

**Memoria descriptiva para el proyecto: CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR TLALTINANGO, EN FRANCISCO I. MADERO KM 0+284, EN LA LOCALIDAD DE SANTO DOMINGO TLALTINANGO, DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO SUCHILQUITONGO.**

**Nombre de la etapa: CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR TLALTINANGO, EN FRANCISCO I. MADERO KM 0+284, EN LA LOCALIDAD DE SANTO DOMINGO TLALTINANGO, DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO SUCHILQUITONGO.**

**A) PILOTES.**

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, tener elementos estructurales de cimentación profunda, como columnas largas de concreto o acero, que sirven para transferir las cargas del puente a capas de suelo más resistentes en profundidad, especialmente cuando el terreno superficial es débil o inestable. Su función principal es crear una base sólida y estable para soportar el peso de la estructura, evitar que se asiente o colapse, y hacer posible la construcción en suelos blandos, pantanosos o sobre el agua.

**1.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.**

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en la las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

**2.- N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.**

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Dependencia, cualquiera que sea su diámetro; sólo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento. Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en una misma sección estructural no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

#### 3.- N-CTR-CAR-1-06-003/01 PILOTES COLADOS EN EL LUGAR P.U.O.T.

Para la construcción de pilotes colados en el lugar se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

##### TRABAJOS PREVIOS.

Limpieza. Inmediatamente antes de la perforación y colado, la superficie de trabajo estará libre de basura, escombro, hierba, arbustos o restos de construcciones anteriores.

Ubicación, trazo y nivelación. Los sitios de perforación para el colado de los pilotes se ubicarán de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. En el caso de que existan montones de tierra o algún otro material, el terreno se nivelará hasta obtener una superficie sensiblemente horizontal. Si la pendiente del terreno dificulta la perforación y el colado, los trabajos se realizarán de forma escalonada, haciendo plataformas conforme se eleve el terreno. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, la excavación se hará hasta un (1) metro arriba del lecho bajo de las contratrabes o elementos estructurales con los que se vayan a ligar los pilotes.

##### PERFORACIÓN.

La perforación, ejecutada con o sin ademe, se hará con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad, conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

Perforación sin ademeEn el caso de suelos firmes o compactos, sobre o bajo el nivel freático, que puedan mantener estables sus paredes en cortes verticales aun en presencia de agua y que no presenten derrumbes o socavaciones durante la perforación, ésta se podrá realizar sin ademe, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Se evitarán tiempos de construcción excesivos que puedan dar lugar al relajamiento de esfuerzos en el suelo, lo cual permitirá cierto desplazamiento del suelo hacia el pozo abierto, con la consiguiente disminución de la resistencia al corte y mal comportamiento posterior del pilote.

# GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA

## CAMINOS BIENESTAR

### DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

Perforación con ademe o lodos estabilizadores. En el caso de suelos inestables que presenten problemas de derrumbes, ya sea por presencia del agua freática o por sus desfavorables propiedades mecánicas, la perforación se realizará utilizando ademes metálicos o lodos estabilizadores, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Ademes metálicos: son tubos de diámetro acorde al de la perforación requerida para el pilote. El espesor de la pared del tubo estará en función de los esfuerzos debidos a su hincado y extracción. Su longitud dependerá de las condiciones particulares de cada obra. Podrán hincarse a una profundidad somera para proteger el inicio de la perforación o bien en toda la longitud de la misma. El hincado del ademe puede hacerse por presión y rotación o efectuarse mediante el empleo de un martillo golpeador o un vibrohincador. Los ademes metálicos empleados en la perforación de pilotes podrán ser recuperados extrayéndolos al finalizar el colado del pilote, o bien quedarán integrados a este último, según lo establezca el proyecto o apruebe la Dependencia. Ademes con lodo: a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el lodo estabilizador consistirá en una mezcla de agua con bentonita, que tenga una densidad de uno coma cero dos (1,02) a uno coma cero cuatro (1,04) gramos por centímetro cúbico, una viscosidad plástica de uno (1) a dos coma cinco (2,5) centipascales segundo, un potencial de hidrógeno (pH) de siete (7) a diez (10) y no más de tres (3) por ciento de arena. El lodo estabilizador sustituirá progresivamente el material extraído de la perforación, teniendo especial cuidado de mantener el nivel del lodo muy cercano al brocal, para garantizar que se aplique la máxima carga hidrostática sobre las paredes. Si así lo aprueba la Dependencia, el lodo de perforación se podrá reutilizar como lodo estabilizador, siempre que se someta a un proceso que permita regenerar sus propiedades.

#### ACERO DE REFUERZO.

El habilitado y colocación del acero de refuerzo se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-004, Acero para Concreto Hidráulico, considerando lo siguiente: Traslapes: A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en el caso de varillas con diámetro igual o menor de dos coma cinco (2,5) centímetros (1 in), la longitud de traslape será igual a cuarenta (40) veces el diámetro de la varilla, pero no menor de treinta (30) centímetros (12 in). A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en el caso de varillas con diámetro igual a dos coma cinco (2,5) centímetros (1 in) o mayor, los empalmes serán soldados a tope. Si el proyecto permite o la Dependencia aprueba que en una misma sección existan traslapes en más del cincuenta (50) por ciento de las varillas, la longitud de los traslapes se incrementará en un veinte (20) por ciento respecto a lo indicado en el Párrafo G.4.1.1. de esta Norma; los estribos en dicha zona de traslapes tendrán el espaciamiento mínimo posible. Para pilotes zunchados, el traslape en la hélice será equivalente a uno coma cinco (1,5) vueltas. Ganchos y dobleces: Cuando por el espacio disponible, se requiera aplicar dobleces en el extremo de la varilla, para formar ganchos o escuadras, éstos tendrán la geometría establecida en el proyecto o aprobada por la Dependencia. Recubrimientos: El recubrimiento de concreto remanente entre la cara exterior del elemento estructural de concreto y la cara exterior del acero de refuerzo más cercano, estribo o refuerzo principal, será conforme al espesor establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

#### COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN SECO.

Cuando el proyecto así lo indique o lo apruebe la Dependencia, se colocará el concreto en seco. Antes de proceder al colado del concreto es fundamental efectuar una limpieza cuidadosa del fondo, de las paredes de la perforación y del ademe permanente, si lo hay, eliminando los azolves o recortes sedimentados en el fondo de la perforación, mediante herramientas apropiadas. El concreto se colocará en una sola operación continua, mediante un procedimiento que evite su segregación. Cuando la perforación esté totalmente libre de agua y su sección transversal lo permita, el colado se puede realizar por medio de recipientes especiales o bachas que descargan por el fondo, las cuales se desplazan con ayuda de malacates o bien con grúas. También se pueden utilizar tuberías de conos, segmentados, llamadas comúnmente trompas de elefante. Se calculará el volumen teórico de concreto necesario para llenar la perforación para el pilote y se comparará con el volumen real colocado, debiendo ser iguales. En caso contrario, se reperforará el pilote removiendo todo el concreto colocado.

#### COLOCACIÓN DEL CONCRETO BAJO EL AGUA O LODO.

Cuando el concreto se coloque bajo agua o bajo todo bentonítico, se emplearán una o varias tuberías estancas (tremie) de acuerdo con las dimensiones del pilote, cuyo diámetro interno sea por lo menos seis (6) veces mayor que el tamaño máximo del agregado grueso del concreto. Para su manejo, puede estar integrada por varios tramos de tres (3) metros de longitud como máximo, que sean fácilmente desmontables, por lo que se recomienda que tengan cuerdas de listón o trapezoidales. Es imperativo que la tubería sea perfectamente lisa por dentro y aconsejable que también lo sea por fuera, lo

primero para facilitar el flujo continuo y uniforme durante el colado y lo segundo para evitar que la tubería se atore con el armado. Arriba de la tubería se acoplará una tolva para recibir el concreto, de preferencia de forma cónica y con un ángulo comprendido entre sesenta (60) y ochenta (80) grados. El procedimiento de colado mediante tubería tremie siempre buscará colocar el concreto a partir del fondo de la perforación dejando permanentemente embebido el extremo inferior de la misma; así, al avanzar el colado tiene lugar un desplazamiento continuo del lodo o agua hacia arriba, manteniendo una sola superficie de contacto entre el concreto y el agua o lodo. La operación del colado se realizará en forma continua, para evitar que durante la espera, el concreto inicie su fraguado y se provoquen taponamientos.

#### DESCABEZADO.

El pilote se colará hasta el nivel de la excavación que se señala en el Inciso G.2.2. de esta Norma. Una vez fraguado el concreto se realizará una excavación hasta el nivel del lecho bajo de las contratrabes o elementos estructurales con los que se vayan a ligar los pilotes. Una vez realizada la excavación a que se refiere el Inciso anterior, se demolerá la longitud saliente del pilote con un martillo neumático. Se dejará libre el acero de refuerzo para después armarlo junto con el acero del nuevo elemento estructural y proceder más tarde a su colado.

#### PRUEBAS DE CAPACIDAD DE CARGA.

Cuando el proyecto establezca la realización de pruebas de capacidad de carga, éstas se ejecutarán en los pilotes indicados en el mismo y de acuerdo con el Manual M-CTR-CAR-1-06-007, Pruebas de Capacidad de Carga en Pilotes.

#### ZONAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL.

Estas zonas quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de perforación, que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que apruebe la Dependencia.

#### CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de los pilotes hasta que hayan sido recibidos por la Dependencia, junto con todo el tramo de carretera o la estructura completa.

#### B) ALEROS.

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, actuar como muros de contención unidos al talud natural del terreno en los extremos del puente. Su propósito es retener el terraplén de acceso (el material de relleno utilizado para construir la aproximación al puente) y evitar que se desmorone o erosione hacia el cauce del río o el área bajo el puente. Además colaboran con los estribos en la sustentación del tablero (la superestructura del puente por donde circula el tráfico), ayudando a manejar las cargas horizontales y verticales en los puntos de transición entre la carretera y la estructura del puente.

#### 1.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en la las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

## 2.- N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Dependencia, cualquiera que sea su diámetro; sólo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento. Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en una misma sección estructural no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

### C) CABEZAL.

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, soportar y distribuir uniformemente las cargas de la superestructura (tablero, vigas) y transmitirlas a la subestructura (pilares y cimentación).

**1.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.**

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

**2.- N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.**

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Dependencia, cualquiera que sea su diámetro; sólo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento. Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en una misma sección estructural no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, los empalmes, tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

### 3.- N-CTR-CAR-1-02-007/01 ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO P.U.O.T.

Para la construcción de estructuras de concreto presforzado se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. El Contratista de Obra facilitará el acceso al sitio de fabricación de las piezas, para que el personal que asigne la Dependencia verifique el cumplimiento del proyecto en tiempo y calidad, los procedimientos de construcción y pueda efectuar los muestreos y pruebas que considere necesarias. Durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra dispondrá de los servicios de un técnico especializado en concreto presforzado, experto en el sistema que se vaya a emplear, para supervisar la fabricación en las diferentes etapas y el manejo de todos los elementos estructurales y de sus partes.

**ACERO DE PRESFUERZO.** El tipo, dimensiones, características y ubicación del acero de refuerzo adicional y de presfuerzo, así como los dispositivos para su colocación y tensado, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia. La habilitación y colocación del acero de presfuerzo, así como del refuerzo adicional, se ejecutarán considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-004, Acero para Concreto Hidráulico.

**DUCTOS.** Los ductos y sus uniones serán herméticos, para impedir la entrada de agua o lechada del concreto hidráulico. Los ductos no se arrastrarán ni se dejarán caer; al colocarse estarán libres de materias extrañas, abolladuras u oxidación. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el diámetro interior de los ductos será entre cuatro (4) y seis (6) milímetros mayor que el diámetro del cable. Los ductos se mantendrán en posición sujetándolos firmemente al acero de refuerzo o al molde, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia; no se permitirá el colado hasta que la Dependencia apruebe la posición de los ductos y su fijación.

**CONCRETO HIDRÁULICO.** El tipo y características del concreto hidráulico, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia. La fabricación y colocación del concreto hidráulico, se ejecutarán considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico. Las cabezas o placas de concreto hidráulico para la distribución de los esfuerzos en los extremos de las trabes serán precoladas, empleando moldes especiales para garantizar la precisión de su geometría, teniendo especial cuidado en su fabricación, manejo y colocación; no se aceptarán las que presenten desportilladuras o cualquier otro defecto, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

**TENSADO.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en elementos postensados, el tensado inicial se hará después de que el concreto hidráulico haya adquirido el ochenta (80) por ciento de la resistencia a la compresión de proyecto ( $f'_c$ ), previa verificación de que los cables se deslicen libremente dentro de los ductos. El tensado total se realizará cuando el concreto hidráulico haya adquirido la resistencia a la compresión que establezca el proyecto ( $f'_c$ ). En el caso de trabes el alma estará en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria. Las tensiones aplicadas a cada cable, correspondientes a la carga de proyecto, se verificarán con el alargamiento medido en el extremo del cable o en ambos extremos cuando se tense por los dos lados. De no satisfacerse esta correspondencia, se suspenderá el tensado en tanto que se corrijan las causas. Si las causas son ocasionadas por negligencia del Contratista de Obra, éste las corregirá por su cuenta y costo; los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, una vez que se haya terminado el tensado y dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas, se llenarán los ductos inyectándolos a presión con lechada de cemento con la proporción establecida en el proyecto o aprobada por la Dependencia. En elementos colados en el lugar, la remoción de las cimbras o moldes sólo podrá efectuarse después de aplicado el tensado inicial o el total, protegiendo los cables de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

**CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS.** Las conexiones entre elementos de las estructuras de concreto presforzado para sistemas estructurales, se ejecutarán de tal manera que cumplan con: Transmitir el cortante, el momento, la tensión axial y la compresión axial, según lo indique el proyecto. Adaptarse a todas las combinaciones de carga de diseño, incluyendo la superposición de la carga viva, la carga por viento y los efectos sísmicos, dentro de los esfuerzos y deformaciones permisibles en el elemento, en su apoyo y en el ensamble total de la conexión. Absorber los cambios de volumen debidos al flujo plástico, la contracción y la temperatura, sin exceder los esfuerzos y deformaciones permisibles en el elemento, su apoyo y en el ensamble total de la conexión. Aceptar las sobrecargas, es decir la carga última de diseño, de manera que no se presenten fallas en las juntas y conexiones antes de la falla principal en el elemento, a menos que la junta se diseñe precisamente para romperse antes de presentarse dicha falla. Funcionar como conexión según lo establezca el proyecto, ya sea junta de expansión, de continuidad, articulada o de otro tipo, sin importar los efectos del tiempo y del ambiente previstos. Resistir la corrosión y el fuego de acuerdo con el proyecto, así como los giros y expansiones debidos a los incrementos de temperatura mientras el elemento esté expuesto al fuego. Asegurar un asiento y funcionamiento adecuado, a pesar de las desviaciones máximas permisibles acumuladas en las tolerancias de fabricación y montaje. Asegurar la impermeabilidad bajo condiciones de trabajo. Suministrar los medios mecánicos necesarios para evitar que un elemento caiga de su asiento bajo condiciones de sismo.

**CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS.** Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las estructuras de concreto presforzado, hasta que hayan sido recibidas por la Dependencia, junto con todo el tramo de carretera.

#### 4.- N-CTR-CAR-1-02-012/00 RECUBRIMIENTO CON PINTURA P.U.O.T.

Para la aplicación de recubrimiento con pintura se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obra.

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 aplicará recubrimiento de pintura: Sobre superficies húmedas, Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, Cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5) grados Celsius, En el caso de superficies metálicas expuestas a la intemperie, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada como para producir ampollas en la película.

**TRABAJOS PREVIOS.** Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicará el recubrimiento de pintura estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá la aplicación sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Dependencia. El aceite, grasa, u otro material que se encuentre en la superficie, así como la pintura defectuosa, se eliminarán utilizando el tipo de removedor o el procedimiento que apruebe la Dependencia.

Tratamiento de superficies de mampostería, concreto, aplanados o con textura similar. Las superficies de mampostería, concreto hidráulico, aplanados o con textura similar, serán tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán con agua a presión y un cepillo de raíz, hasta eliminar cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Se removerán todas las partes mal adheridas o que no tengan la solidez requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza; se resanarán o sellarán las grietas, fisuras y otros defectos con el material que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia, de acuerdo con la textura de la superficie. Las zonas resanadas deben quedar bien integradas a las zonas adyacentes y con textura igual a ellas, verificando que las superficies por recubrir se encuentren firmes, sanas y secas antes de la aplicación del recubrimiento.

Tratamiento de superficies metálicas. Las superficies metálicas expuestas u oxidadas, o con cualquier otro material no graso extraño en la superficie, se limpiarán con lija, arena a presión, cepillo, espátula o algún otro método aprobado por la Dependencia, hasta eliminar completamente el óxido. Si se encuentran huellas de picaduras después de la aplicación de la arena a presión, se suspenderán las operaciones hasta que la Dependencia indique la forma de corregir la superficie afectada. Se evitará limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día. Una vez eliminado el óxido, se aplicará un baño con un producto antioxidante, dejándolo secar durante quince (15) minutos o el tiempo que sea necesario de acuerdo a las condiciones climáticas en la obra, antes de aplicar la pintura primaria.

Tratamiento de superficies de madera. Las superficies de madera se lijarán hasta que queden tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán mediante cepillado, raspado o lijado, eliminando cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Si existe una impregnación por substancias extrañas o indeseables, se hará una limpieza de la superficie por medio de disolventes y, si el defecto no se elimina, se cepillará o raspará nuevamente la superficie. Si la madera es de tipo resinoso, se eliminará la resina superficial por medio de raspado y se aplicará un sellador o tapaporos, tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Se substituirá o reparará la madera en los lugares en que no esté sana, esté astillada, rajada o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento, en la forma que apruebe la Dependencia. Para llenar los huecos de los clavos o tornillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se utilizará el producto que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia. La madera que presente huellas de alguna plaga, se desinfectará por el método que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia.

**APLICACIÓN DEL RECURBIMIENTO.** Los tipos y clases de pinturas que se emplearán en los recubrimientos, serán los indicados en el proyecto o aprobados por la Dependencia. Las pinturas tendrán la consistencia necesaria para ser empleadas sin dilución previa; sin embargo, si así lo indica el proyecto o aprueba la Dependencia, la pintura será diluida. En cada caso se indicará el tipo de disolvente que se emplee y su dosificación. Los trabajos de imprimación o sellado, emplastecido y fondo sobre las superficies, se efectuarán antes de aplicar la pintura final o de acabado, según el caso y de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia. El recubrimiento con pintura primaria en superficies metálicas, se aplicará tomando en consideración las instrucciones del fabricante, mediante el número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escrullamientos, gotas, discontinuidades u otros defectos y se protegerá, siempre que sea posible, evitando que quede expuesta al agua, polvo u otros agentes extraños que la afecten. Sobre la superficie tratada como se indica en la Fracción G.3. de esta Norma y, en su caso, inmediatamente después de que seque la pintura primaria, se aplicará la pintura de acabado, con el color, espesor y número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Esta aplicación se realizará tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Cuando se apliquen varias manos, se cuidará que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escrullamientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado. No se aplicará la pintura de acabado sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa u otros defectos similares. La Dependencia aprobará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie. Para recubrir superficies de madera en exteriores, el medio ambiente será preferentemente cálido y seco. Cuando se recubra en interiores, es necesario que exista una buena ventilación en los locales. Salvo indicación en contrario, se aplicará la pintura sobre la madera por medio de brochas, rodillos o pistolas de aire.

**LÍMITES DE ESPESOR.** Algunas pinturas son especialmente sensibles a su mayor o menor espesor de película, por lo que en todos los casos se seguirán las recomendaciones del fabricante en lo que respecta al espesor máximo o mínimo por aplicarse.

#### **D) SUPERESTRUCTURA.**

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, transferir el peso de la carga hacia las vigas metálicas o de hormigón, y éstas a las columnas, para generar un mayor equilibrio en la estructura.

##### **1.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.**

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en la

**ING. ÁLVARO PÉREZ HERNÁNDEZ**  
**DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD**

las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

#### 2.- N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Dependencia, cualquiera que sea su diámetro; sólo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento. Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en una misma sección estructural no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

#### E) TRABES.

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, soportar el peso de la estructura del puente y lo transmitir a los pilares o apoyos, permitiendo cubrir grandes distancias con gran resistencia. Son elementos estructurales prefabricados y diseñados con formas específicas, que se adaptan a las necesidades de carga y la distancia del puente.

**1.- N-CTR-CAR-1-02-007/01 ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO P.U.O.T.**

Para la construcción de estructuras de concreto presforzado se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. El Contratista de Obra facilitará el acceso al sitio de fabricación de las piezas, para que el personal que asigne la Dependencia verifique el cumplimiento del proyecto en tiempo y calidad, los procedimientos de construcción y pueda efectuar los muestreos y pruebas que considere necesarias. Durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra dispondrá de los servicios de un técnico especializado en concreto presforzado, experto en el sistema que se vaya a emplear, para supervisar la fabricación en las diferentes etapas y el manejo de todos los elementos estructurales y de sus partes.

**ACERO DE PRESFUERZO.** El tipo, dimensiones, características y ubicación del acero de refuerzo adicional y de presfuerzo, así como los dispositivos para su colocación y tensado, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia. La habilitación y colocación del acero de presfuerzo, así como del refuerzo adicional, se ejecutarán considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-004, Acero para Concreto Hidráulico.

**DUCTOS.** Los ductos y sus uniones serán herméticos, para impedir la entrada de agua o lechada del concreto hidráulico. Los ductos no se arrastrarán ni se dejarán caer; al colocarse estarán libres de materias extrañas, abolladuras u oxidación. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el diámetro interior de los ductos será entre cuatro (4) y seis (6) milímetros mayor que el diámetro del cable. Los ductos se mantendrán en posición sujetándolos firmemente al acero de refuerzo o al molde, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia; no se permitirá el colado hasta que la Dependencia apruebe la posición de los ductos y su fijación.

**CONCRETO HIDRÁULICO.** El tipo y características del concreto hidráulico, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia. La fabricación y colocación del concreto hidráulico, se ejecutarán considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico. Las cabezas o placas de concreto hidráulico para la distribución de los esfuerzos en los extremos de las trabes serán precoladas, empleando moldes especiales para garantizar la precisión de su geometría, teniendo especial cuidado en su fabricación, manejo y colocación; no se aceptarán las que presenten desportilladuras o cualquier otro defecto, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

**TENSADO.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en elementos postensados, el tensado inicial se hará después de que el concreto hidráulico haya adquirido el ochenta (80) por ciento de la resistencia a la compresión de proyecto ( $f_c$ ), previa verificación de que los cables se deslicen libremente dentro de los ductos. El tensado total se realizará cuando el concreto hidráulico haya adquirido la resistencia a la compresión que establezca el proyecto ( $f'_c$ ). En el caso de trabes el alma estará en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria. Las tensiones aplicadas a cada cable, correspondientes a la carga de proyecto, se verificarán con el alargamiento medido en el extremo del cable o en ambos extremos cuando se tense por los dos lados. De no satisfacerse esta correspondencia, se suspenderá el tensado en tanto que se corrijan las causas. Si las causas son ocasionadas por negligencia del Contratista de Obra, éste las corregirá por su cuenta y costo; los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se occasionen, serán imputables al Contratista de Obra. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, una vez que se haya terminado el tensado y dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas, se llenarán los ductos inyectándolos a presión con lechada de cemento con la proporción establecida en el proyecto o aprobada por la Dependencia. En elementos colados en el lugar, la remoción de las cimbras o moldes sólo podrá efectuarse después de aplicado el tensado inicial o el total, protegiendo los cables de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

**CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS.** Las conexiones entre elementos de las estructuras de concreto presforzado para sistemas estructurales, se ejecutarán de tal manera que cumplan con: Transmitir el cortante, el momento, la tensión axial y la compresión axial, según lo indique el proyecto. Adaptarse a todas las combinaciones de carga de diseño, incluyendo la superposición de la carga viva, la carga por viento y los efectos sísmicos, dentro de los esfuerzos y deformaciones permisibles en el elemento, en su apoyo y en el ensamblaje total de la conexión. Absorber los cambios de volumen debidos al flujo plástico, la contracción y la temperatura, sin exceder los esfuerzos y deformaciones permisibles en el elemento, su apoyo y en el ensamblaje total de la conexión. Aceptar las sobrecargas, es decir la carga última de diseño, de manera que no se presenten fallas en las juntas y conexiones antes de la falla principal en el elemento, a menos que la junta se diseñe precisamente para romperse antes de presentarse dicha falla. Funcionar como conexión según lo establezca el proyecto, ya sea junta de expansión, de continuidad, articulada o de otro tipo, sin importar los efectos del tiempo y del ambiente.

previstos. Resistir la corrosión y el fuego de acuerdo con el proyecto, así como los giros y expansiones debidos a los incrementos de temperatura mientras el elemento esté expuesto al fuego. Asegurar un asiento y funcionamiento adecuado, a pesar de las desviaciones máximas permisibles acumuladas en las tolerancias de fabricación y montaje. Asegurar la impermeabilidad bajo condiciones de trabajo. Suministrar los medios mecánicos necesarios para evitar que un elemento caiga de su asiento bajo condiciones de sismo.

**CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS.** Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las estructuras de concreto presforzado, hasta que hayan sido recibidas por la Dependencia, junto con todo el tramo de carretera.

**F) DIAFRAGMAS.**

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, proporcionar rigidez lateral, distribuir fuerzas sísmicas y vientos, conectar las vigas y mantener la geometría de la estructura del tablero.

**1.- N-CTR-CAR-1-02-007/01 ESTRUCTURAS DE CONCRETO PRESFORZADO P.U.O.T.**

Para la construcción de estructuras de concreto presforzado se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. El Contratista de Obra facilitará el acceso al sitio de fabricación de las piezas, para que el personal que asigne la Dependencia verifique el cumplimiento del proyecto en tiempo y calidad, los procedimientos de construcción y pueda efectuar los muestreos y pruebas que considere necesarias. Durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra dispondrá de los servicios de un técnico especializado en concreto presforzado, experto en el sistema que se vaya a emplear, para supervisar la fabricación en las diferentes etapas y el manejo de todos los elementos estructurales y de sus partes.

**ACERO DE PRESFUERZO.** El tipo, dimensiones, características y ubicación del acero de refuerzo adicional y de presfuerzo, así como los dispositivos para su colocación y tensado, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia. La habilitación y colocación del acero de presfuerzo, así como del refuerzo adicional, se ejecutarán considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-004, Acero para Concreto Hidráulico.

**DUCTOS.** Los ductos y sus uniones serán herméticos, para impedir la entrada de agua o lechada del concreto hidráulico. Los ductos no se arrastrarán ni se dejarán caer; al colocarse estarán libres de materias extrañas, abolladuras u oxidación. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el diámetro interior de los ductos será entre cuatro (4) y seis (6) milímetros mayor que el diámetro del cable. Los ductos se mantendrán en posición sujetándolos firmemente al acero de refuerzo o al molde, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia; no se permitirá el colado hasta que la Dependencia apruebe la posición de los ductos y su fijación.

**CONCRETO HIDRÁULICO.** El tipo y características del concreto hidráulico, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia. La fabricación y colocación del concreto hidráulico, se ejecutarán considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico. Las cabezas o placas de concreto hidráulico para la distribución de los esfuerzos en los extremos de las trabes serán precoladas, empleando moldes especiales para garantizar la precisión de su geometría, teniendo especial cuidado en su fabricación, manejo y colocación; no se aceptarán las que presenten despontilladuras o cualquier otro defecto, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

**TENSADO.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en elementos postensados, el tensado inicial se hará después de que el concreto hidráulico haya adquirido el ochenta (80) por ciento de la resistencia a la compresión de proyecto ( $f'_c$ ), previa verificación de que los cables se deslicen libremente dentro de los ductos. El tensado total se realizará cuando el concreto hidráulico haya adquirido la resistencia a la compresión que establezca el proyecto ( $f_c$ ). En el caso de trabes el alma estará en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria. Las tensiones aplicadas a cada cable, correspondientes a la carga de proyecto, se verificarán con el alargamiento medido en el extremo del cable o en ambos extremos cuando se tense por los dos lados. De no satisfacerse esta correspondencia, se suspenderá el tensado en tanto que se corrijan las causas. Si las causas son ocasionadas por negligencia del Contratista de Obra, éste las corregirá por su cuenta y costo; los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se occasionen, serán imputables al Contratista de Obra. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, una vez que se haya terminado el tensado y dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas, se llenarán los ductos inyectándolos

a presión con lechada de cemento con la proporción establecida en el proyecto o aprobada por la Dependencia. En elementos colados en el lugar, la remoción de las cimbras o moldes sólo podrá efectuarse después de aplicado el tensado inicial o el total, protegiendo los cables de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia.

**CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS.** Las conexiones entre elementos de las estructuras de concreto presforzado para sistemas estructurales, se ejecutarán de tal manera que cumplan con: Transmitir el cortante, el momento, la tensión axial y la compresión axial, según lo indique el proyecto. Adaptarse a todas las combinaciones de carga de diseño, incluyendo la superposición de la carga viva, la carga por viento y los efectos sísmicos, dentro de los esfuerzos y deformaciones permisibles en el elemento, en su apoyo y en el ensamble total de la conexión. Absorber los cambios de volumen debidos al flujo plástico, la contracción y la temperatura, sin exceder los esfuerzos y deformaciones permisibles en el elemento, su apoyo y en el ensamble total de la conexión. Aceptar las sobrecargas, es decir la carga última de diseño, de manera que no se presenten fallas en las juntas y conexiones antes de la falla principal en el elemento, a menos que la junta se diseñe precisamente para romperse antes de presentarse dicha falla. Funcionar como conexión según lo establezca el proyecto, ya sea junta de expansión, de continuidad, articulada o de otro tipo, sin importar los efectos del tiempo y del ambiente previstos. Resistir la corrosión y el fuego de acuerdo con el proyecto, así como los giros y expansiones debidos a los incrementos de temperatura mientras el elemento esté expuesto al fuego. Asegurar un asiento y funcionamiento adecuado, a pesar de las desviaciones máximas permisibles acumuladas en las tolerancias de fabricación y montaje. Asegurar la impermeabilidad bajo condiciones de trabajo. Suministrar los medios mecánicos necesarios para evitar que un elemento caiga de su asiento bajo condiciones de sismo.

**CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS.** Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las estructuras de concreto presforzado, hasta que hayan sido recibidas por la Dependencia, junto con todo el tramo de carretera.

## 2.- N-CTR-CAR-1-02-012/00 RECUBRIMIENTO CON PINTURA P.U.O.T.

Para la aplicación de recubrimiento con pintura se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obra.

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 aplicará recubrimiento de pintura: Sobre superficies húmedas, Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, Cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5) grados Celsius, En el caso de superficies metálicas expuestas a la intemperie, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada como para producir ampollas en la película.

**TRABAJOS PREVIOS.** Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicará el recubrimiento de pintura estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá la aplicación sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Dependencia. El aceite, grasa, u otro material que se encuentre en la superficie, así como la pintura defectuosa, se eliminarán utilizando el tipo de removedor o el procedimiento que apruebe la Dependencia.

Tratamiento de superficies de mampostería, concreto, aplanados o con textura similar. Las superficies de mampostería, concreto hidráulico, aplanados o con textura similar, serán tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán con agua a presión y un cepillo de raíz, hasta eliminar cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Se removerán todas las partes mal adheridas o que no tengan la solidez requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza; se resanarán o sellarán las grietas, fisuras y otros defectos con el material que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia, de acuerdo con la textura de la superficie. Las zonas resanadas deben quedar bien integradas a las zonas adyacentes y con textura igual a ellas, verificando que las superficies por recubrir se encuentren firmes, sanas y secas antes de la aplicación del recubrimiento.

Tratamiento de superficies metálicas. Las superficies metálicas expuestas u oxidadas, o con cualquier otro material no graso extraño en la superficie, se limpiarán con lija, arena a presión, cepillo, espátula o algún otro método aprobado por la Dependencia, hasta eliminar completamente el óxido. Si se encuentran huellas de picaduras después de la aplicación de la arena a presión, se suspenderán las operaciones hasta que la Dependencia indique la forma de corregir la superficie afectada. Se evitará limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día. Una vez

eliminado el óxido, se aplicará un baño con un producto antioxidante, dejándolo secar durante quince (15) minutos o el tiempo que sea necesario de acuerdo a las condiciones climáticas en la obra, antes de aplicar la pintura primaria.

**Tratamiento de superficies de madera.** Las superficies de madera se lijarán hasta que queden tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán mediante cepillado, raspado o lijado, eliminando cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Si existe una impregnación por substancias extrañas o indeseables, se hará una limpieza de la superficie por medio de disolventes y, si el defecto no se elimina, se cepillará o raspará nuevamente la superficie. Si la madera es de tipo resinoso, se eliminará la resina superficial por medio de raspado y se aplicará un sellador o tapaporo, tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Se substituirá o reparará la madera en los lugares en que no esté sana, esté astillada, rajada o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento, en la forma que apruebe la Dependencia. Para llenar los huecos de los clavos o tornillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se utilizará el producto que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia. La madera que presente huellas de alguna plaga, se desinfectará por el método que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia.

**APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO.** Los tipos y clases de pinturas que se emplearán en los recubrimientos, serán los indicados en el proyecto o aprobados por la Dependencia. Las pinturas tendrán la consistencia necesaria para ser empleadas sin dilución previa; sin embargo, si así lo indica el proyecto o aprueba la Dependencia, la pintura será diluida. En cada caso se indicará el tipo de disolvente que se emplee y su dosificación. Los trabajos de imprimación o sellado, emplastecido y fondo sobre las superficies, se efectuarán antes de aplicar la pintura final o de acabado, según el caso y de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia. El recubrimiento con pintura primaria en superficies metálicas, se aplicará tomando en consideración las instrucciones del fabricante, mediante el número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escrismientos, gotas, discontinuidades u otros defectos y se protegerá, siempre que sea posible, evitando que quede expuesta al agua, polvo u otros agentes extraños que la afecten. Sobre la superficie tratada como se indica en la Fracción G.3. de esta Norma y, en su caso, inmediatamente después de que seque la pintura primaria, se aplicará la pintura de acabado, con el color, espesor y número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Esta aplicación se realizará tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Cuando se apliquen varias manos, se cuidará que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escrismientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado. No se aplicará la pintura de acabado sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa u otros defectos similares. La Dependencia aprobará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie. Para recubrir superficies de madera en exteriores, el medio ambiente será preferentemente cálido y seco. Cuando se recubra en interiores, es necesario que exista una buena ventilación en los locales. Salvo indicación en contrario, se aplicará la pintura sobre la madera por medio de brochas, rodillos o pistolas de aire.

**LÍMITES DE ESPESOR.** Algunas pinturas son especialmente sensibles a su mayor o menor espesor de película, por lo que en todos los casos se seguirán las recomendaciones del fabricante en lo que respecta al espesor máximo o mínimo por aplicarse.

### 3.- N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Dependencia, cualquiera que sea su diámetro; sólo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento. Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia en una misma sección estructural no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.



A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se permitirán los traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

#### G) LOSAS DE ACCESO.

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, permitir que la superestructura del puente se apoye directamente en el relleno de un muro de tierra reforzada. Este diseño distribuye la carga de manera eficiente dentro del macizo de tierra, evitando la necesidad de implementar otras soluciones que aumenten el costo y el tiempo de construcción.

#### 1.- N-CTR-CAR-1-01-007/11 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS P.U.O.T.

Para la excavación para estructuras se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, no se clasificará el material por excavar, siendo esto responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

Previo al inicio de los trabajos, la zona por excavar estará debidamente desmontada, el material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal se removerá. Cuando el producto de la excavación se vaya a utilizar para el relleno de la misma, el Contratista de Obra realizará el despalme de la zona delimitada de acuerdo con el Inciso anterior, considerando lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-002, "Despalme".

El Contratista de Obra debe llevar a cabo las desviaciones necesarias para evitar que el agua afecte los trabajos de excavación. Así mismo, durante la ejecución de la excavación ésta se protegerá de inundaciones y se asegurará su estabilidad, para evitar derrumbes, drenando toda el agua que afecte la excavación.

El material producto de la excavación se depositará en el sitio o banco de desperdicios que elija el Contratista de Obra.

Cuando la Dependencia apruebe que las paredes de la excavación sirvan de molde a un colado, sus dimensiones no excederán en más de diez (10) centímetros. Si se excede dicho límite, se pondrán moldes.

#### 2.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

#### 3.- N-CTR-CAR-1-02-004/02 ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Previo al habilitado y colocación del acero, se limpiará para que esté libre de aceite, grasa, tierra, óxido, escamas, hojeaduras o cualquier otra sustancia extraña. Antes de su utilización, se verificará que el acero no tenga quiebres o deformaciones de la sección.

Las varillas de refuerzo se doblarán lentamente, en frío, para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la Dependencia, cualquiera que sea su diámetro; sólo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Cuando se trate de varilla torcida en frío no se permitirá su calentamiento. Todas las varillas de refuerzo se habilitarán con la longitud que fije el proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, en una misma sección estructural no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, los empalmes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro, para varilla corrugada y de sesenta (60) veces el diámetro para varilla lisa. Los empalmes se ubicarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión.

No se permitirán los traslapos en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

#### H) OBRAS ACCESORIAS.

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, garantizar la funcionalidad integral del puente y la infraestructura vial circundante.

##### 1.- N-CTR-CAR-1-02-009/00 PARAPETOS P.U.O.T.

Para la construcción de parapetos se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

**Parapetos metálicos.** Los parapetos metálicos tendrán la resistencia y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia y se construirán considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-008 "Estructuras de Acero". Todos los elementos, piezas y herrajes se encontrarán libres de oxidación perjudicial, exentos de tierra, grasa o aceites y cualquier otra sustancia extraña. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, todas las piezas por unir se ensamblarán previamente, se ajustarán y marcarán para su identificación en el sitio donde se armarán o colocarán. Las marcas de identificación de las piezas se efectuarán en zonas retiradas de cualquier borde por soldar. Los parapetos metálicos se fijarán o anclarán a las obras viales de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Cuando el proyecto o la Dependencia establezcan que se deba aplicar un recubrimiento con pintura, una vez colocado y aprobado por la Dependencia, el parapeto metálico se limpiará de óxido, escamas, escorias, grasas u otras materias extrañas, antes de aplicar la capa de pintura. Tanto el tratamiento de la superficie por pintar como la aplicación de la pintura, se harán como se indica en la Norma N-CTR-CAR-1-02-012 "Recubrimiento con Pintura". La soldadura utilizada en la fabricación de parapetos será del tipo que indique el proyecto o apruebe la Dependencia.

**Parapetos de concreto reforzado.** Los parapetos de concreto reforzado tendrán la resistencia y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia y se construirán considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-006 "Estructuras de Concreto Reforzado". Cuando los parapetos sean colados en el sitio, se utilizarán moldes rígidos sobre la superficie de desplante. Cuando se empleen elementos precolados, el proyecto indicará el procedimiento de fabricación, colocación, tipo de anclaje y tratamiento de las juntas.

**Parapetos mixtos.** Para la ejecución de los parapetos mixtos se tomará en cuenta lo indicado en las Fracciones G.2. y G.3. de esta Norma, según corresponda.

##### 2.- N-CTR-CAR-1-02-010/00 GUARNICIONES Y BANQUETAS P.U.O.T.

Para la construcción de guarniciones y banquetas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Las guarniciones y banquetas de concreto hidráulico tendrán la resistencia, dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia. La construcción de guarniciones y banquetas coladas en el lugar, se realizará considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico; cuando el proyecto o la Dependencia establezcan que las guarniciones o banquetas deban ser reforzadas con acero, se considerará lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-006, Estructuras de Concreto Reforzado. La construcción de guarniciones y banquetas de mampostería se realizará considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-001, Mampostería de Piedra.

**Trabajos previos.** Previamente a la construcción de guarniciones y banquetas, se efectuará un premarcado de los niveles y alineamientos, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Para desplantar la guarnición se hará una excavación de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, sobre el fondo de la excavación se tenderá, apisonándola, una capa de arena de diez (10) centímetros de espesor, que servirá de desplante para la guarnición. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, la guarnición se construirá sobre la capa de arena, dentro de la excavación.

##### Guarniciones y banquetas coladas en el lugar.

**Guarniciones.** Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Dependencia, para el colado de las guarniciones podrá usarse una máquina extruidora autopropulsada para concreto hidráulico, con formas o moldes deslizantes que produzcan la guarnición con la sección transversal requerida. Cuando las guarniciones sean coladas en el lugar utilizando procedimientos manuales, se utilizarán moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante, con la suficiente rigidez para que no se deformen durante las operaciones de vaciado y vibrado, ajustados perfectamente para evitar escurreimientos de lechada por las juntas. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, cuando la



construcción de las guarniciones se haga manualmente, el vaciado se hará en forma continua, tendiéndose en dos (2) capas de igual espesor. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, las juntas de construcción y dilatación se harán a cada tres (3) metros de distancia, mediante separadores metálicos de tres (3) milímetros de espesor y una profundidad de veinticinco (25) centímetros. Los separadores se limpiarán y engrasarán perfectamente antes de la colocación del concreto y se retirarán cuidadosamente de tres (3) a cinco (5) horas después del colado.

Banquetas. Cuando las banquetas sean coladas en el lugar, se utilizarán moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante, con la suficiente rigidez para que no se deformen durante las operaciones de vaciado y vibrado. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el colado de las banquetas de concreto simple se hará por tableros alternados en tramos no mayores de dos (2) metros, medidos paralelamente a la guarnición.. El nivel de la banqueta, en su extremo colindante, coincidirá con el de la guarnición. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, las banquetas de concreto recién coladas se protegerán del paso de los peatones durante un tiempo mínimo de veinticuatro (24) horas.

### 3.- N-CTR-CAR-1-02-012/00 RECUBRIMIENTO CON PINTURA P.U.O.T.

Para la aplicación de recubrimiento con pintura se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obra.

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 aplicará recubrimiento de pintura: Sobre superficies húmedas, Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, Cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5) grados Celsius, En el caso de superficies metálicas expuestas a la intemperie, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada como para producir ampollas en la película.

TRABAJOS PREVIOS. Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicará el recubrimiento de pintura estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá la aplicación sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Dependencia. El aceite, grasa, u otro material que se encuentre en la superficie, así como la pintura defectuosa, se eliminarán utilizando el tipo de removedor o el procedimiento que apruebe la Dependencia.

Tratamiento de superficies de mampostería, concreto, aplanados o con textura similar. Las superficies de mampostería, concreto hidráulico, aplanados o con textura similar, serán tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán con agua a presión y un cepillo de raíz, hasta eliminar cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Se removerán todas las partes mal adheridas o que no tengan la solidez requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza; se resanarán o sellarán las grietas, fisuras y otros defectos con el material que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia, de acuerdo con la textura de la superficie. Las zonas resanadas deben quedar bien integradas a las zonas adyacentes y con textura igual a ellas, verificando que las superficies por recubrir se encuentren firmes, sanas y secas antes de la aplicación del recubrimiento.

Tratamiento de superficies metálicas. Las superficies metálicas expuestas u oxidadas, o con cualquier otro material no graso extraño en la superficie, se limpiarán con lija, arena a presión, cepillo, espátula o algún otro método aprobado por la Dependencia, hasta eliminar completamente el óxido. Si se encuentran huellas de picaduras después de la aplicación de la arena a presión, se suspenderán las operaciones hasta que la Dependencia indique la forma de corregir la superficie afectada. Se evitará limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día. Una vez eliminado el óxido, se aplicará un baño con un producto antioxidante, dejándolo secar durante quince (15) minutos o el tiempo que sea necesario de acuerdo a las condiciones climáticas en la obra, antes de aplicar la pintura primaria.

Tratamiento de superficies de madera. Las superficies de madera se lijarán hasta que queden tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán mediante cepillado, raspado o lijado, eliminando cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Si existe una impregnación por substancias extrañas o indeseables, se hará una limpieza de la superficie por medio de disolventes y, si el defecto no se elimina, se cepillará o raspará nuevamente la superficie. Si la madera es de tipo resinoso,

se eliminará la resina superficial por medio de raspado y se aplicará un sellador o tapaporos, tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Se substituirá o reparará la madera en los lugares en que no esté sana, esté astillada, rajada o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento, en la forma que apruebe la Dependencia. Para llenar los huecos de los clavos o tornillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se utilizará el producto que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia. La madera que presente huellas de alguna plaga, se desinfectará por el método que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia.

**APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO.** Los tipos y clases de pinturas que se emplearán en los recubrimientos, serán los indicados en el proyecto o aprobados por la Dependencia. Las pinturas tendrán la consistencia necesaria para ser empleadas sin dilución previa; sin embargo, si así lo indica el proyecto o aprueba la Dependencia, la pintura será diluida. En cada caso se indicará el tipo de disolvente que se emplee y su dosificación. Los trabajos de imprimación o sellado, emplastecido y fondo sobre las superficies, se efectuarán antes de aplicar la pintura final o de acabado, según el caso y de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia. El recubrimiento con pintura primaria en superficies metálicas, se aplicará tomando en consideración las instrucciones del fabricante, mediante el número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escrismientos, gotas, discontinuidades u otros defectos y se protegerá, siempre que sea posible, evitando que quede expuesta al agua, polvo u otros agentes extraños que la afecten. Sobre la superficie tratada como se indica en la Fracción G.3. de esta Norma y, en su caso, inmediatamente después de que seque la pintura primaria, se aplicará la pintura de acabado, con el color, espesor y número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Esta aplicación se realizará tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Cuando se apliquen varias manos, se cuidará que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escrismientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado. No se aplicará la pintura de acabado sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa u otros defectos similares. La Dependencia aprobará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie. Para recubrir superficies de madera en exteriores, el medio ambiente será preferentemente cálido y seco. Cuando se recubra en interiores, es necesario que exista una buena ventilación en los locales. Salvo indicación en contrario, se aplicará la pintura sobre la madera por medio de brochas, rodillos o pistolas de aire.

**LÍMITES DE ESPESOR.** Algunas pinturas son especialmente sensibles a su mayor o menor espesor de película, por lo que en todos los casos se seguirán las recomendaciones del fabricante en lo que respecta al espesor máximo o mínimo por aplicarse.

#### 4.- N-CTR-CAR-1-03-009/00 SUBDRENES P.U.O.T.

Para la construcción de los subdrenes, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. 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 tenderá ningún tramo de subdrén cuando la excavación se encuentre anegada.

Previo al inicio de los trabajos, se efectuará un premarcado de la zanja, de acuerdo con el trazo indicado en proyecto o aprobado por la Dependencia.

**Excavación.** La excavación se realizará con el equipo y procedimientos adecuados para obtener una zanja con las dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el material de excavación que cumpla con los requisitos para ser utilizado posteriormente como relleno, se acamellanará a una distancia mínima de sesenta (60) centímetros de la excavación. El material excavado que no pueda reutilizarse para relleno se retirará del lugar y se depositará en la forma y sitio que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Durante la excavación se dará a las paredes un talud suficiente que garantice su estabilidad o se incluirá algún elemento o medio de protección equivalente que garantice la seguridad de las personas que tengan que trabajar dentro de la excavación.

**Cama de filtro.** Una vez terminada la excavación y previo a la colocación de la tubería, se tenderá una cama de material de filtro con el espesor y las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011 "Rellenos".

# GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA

## CAMINOS BIENESTAR

### DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

Instalación de tuberías. La tubería se colocará en la zanja con las perforaciones ubicadas en la parte inferior, realizadas simétricamente con respecto al eje longitudinal del subdrén. Los tubos se colocarán desde aguas abajo hacia aguas arriba, con su terminación de campana hacia aguas arriba. La Dependencia revisará y aprobará toda la tubería antes de llenar la excavación.

Junteeo de las tuberías. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el mortero para junteeo entre tubos, conexiones y otras estructuras de drenaje, se elaborará con una (1) parte en volumen de cemento Portland por dos (2) partes de arena. La cantidad de agua para esta mezcla será la suficiente para producir un mortero trabajable. La tubería de concreto perforada se tenderá con juntas cerradas y cuidando que cada tramo quede centrado con la campana del tramo anterior. Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Dependencia, en tubería de lámina corrugada de acero perforada, con recubrimiento de asfalto, las secciones de tubería se mantendrán unidas con las bandas o aditamentos conectores suministrados por el fabricante. Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Dependencia, en tubería de concreto poroso, la tubería se unirá con juntas de mortero. En tubería de cloruro de polivinilo (PVC), las juntas se realizarán de acuerdo con las especificaciones del fabricante, lo indicado en el proyecto o aprobado por la S Dependencia. La tubería de polietileno corrugado perforado, se instalará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, lo indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia. No se instalará ninguna tubería con imperfecciones físicas y no se aceptará ningún tramo que haya sido estirado más del cinco (5) por ciento.

Salidas. Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Dependencia, las salidas descargará hacia el exterior mediante tuberías de salida. Las salidas de subdrenes se construirán de manera que no queden sumergidas en agua, ni se regrese el agua a su interior. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, las salidas se protegerán con rejillas o pantallas pesadas que prevengan actos de vandalismo y la entrada de roedores.

Relleno. Despues del tendido de los subdrenes y una vez inspeccionado y aprobado, se colocará el material de filtro a los lados y sobre la tubería, hasta el nivel indicado en el proyecto o el aprobado por la Dependencia, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011 "Rellenos". Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Dependencia, para las tuberías con perforaciones, el material de filtro se colocará desde una profundidad no menor a quince (15) centímetros bajo la tubería hasta rodearla lateralmente en una altura mínima de quince (15) centímetros sobre la clave de la misma, para luego apisonar el material de relleno restante, que será material producto de la excavación, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia. El material de filtro se colocará en capas que no excedan los veinte (20) centímetros de espesor, humedeciéndolo y apisonándolo. Si la compactación se realiza por medios manuales, se colocarán capas de material suelto que no excedan quince (15) centímetros de espesor. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, cuando el acomodo se realice utilizando medios mecánicos, el espesor máximo de la capa de material suelto podrá ser de hasta veinte (20) centímetros.

#### 5.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en la las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

#### 6.- N-CSV-CAR-4-03-002/02 REPOSICIÓN DE JUNTAS DE DILATACIÓN P.U.O.T.

Para la reposición de juntas de dilatación se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

**Preparación de los materiales.** La preparación y manejo de los materiales que se empleen en la reposición de la junta de dilatación, es responsabilidad del Contratista de Obra y se hará considerando lo siguiente: Cuando se utilice concreto hidráulico, su preparación se hará de acuerdo con lo indicado en la Cláusula G. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico. A menos que el proyecto o la Dependencia indiquen otra cosa, el concreto hidráulico tendrá una resistencia a la compresión simple mínima de veintinueve coma cuatro (29,4) megapascales (300.kg/cm<sup>2</sup>) a los veintiocho (28) días de edad. Cuando se utilice mortero con cemento Pórtland, éste tendrá una dosificación que cumpla con la calidad indicada en el proyecto o por la Dependencia. El mortero contendrá la cantidad mínima de agua para hacerlo manejable. Cuando se utilicen productos de tipo comercial, se prepararán conforme a las instrucciones que proporcione el fabricante y apruebe la Dependencia. El procedimiento que se utilice para la preparación de la mezcla o producto 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 o producto cumplan con los requerimientos de calidad establecidos en el proyecto o por la Dependencia. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Dependencia, la calidad de la mezcla o producto, difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la Dependencia, se suspenderán inmediatamente los trabajos 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. Únicamente se preparará la cantidad de mezcla o producto que pueda colocarse antes de que inicie su endurecimiento; si esto ocurre, la mezcla o producto se desecharán y no serán objeto de medición ni pago.

**Condiciones climáticas.** Cuando haya que realizar colados con concreto hidráulico o mortero con cemento Pórtland, los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, según se indica en la Fracción G.2. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico. Si se utilizan materiales o productos comerciales, se atenderán las recomendaciones del fabricante. El sellado en juntas de dilatación será suspendido en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudará mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se realizarán trabajos sobre superficies con agua libre o encharcada o cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

#### TRABAJOS PREVIOS

**Señalamiento y dispositivos de seguridad.** Antes de iniciar los trabajos de reposición, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a la Norma N-PRY-CAR-10-03-001, 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. Asimismo, colocará en las áreas de trabajo, mamparas, tapiales perimetrales o cualquier otro dispositivo que, en su caso, sea necesario para evitar daños a sus trabajadores y al público en general o que caigan materiales y herramientas al río. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de reposición 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.

Delimitación de las juntas por reponer. Sobre la superficie de rodadura se delimitarán las juntas por reponer que señale el proyecto o la Dependencia.

Remoción de las juntas por reponer. Las juntas por reponer se removerán completamente, considerando las recomendaciones del fabricante de la junta, lo establecido en el proyecto o por la Dependencia y conforme a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-013, Demoliciones y Desmantelamientos. A menos que el proyecto o la Dependencia indiquen otra cosa, para delimitar la junta por reponer y proteger las zonas adyacentes, con la ayuda de una cortadora de disco se realizará un corte perpendicular a la superficie de rodadura, en todo el perímetro previamente marcado, a la distancia y profundidad establecidas en el proyecto o por la Dependencia, de acuerdo con el tipo de junta de que se trate. La profundidad mínima de corte será de veinticinco (25) milímetros, a menos que el proyecto o la Dependencia indiquen otra cosa. La demolición, remoción y desmantelamiento de la capa de rodadura, del concreto hidráulico adyacente y de la junta se realizarán cuidadosamente hasta los límites establecidos, manualmente con cincel o mediante equipo mecánico ligero que no dañe las zonas más allá del área objeto de los trabajos y de tal manera que las partes restantes de la junta de dilatación u otros elementos del puente, no sean dañados. Cuando la capa de rodadura, el concreto o tramos de junta, que no deban ser removidos u otros elementos del puente sean dañados, el Contratista de Obra dará aviso de inmediato a la Dependencia y realizará las reparaciones necesarias por su cuenta y costo, a satisfacción de la Dependencia. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra. La superficie resultante después de removido el concreto hidráulico presentará una textura rugosa, para asegurar una buena adherencia entre el concreto existente y el concreto nuevo que se colocará. No se permitirá la colocación de materiales nuevos sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Dependencia.

Preparación de la superficie. Cuando para la sujeción de la nueva junta de dilatación se vayan a utilizar elementos de acero que ya existan y estos queden expuestos después de la remoción de la junta dañada, éstos se limpiarán para eliminar los residuos de óxido que existan, mediante chorro de arena a presión y lijado manual o mecánico, hasta tener el acero en metal blanco. Salvo que el proyecto o la Dependencia indiquen otra cosa, una vez limpios los elementos de acero, se les aplicarán productos inhibidores de corrosión, conforme a lo indicado en el proyecto o por la Dependencia. Inmediatamente antes de la reposición, la superficie que recibirá el dispositivo de la junta y el concreto hidráulico nuevo, estará limpia y seca, exenta de materiales sueltos o adheridos o polvo. Para tal objeto se limpiará energicamente toda la superficie, empleando espátulas, cinceles, cepillos de alambre, agua o arena a presión o aire comprimido, según se requiera. Cuando por cualquier circunstancia se suspenda la reposición de la junta, antes de reiniciarla, la superficie se limpiará nuevamente. Durante la limpieza se tomarán en consideración las recomendaciones del fabricante de la nueva junta. Cuando durante la limpieza se dañe algún elemento del puente, el Contratista de Obra realizará las reparaciones necesarias por su cuenta y costo, a satisfacción de la Dependencia. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

**REPOSICIÓN DE LA JUNTA DE DILATACIÓN.** El habilitado y la colocación del dispositivo de junta, incluyendo las conexiones, el ajuste de los tornillos y todos los procesos para la instalación, se harán de acuerdo con lo establecido en el proyecto o por la Dependencia, considerando las recomendaciones del fabricante del dispositivo de junta, en su caso, de tal manera que la parte superior de la junta quede al mismo nivel que la superficie de rodadura adyacente. Cuando así lo indique el proyecto o la Dependencia, se aplicará un producto especial sobre la superficie de concreto hidráulico resultante de la demolición, para mejorar la adhesión con el concreto nuevo. El tipo de producto será el establecido en el proyecto o por la Dependencia. El concreto hidráulico repuesto se curará y protegerá hasta que haya fraguado, para evitar que sea desprendido o dañado. La determinación del tiempo de fraguado y curado es responsabilidad del Contratista de Obra y lo estimará en campo, de acuerdo con las condiciones climáticas y el tipo de concreto utilizado. Cuando se realice el colado del concreto hidráulico o mortero expansivo alrededor o bajo las juntas, se garantizará que no haya movimientos en la junta hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o por la Dependencia. Cuando el dispositivo de junta cuente con tuercas, el descanso de las mismas se sellará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la junta. Antes de terminar los trabajos, el Contratista de Obra entregará a la Dependencia un manual de mantenimiento para las juntas, basado en las recomendaciones del fabricante. La instalación de la nueva junta se hará incluyendo la colocación de su sistema de sellado, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante, para garantizar la estanqueidad de la junta.

#### ACABADO

Juntas de dilatación. Después de concluidos los trabajos de reposición, la parte superior de las juntas de dilatación repuestas quedará al mismo nivel que la superficie de rodadura que la rodea, de acuerdo con lo establecido en el proyecto

o por la Dependencia y el área objeto de los trabajos presentará, a juicio de la Dependencia, una textura uniforme y sin rebordes. Al término de los trabajos, las juntas repuestas estarán limpias al igual que la superficie de rodadura afectada, de acuerdo con lo señalado en las Normas N-CSV-CAR-2-03-001, Limpieza de Juntas de Dilatación y N-CSV-CAR-2-02-001, Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos. Zonas de almacenamiento temporal Al final de la jornada, estas zonas quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de reposición, que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que apruebe la Dependencia.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.** Durante la reposición de juntas de dilatación, 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 Norma N-CTR-CAR-1-10-001, Prácticas Ambientales durante la Construcción 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 las juntas de dilatación repuestas hasta que el trabajo haya sido recibido por la Dependencia.

#### **7.- N-CTR-CAR-1-07-005/00 SEÑALES VERTICALES BAJAS P.U.O.T.**

Para la instalación de las señales verticales bajas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Previo a la instalación de las señales, se marcará la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos en el proyecto.

**Excavación:** Una vez ubicados los sitios donde se instalarán las señales, se realizará la excavación para la colocación de la estructura, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto. La estructura de las señales bajas se instalará de tal manera que los postes de apoyo queden verticales. Los tableros de las señales se instalarán en las estructuras de soporte de tal manera que queden perpendiculares a la dirección del tránsito, utilizando los dispositivos establecidos en el proyecto. Los postes de soporte de las señales quedarán ahogados en la excavación, para lo que se rellenará con el material producto de la excavación y con concreto hidráulico, según lo establezca el proyecto

#### **I) DEFENSAS.**

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, proteger el puente y sus usuarios de colisiones, desviar o absorber el impacto de vehículos que se salen de la carretera que podrían chocar contra los pilares. Su propósito es evitar daños graves, salvar vidas y reducir la gravedad de los accidentes.

#### **1.- N-CTR-CAR-1-01-007/11 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS P.U.O.T.**

Para la excavación para estructuras se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, no se clasificará el material por excavar, siendo esto responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

Previo al inicio de los trabajos, la zona por excavar estará debidamente desmontada, el material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal se removerá. Cuando el producto de la excavación se vaya a utilizar para el relleno de la misma, el Contratista de Obra realizará el despalme de la zona delimitada de acuerdo con el Inciso anterior, considerando lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-002, "Despalme".

El Contratista de Obra debe llevar a cabo las desviaciones necesarias para evitar que el agua afecte los trabajos de excavación. Así mismo, durante la ejecución de la excavación ésta se protegerá de inundaciones y se asegurará su estabilidad, para evitar derrumbes, drenando toda el agua que afecte la excavación.

El material producto de la excavación se depositará en el sitio o banco de desperdicios que elija el Contratista de Obra.

Cuando la Dependencia apruebe que las paredes de la excavación sirvan de molde a un colado, sus dimensiones no excederán en más de diez (10) centímetros. Si se excede dicho límite, se pondrán moldes.



## 2.- N-CTR-CAR-1-02-010/00 GUARNICIONES Y BANQUETAS P.U.O.T.

Para la construcción de guarniciones y banquetas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Las guarniciones y banquetas de concreto hidráulico tendrán la resistencia, dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia. La construcción de guarniciones y banquetas coladas en el lugar, se realizará considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, Concreto Hidráulico; cuando el proyecto o la Dependencia establezcan que las guarniciones o banquetas deban ser reforzadas con acero, se considerará lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-006, Estructuras de Concreto Reforzado. La construcción de guarniciones y banquetas de mampostería se realizará considerando lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-02-001, Mampostería de Piedra.

**Trabajos previos.** Previamente a la construcción de guarniciones y banquetas, se efectuará un premarcado de los niveles y alineamientos, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Para desplantar la guarnición se hará una excavación de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, sobre el fondo de la excavación se tenderá, apisonándola, una capa de arena de diez (10) centímetros de espesor, que servirá de desplante para la guarnición. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, la guarnición se construirá sobre la capa de arena, dentro de la excavación.

### Guarniciones y banquetas coladas en el lugar.

**Guarniciones.** Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Dependencia, para el colado de las guarniciones podrá usarse una máquina extruidora autopropulsada para concreto hidráulico, con formas o moldes deslizantes que produzcan la guarnición con la sección transversal requerida. Cuando las guarniciones sean coladas en el lugar utilizando procedimientos manuales, se utilizarán moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante, con la suficiente rigidez para que no se deformen durante las operaciones de vaciado y vibrado, ajustados perfectamente para evitar escurrimientos de lechada por las juntas. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, cuando la construcción de las guarniciones se haga manualmente, el vaciado se hará en forma continua, tendiéndose en dos (2) capas de igual espesor. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, las juntas de construcción y dilatación se harán a cada tres (3) metros de distancia, mediante separadores metálicos de tres (3) milímetros de espesor y una profundidad de veinticinco (25) centímetros. Los separadores se limpiarán y engrasarán perfectamente antes de la colocación del concreto y se retirarán cuidadosamente de tres (3) a cinco (5) horas después del colado.

**Banquetas.** Cuando las banquetas sean coladas en el lugar, se utilizarán moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante, con la suficiente rigidez para que no se deformen durante las operaciones de vaciado y vibrado. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, el colado de las banquetas de concreto simple se hará por tableros alternados en tramos no mayores de dos (2) metros, medidos paralelamente a la guarnición.. El nivel de la banqueta, en su extremo colindante, coincidirá con el de la guarnición. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Dependencia, las banquetas de concreto recién coladas se protegerán del paso de los peatones durante un tiempo mínimo de veinticuatro (24) horas.

## 3.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla

# GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA

## CAMINOS BIENESTAR

### DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

#### 4.- N-CTR-CAR-1-02-012/00 RECUBRIMIENTO CON PINTURA P.U.O.T.

Para la aplicación de recubrimiento con pintura se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obra.

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 aplicará recubrimiento de pintura: Sobre superficies húmedas, Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo, Cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5) grados Celsius, En el caso de superficies metálicas expuestas a la intemperie, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada como para producir ampollas en la película.

**TRABAJOS PREVIOS.** Inmediatamente antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se aplicará el recubrimiento de pintura estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá la aplicación sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Dependencia. El aceite, grasa, u otro material que se encuentre en la superficie, así como la pintura defectuosa, se eliminarán utilizando el tipo de removedor o el procedimiento que apruebe la Dependencia.

Tratamiento de superficies de mampostería, concreto, aplanados o con textura similar. Las superficies de mampostería, concreto hidráulico, aplanados o con textura similar, serán tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán con agua a presión y un cepillo de raíz, hasta eliminar cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Se removerán todas las partes mal adheridas o que no tengan la solidez requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza; se resanarán o sellarán las grietas, fisuras y otros defectos con el material que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia, de acuerdo con la textura de la superficie. Las zonas resanadas deben quedar bien integradas a las zonas adyacentes y con textura igual a ellas, verificando que las superficies por recubrir se encuentren firmes, sanas y secas antes de la aplicación del recubrimiento.

Tratamiento de superficies metálicas. Las superficies metálicas expuestas u oxidadas, o con cualquier otro material no graso extraño en la superficie, se limpiarán con lija, arena a presión, cepillo, espátula o algún otro método aprobado por la Dependencia, hasta eliminar completamente el óxido. Si se encuentran huellas de picaduras después de la aplicación de la arena a presión, se suspenderán las operaciones hasta que la Dependencia indique la forma de corregir la superficie afectada. Se evitará limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día. Una vez eliminado el óxido, se aplicará un baño con un producto antioxidante, dejándolo secar durante quince (15) minutos o el tiempo que sea necesario de acuerdo a las condiciones climáticas en la obra, antes de aplicar la pintura primaria.

Tratamiento de superficies de madera. Las superficies de madera se lijarán hasta que queden tan lisas como lo requiera la calidad del trabajo que se desea realizar, se limpiarán mediante cepillado, raspado o lijado, eliminando cualquier substancia que pueda perjudicar el recubrimiento o su adherencia y se secarán mediante procedimientos naturales o artificiales. Si existe una impregnación por substancias extrañas o indeseables, se hará una limpieza de la superficie por medio de disolventes y, si el defecto no se elimina, se cepillará o raspará nuevamente la superficie. Si la madera es de tipo resinoso, se eliminará la resina superficial por medio de raspado y se aplicará un sellador o tapaporos, tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Se substituirá o reparará la madera en los lugares en que no esté sana, esté astillada, rajada o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento, en la forma que apruebe la Dependencia. Para llenar los huecos de los clavos o tornillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se utilizará el producto que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia. La madera que presente huellas de alguna plaga, se desinfectará por el método que establezca el proyecto o apruebe la Dependencia.

**APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO.** Los tipos y clases de pinturas que se emplearán en los recubrimientos, serán los indicados en el proyecto o aprobados por la Dependencia. Las pinturas tendrán la consistencia necesaria para ser empleadas sin dilución previa; sin embargo, si así lo indica el proyecto o aprueba la Dependencia, la pintura será diluida. En cada caso se indicará el tipo de disolvente que se emplee y su dosificación. Los trabajos de imprimación o sellado, emplastecido y fondo sobre las superficies, se efectuarán antes de aplicar la pintura final o de acabado, según el caso y de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia. El recubrimiento con pintura primaria en superficies metálicas, se aplicará tomando en consideración las instrucciones del fabricante, mediante el número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurremientos, gotas, discontinuidades u otros defectos y se protegerá, siempre que sea posible, evitando que quede expuesta al agua, polvo u otros agentes extraños que la afecten. Sobre la superficie tratada como se indica en la Fracción G.3. de esta Norma y, en su caso, inmediatamente después de que seque la pintura primaria, se aplicará la pintura de acabado, con el color, espesor y número de capas o manos que indique el proyecto o apruebe la Dependencia. Esta aplicación se realizará tomando en consideración las instrucciones del fabricante. Cuando se apliquen varias manos, se cuidará que haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Una vez seca cada mano, la película de pintura presentará un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurremientos, gotas, discontinuidades u otros defectos de acabado. No se aplicará la pintura de acabado sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa u otros defectos similares. La Dependencia aprobará la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie. Para recubrir superficies de madera en exteriores, el medio ambiente será preferentemente cálido y seco. Cuando se recubra en interiores, es necesario que exista una buena ventilación en los locales. Salvo indicación en contrario, se aplicará la pintura sobre la madera por medio de brochas, rodillos o pistolas de aire.

**LÍMITES DE ESPESOR.** Algunas pinturas son especialmente sensibles a su mayor o menor espesor de película, por lo que en todos los casos se seguirán las recomendaciones del fabricante en lo que respecta al espesor máximo o mínimo por aplicarse.

#### 5.- N-CTR-CAR-1-07-009/00 DEFENSAS P.U.O.T.

Para la instalación de las defensas se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG-3, Ejecución de Obras.

**Trabajos previos:** Ubicación, previo a la instalación de las defensas, se marcará la localización y disposición de sus postes de soporte y de los extremos que deban quedar aterrizados, en los lugares establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia; Excavación, una vez ubicados los sitios donde se colocarán los postes de soporte y donde se aterrizarán las defensas, se realizará una excavación para su colocación y anclaje, conforme a las dimensiones establecidas en el proyecto o aprobadas por la Dependencia.

**Colocación de los postes.** Los postes de soporte se colocarán de tal manera que queden verticales. Los postes de soporte quedarán ahogados en la excavación, para los que se llenará con concreto hidráulico, según lo establezca el proyecto o apruebe la Dependencia.

**Instalación de las defensas.** Se fijarán los separadores a los postes de acuerdo a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Los tramos de defensa se instalarán en sentido contrario al tránsito, de manera que el traslape cubra la fijación de la defensa anterior, alineando las perforaciones de las defensas antes de fijarlas completamente. Una vez alineadas las perforaciones de las defensas, se apretarán todos y cada uno de los tornillos indicados en el proyecto. La

instalación de los tramos extremos se hará siguiendo el mismo procedimiento de colocación que los centrales de la defensa. Cuando el proyecto indique que los tramos extremos deban estar aterrizados, su anclaje se hará mediante bloque de concreto, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia. Si los tramos extremos rematan en una estructura como parapeto o muro, se anclarán a ella fijándolos firmemente con tornillos.

Vialetas. Cuando el proyecto establezca la colocación de vialetas en las defensas, éstas se instalarán según lo indicado en el proyecto o aprobado por la Dependencia, considerando lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-07-004 "Vialetas y Botones".

Acabado. El acabado de la defensa será el establecido en el proyecto o aprobado por la Dependencia, cuidando que quede correctamente alineada, tanto horizontal como verticalmente. En ningún caso deben pintarse.

#### J) LAVADEROS (6 PIEZAS, 32.06 M).

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, evacuar el agua de lluvia para evitar que se acumule y cause daños a la estructura del puente y al pavimento, garantizando así la seguridad y durabilidad de la vía.

#### 1.- N-CTR-CAR-1-01-007/11 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS P.U.O.T.

Para la excavación para estructuras se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, no se clasificará el material por excavar, siendo esto responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

Previo al inicio de los trabajos, la zona por excavar estará debidamente desmontada, el material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal se removerá. Cuando el producto de la excavación se vaya a utilizar para el relleno de la misma, el Contratista de Obra realizará el despalme de la zona delimitada de acuerdo con el Inciso anterior, considerando lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-002, "Despalme".

El Contratista de Obra debe llevar a cabo las desviaciones necesarias para evitar que el agua afecte los trabajos de excavación. Así mismo, durante la ejecución de la excavación ésta se protegerá de inundaciones y se asegurará su estabilidad, para evitar derrumbes, drenando toda el agua que afecte la excavación.

El material producto de la excavación se depositará en el sitio o banco de desperdicios que elija el Contratista de Obra.

Cuando la Dependencia apruebe que las paredes de la excavación sirvan de molde a un colado, sus dimensiones no excederán en más de diez (10) centímetros. Si se excede dicho límite, se pondrán moldes.

#### 2.- N-CTR-CAR-1-02-003/04 CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T.

Antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. La superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra, las cuales tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes, serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

El procedimiento que se utilice para la elaboración del concreto hidráulico 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 el concreto cumpla con los requerimientos de calidad, establecidos en el proyecto o aprobados por la Dependencia y atenderá lo indicado en las Normas aplicables del Título 02. Materiales para Concreto Hidráulico, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales.

El concreto será transportado por el Contratista de Obra al sitio de colado, con la manejabilidad requerida y evitando su contaminación, utilizando métodos y equipos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes.

El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que apruebe la Dependencia.

Al terminar el proceso de colado, el concreto quedará uniforme, estará libre de canalizaciones, depresiones, ondulaciones o cualquier tipo de irregularidades.

Todas las superficies estarán exentas de bordes rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentarán el acabado que apruebe la Dependencia, los alambres de amarre se cortarán al ras.

Se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días.

#### K) TERRACERIAS.

Los trabajos a ejecutar en esta partida, tienen como objetivo, reconstruir la estructura del pavimento con la resistencia suficiente con el fin de aumentar la seguridad de la superficie de rodadura, por lo que, se contempla llevar a cabo las acciones necesaria para alcanzar este fin, de acuerdo al siguiente procedimiento de construcción.

#### 1.- N-CTR-CAR-1-01-002/11 DESPALME P.U.O.T.

Previo al inicio del despalme y una vez ejecutado el desmonte, se delimitara la zona de despalme de acuerdo con lo aprobado por la Dependencia.

El espesor del despalme será de acuerdo con la estratigrafía del terreno, si así lo aprueba la Dependencia el material natural producto del despalme, se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se retirara a un banco de desperdicio que elija el Contratista de Obra distribuyéndolo uniformemente de tal manera que no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación.

Para la ejecución del despalme se deberá considerar los aspectos que contiene la Norma N-CTR-CAR-1-01-002 "Despalme"

#### 2.- N-CTR-CAR-1-01-003/11 CORTES P.U.O.T.

Para la construcción de cortes se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras. Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, no se clasificará el material por cortar, siendo esto responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra.

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Dependencia.

Si así lo indica el proyecto o lo ordena la Dependencia, los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Dependencia, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

### **3.- N-CTR-CAR-1-01-009/16 TERRAPLENES P.U.O.T.**

Se delimitará la zona de desplante de terraplén mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado por la Dependencia.

El material proveniente de cortes se descargará sobre la superficie donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar o acomodar el material

Al material extendido, se le incorporara el agua necesaria para su compactación, por medio de riegos y mezclados, hasta alcanzar el contenido de humedad óptima para su compactación, se extenderá en todo el ancho del terraplén y se conformará y de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme.

La compactación del terraplén se ejecutará uniformemente en todo el ancho del terraplén, se hará longitudinalmente, 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, hasta alcanzar el espesor solicitado por la Dependencia y la compactación al 90%.

La construcción de los terraplenes, se deberá considerar los aspectos que contiene la Norma N-CTR-CAR-1-01-009 “Terraplenes”.

#### **4 - N-CTR-CAR-1-04-001/03 REVESTIMIENTOS ESTABILIZADOS Y NO ESTABILIZADOS P.U.O.T.**

Para la construcción de revestimientos, ya sean estabilizados con cloruro de calcio o sin estabilización, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras.

Inmediatamente antes de iniciar la construcción del revestimiento, ya sea estabilizado con cloruro de calcio o sin estabilización, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles, 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. Los acarreos de los materiales para revestimiento hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá el revestimiento, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia, su deterioro. Se descargará el material para revestimiento sobre las terracerías en la cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar el material. Se preparará el material extendiéndolo parcialmente, incorporándole agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que fije el proyecto o apruebe la Dependencia y obtener un material homogéneo.

Tendido y conformación. Inmediatamente después de preparado el material para revestimiento como se indica en esta Norma, se extenderá en todo el ancho de la corona y se conformará de manera que se obtenga una capa de espesor uniforme. Compactación. Salvo que el proyecto o la Dependencia indiquen otra cosa, la capa de revestimiento extendida se podrá abrir al tránsito para que se compacte con el paso de los vehículos. Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Dependencia, la capa de revestimiento extendida se compactará con compactadores, hasta alcanzar el grado establecido. En este caso la compactación se hará longitudinalmente, 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.

Estabilización de revestimientos con cloruro de calcio. Cuando el material para revestimiento contenga más de diez (10) por ciento de partículas finas, menores que la malla N°200 (0,075.mm de abertura) y el proyecto o la Dependencia indiquen su estabilización con cloruro de calcio, se procederá de la siguiente manera: Una vez tendida y conformada la capa de revestimiento como se indica en esta Norma y previamente a su compactación, se aplicará sobre la superficie un riego de agua a razón de cuatro (4) litros por metro cuadrado, en tramos no mayores de trescientos (300) metros, para evitar que el agua se evapore, realizando esta operación por la tarde y cuando no amenace lluvia en las próximas veinticuatro (24) horas. Inmediatamente después del riego de agua a que se refiere el Inciso anterior, se extenderá el cloruro de calcio, preferentemente con equipo mecánico, cubriendo uniformemente la sección del camino, a razón de cero coma nueve (0,9) kilogramos por metro cuadrado, salvo que el proyecto o la Dependencia indiquen otra cantidad, de acuerdo con la granulometría del material para revestimiento, la intensidad del tránsito esperado y el clima de la región. El tramo

estabilizado se cerrará al tránsito durante veinticuatro (24) horas, para garantizar la correcta penetración del cloruro de calcio. Al término de este periodo se abrirá al tránsito y se dejará que se compacte con el paso de los vehículos o, cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Dependencia, se compactará con compactadores como se indica en el Párrafo G.3.2.2.