pavimento.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** Durante el proceso de limpieza, transporte, manejo y disposición de los residuos, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, conforme a lo señalado en la Norma N.CSV.CAR.5-01-001,





Prácticas Ambientales durante la Conservación Rutinaria de las Obras, y sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la limpieza de la superficie de rodamiento y de los acotamientos hasta que haya sido recibida por La Dependencia.

**MEDICIÓN:** Cuando la limpieza de la superficie de rodamiento y acotamientos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de La Dependencia, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad.

La hectárea limpiada, cuando se trate de la limpieza general del pavimento, con aproximación a un décimo (0,1).

El metro cuadrado limpiado, cuando se trate de limpieza local, motivada por accidentes o derrumbes, entre otros, con aproximación a la unidad.

En el caso de conceptos de obra para conservación, que incluyan la limpieza de la superficie de rodamiento y del acotamiento como parte de su ejecución, ésta se incluirá dentro de la base de pago del concepto de obra de que se trate, por lo que no se medirá de forma independiente.

**BASE DE PAGO:** Cuando la limpieza de la superficie de rodamiento y los acotamientos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para la hectárea o el metro cuadrado limpiado, según sea el caso. En el caso de conceptos de obra para conservación, que incluyan la limpieza de la superficie de rodamiento y del acotamiento como parte de su ejecución, ésta se incluirá dentro del precio unitario del concepto de obra de que se trate. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

Valor de adquisición de los materiales y productos para la limpieza, carga, transporte y descarga de los materiales y productos hasta el sitio de su utilización y cargo por almacenamiento.

Eliminación o retiro de los materiales sólidos, pulverulentos, líquidos y semilíquidos.

Suministro y utilización de agua.

Carga, transporte y descarga de los residuos que se obtengan a los almacenamientos temporales y a los bancos de desperdicios, así como su extendido y tratamiento en dichos bancos, en la forma que apruebe La Dependencia.

El equipo de alumbrado y su operación.

Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales, productos y residuos, durante las cargas y las descargas.

Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

#### RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando la limpieza de la superficie de rodamiento y los acotamientos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, una vez concluida la limpieza, La Dependencia la



aprobará y, cuando el tramo sea operable, la recibirá conforme con lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

En el caso de conceptos de obra que incluyan la limpieza de la superficie de rodamiento o del acotamiento como parte de su ejecución, la limpieza se recibirá como parte del concepto de obra que se trate.

## INSTALACIONES ELECTRICAS

REUBICACIÓN DE POSTES DE BAJA TENSIÓN CFE

EJECUCIÓN:

REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS

La normativa aplicable, para los equipos, herramientas, equipos de protección personal y otros: Artículos; 93°, 94° y 95° del RISST- SEAL.

### EQUIPOS

Ítem	Descripción	Cantidad
01	CAMIÓN GRÚA	01
02	ESTROBO DE CADENA	01
03	SOGAS DE 15M	03
04	PUESTA A TIERRA	01

HER  
RA  
MIE  
NTA  
S

Ítem	Descripción	Cantidad
01	BARRETA	03 UNID.
02	LAMPA	03 UNID.
03	LAMPA CUCHARA	03 UNID.
04	BARRA DE IMPACTO	03 UNID.



05	PLOMADA	01 UNID.
06	PLACAS DE MADERA PARA ENCOFRADOS	1 SET
07	CUCHARAS DE ALBAÑIL	03 UNID.
08	ALICATE DE ELECTRICISTA	03 UNID.
09	LLAVE FRANCESA AJUSTABLE DE 8" PARA ELECTRICISTA	01 UNID
10	HERRAMIENTA PARA CORTE DE CINTA DE FLEJE DE ACERO	01 UNID.
11	LLAVES DE BOCA	01 JUEGO
12	ESCALERA DE FIBRA DE VIDRIO DE 2 CUERPOS	01

## MATERIALES

Ítem	Descripción	Cantidad
01	Piedra Machada	10 unid.
02	Agua	20 litros
03	Cemento	½ saco
04	Arena	01 saco
05	Poste	01 unid.
06	Accesorios eléctricos	01 set.

## DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO



## GENERALIDADES:

Deberá existir la siguiente condición previa al inicio de un trabajo:

La coordinación/solicitud para la ejecución.

La orden de trabajo, para la contratista encarga de la ejecución.

La relación del personal: responsable y técnicos asignados.

Las coordinaciones para el trabajo, serán realizadas por el Responsable de la contratista, Supervisor encargado y Jefe de la Unidad, ambos por parte de SEAL, y ejecutadas por los técnicos del contratista y responsable, supervisadas por el encargado de SEAL, quienes a su vez serán responsables de la verificación de los implementos de seguridad, herramientas y equipos de maniobra/mantenimiento.

Al inicio del trabajo, el Responsable y el Supervisor en coordinación con Centro de Control determinarán:

Comunicación: Radio y Celulares en frecuencias de trabajo, verificar operatividad.

Nombrar al responsable y técnicos en mantenimiento adicionales, para efectuar las maniobras y trabajos de acuerdo al procedimiento establecido.

Ratificar los tiempos de: inicio y finalización de los trabajos.

Toda orden que se imparta debe ser clara, precisa y resumida.

Recibida la orden, el técnico debe analizarla antes de confirmarla.

Cuando el técnico tenga alguna sugerencia dentro del proceso, debe consultar al supervisor/responsable y exponer su criterio, a fin de obtener la autorización o denegación del mismo, siempre que esta no involucre variaciones y/o exclusión de los procedimientos.

En caso de interrupciones en la comunicación/coordinación, ninguna actividad puede ser adelantada sin la autorización o denegación del responsable/ supervisor.

El inicio y/o culminación del trabajo, debe realizarse de acuerdo a la secuencia establecida en los procedimientos de trabajo seguro y tiempo programado, previas coordinaciones y autorizaciones.

Para cada uno de los trabajos, todo el personal técnico deberá estar debidamente uniformados e identificados, así como contar con todos sus implementos de seguridad (EPP), según el requerimiento (guantes para baja y media tensión, guantes de cuero, casco dieléctrico, zapatos de seguridad, cinturones, etc.), herramientas y equipos de maniobra/mantenimiento como alicates, pértiga, puesta a tierra, megómetro, revelador de tensión, multímetro, etc.

## DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

Paso	Responsable	Acción a realizar
		Para el inicio de todo procedimiento de maniobra se deberá tomar en cuenta el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (RESESATAE). RM. N° 161-2007-MEM/DM del 18 de Abril del 2007, Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST-SEAL). Código Nacional de Electricidad. Reglamento Nacional de Edificaciones.



7.2.1	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Recabar Orden de trabajo de la concesionaria.
7.2.2	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Verificar la orden de trabajo en campo e identificar las zonas de trabajo, realizar inspección: ubicación geográfica, característica del terreno y poste, confirme la viabilidad de su instalación, en el tiempo de corte programado.
7.2.3	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Antes de iniciar los trabajos tener presente el RISST y los Art. del 36° al 42°, 49°, 51°, 56°, 57°, 80° 81°, 82° y 109°, verificar el estado del Equipo de Protección Personal (EPP), así como los equipos y herramientas a emplear.
7.2.4	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Delimitar la zona de trabajo según el tipo del mismo, de acuerdo a las indicaciones del supervisor/coordinador y al RISST Art. 51°: Señalización de trabajos en vía pública, empleando soportes con mallas, avisos, cinta señalizadora, tranqueras, y elementos adicionales de señalización.
7.2.5	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Tener presente la parte sobre los Trabajos con Tensión, Art. 81° del RISST.
7.2.6	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Realizar la excavación del hoyo respectivo según el tipo de poste (regirse por las normas del CNE para la altura de empotramiento y el tipo de terreno del Reglamento Nacional de Edificaciones)
7.2.7	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Si corresponde instalar el hilo a tierra este debe estar colocado antes del izaje por dentro del poste , procediéndose luego al aterramiento respectivo según sea con varilla conector u otro tipo indicado por la Concesionaria hasta llegar a valores indicados en el Código Nacional de Electricidad.
7.2.8	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Las excavaciones se realizarán con el máximo cuidado utilizando los métodos y equipos mas adecuados para cada tipo de terreno con el fin de no alterar su cohesión natural, reduciendo al mínimo el volumen de terreno afectado por la excavación alrededor de la cimentación.
7.2.9	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Se considerará como terreno rocoso cuando sea necesario el uso de explosivos para realizar la excavación en todos los otros casos se considerará normal. (RNE).
7.2.10	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	El fondo de la excavación debe quedar plano y firmemente compactado de los hoyos, empleando el método normal de drenaje (bombeo o zanjas de drenaje). (RNE).
7.2.11	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Verificar la ausencia de tensión con el equipo adecuado.
7.2.12	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Antes de izaje todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos cables de acero, sogas, deben ser cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso

Paso	Responsable	Acción a realizar
		que lo soportan.
7.2.13	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	El procedimiento que se utilizará para el izaje de los postes en ningún caso someterá a los mismos a daños o esfuerzos excesivos.
7.2.14	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	En los lugares con acceso se utilizarán grúa montada sobre camión y en lugares que no cuenten con caminos se emplearán postes de madera y su izaje será por trípodes o cabrias.
7.2.15	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Durante el izaje ningún técnico ni persona alguna se situará por debajo de postes, cuerdas en tensión o en el agujero donde se instalará el poste.
7.2.16	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que este no haya sido completamente cimentado. Art. 56° de RISST.



7.2.17	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	En postes de madera el relleno deberá de tener una granulometría razonable y estará libre de sustancias orgánicas, basura, escombros, el relleno se efectuará por capas sucesivas de 30cm y compactadas por medios mecánicos, se agregará agua, la tierra sobrante será retirada.
7.2.18	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Para el caso de postes de concreto se efectuará la cimentación adecuada con concreto ciclópeo según el terreno y el tipo de función del poste.
7.2.19	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Las tolerancias aceptables máximas en el izaje de postes son las siguientes. Verticalidad del poste 0.5cm/m, alineamiento +- 5cm, orientación 0.5°, Realizar el apisonado mecánico de la zona para el resane de pistas y/o veredas lo que debe quedar igual o mejor del estado en que se encontraba a la iniciación de los trabajos.
7.2.20	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Proceder a la limpieza de lugar de trabajo y traslado de escombros a lugares autorizados.
7.2.21	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Comunicar a su supervisión que el trabajo ha sido culminado.
7.2.22	Jefe de cuadrilla y ayudantes.	Levantar el respectivo plano de ubicación, listado de materiales empleados y proceder a la devolución de materiales no empleados a SEAL.



**No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión.**



**Precaución: Puede ocurrir la caída del POSTE, tomar todas las medidas de seguridad recomendadas.**

## RETIRO DE TRANSFORMADOR TIPO POSTE, MONOFASICO DE 2 BOQUILLAS

### EJECUCIÓN

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO

#### CAMBIO DE TRANSFORMADOR.

Verificar tensión e instalar puesta a tierra, señalizaciones y códigos, etc. Si trabajara sin tensión en la red de M. T.

Desconecte las conexiones del transformador en B. T, y M. T. si es necesario.

Retire el transformador con ayuda de la grúa y ubíquelo en la plataforma de la grúa

Instale el transformador con el apoyo de la grúa.

Haga las conexiones de M. T. al transformador, si se requiere, o de los cut-out al transformador, y de este al tablero.

Verificar el valor de los pozos, realizar mantenimiento.



## REQUERIMIENTOS

La normativa aplicable, para los equipos, herramientas, equipos de protección personal y otros, Artículos; 93°, 94°, 95°, 96°, 141° y 142° del RISST- SEAL.

Ítem	Descripción	Cantidad
01	Camión Grúa	01
02	Estrobo de cadena	01
03	Taladro	01
04	Telurómetro	01
05	Meghómetro	01

Ítem	Descripción	Cantidad
01	Barreta	03 unid.
02	Lampa	03 unid.
03	Lampa cuchara	03 unid.
04	Barra de impacto	03 unid.
05	Plomada	01 unid.
06	Placas de madera para encofrados	1 set
07	Cucharas de albañil	03 unid.
08	Alicate de electricista	03 unid.
09	Llave francesa de 8" para electricista	01 unid
10	Herramienta para corte de cinta de fleje de acero	01 unid
11	Llaves de boca	01 juego

Ítem	Descripción	Cantidad
01	Transformador	01 set.

Paso	Responsable	Acción a realizar
		<p>Para el inicio de todo procedimiento de maniobra se deberá tomar en cuenta el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (RESESATAE). RM. N° 161-2007-MEM/DM del 18 de Abril del 2007, Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST-SEAL). Código N° 001-2007-SE/SGR-SST-001.</p> <p>Electricidad.</p>



8.2.1	Supervisor y Jefe de cuadrilla.	Recabar Orden de trabajo de la concesionaria. Verificar la orden de trabajo en campo e identificar las zonas de trabajo.
8.2.2	Supervisor y Jefe de cuadrilla, ayudantes.	Antes de iniciar los trabajos tener presente el RISST y los Art. del 36° al 42°, 49°, 51°, 56°, 57°, 109° y 125°, verificar el estado del Equipo de Protección Personal (EPP), así como los equipos y herramientas a emplear.
8.2.3	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Se suspenderán los trabajos en caso que las condiciones ambientales, sean anormales y afecten la seguridad, Art. 75° RISST-SEAL
8.2.4	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Delimitar la zona de trabajo según el tipo del mismo, de acuerdo a las indicaciones del supervisor/coordinador y al RISST Art, 51°: Señalización de trabajos en vía pública, empleando soportes con mallas, avisos, cinta señalizadora, tranqueras, y elementos adicionales de señalización.
8.2.5	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Tener presente la parte sobre los Trabajos con Tensión, Art. 81° del RISST.
8.2.6	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Antes de izaje, todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos cables de acero, sogas, deben ser cuidadosamente verificados, a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso que soportarán.
8.2.7	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Se suspenderán los trabajos en caso que las condiciones ambientales, sean anormales y afecten la seguridad, Art. 75° RISST-SEAL
8.2.8	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Solicite el corte respectivo, si es necesario, verifique la presencia de tensión con el revelador e instalar las puestas a tierra temporales, Art. 70°, 71° y 74° del RISST.
8.2.9	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Durante el izaje, ningún técnico ni persona alguna se situará por debajo de: transformador, cuerdas en tensión o cerca de las estructuras donde se trabaja.
8.2.10	Supervisor y Jefe de cuadrilla	La subestación está compuesta por estructuras de soporte para: postes, transformador, equipo de protección y maniobra de transformador (Cut out, pararrayo, puesta a tierra), tablero de distribución, para cada componente existe un procedimiento de instalación, con detalle específico por lo que en caso de duda deberá verificarse el mismo.
8.2.11	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Proceder al escalamiento, antes tener en cuenta lo indicado en los: Art. 70°, verificación de estructuras y Art. 56°, escalamiento del RISST.
8.2.12	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Para trabajos en caliente, coordine con el centro de control, baje los cut out y verifique la ausencia de tensión, siempre que no se requiera corte del servicio, art. 74° del RISST.
8.2.13	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Desconecte todas las conexiones en el transformador tanto, en el lado de B.T. y en el lado de M.T. mantenga las distancias de seguridad.
8.2.14	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Retire el transformador con ayuda del brazo grúa, art. 83° del RISST





Paso	Responsable	Acción a realizar
	de cuadrilla	
8.2.1 5	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Ubique el transformador en la plataforma de la grúa a 0.50m de cualquier objeto que pueda dañarlo
8.2.1 6	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Cambio de subestación en caliente y en poste existente, que implique el cambio de cut out, utilice la pértiga para conexión en caliente, junto a las grapas y ejecute la desconexión a la línea existente, haga el trabajo por fase.
8.2.1 7	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Verifique el valor de los pozos a tierra y haga su mantenimiento
8.2.1 8	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Instale el transformador nuevo con la ayuda del brazo grúa, luego de la verificación del estado del soporte de transformador, art. 71° y 83°, RISST.
8.2.1 9	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Haga las conexiones desde el transformador hacia el cut out y desde el transformador hacia el tablero de distribución, deje las llaves en posición abierta
8.2.2 0	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Conecte las masa metálicas a tierra
8.2.2 1	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Revise y Ajuste todas las conexiones finales
8.2.2 2	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Proceda al repintado de número de SE y señalizaciones respectivas, tome los datos respectivos al transformador instalado y del retirado, efectúe el unifilar correspondiente.
8.2.2 3	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Solicite la conexión del servicio, si trabajo con el circuito sin energía, retirar antes las puestas a tierra temporales y probar el transformador en vacío.
8.2.2 4	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Si trabajo en caliente, comunique al centro de control, la maniobra de cierre de cut out, para reponer el servicio y probar el transformador en vacío.
8.2.2 5	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Mida las tensiones.
8.2.2 6	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Proceda a conectar cargas y mida las tensiones, comuníquese con el centro de control, para indicar la puesta en servicio de la subestación.
8.2.2 7	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Proceder a la limpieza de lugar de trabajo y traslado de escombros a lugares autorizados.
8.2.2 8	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Comunicar a su supervisión que el trabajo ha sido culminado.
8.2.2 9	Supervisor y Jefe de cuadrilla	Levantar el respectivo plano de ubicación, listado de materiales empleados y proceder a la devolución de materiales no empleados.



**No se debe alterar el orden de los pasos estipulados y ante cualquier duda que se presente durante el trabajo, se deberá consultar a la supervisión.**



**Precaución: Puede ocurrir la caída del transformador, tomar todas las medidas de seguridad recomendadas por el “Procedimiento de Operación de Grúa Móvil”.**

INSTALACION DE TRANSFORMADOR TIPO POSTE, MONOFASICO DE 2 BOQUILLAS



## EJECUCIÓN

Antes de la instalación, montaje y puesta en servicio de su transformador es indispensable que realice y registre en la lista de la sección III las verificaciones indicadas a continuación:

### CARACTERÍSTICAS DE SU TRANSFORMADOR:

Éstas deben corresponder a las condiciones de operación requeridas (tensión de línea y capacidad solicitada, entre otras). Verifique esto en la placa de datos.

### RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:

Compruebe que esté correcta en todas las fases y posiciones del cambiador de derivaciones. Compruebe que los devanados no estén en corto o abiertos.

### RESISTENCIA DE LOS AISLAMIENTOS:

Verifique que los devanados no estén en corto entre ellos o aterrizados o con una resistencia baja (menor a 1 000 megohms/kV a 200C / 1 minuto).

### RESISTENCIA A TIERRA:

Verifíquela y compruebe que el sistema de tierra sea el adecuado para el sitio de instalación de su transformador.

### CONEXIÓN A TIERRA:

Asegúrese de conectar su transformador a tierra, para lo cual es necesario que verifique la resistencia directamente del cable que se conecta al tanque del transformador. Si energiza su transformador sin estar sólidamente conectado a tierra, puede ocasionarle daño y por ende invalidar la garantía. Verifique que su transformador no presente fugas o indicios de fuga ni boquillas o accesorios dañados. Igualmente asegúrese de que quede nivelado para evitar que en el interior quede algún punto vivo sobre el nivel de aceite. Verifique que las protecciones o accesorios no incluidos en su transformador sean los apropiados conforme a las especificaciones técnicas o de coordinación requeridas. Si requiere instalar su transformador en el interior de un local cerrado, haga las provisiones necesarias de entrada y salida de aire suficiente para asegurar una ventilación adecuada.

## SUMINISTRO DE LINEA DE CFE

## EJECUCIÓN



## MATERIALES POR CFE

Para servicios monofásicos: medidor tipo enchufe de 15 amperes, 1 fase , 2 hilos, 120V. Para servicios bifásicos: medidor tipo enchufe de 15 amperes 2 fases, 3 hilos, 120 V.

Sello de plástico.

Aro de acero inoxidable para base de medidor.

Medidor tipo enchufe de 15 A, 3 fases, 4 hilos, 120 V.

Sello de plástico.

Aro de acero inoxidable para base de medidor.

## CONSIDERACIONES PARA LA PREPARACIÓN DE SERVICIO

La preparación para recibir la acometida debe estar como máximo a 35 metros urbano y 50 metros rural del poste desde el cual se dará el servicio.

El conductor del neutro debe conectarse directo a la carga sin pasar por algún medio de protección (fusible o termomagnético).

La preparación para recibir la acometida debe estar al límite de propiedad, empotrada o sobrepuesta. D. Evitar que la acometida cruce otro terreno o construcción.

La altura de la mufa para recibir la acometida es de 4800 mm el interruptor estará a una distancia no mayor a 5000 mm del medidor.

Marcar el número oficial del domicilio en forma permanente.

SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO COLOR BLANCO EN SUPERFICIES DE ASFALTO DE 40 CMS.

## EJECUCIÓN

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de las marcas en el pavimento, cumplirán con lo establecido en la Norma N.CMT.5.01.001, Pinturas para señalamiento horizontal, así como en las demás normas aplicables del Libro CMT. Características de los materiales, salvo que el proyecto otra cosa o así lo apruebe la A.P.I. No se aceptara el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en el párrafo anterior, ni aun en el supuesto que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Dependencia, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indican en el primer párrafo de esta especificación, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por motivo se ocasionen, serán imputables al contratista de obra. Equipo autopropulsado para la aplicación de pintura: Maquina pintarrayas autopropulsada, con dispositivos que permitan ajustar la cantidad de pintura y el ancho de película que se aplique, con mecanismos que regulen automáticamente la intermitencia de rayas y la dosificación de microesferas retroreflejantes. Barredora Mecánica: La barredora mecánica que se utilicen para la limpieza de las superficies tendrá una escoba rotatoria con filamentos de



material adecuado según la superficie por barrer y podrán ser remolcadas o autopropulsadas. Transporte y Almacenamiento: EL transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizara de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en la Norma N.CMT.5.01.001. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

#### **APLICACIÓN DE LA PINTURA**

Las marcas en el pavimento se aplicaran conforme a las dimensiones, características y colores establecidos en el proyecto o aprobados por la A.P.I., sobre los puntos premarcados o dentro de los contornos delineados. Cuando se utilice pintura convencional, se aplicará la pintura definitiva sobre los puntos premarcados en el caso de rayas o dentro de los contornos previamente delineados cuando se trate de símbolos o letras, utilizando equipo autopropulsado. La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

#### **APLICACIÓN DE MICROESFERAS RETROREFLEJANTES**

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la A.P.I., sobre la película fresca se colocaran microesferas retroreflejantes. Cuando se utilice un equipo autopropulsado, la incorporación de las microesferas se hará en forma automática al momento de la aplicación de la pintura, la dosificación será la adecuada para proporcionar el coeficiente de retroreflexión mínimo establecido.

#### **TIEMPO DE SECADO**

El tiempo de secado de la pintura, se determinará en obra, considerando las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales en el sitio de los trabajos.

#### **CONSERVACION DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del contratista de obra la conservación de las marcas en el pavimento hasta que hayan sido recibidas por la A.P.I., junto con todo el tramo de carretera.

#### **CRITERIOS DE ACERPTACION O RECHAZO CALIDAD DE LA PINTURA**

Que las pinturas convencional, utilizada en la aplicación de las marcas, cumplan con las características establecidas como se indica en el primer párrafo de esta especificación en el apartado de ejecución.

#### **PRODUCTO**

Pintura de gran resistencia a la abrasión. Cura por evaporación de solventes.

#### **TIPO**

Alquidal - Hule Clorado.

#### **PARAMETROS DE MEDICION**



SÓLIDOS POR PESO (%) Blanco : 69.5 mínimo Amarillo: 71.0 mínimo

SÓLIDOS POR VOLUMEN (%) 50.0 mínimo

#### VISCOSIDAD

67 - 75 KU a 25 oc

#### DENSIDAD (g/ml)

Blanco: 1.400 mínimo

Amarillo: 1.450 mínimo

#### V.O.C.

Blanco: 448 g 1 L

Amarillo: 462 g 1 L

#### PRUEBAS ESPECIALES

Prueba de abrasión 200 Kg/mm mínimo (Conforme a norma SCT). Adherencia a la cuadrícula 100% (58) sobre concreto semipulido.

#### GENERAL

Resistencia al intemperismo y a la abrasión producida por el tráfico vehicular ó peatonal.

#### DATOS DE APLICACIÓN PREPARACION DE LA SUPERFICIE

La superficie por pintar deberá estar completamente seca y libre de aceites, grasas y todo tipo de contaminantes.

#### INDICACIONES SOBRE EL MEZCLADO

Prevía a la aplicación deberá agitarse la pintura hasta homogeneizar perfectamente ya que esta pintura tiende a asentarse con relativa facilidad.

#### DILUCIÓN

Es recomendable aplicar este producto sin diluir pero de ser necesario se puede agregar un máximo de 10% de Xileno para aplicación con brocha y hasta 15% para aplicación con pistola. Para máquina pintarrayas se deberá aplicar sin diluir.

#### PRECAUCIONES AL APLICAR

Deje orear de 10 a 15 minutos entre cada mano. La aplicación del producto debe ser en lugares bien ventilados y preferentemente usar mascarilla para vapores orgánicos y goggles durante el manejo y



aplicación, ó usar mascarilla de aire fresco conectado con manguera de 6.4 mm (de pulg.) D.I. a la fuente de aire.

#### **APLICACIÓN**

Para la aplicación con máquina pintarrayas se deberá aplicar procurando dejar el espesor de película seca recomendado. Cuando se requiere un acabado reflectivo se puede espolvorear sobre la película húmeda microesfera de vidrio en proporción de 700 g/L para carreteras (Norma S.C.T.). Máquina pintarrayas: Dependerá del tipo de equipo ya que la aplicación está en función de la presión de operación de los tanques, la apertura de las boquillas de aspersión y la velocidad de avance de la máquina, parámetros que se deben establecer en campo para dejar el espesor de película húmedo recomendado.

#### **TIEMPO DE SECADO**

Al tacto: 5 minutos mínimo en condiciones normales de temperatura (25 oC) y 50% de H.R. Para recubrir: Después de oreo o después de curado total. Uso ligero: 30 minutos.

#### **TIEMPO DE CURADO**

Aproximadamente: 1 hora

#### **ESPESOR RECOMENDADO DE PELÍCULA HÚMEDA POR CAPA**

8.0 - 12 milésimas de pulgada con máquina pintarrayas sin dilución.

#### **ESPESOR RECOMENDADO DE PELÍCULA SECA POR CAPA**

6.0- 8.0 milésimas de pulgada con máquina pintarrayas.

#### **PRUEBAS ESPECIALES**

Prueba de abrasión: Blanco y Amarillo: 200 kg/mm mínimo.

#### **LIMPIEZA DEL EQUIPO**

Usar solvente Xileno ó en su caso Thinner Estándar para el enjuague del equipo de aplicación.

#### **RECOMENDACIONES**

Mantenga los recipientes cerrados y en forma vertical. Almacenado en un lugar fresco, seco, ventilado y bajo techo. Se recomienda usar el producto antes de 6 meses a partir de la fecha de fabricación. Este producto contiene solventes inflamables, sus vapores son tóxicos, manténgase alejado de chispas o flamas. No se recomienda aplicar este producto en superficies húmedas y/o en condiciones de humedad relativa entre 80 y 90%. Para la aplicación es necesario que la temperatura de superficie no exceda de 32°C ni menor de 10°C. Una dilución mayor a la recomendada puede



producir retraso en el tiempo de secado. No es recomendable aplicarlo sobre superficies no ferrosas tales como lámina galvanizada, aluminio, etc.

#### SOLVENTE

Xilol Mezcla de hidrocarburos aromáticos, diluir el Esmalte Martillado (secado al aire), Pintura para Señalamiento y Esmalte Estirenado.

#### DENSIDAD

(g/ml 0.865  $\pm$  0.005 a 20° e Es un producto diseñado para optimizar el proceso de aplicación, no provoca ninguna reacción indeseada. Es una mezcla balanceada que regula la velocidad de evaporación y permite la adecuada formación de película.

#### RECOMENDACIONES

Agitar perfectamente hasta obtener una mezcla homogénea. No agregue a pinturas base agua. Almacenar el producto en un lugar fresco y seco, en su envase original cerrado, bajo techo y a temperatura no mayor a 35°C. Evitar aplicar cerca de chispas o fuego. Evitar respirar sus vapores.

#### UBICACIÓN, ALINEAMIENTO, ESPESOR Y DIMENSIONES

Que la ubicación, alineamiento, espesor y dimensiones de las rayas, símbolos o leyendas, cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la A.P.I., en caso de defectos en la ubicación, alineamiento o geometría, el Contratista de obra, por su cuenta y costo, removerá y repondrá las marcas mediante un procedimiento mecánico aprobado por la A.P.I., no se aceptara el uso de solventes.

#### INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL (ALTOS, SEÑAL DE VELOCIDAD MAXIMA, CRUCE DE PEATON, DISMINUIR VELOCIDAD ETC.)

Las señales verticales son elementos gráficos en placas de metal colocados en estructuras como ptrs, postes, marcos entre otros. Tienen por objeto informar de la existencia de algún peligro potencial en la vialidad, regular el uso de las calles, señalar la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso. Las señales deberán localizarse de forma que optimicen la visibilidad, que no obstruya la visibilidad unas a otras y que no se oculten y estas no deberan contradecirse unas con otras.



### Color

Color	Tono	Modelo de Color RGB	Uso
Blanco		255,255,255	Restricción, información, general o de recomendación
Amarillo		255,202,6	Prevención
Rojo		189,32,37	Restricción y Prohibición
Azul		50,71,157	Servicios
Verde		0,113,80	Información
Verde Claro		31,127,0	Infraestructura ciclista
Verde limón Fluorescente		188,214,48	Prevención
Negro		0,0,0	Restricción y Preventivas

## MATERIALES

### LÁMINA DE SEÑALAMIENTO

El señalamiento vertical será fabricado en lámina de fierro galvanizada calibre 16 de primera calidad con ceja perimetral de espesor 2.54 cm, con orejas en lámina de fierro galvanizada calibre 14.

### PELÍCULA REFLEJANTE

Los tableros deberán ser fabricados con película “alta intensidad”, la cual deberá ser a base de microprismas de policarbonato, libre de metales, con patrón de celdas romboidal y rayado a base de líneas de 1 cm de ancho en sentido horizontal. Deberá de cumplir con las características indicadas para películas retrorreflejantes indicados en la Norma SCT. NOM-034-SCT2-2011 para películas tipo A.





## FORMA Y TAMAÑO DE TABLEROS

	<60km/h	>60km/h a 80 km/h	<80km/h	Carreteras con más de dos carriles por sentido de circulación
TABLERO	61cm X 61cm	71cm X 71cm (En charola)	86 X 86 cm (En charola)	117 cm x 117 cm (En charola y con estructura)
ADICIONAL	61cm X 25cm	71cm X 31cm (En charola)	86 X 35 cm (En charola)	117 cm x 61cm (En charola y con estructura)
ADICIONAL DOS RENGLONES	61cm X 40cm	71cm X 50cm (En charola)	86cm X 61 cm (En charola)	117 cm x 61cm (En charola y con estructura)
<b>Casos particulares</b>				
ALTO (SR-6)	30 cm por lado	30 cm por lado	30 cm por lado	30 cm por lado
CEDA EL PASO (SR-7)	61 cm por lado	61 cm por lado	71 cm por lado (En charola)	71 cm por lado (En charola)
PRIORIDAD CICLISTA	61 cm por lado	61 cm por lado	61 cm por lado	61 cm por lado
ZONA ESCOLAR SP-33	61 cm x 61 cm	61 cm x 61 cm	71 cm x 71 cm (En charola)	71 cm x 71 cm (En charola)

CLAVE	DESCRIPCION	NORMA
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>	
1.0003	TRAZO Y NIVELACION	N-PRY-CAR-1-01-002-07
8.0011	FRESADO DE CARPETA	N-CSV-3-02-006/06
8.0004	CORTE DEL TERRENO NATURAL	N-CTR-CAR-1-01-003/00
8.0001	MEJORAMIENTO DE TERRENO NATURAL	
8.0007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE HIDRAULICA	N-CTR-CAR-1-04-002/03
1.0004	LIMPIEZA, CARGA Y ACARREO DE MATERIAL	N-CTR-CAR-1-01-013/00
8.0024	BACHEO PROFUNDO	N-CSV-CAR-2-02-004-00
1.0008	RUPTURA Y DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO	N-CTR-CAR-1-02-013-00
1.0013	RUPTURA Y DEMOLICION POR MEDIOS MECANICOS DE CORDON DE CONCRETO	N-CTR-CAR-1-02-013-00



CLAVE	DESCRIPCION	NORMA
<b>2</b>	<b>MATERIALES ASFALTICOS</b>	
8.0013	RIEGO DE IMPREGNACION	N-CTR-CAR-1-04-004/00
8.0014	RIEGO DE LIGA	N-CTR-CAR-1-04-005/00
8.001	BARRIDO DE LA SUPERFICIE	
8.0015	CONSTRUCCION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO DE 5 CMS	N-CTR-CAR-1-04-006/08
<b>3</b>	<b>TRABAJOS DIVERSOS</b>	
3.0036	GUARNICION TIPO CUNETAS	N-CTR-CAR-1-02-003/04 N-CTR-CAR-1-03-007/00
3.0067	FABRICACION DE DENTELLON DE SECCION 15 X 40	N-CTR-CAR-1-02-003/04 N-CTR-CAR-1-03-007/00
8.0028	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO	N-CMT-5-01-001-05 NOM-034-SCT2-2011
8.0016	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO COLOR AMARILLO O BLANCO REFLEJANTE	N-CMT-5-01-001-05 NOM-034-SCT2-2011
8.0017	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TRAFICO COLOR BLANCO	N-CMT-5-01-001-05 NOM-034-SCT2-2011
<b>4</b>	<b>SEÑALIZACION</b>	
8.0018	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALAMIENTO PREVENTIVO DE ALTO O ESCOLAR	NOM-034-SCT2-2011
8.0019	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALAMIENTO INFORMATIVO DE IDENTIFICACION SII-A (NOMENCLATURA DOBLE)	NOM-034-SCT2-2011
<b>5</b>	<b>HIDRO-SANITARIOS</b>	
5.0025	DESCARGA SANITARIA TUBO POLIETILENO NEGRO 4"	NOM-001-CONAGUA-2011
5.0027	TOMA DE AGUA POTABLE TUBO HIDRAULICO P. AL P. DE ½"	NOM-001-CONAGUA-2011
5.0047	RENIVELACION DE BROCAL	N-CSV-CAR-3-01-007-02
1.005	PODA DE ARBOL	
3.0038	LIMPIEZA GENERAL	N-CSV-CAR-2-02-001-00



6	INSTALACIONES ELECTRICAS	
	REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSION CFE	
	RETIRO DE TRANSFORMADOR TIPO POSTE MONOFASICO DE DOS BOQUILLAS	
	INSTALACION DE TRANSFORMADOR TIPO POSTE MONOFASICO DE DOS BOQUILLAS	
	SUMINISTRO DE LINEA CFE	
	INSTALACION DE SEÑALIZACION VERTICAL	

**NOTA:** Cualquier detalle no contemplado, o duda respecto de las presentes especificaciones se deberá acudir a la Norma referida o plantearla en la junta de aclaraciones. Asignada la obra se deberá consultar con el supervisor responsable o en la Dirección de Construcción.