

### Capitulo 3.01.01.001 LIMPIEZA DE TERRENOS, RETIRANDO BASURA Y DESHIERBE

#### A. DEFINICION

**A.01** En terrenos para construcción de edificios y estructuras es la serie de operaciones que deberán efectuarse para eliminar la vegetación menor, restos de cultivos, basura, desperdicios y deshierbe, así como las necesarias para retirar la vegetación acumulada en taludes, coronas y plantillas para cimentaciones.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos y conceptos de estas Normas que se relacionan con limpieza de terrenos, mismos que deberán sujetarse a las clausulas de: materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capitulo.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá seguir los procedimientos de construcción propuestos en los básicos del concurso. El contratista podrá proponer cambios en sus procedimientos de limpieza, así como de equipo siempre, y cuando impliquen mejoras en el programa de trabajo, y de ser aceptados estos cambios, no serán motivo para presentar a revisión nuevos precios unitarios que modifiquen a los establecidos en el contrato.

**E.02** La limpieza de terrenos, retirando basura y deshierbe, se ejecutarán en las áreas dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto; en caso de existir estructuras éstas no deberán sufrir daños.

**E.03** La limpieza de terrenos, retiro de basura y deshierbe podrá efectuarse utilizando cualquiera de los siguientes procedimientos:

**E.03a** A mano, cuando así lo señale el proyecto. Este procedimiento se utilizará cuando las áreas de trabajo sean pequeñas y no permitan el acceso de equipo mecánico.

**E.03b** Con equipo mecánico, cuando así lo señale el proyecto y se utilizará el equipo propuesto por el contratista en el concurso o el que justifique el cambio, previa autorización de la Dependencia.

**E.03.c** Mediante el empleo de productos químicos, cuando así lo señale el proyecto, en este caso el producto del deshierbe será removido hasta que lo autorice la Dependencia. El empleo de productos químicos se sujetará en todo a lo establecido en las Normas y Reglamentos de las Secretarías de Salud, Comercio y Fomento Industrial, Desarrollo Urbano



y Ecología, y a las condiciones que fije la Dependencia para evitar daños en la salud de personas, animales o cultivos, así como a las instalaciones y mecanismos de las obras.

**E.04** La limpieza de terrenos, retiro de basura y deshierbe comprenderá todas las operaciones siguientes.

**E.04a** La loza. Consiste en cortar y remover con todo y raíz la hierba, maleza y restos de cultivos.

**E.04b** La limpia. Consiste en retirar de las superficies en que se haya efectuado la roza, el producto de la misma así como la basura y colocarlos en el sitio y con la disposición que ordene la Dependencia.

**E.04c** La quema. Consiste en incinerar el producto del deshierbe y de la limpia en los sitios que para tal objeto se señalen en el proyecto, lo que se efectuará con todas las precauciones para no provocar incendios.

**E.04d** Se considerará el factor ecológico de la zona, para lo cual se escogerán sitios alejados para la quema. Todo el material, producto de la limpia y deshierbe, tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros, medidos a partir de las líneas que marquen el límite de las áreas consideradas en el proyecto.

**E.05** Cuando se efectúen trabajos de excavación o desazolve, no se pagará la limpia ni el deshierbe que tenga que ejecutarse, ya que su costo estará incluido en estos trabajos.

**E.06** Se deberán tomar las precauciones necesarias para que el material, producto de la limpia y deshierbe, no sean acarreado por la acción de las lluvias a sitios ya deshierbados y limpios o a corrientes de agua para riego o a depósitos para abastecimiento de agua potable.

**E.07** Los trabajos de limpia y deshierbe que fueran ejecutados independientemente dentro o fuera de las áreas de proyecto o que causen daños y perjuicios a terceros, serán de exclusiva responsabilidad del contratista, por lo que deberá cubrir a sus expensas todas las reclamaciones que se presenten por tal motivo.

**E.08** La autorización de la Dependencia para emplear productos químicos, no releva al contratista de sus responsabilidades por los daños y perjuicios que se ocasionen a terceros, por la aplicación indebida de los productos químicos fuera de las zonas marcadas por el proyecto, y deberá reparar a sus expensas los daños ocasionados.

## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**

### **F.01 ALCANCES**

**F.01a** Todas las operaciones que deba realizar en contratista en las diferentes actividades contenidas en los párrafos anteriores, incluyendo lo correspondiente al uso de equipo y

herramienta, materiales y mano de obra necesaria, en todas las actividades de roza, limpia, quema, acarreo uso de herbicidas, así como del acarreo libre.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** La limpieza de terrenos incluyendo retiro de basura y deshierbe, se medirá en metros cuadrados (M2) con aproximación a la unidad.

**F.02b** La limpia de terrenos se medirá en los sitios de su ejecución; y el área que se estime para su pago, será el que resulte de la medición de las superficies en proyección horizontal, limpiadas a satisfacción de la Dependencia.

Deberán tomarse como base las cantidades del proyecto, haciendo las modificaciones que resulten por cambios autorizados.

**F.02c** No se medirá la limpia de terrenos incluyendo el retiro de basura y deshierbe que se hayan ejecutado fuera de las superficies señaladas en el proyecto o las que ejecute el contratista para facilitar su operación.

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** El pago de este concepto de trabajo se efectuará por medio del precio unitario fijado en el contrato respectivo, aplicado a las áreas ejecutadas; los precios unitarios incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
TRAZO Y NIVELACIÓN	3.01	1.001			
LIMPIEZAS, DESMONTES Y DESPALMES	3.01	1.003			
TALA DE ARBOLES	3.01	1.004			
DESPALMES	3.01	1.005			
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	1.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	2.012			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	2.016			

### 3.01.01.002 TRAZO Y NIVELACION ESTABLECIENDO REFERENCIAS DEFINITIVAS

#### A. DEFINICION

**A.01** Se entenderá por trazo y nivelación de terrenos de trabajos necesarios previos durante la construcción de una obra para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el contratista. Partiendo de los planos de proyectos y datos que serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijan para la iniciación de la obra.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales utilizados en el trazo y nivelación pueden ser.

- Cal
- Cemento
- Arena
- Pintura
- Madera (estacas, crucetas)
- Clavos
- Cáñamo
- Varillas de Acero

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

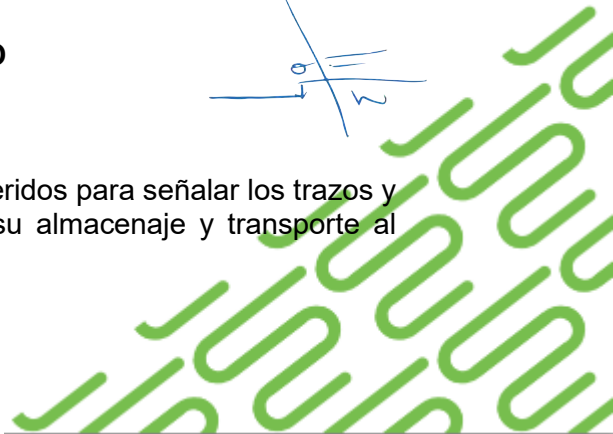
**E.01** Para el trazo y referencia de niveles el contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, en el caso de existir cambio de procedimiento no será motivo para solicitar cambio de precio unitario establecido en el contrato.

**E.02** Las tolerancias que regirán para llevar a efecto estos trabajos, serán los establecidos para los aparatos de medición empleados para el trabajo de que se trate y que se establecerán en las especificaciones particulares de cada proyecto.

#### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

##### F.01 ALCANCES

**F.01a** El contratista proporcionará los materiales y equipo requeridos para señalar los trazos y niveles, construir las mojoneras o referencias permanentes, su almacenaje y transporte al sitio de su uso.



**F.01b** La mano de obra que sea necesaria para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de trazo, nivelación y colocación de referencias.

**F.01c** El uso y depreciación del equipo, herramienta y accesorios.

**F.01d** La limpieza del área de trabajo y retiro del material sobrante al sitio indicado por el proyecto o aprobado por la Dependencia.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** El trazo y nivelación se medirán en m<sup>2</sup> con aproximación a la unidad en edificios y en terrenos baldíos en Ha. con aproximación a la unidad.

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** El trazo y nivelación se pagará al contratista con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo con la unidad que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	1.001			
LIMPIEZAS, DESMONT. Y DESPALMES	3.01	1.003			
TALA DE ARBOLES	3.01	1.004			
DESPALMES	3.01	1.005			

11/04/20

### 3.01.01.003

## B2 LIMPIEZAS, DESMONTES Y DESPALMES

### B21 LIMPIEZA DE TERRENOS

#### A. DEFINICION

**A.01** Es el conjunto reoperaciones que deberán efectuarse para eliminar vegetación menor, hierbas, restos de cultivos, basura y desperdicio, en los lugares donde se construya cualquier obra civil, con objeto de que no interfieran con el buen funcionamiento de la misma.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos conceptos de estas normas se pueden relacionar con este capítulo, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final del mismo.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista deberá seguir los procedimientos de construcción propuestos en el concurso. También podrá proponer cambios en los procedimientos de limpia, así como de equipo, siempre y cuando impliquen mejoras en el programa de trabajo, y de ser aceptados estos cambios, no serán motivo para que pretenda presentar a revisión precios unitarios que modifiquen a los establecidos en el contrato.

**E.02** La limpia de terrenos, retirando basura y deshierbe, se ejecutarán en las áreas y dentro de las líneas y niveles señalados

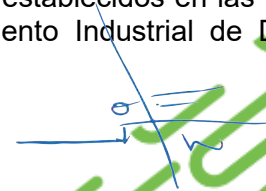
En el proyecto; en caso de existir estructuras estas no deberán sufrir daños.

**E.03** La limpieza de terrenos, (retiro de basura y deshierbe) podrá efectuarse utilizando cualquiera de los siguientes procedimientos:

**E.03a** A mano, cuando así lo señale el proyecto. Este procedimiento se utilizará cuando las áreas de trabajo sean pequeñas y no permitan el acceso de equipo mecánico.

**E.03b** Con equipo mecánico, cuando así lo señale el proyecto. Se utilizará el equipo propuesto por el contratista en el concurso o el que justifique el cambio, previa autorización de la Dependencia.

**E.03c** Mediante el empleo de productos químicos, cuando así lo señale el proyecto. En este caso el producto del deshierbe será removido o hasta que lo autorice la Dependencia. El empleo de productos químicos se sujetará a todos los criterios establecidos en las Normas y Reglamentos de las Secretarías de Salud, Comercio y Fomento Industrial de Desarrollo



Urbano y Ecología, y a las condiciones que fije la dependencia, para evitar daños en la salud de personas, animales o cultivos, así como a las instalaciones y mecanismos de las obras.

**E.04** La limpia de terrenos, retiro y basura y deshierbe comprenderá todas las operaciones siguientes.

**E.04a** La roza: Consiste en cortar y remover con todo y raíz, la hierba, maleza y restos de cultivos.

**E.04b** La limpia: Consiste en retirar de las superficies en que se haya efectuado la roza, el producto de la misma, así como la basura, y colocarlos en el sitio y en la forma que ordene la Dependencia.

**E.04c** Tiro. La dependencia autorizará los sitios de tiro del producto de la limpia y deshierbe, considerando el factor ecológico de la zona, dicho material se colocará de tal forma, que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos, ni se contamine el medio ambiente del lugar.

**E.05** Cuando se efectúen trabajos de excavación o desazolve, no se pagará la limpia ni el deshierbe que tenga que ejecutarse, ya que su costo estará incluido en estos trabajos.

**E.06** Se deberán tomar las precauciones necesarias para que los materiales, producto de la limpia y deshierbe, no sean arrastrados por la acción de las lluvias a sitios ya deshierbados y limpios o a corrientes de agua para riego o a depósitos para abastecimiento de agua potable.

**E.07** Los trabajos de limpia y deshierbe que fueran ejecutados indebidamente dentro o fuera de las áreas de proyecto o que causen daños y perjuicios a terceros, serán de exclusiva responsabilidad del contratista; por lo que todas las reclamaciones que se presenten por tal motivo deberá resolverlas absorbiendo los gastos correspondientes.

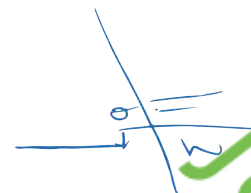
**E.08** La autorización de la Dependencia para el empleo de productos químicos, no releva al contratista de su responsabilidad por los daños y perjuicios que se ocasionen a terceros por la aplicación indebida de los productos químicos fuera de las zonas marcadas por el proyecto, y deberá repararlos absorbiendo los gastos.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Todas las operaciones que deba realizar el contratista en las diferentes actividades contenidas en los párrafos anteriores, incluyen lo correspondiente al uso de equipo y herramienta, materiales y mano de obra necesaria en todas las actividades de roza, limpia, quema, acarreo, uso de herbicidas, así como el acarreo libre.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION



**F.02a** La limpia de terrenos, incluyendo retiro de basura y deshierbe, se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la unidad.

**F.02b** La limpia de terrenos se medirá en los sitios de su ejecución, y el área que se estime para su pago será la que resulte de la medición de superficies en su proyección horizontal que hayan sido limpiadas a satisfacción de la Dependencia, tomando como base las cantidades de proyectos, con las modificaciones que resulten por cambios autorizados.

**F.02c** No se medirá la limpia de terrenos, incluyendo el retiro de basura y deshierbe, que se hayan ejecutado fuera de las superficies señaladas en el proyecto o las que ejecute el contratista para facilitar su operación.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** El pago de este concepto de trabajo se efectuará por medio del precio unitario fijado en el contrato respectivo, aplicado a las áreas ejecutadas; los precios unitarios incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	1.001			
TRAZO Y NIVELACION	3.01	1.002			
TALA DE ARBOLES	3.01	1.004			
DESPALMES	3.01	1.005			
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	1.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	2.012			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	2.016			



### 3.01.01.004 B27 TALA DE ARBOLES

#### A. DEFINICION

**A.01** Eliminar, de acuerdo con lo que señala el proyecto, árboles de diferentes diámetros cuando existan en las áreas destinadas a la construcción de obras, con previa autorización de la Dependencia correspondiente y tratando de salvar los más posibles para no dañar ecológicamente la zona, y comprende la ejecución de las siguientes operaciones:

**A.01a** Tala, que consiste en cortar los árboles de diferentes diámetros hasta su mínima sección transportable.

**A.01b** Desenraice, que consiste en sacar los tocones con raíces o cortando éstas hasta una profundidad de 60 c.

**A.01c** Limpia y quema que consiste en retirar el producto de la tala y desenraice al sitio que indique la Dependencia, estibarlos y quemar lo no utilizable a criterio de la propia Dependencia.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** En estas normas existen algunos capítulos que se relacionan con la taña de árboles, los cuales se relacionan al final de este capítulo.

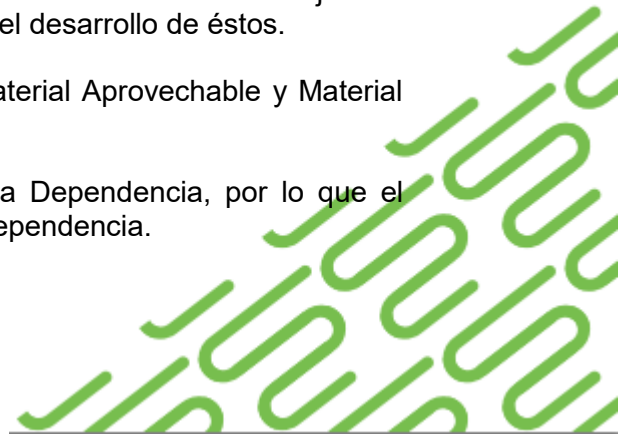
#### E .REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso para la tala de árboles de los diámetros y altura indicados en cada concepto, pero puede poner a consideración de la Dependencia cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento en el programa de trabajo, lo cual no será motivo para que presente a revisión precios unitarios nuevos.

**E.02** Los trabajos de tala de árboles deberán efectuarse previamente a los trabajos de construcción, con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.

**E.03** El material, producto de la tala podrá subdividirse en Material Aprovechable y Material no Aprovechable.

**E.03a** El material aprovechable pasará a ser propiedad de la Dependencia, por lo que el contratista no podrá utilizarlo sin previo consentimiento de la Dependencia.



**E.03b** Tiro. La Dependencia autorizará los sitios de tiro de material no aprovechable producto de la tala, considerando el factor ecológico de la zona, colocando dicho material en forma tal que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos ni dañe el medio ambiente del lugar.

**E.03c** Todo el material, producto de la tala, aprovechable, tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros contados a partir de las líneas que marquen los límites de la zona de cada árbol de un grupo de éstos, según se señale en el proyecto.

**E.03d** Cuando el área de construcción se encuentre comprendida en zonas rurales o sub-rurales, el contratista se limitará a retirar el producto de la tala aún cuando no sea aprovechable, hasta los sitios que indique la Dependencia, dónde quedará a disposición para su retiro definitivo cuando las condiciones lo permitan.

**E.03e** Los daños y perjuicios a terceros, ocasionados por los trabajos de la tala, ejecutados indebidamente dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto, serán de la exclusiva responsabilidad del contratista, por lo que deberá cubrir sus expensas todas las reclamaciones que por este motivo se presenten.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen lo que corresponda por equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para ejecutar todas las operaciones de la tala, desenraice, maniobras y estiba, así como todos los acarreos libres.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La tala de árboles en diferentes diámetros se medirá tomando como unidad la pieza (pza).

**F.02b** No se medirá la tala de árboles que el contratista ejecute para facilitar sus operaciones de construcción.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, se pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato para cada diámetro indicado, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	1.001			
DESPALMES	3.01	1.005			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	2.014			



**3.01.01.005**  
**B25 DESPALMES**

**A. DEFINICION**

**A.01** Es la operación que se efectúa para eliminar las capas superficiales de terreno natural, que por sus características no son adecuadas para desplantar sobre él una estructura o, aquel material que forman dichas capas no adecuado para ser utilizado en la construcción de una obra, de acuerdo con lo señalado en el proyecto.

**A.01a** El material, producto del despalme, se clasifica como material común.

**B. REFERENCIAS**

**B.01** Algunos conceptos de estas Normas se pueden relacionar con este capítulo, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final del presente capítulo.

**E. REQUISITOS DE EJECUCION**

**E.01** En la ejecución de este concepto, el contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso. El contratista podrá proponer cambios en los procedimientos para efectuar los despalmes, siempre y cuando justifique mejoras en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptados, no serán motivo para que pretenda presentar a revisión nuevos precios unitarios que modifiquen los establecidos en el contrato.

**E.02** El despalme deberá efectuarse en toda la superficie que marque el proyecto, así como a la profundidad señalada por el mismo, para lo cual efectuará las siguientes operaciones.

**E.02a** El concepto de despalme deberá comprender la remoción y extracción de material, ya sea en forma manual o mecánica, según lo señale el proyecto.

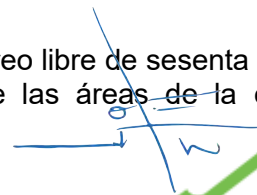
**E.02b** El despalme propiamente dicho, se iniciará después de que se haya seccionado la superficie indicada en el proyecto.

**E.02c** El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para que no se modifiquen ni se alteren los puntos de referencia ni niveles para el seccionamiento.

**E.02d** Al terminarlos despalmes, se seccionará nuevamente la superficie antes de proceder a efectuar las excavaciones.

**E.03** Acarreo del material, producto del despalme.

**E.03a** Todo el material, producto del despalme tendrá un acarreo libre de sesenta (60) metros medidos a partir de las líneas que marquen los límites de las áreas de la excavación,



desplante de bordos, terraplenes, estructuras y edificios o el área de explotación de bancos de préstamo de material.

**E.03b** El material, producto de despalme se depositará en los sitios y en la forma que señale el proyecto, y se colocará sin que cause daños a terceros; no invadiendo áreas destinadas a construcción o instalaciones, y en tal disposición que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos.

**E.04** En el caso de que el proyecto indique regreso de despalme, éste se iniciará cuando se hayan terminado los trabajos de construcción o se haya terminado la explotación de los bancos de préstamo, previa autorización de la Dependencia.

**E.04a** Cuando se especifique el regreso del despalme, éste se colocará en los sitios señalados en el proyecto y con las disposiciones que se indiquen, ya sea como rellenos de las zonas de préstamo o relleno de oquedades en las áreas de construcción o como respaldo de bordos y terraplenes.

**E.04b** El regreso del despalme tendrá un acarreo libre de (60) metros medidos a partir del centro de gravedad del sitio de depósito provisional de este material.

**E.05** Los daños ocasionados a terceros debidos a despalmes mal ejecutados, dentro o fuera de las áreas señaladas en el proyecto, serán responsabilidad del contratista; por lo que todas las reclamaciones deberá resolverlas, absorbiendo los gastos necesarios.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

El concepto de trabajo “ despalmes” incluye para cada caso lo que corresponda por:

**F.01a** Para despalmes el equipo, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para ejecutar las operaciones de afloje previo (en el caso que se requiera), remoción carga, acarreo libre y descarga, del producto en los sitios y con la disposición que señale el proyecto.

**F.01b** Para el regreso del despalme: el equipo, herramientas y mano de obra necesarios para ejecutar las operaciones de remoción del producto del despalme almacenado, carga acarreo libre y descarga colocando el material en los sitios y en la forma que señale el proyecto.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02** El despalme y el regreso del mismo se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la unidad, recomendándose que la medición se efectúe con cinta y nivel fijo.

**F.02b** El despalme se medirá en el sitio de su ejecución, tomando como base los volúmenes del proyecto, haciendo las modificaciones que resulten por cambios ordenados.

**F.02c** El regreso del despalme se medirá en el banco de depósito, considerando únicamente los volúmenes que sean regresados.

**F.02d** No se medirá para efectos de pago, el despalme que el contratista ejecute fuera de las líneas señaladas por el proyecto.

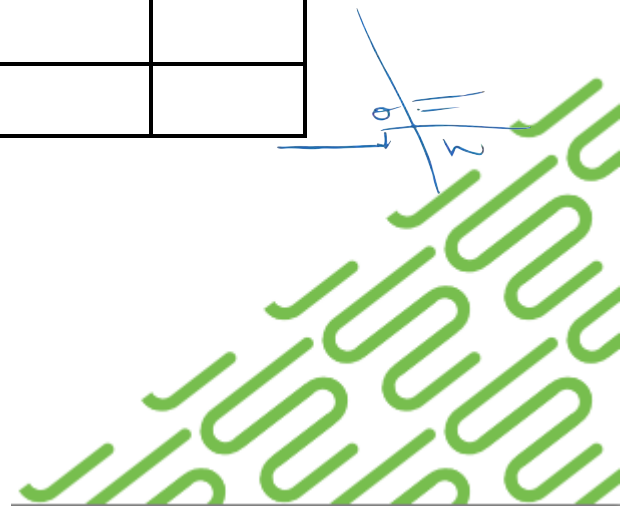
**F.02e** No se medirá el volumen de despalme cuando las excavaciones que se realicen sean para remover un corte y su producto no tenga utilización posterior, por lo que el volumen del despalme quedará incluido dentro del volumen de excavación.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** El despalme y el regreso del mismo como conceptos de obra independientes, se pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato para cada caso, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	1.001			
TRAZO Y NIVELACION	3.01	1.002			
LIMPIEZA DESMONTES Y DESPALMES	3.01	1.003			
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	2.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	2.012			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	2.016			



### 3.01.01.006 RESTITUCION DEL MEDIO AMBIENTE

#### A. DEFINICION

**A.01** Es el conjunto de operaciones que deberán realizarse para restituir a la zona circundante a una obra, las condiciones y circunstancias que existían antes de ser ejecutada, labor que incluye a la vegetación original y a todos los materiales necesarios.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos de estas Normas que se relacionan con la restitución del medio ambiente circundante a la obra, los cuales se relacionan con los requisitos de ejecución, medición y forma de pago, mismos que se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se pueden emplear en la restitución del medio ambiente, serán a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

- Tierra vegetal
- Piedra de la región
- Diferentes tipos de plantas, árboles y arbustos que existían en el medio antes de ser ejecutada la obra
- Pasto y lama
- Diferentes tipos de semillas
- Agua

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

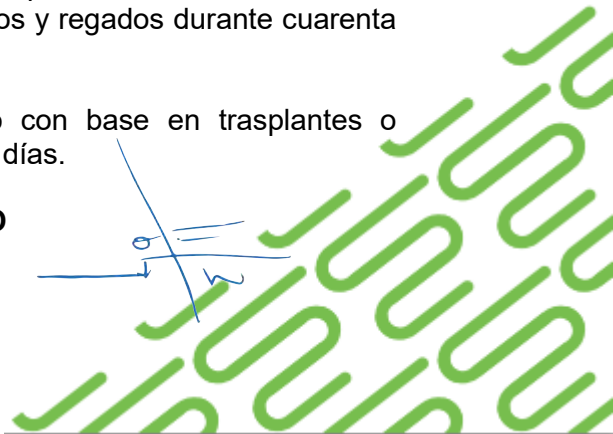
**E.01** El contratista deberá reponer toda vegetación que haya sido eliminada por las siguientes causas: construcción de brechas durante el trazo de la obra, construcción de caminos de acceso para el traslado de maquinaria y el transporte de equipo para la ejecución de la obra, instalación de casetas provisionales para llevar a cabo los trabajos de gabinete de la obra, desmonte y despalde de bancos de explotación o de préstamo.

**E.01a** La vegetación que deberá reponerse será a base de replantes cuando se trate de árboles, arbustos o plantas, los trasplantes deberán ser cuidados y regados durante cuarenta (40) días.

**E.01b** Cuando se deba reponer pasto, podrá ser repuesto con base en trasplantes o sembrado y deberá ser cuidado y regado durante cuarenta (40) días.

#### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

##### F.01 ALCANCES



**F.01a** La restitución del medio ambiente incluirá todos los materiales empleados, colocados en el lugar y en la forma que indique la Dependencia, la mano de obra especializada, el equipo utilizado en las excavaciones, acarreo de la vegetación la operación de trasplante y rellenos, el cuidado y riego de árboles, arbustos, plantas y pasto.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** En el contrato deberá especializarse si la restitución del medio ambiente será con cargo al contratista o a la Dependencia, y también si esta operación la debe realizar el contratista de la obra u otra empresa especializada en el ramo de la jardinería.

**F.02b** Para el caso de que este concepto de restitución sea con cargo a la Dependencia, y que así se haya estipulado en el contrato respectivo, el trasplante de árboles se pagará por pieza viva después de los cuarenta días de cuidado y riego, dependiendo de su tamaño, diámetro y altura.

**F.02c** El trasplante de arbustos y plantas se pagará por pieza ( pza) viva después de los cuarenta días de riego y cuidado especializado.

**F.02d** No se medirán los árboles, arbustos, plantas o pasto que no estén vivos después de los cuarenta días y se ordenará al contratista reponer esos trabajos.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03<sup>a</sup>** El pago de trasplante de árboles, arbustos, plantas o pasto para la restitución del medio ambiente, se pagará por medio de precios, establecidos en el catálogo de conceptos de trabajo, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	1.001		
TRAZO Y NIVELACION	3.01	1.002		
LIMPIEZA DESMONTES Y DESPALMES	3.01	1.003		
TALA DE ARBOLES	3.01	1.004		



### Capítulo 3.01.01.007 SEÑALIZACION

#### A. DEFINICION

**A.01** Son los anuncios necesarios dentro y fuera de una obra para indicar: sentidos de circulación, puntos o áreas de peligro y equipo de seguridad que deberá portar el personal en la ejecución de los diferentes tipos de trabajo de una obra.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos de estas Normas que se pueden relacionar con señalizaciones, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se pueden emplear en señalizaciones son los siguientes.

- Madera en todas sus presentaciones
- Lámina galvanizada
- Clavos, tornillos, pernos
- Pintura
- Tela de plástico
- Cábamo y alambre recocido

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

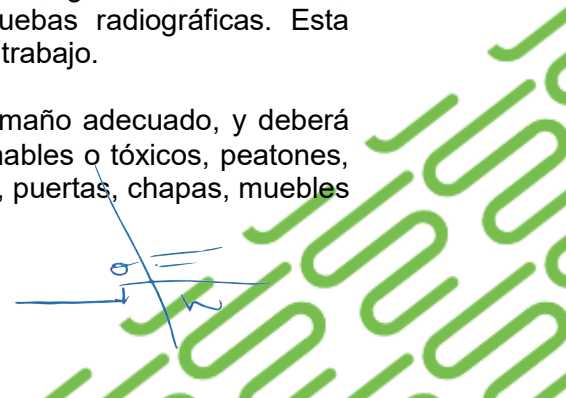
##### E.01 SEÑALIZACION DENTRO DE LA OBRA

Dentro del área de ejecución de la obra deberán existir los siguientes tipos de señalización:

- a) Señalización para seguridad del personal
- b) Señalización para circulación de peatones y de vehículos
- c) Señalización dentro del almacén para identificar los diferentes materiales y la forma de almacenarlos

**E.01a** La señalización para seguridad del personal se referirá, principalmente, al equipo que es obligatorio portar: cascos, botas duras o de hule, impermeables, guantes, mascarillas, caretas para los soldadores y el equipo especial para las pruebas radiográficas. Esta señalización deberá ser visible y de color especial en cada área de trabajo.

**E.01b** La señalización para la circulación del personal será de tamaño adecuado, y deberá colocarse en sitios visibles, principalmente en de materiales inflamables o tóxicos, peatones, para no dañar los materiales ya colocados: pisos, vidrios, ventanas, puertas, chapas, muebles de baño, alambres, cancelos, etc.



**E.01c** La señalización dentro del almacén deberá indicar la circulación tanto de peatones como de vehículos para depósito y retiro de materiales, los cuales tendrán sus áreas definidas de acuerdo con sus características; deberán existir señalamientos para indicar, cómo deben almacenarse los materiales para su protección contra la intemperie y para no dañarlos por causa de mal manejo. Se indicarán las zonas de alto riesgo cuando se almacenen explosivos i materiales tóxicos.

## **E.02 SEÑALIZACION FUERA DE LA OBRA**

**E.02a** Deberá existir señalización para seguridad contra terceros, colocando las señales en sitios visibles y de buen tamaño, con colores llamativos y letras visibles a distancias adecuadas, tanto para peatones como para vehículos, ya sea para circulación o para indica

## **E.03 ESPECIFICACIONES DE LOS SEÑALAMIENTOS**

**E.03a** Las Normas para la construcción de los señalamientos, en cuanto a materiales, forma, dimensiones, tipo y tamaño de letras, serán proporcionadas por la Dependencia dentro de las especificaciones del proyecto.

## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**

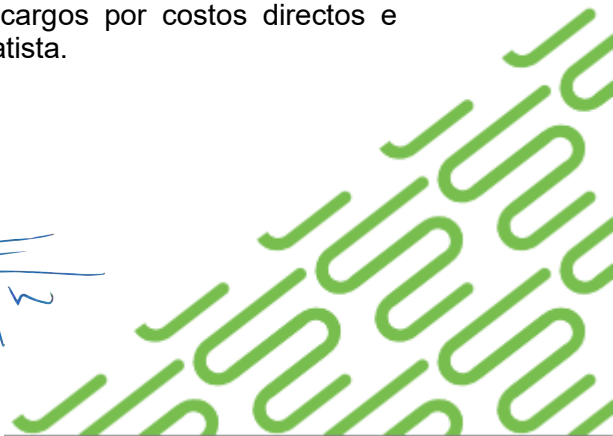
### **F.01 ALCANCES**

**F.01a** Todas las operaciones que deba realizar el contratista para el suministro de materiales, construcción de los señalamientos y su colocación en los sitios que indique la Dependencia, así como el uso y empleo de equipo, herramienta y mano de obra especializada en todas las actividades, estarán consideradas en los precios unitarios establecidos en el contrato para estos conceptos.

### **F.02 CRITERIOS DE MEDICION**

**F.02a** La señalización se medirá por piezas (pza.) construidas y colocadas de acuerdo con lo especificado por el proyecto en cada concepto.

**F.03a** El pago de este concepto de trabajo se efectuará por medio de precios unitarios fijados en el contrato respectivo, los precios unitarios incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
SE RELACIONA CON TODOS LOS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS					



### 03.01.01.010

## APERTURA DE BRECHA FORSTAL EN CUALQUIER TIPO DE VEGETACION

### A. DEFINICION

**A.01** Son las operaciones que deberá realizar el contratista para desmontar una franja de terreno a lo largo de una línea que puede coincidir con un trazo topográfico, ya sea para el levantamiento de una poligonal o para permitir las maniobras durante el desarrollo de los trabajos en la construcción de un camino, o para el tendido y tensado de cables para proteger terrenos, bosques, construcciones o cultivos adyacentes contra posibles incendios.

**A.01a** En este concepto, la Dependencia o las especificaciones del proyecto deberán indicar el procedimiento a seguir para abrir la brecha, con el fin de no dañar el medio ambiente ni el sistema ecológico.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen en estas Normas algunos conceptos y capítulos que se relacionan entre sí en lo que corresponde de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago con este capítulo, los cuales se enlistan en la tabla de referencias que aparece al final del mismo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden usarse en la apertura de brecha, serán a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

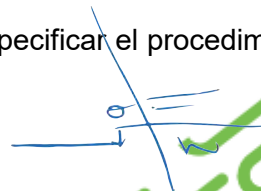
- Mojoneras prefabricadas
- Pintura
- Estacas
- Varilla de acero
- Cable

**C.02** El proyecto indicará si debe hacerse la restitución de la vegetación y qué tipos de plantas, árboles y arbustos deben restituirse.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista deberá hacer una visita a la obra, para observar el tipo de vegetación, campos de cultivo y zonas de potreros por donde pasará la brecha.

**E.02** La Dependencia o el proyecto deberá seleccionar y especificar el procedimiento de abrir brecha que asegure el menor daño a los ecosistemas.



**E.03** El proyecto deberá indicar el ancho de la brecha, de acuerdo con el tipo de vegetación y tipo de trabajo, para que permita realizar las maniobras durante la construcción y desarrollo de las obras como pueden ser:

- a) Trazo de poligonales
- b) Tendido de cables para líneas de alta tensión
- c) Construcción de un camino
- d) Para protección de terrenos de cultivo
- e) Para protección de bosques
- f) Para protección de construcciones adyacentes contra posibles incendios

**E.04** Para líneas de transmisión, dependiendo de las características de la que se vaya a instalar, se aplicarán los anchos de brecha indicados en las tablas 1 y 2 que varían de acuerdo con el voltaje de la línea a la disposición de los conductores, tipo de estructura, altura de los árboles y la pendiente transversal del terreno.

**E.04a** Para la apertura de brecha forestal, la Dependencia obtendrá los permisos de las autoridades correspondientes; así mismo, se encargarán de efectuar los pagos por derechos, y las indemnizaciones de daños ocasionados a los propietarios de los predios por donde pasará la línea de transmisión.

**E.05** Durante la apertura de la brecha forestal, se deberá hacer uso de herramientas manuales o mecánicas, evitando así el uso de productos químicos o el fuego para no dañar el sistema ecológico de la zona.

**E.06** Cuando se trate de brechas que atraviesan zonas de cultivo, la empresa constructora efectuará el trazo de brecha con el ancho ordenado por la Dependencia o, en su caso por el proyecto.

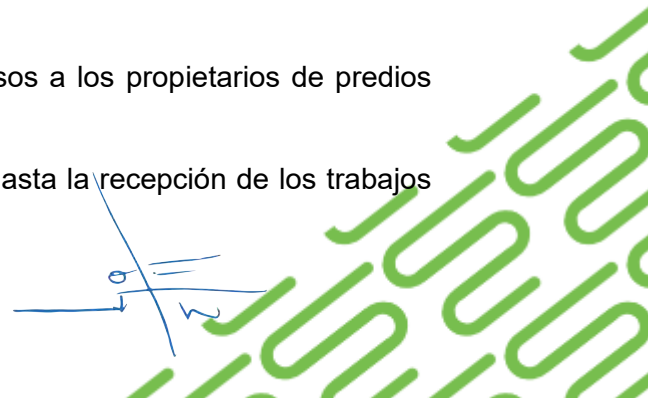
**E.07** De acuerdo con lo propuesto en el concurso, la empresa efectuará el desmonte a mano o empleando maquinaria, debiendo remover el producto fuera de los límites de la brecha a los sitios que ordene la Dependencia o indique el proyecto.

**E.07a** No deberán quedar sobre la brecha troncos o matorrales a una altura mayor de 0.30 cm.

**E.07b** Deberá hacerse los libramientos necesarios para evitar daños en cultivos, cuando sea estrictamente necesario abrir brecha en cultivos, se notificará previamente a la Dependencia, quien indicará lo procedente.

**E.08** La empresa constructora será quien solicite los permisos a los propietarios de predios para que permitan el paso de vehículos y maquinaria.

**E.09** La empresa constructora deberá conservar la brecha hasta la recepción de los trabajos objeto del contrato.



## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** La apertura de brechas forestales en cualquier tipo de vegetación, incluirá todos los materiales empleados y puestos en el sitio de su utilización, incluirá toda la mano de obra especializada, el equipo utilizado, los acarrees del producto de la apertura de la brecha hasta los sitios señalados por el proyecto, procurando no dañar los ecosistemas de la zona.

**F-01b** Para el caso de que el proyecto indique que debe hacerse la restitución de la vegetación, en el contrato respectivo se estipulará si queda incluido este concepto o se pagará por separado, para lo cual deberá observarse la Norma respectiva del capítulo 3.01.01.006 de este libro.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La apertura de brecha forestal se podrá medir de acuerdo con la magnitud de la obra, por metro (M), kilómetro (Km) o en su caso por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a la unidad.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** No se pagarán las aperturas de brechas que estén fuera de las líneas del proyecto.

**F.03b** Para el caso de que la restitución de la vegetación en la brecha esté considerada en el contrato respectivo, no se pagarán las que no cumplan con la Norma del capítulo 3.01.01.006 de este libro.

**F.03c** Los cargos incluidos en los costos directos del precio unitarios son los siguientes:

- a) Trazo de la brecha
- b) Desmante a mano con equipo
- c) Remoción y acarreo fuera de la brecha de los productos del desmante
- d) Corte de los árboles altos fuera de la brecha incluyendo cualquier maniobra de remoción.
- e) Reparación o pago de daños ocasionados a terceros, imputables a la empresa contratista
- f) Conservación de la brecha hasta la recepción.
- g) Reposición de la vegetación, en el caso que se estipule esta operación.

**F.03d** El pago de la apertura de brechas forestales en cualquier tipo de vegetación, se pagará por medio de precios unitarios, establecidos en el catálogo de conceptos de trabajo, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
RESTITUCION DEL MEDIO AMBIENTE	3.01	01.004			
TRANSPLANTE DE ARBOLES	3.01	01.006			

**TABLA I. ANCHOS DE BRECHA EN LINEAS AREAS NORMALIZADAS CON  
ESTRUCTURAS TIPO URBANO**

			CONDUCTOR ACR		ANCHO DE BRECHA
TENSION NOMINAL G(V)	NUMERO DE CIRCUITOS	TIPO DE ESTRUCTURA	KCM	CLAVE	ZONA URBANA
400	2	PATS-22	2 X 1113	BLUE JAY	29
230	1	PATS-22	900	CAMARY	19
230	2	PA-S	1113	BLUE JAY	22
230	2	PA-S	1113	BLUE JAY	18
138	2	PA25-1385	477	HAWK	15
115	1	PAS-115P	477	HAWK	9
115	1	PXOS-115P	477	HAWK	9
115	1	PAS-1155	795	DRAKE	9
115	2	PA2S-1155	795	DRAKE	14



**TABLA I. ANCHOS DE BRECHA EN LINEAS AREAS NORMALIZADA CON  
ESTRUCTURAS TIPO RURAL**

			CONDUCTOR ACR		ANCHO DE BRECHA	
TENSION NOMINAL G (V)	NUMERO DE CIRCUITOS	TIPO DE ESTRUCTURA	KCM	CLAVE	ZONA URBANA	ZONA RURAL
400	1	TA-AN	8D 113	BLUE JAY	45	58
400	2	TA-5152	8D 113	BLUE JAY	30	48
238	2	TA-MA	295/900	DRAKE / CANARY	24	26
230	2	TA-MA	2 X 900	CANARY	23	25
238	1	TA-MA	795/900	DRAKE / CANARY		
234	2	TA-S	1113	BLUE JAY	26	32
238	2	TA-S	84117	BLUE JAY	24	38
161	1	AB-P STA ROMA-TEPIC	477/795	HAWK / DRAKE		
158	2	FIG-A TGTO-TAXQ	350 CU /795	DRAKE	23	25
138	2	AB-P-DISEÑO NAVA-P. NEGRAS	477/795	HAWK / DRAKE		
115	2	TAS-DISEÑO PESADO	477/795	HAWK / DRAKE	22	25
115	2	TAS-DISEÑO LIGERO	266.8/336.4 477.8	PATRIDGE LINNET HAWK	24	27
115	1	TAS-DISEÑO PESADO	477/795	HAWK / DRAKE		
115	1	TAS-DISEÑO LIGERO	266.8/336.4 477.0	PATRIDGE LINNET HAWK	21	24
115	1	H	266.8/336.4 477.0	PATRIDGE LINNET HAWK	18	20





### 3.01.02.012

## B320 EXCAVACION EN CAJA

### A. DEFINICION

Se entiende por excavación en caja a la remoción y extracción de materiales que generalmente se realiza para desplantar y alojar la estructura de un pavimento o cualquiera otra estructura cuyo ataque sea frontal y con anchos mayores de 3.0m, de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la Dependencia.

El material producto de la excavaciones en caja se clasificará en la misma forma que para las excavaciones en cepa con excepción de los materiales cuya dureza y consistencia no permita sean excavados con equipo mecánico, los cuales deberán atacarse mediante el uso de explosivos, considerándose dentro de este grupo: el basalto, granito, caliza, riolita, andesita, conglomerados fuertemente cementados, fragmentos o bloques aislados de roca sólida cuyo volumen sea mayor de 0.75 m<sup>3</sup>.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

#### E.01 TIPOS DE OBRA DE DONDE SE RELIZAN EXCAVACIONES EN CAJA

Los tipos de obra en donde normalmente se realizan las excavaciones en caja son las siguientes:

##### **E.01a Pavimentos de obras viales de superficie**

Cuando el nivel de la subrasante sea inferior al del terreno natural existente, de acuerdo con el diseño de espesores de pavimento y los niveles de proyecto, se deberá abrir caja para alojar la estructura del pavimento.

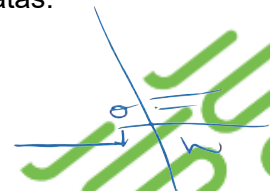
El ancho de dicha caja será de 5000 cm más a cada lado del ancho del arroyo, con objeto de que la guarnición siempre se desplante sobre una capa resistente (que puede ser la sub-base o base hidráulica) para evitar futuros asentamientos de dicho elemento.

##### **E.01b Pavimentos de obras viales en rampas abatidas.**

1) Sin muros de contención. Estas excavaciones se harán en caja hasta nivel de sub-rasante, con un ancho igual al de las Obras Viales de superficie.

2) Con muros de contención. Las excavaciones se harán en caja hasta nivel de sub-rasante, con un ancho de 50 cm. Más respecto a los paños exteriores de las zapatas.

##### **E.01c Cajones de cimentación**



Estas excavaciones se harán en caja hasta nivel de desplante de las estructuras, incluyendo plantillas, el ancho deberá ser de 50cm. Más con relación a los paños exteriores de las mismas, con objeto de permitir las maniobras de armado, cimbrado, etc.

**E.01d Patios de maniobras de maquinaria pesada y pisos de almacenamiento de equipo pesado**

Cuando el nivel de piso terminado sea inferior al del terreno natural existente, de acuerdo con los niveles de proyecto, se abrirá caja para alojar los rellenos y el piso especificados.

**E.01e Campos deportivos**

*Cuando se construyen campos deportivos que requieren de un sistema de drenaje adecuado, a base de tubos perforados, filtros de gravas y arenas, capas de materia vegetal, etc., se abrirá la caja necesaria para alojar dichos materiales de acuerdo con lo indicado en el proyecto.*

**E.02 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS RECOMENDADOS PARA LAS EXCAVACIONES EN CAJA**

Los trabajos de excavación en caja, en términos generales se sujetarán a lo siguiente:

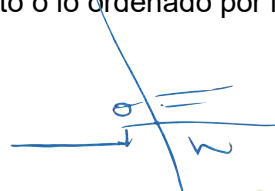
**E.02a** Todas las excavaciones en caja deberán ejecutarse hacia el frente (ataque frontal) y con equipo mecánico, el cual puede ser: tractor de orugas, cargados frontal (*trascabo o pailoder*), moto conformadora, motoescrepa, etc. La elección de dicho equipo será responsabilidad del contratista y dependerá de la dureza del material que se esté atacando; sin embargo, cuando la Dependencia considere que el equipo utilizado puede afectar los programas de obra, ésta podrá ordenar al contratista emplear otro más adecuado.

**E.02b** Para el ataque de excavaciones de cierta profundidad como en cajones de cimentación deberán formarse las rampas de acceso necesarias, para faciliten la excavación y el retiro del material.

**E.02c** El material, producto de la excavación, deberá retirarse de la obra, y colocarse en los depósitos que indique la Dependencia, o bien si es utilizable en la obra, darle el tratamiento que fije el proyecto en cuento a espesores y grado de compactación.

**E.02d** Cuando las paredes de la excavación puedan servir de molde a un colado, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Dependencia, sus dimensiones no deberán exceder en más de 10 cm, respecto a las fijadas en el proyecto. En el caso de que se exceda dicho límite, será necesario colocar moldes a lo que ordene la Dependencia.

**E.02e** Una vez abierta la caja para alojar los espesores de pavimento, los rellenos o las estructuras, deberán conformarse y afinarse por medios mecánicos, dejando la superficie libre de bordos y depresiones conforme a las secciones y pendientes del proyecto. Cuando en las excavaciones se requiera compactar la superficie de desplante o efectuar otro tratamiento, se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Dependencia.



**E.02f** No es conveniente dejar las excavaciones terminadas más de 2 días sin ejecutar la etapa constructiva siguiente, sobre todo en temporada de lluvias, ya que se provocan saturamientos difíciles de eliminar.

**E.02g** Cuando sea necesario el fondo de las excavaciones, deberá drenarse en la forma fijada en el proyecto a lo ordenado por la Dependencia.

**E.02h** El fondo de la caja deberá quedar en la forma que indique el proyecto y ordene la Dependencia, quedando limpio de materia vegetal o cualquier otro material suelto.

**E.02i** Cuando en la superficie de desplante de la caja se vayan a colocar filtros, el proyecto deberá indicar las longitudes máximas de ataque, y el contratista deberá presentar un programa de excavación y colocación de filtros que deberá ser aprobado por la Dependencia.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** En la operación de excavación en caja se incluye toda la mano de obra, el uso de herramienta y equipo apropiado de acuerdo con la dureza del suelo que se esté atacando, todas las maniobras y obras auxiliares como rampas de acceso en excavaciones de cierta profundidad.

**F.01b** Las obras de excavación de caja deberán ser debidamente señaladas para evitar accidentes dentro de las zonas de trabajo.

**F.01c** Se incluyen las obras necesarias que tenga que efectuar el contratista para llevara a cabo un buen drenado en las excavaciones.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La medición de los volúmenes excavados en caja se hará tomando como base el metro cúbico con aproximación a un décimo. Para fines de estimaciones, se determinarán los volúmenes de las excavaciones efectuadas por el contratista de acuerdo con las secciones niveles de proyecto.

Dichos volúmenes se determinarán mediante secciones transversales a cada 20 m, antes y después de haberse efectuado las excavaciones.

**F.02b** No se medirán para fines de estimación, las excavaciones que realice el contratista fuera de los límites y niveles de proyecto, ya que éstas deberán considerarse como sobre excavaciones, quedando obligado a rellenarlas por su cuenta, con los materiales de relleno y grados de compactación que determine la Dependencia hasta lograr las secciones de proyecto.



**F.02 c** La Dependencia señalará el banco en el cual se depositará el material, producto de la excavación, el acarreo de este material será pagado por separado al contratista.

**F.03 BASES DE PAGO**

Las excavaciones en caja, consideradas en esta Norma, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico del material excavado, el cual incluirá los costos directos e indirectos, así como la utilidad del contratista. La clasificación del material de acuerdo con su dureza, se hará durante la ejecución de los trabajos, en donde se podrá apreciar el grado de dificultar para su ataque-

**TABLA DE CONCEPTO RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	01.001			
TRAZO Y NIVELACION	3.01	01.002			
DESPALMES	3.01	01.005			
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			




### 3.01.02.013

## B. EXCAVACIONES, DEMOLICIONES, ACARREOS Y RELLENOS

### B1. TRAZOS

#### A. DEFINICION

**A.01** Son las operaciones que se efectuarán previamente y durante la construcción de una obra, y que sirven para definir líneas, distancias, ángulos, cotas de nivel y puntos de referencia., los cuales serán marcados en el campo, partiendo de los planos y datos del proyecto. El contratista será el único responsable en lo que respecta a la localización general, alineamientos, niveles y puntos de referencia que se marquen para fijar la obra en el terreno.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos conceptos de estas Normas se pueden relacionar con este capítulo, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de esta Norma.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden utilizarse en el trazo y nivelación son:

- Pintura
- Madera
- Clavos.
- Ladrillo

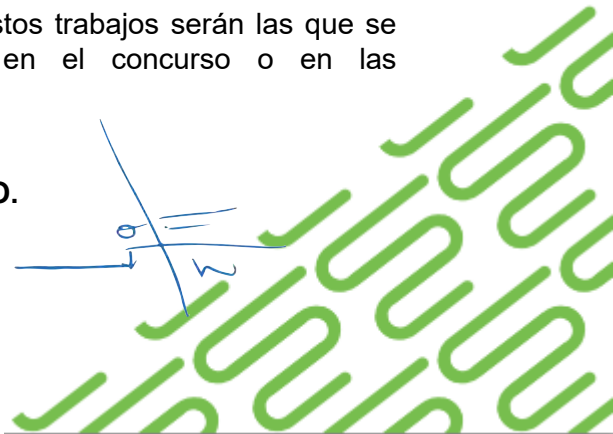
#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** Para efectuar los trazos y niveles necesarios, el contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, también podrá proponer cambios en los procedimientos para efectuar los trazos, siempre y cuando justifiquen mejoras en los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptados, no será motivo para que pretenda presentar a revisión nuevos precios unitarios que modifiquen a los establecidos en el contrato.

**E.02** Las tolerancias que se acepten para la realización de estos trabajos serán las que se establecen para los aparatos de medición propuestos en el concurso o en las especificaciones del proyecto.

#### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.

##### F.01 ALCANCES



**F.01a** Este concepto de trabajo incluye los materiales y equipo, así como herramienta requeridos para señalar los trazos y niveles, construir las mojoneras y referencias permanentes, el almacenaje de los mismos, maniobras, así como transporte de los mismos hasta el sitio de su utilización; la mano de obra necesaria y especializada para llevar a cabo la ejecución de los trabajos del trazo, nivelación y colocación de referencias, M finalmente la limpieza del área de trabajo y retiro de materiales sobrantes y desperdicios, al sitio indicado por el residente de la Dependencia en la obra

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F02a** La medición del trazo y nivelación se hará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) en proyección horizontal con aproximación a la unidad, tomando los paños exteriores del terreno.

**F.02b** No se medirán las áreas de trazo que se hayan ejecutado fuera de las líneas del proyecto.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** El trazo y nivelación se pagará el contratista con los precios que aparezcan en el catálogo del contrato de acuerdo con la unidad establecida, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS REALCIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LIMPIA Y DESHIERBE	3.01	01.001			
TRAZO Y NIVELACION	3.01	01.002			
DESPALMES	3.01	01.005			
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	02.012			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			



### 3.01.02.015

## B613 RELLENOS EN FORMA MANUAL EN CEPAS

### A. DEFINICION

**A.01** Colocación de materiales apropiados para rellenos, utilizando el producto de excavaciones o de bancos de préstamo.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con rellenos de cepas, conceptos que se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Materiales apropiados para rellenos, ya sean producto de la propia excavación o productos de bancos de préstamo.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, pero puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cambios que mejoren el programa de trabajo. En caso de ser aceptado, no será motivo para que se presenten nuevos precios unitarios diferentes a los establecidos en el contrato.

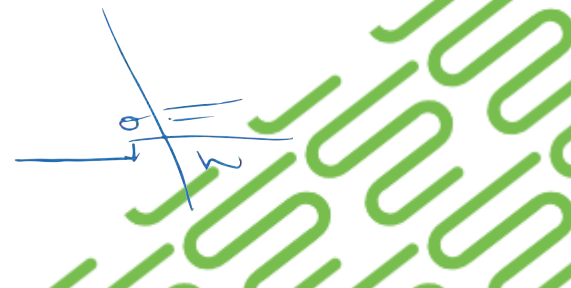
**E.02** La operación de relleno se efectuará en capas con el espesor indicado, extendiendo y compactando al grado de compactación que se indique en el proyecto.

**E.02a** El acostillado de la tubería es el apisonado en forma especial que se indica en el proyecto; se efectúa a los lados y por debajo de las tuberías, con el objeto de dar un encamado correcto a todo el cuadrante inferior, y se efectuará hasta la mitad del diámetro del tubo; el resto del relleno y hasta treinta centímetros (30 cm) por arriba del lomo, deberá ser compactado según la forma que indique el proyecto.

**E.02b** El volumen de relleno faltante en la cepa se podrá hacer a volteo, o bien, compactado cuando haya zonas de tránsito de vehículos.

### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

#### F.01 ALCANCES



**F.01a** Los precios unitarios incluyen todos los materiales requeridos y especificados para rellenos de cepas en el tendido de tuberías; la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados del uso de equipo y herramienta especializados, accesorios, andamios, tarimas, obras de protección y maniobras de operación para la correcta ejecución del trabajo.

**F.01b** La remoción y restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrante al lugar que la Dependencia indique.

### F.02 CRITERIOS DE EDICION

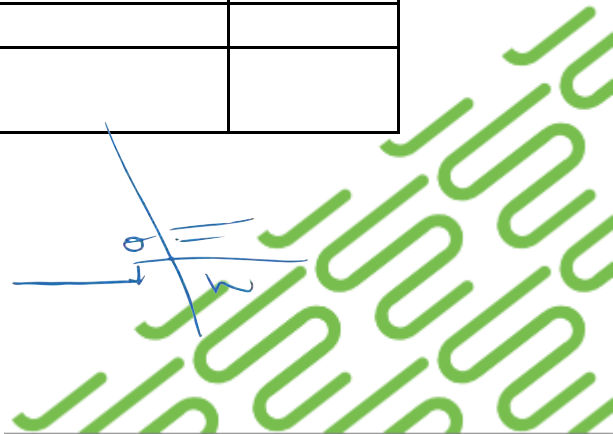
**F.02a** Los rellenos de cepas se medirán en metro cúbicos (m3) con aproximación aun decimal (.01)

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los rellenos de cepas se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo con la unidad de que se trate e incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	02.012			
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
RELLENOS	3.01	02.014			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			





### 3.01.02.017

## T.13 BOMBEO DE ACHIQUE

### A. DEFINICION

**A.01** Operaciones que se realizan para desalojar el agua localizada en el fondo de las excavaciones, que impide desplantar en forma adecuada los cimientos de una obra civil.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con bombeo de achique, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales de consumo de las bombas autocebantes para achique, están incluidos en los costos horarios de las mismas.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista se ajustará a los procedimientos y empleará el equipo propuesto en el concurso; en los casos que se requiera el desalojo de agua, someterá previamente a la aprobación de la Dependencia el equipo adecuado, que deberá trabajar a la capacidad requerida, de acuerdo con sus características y con las condiciones locales, así como la distribución de las redes de drenado y sus correspondientes cárcamos. Las descargas se harán en el lugar que la Dependencia señale.

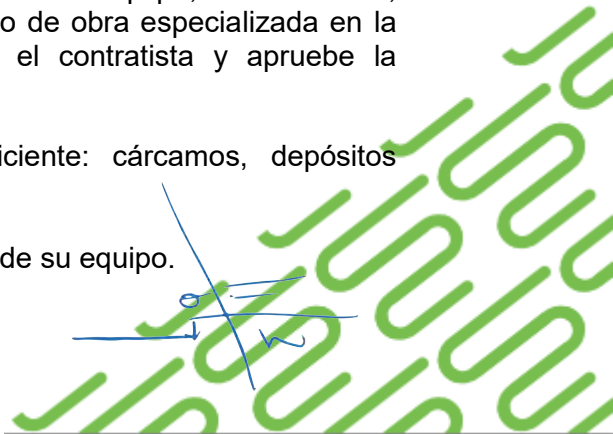
### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

#### F.01 ALCANCES

**F.01a** Se incluyen todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, lubricantes, accesorios, tarimas, andamios, mano de obra especializada en la operación, y todas las obras de protección que proponga el contratista y apruebe la Dependencia para una operación eficiente del equipo.

**F.01b** Incluye las obras accesorias para un drenado eficiente: cárcamos, depósitos reguladores y redes de acopio del agua.

**F.01c** El contratista es el único responsable de la conservación de su equipo.



## F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La unidad de medición será la hora efectiva (h.e.) de bombeo para el diámetro correspondiente de la bomba, de acuerdo con el catálogo de conceptos del contrato respectivo.

**F.02b** No se medirá al contratista el tiempo de operación del equipo de achique que por falta de capacidad o por no ser el adecuado no produzca los resultados previstos, ya sea por malas condiciones de las bombas o por mal manejo del operador o del sistema de redes y cárcamos considerados por el contratista.

**F.02c** No se pagarán los tiempos de transporte y maniobras de los mismos, ni los tiempos empleados en lubricación y reparaciones menores que deban efectuarse dentro de la misma obra, ni tiempos perdidos imputables al contratista.

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** El bombeo de achique se pagará al contratista con los precios unitarios fijados en el catálogo de conceptos del contrato respectivo, los cuales incluyen los cargos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**F.03b** Se determinará el número de horas efectivas mediante un estricto control de la Dependencia.

**F.03c** No se incluyen en el precio de la hora-máquina, las excavaciones que deba efectuar el contratista en la construcción de los cárcamos, ni los ademes en caso de que sean requeridos.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	02.012			
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			



### 3.01.02.017

## T.13 BOMBEO DE ACHIQUE

### A. DEFINICION

**A.01** Operaciones que se realizan para desalojar el agua localizada en el fondo de las excavaciones, que impide desplantar en forma adecuada los cimientos de una obra civil.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con bombeo de achique, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales de consumo de las bombas autocebantes para achique, están incluidos en los costos horarios de las mismas.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista se ajustará a los procedimientos y empleará el equipo propuesto en el concurso; en los casos que se requiera el desalojo de agua, someterá previamente a la aprobación de la Dependencia el equipo adecuado, que deberá trabajar a la capacidad requerida, de acuerdo con sus características y con las condiciones locales, así como la distribución de las redes de drenado y sus correspondientes cárcamos. Las descargas se harán en el lugar que la Dependencia señale.

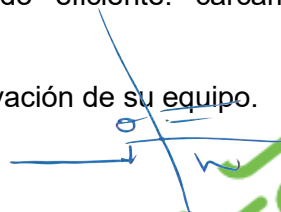
### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

#### F.01 ALCANCES

**F.01a** Se incluyen todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, lubricantes, accesorios, tarimas, andamios, mano de obra especializada en la operación, y todas las obras de protección que proponga el contratista y apruebe la Dependencia para una operación eficiente del equipo.

**F.01b** Incluye las obras accesorias para un drenado eficiente: cárcamos, depósitos reguladores y redes de acopio del agua.

**F.01c** El contratista es el único responsable de la conservación de su equipo.



## F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La unidad de medición será la hora efectiva (h.e.) de bombeo para el diámetro correspondiente de la bomba, de acuerdo con el catálogo de conceptos del contrato respectivo.

**F.02b** No se medirá al contratista el tiempo de operación del equipo de achique que por falta de capacidad o por no ser el adecuado no produzca los resultados previstos, ya sea por malas condiciones de las bombas o por mal manejo del operador o del sistema de redes y cárcamos considerados por el contratista.

**F.02c** No se pagarán los tiempos de transporte y maniobras de los mismos, ni los tiempos empleados en lubricación y reparaciones menores que deban efectuarse dentro de la misma obra, ni tiempos perdidos imputables al contratista.

## F.03 BASE DE PAGO

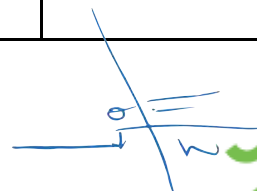
**F.03a** El bombeo de achique se pagará al contratista con los precios unitarios fijados en el catálogo de conceptos del contrato respectivo, los cuales incluyen los cargos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**F.03b** Se determinará el número de horas efectivas mediante un estricto control de la Dependencia.

**F.03c** No se incluyen en el precio de la hora-máquina, las excavaciones que deba efectuar el contratista en la construcción de los cárcamos, ni los ademes en caso de que sean requeridos.

## TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
EXCAVACIONES EN CAJA	3.01	02.012			
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			



### 3.01.03.021

## C ELABORACION Y COLOCACION DE CONCRETO CONCRETO HIDRAULICO

### A. DEFINICION.

**A.01** es la mezcla de homogénea de grava, arena, cemento y agua, debidamente dosificado, para obtener la resistencia requerida en el proyecto.

La resistencia del concreto en una mezcla con proporciones dadas se ve afectada muy seriamente por el grado de compactación logrado, por lo tanto, es vital que la consistencia de la mezcla permita transportar, colocar, y terminar el concreto con suficiente facilidad sin que se agregue.

**A.01a** Tomando como base el lugar de su elaboración el concreto hidráulico se clasifica en la siguiente forma:

- Concreto fabricado en obra.
- Concreto premezclado.

### A.02 TIPOS DE CONCRETOS FABRICADOS EN OBRA.

**A.02a** Por el tiempo de cemento que se emplee en su elaboración, el concreto puede ser de resistencia normal o rápida. En obra únicamente se permitirá la fabricación del concreto de resistencia normal, debido a la dificultad que presenta la adquisición del cemento de resistencia rápida.

**A.02b.** Por el tamaño máximo del agregado grueso empleado en la fabricación del concreto, de acuerdo con el proyecto, este podrá ser de 20 ó 40 mm.

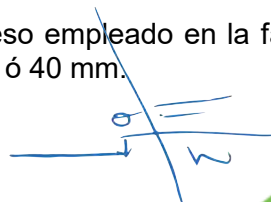
**A.02c** Por la resistencia de proyecto ( $f'c$ ), el concreto podrá ser de: 100, 150, 250 ó 300 kg/cm<sup>2</sup>.

La dosificación de la mezcla para la elaboración del concreto en obra será responsabilidad exclusiva del contratista, siempre y cuando garantice la consistencia de la mezcla requerida en el proyecto y que la resistencia cumpla con los requisitos estipulados en la N.O.M (Norma Oficial Mexicana) C-155-vigente, de la D.G.N. (Dirección General de Normas.)

### A.03 TIPOS DE CONCRETO PREMEZCLADO

**A.03a** por el tipo de cemento que se emplee en su elaboración, el concreto puede ser de resistencia normal o de resistencia rápida.

**A.03b** Por el tamaño máximo del agregado grueso empleado en la fabricación del concreto, de acuerdo con el proyecto, este podrá ser de 20 ó 40 mm.



En caso especial, por requerimientos del proyecto podrá emplearse otro tamaño máximo del agregado, (que no sea uno de los enunciados en el párrafo anterior). Se estudiara su factibilidad y en caso de proceder, se autorizara por escrito por parte de una representante de la Dependencia, al mismo tiempo se analizarán los precios unitarios correspondientes.

**A.03c** Por la resistencia de proyecto ( $f'c$ ), el concreto podrá ser de: 200, 250, 300, ó 350 kg/cm<sup>2</sup>.

La consistencia de la mezcla será la requerida en el proyecto y su resistencia deberá cumplir con los requisitos de la N.O.M C-155-vigente, de la D.G.N., siendo responsable ante la Dependencia del contratista.

## B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos capítulos de estas normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

## C. MATERIALES.

Los materiales que se emplean en la fabricación del concreto hidráulico son los siguientes:

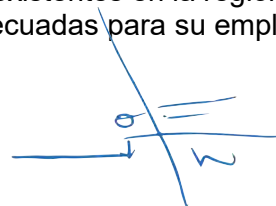
### C.01 CEMENTO PORTLAND

Normalmente se usara cemento Portland en sus tipos I (normal) y III (resistencia rápida), solamente que el proyecto lo fije y la Dependencia lo apruebe, se usaran los otros tipos que son: II, IV, V, puzolanico tipo IP y de escorias de altos hornos tipo IE. La Dependencia en cualquier momento podrá muestrear el cemento, y de acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio podrá aceptarlo o rechazarlos, ya sean de concretos hechos en obra o en planta pre mezcladora.

Se recomienda que el cemento que se utilice en la elaboración del concreto sea preferentemente de una marca de reconocida calidad para evitar problemas posteriores, no se aceptará ningún cemento de marca nueva o que no se con antecedentes de su buena calidad.

### C.02 AGREGADOS (ARENA Y GRAVA.)

En todos los casos la elección de los agregados para la elaboración del concreto será responsabilidad del contratista, dichos agregados se podrán obtener de: los bancos o depósitos fijados por la Dependencia, los materiales propuestos por el mismo contratista y también deberán tomarse en cuenta los materiales existentes en la región tales como la arena amarilla que de presentar características físicas adecuadas para su empleo, pueden significar un ahorro en los costos de acarreo.



Cuando la dependencia lo juzgue necesario, hará muestreo de los bancos y depósitos de los agregados para verificar su calidad, que en caso de no cumplir con lo especificado podrán ser rechazados.

## E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** Los trabajos de concreto hidráulico comprenden todas las operaciones siguientes:

- Fabricación o suministro.
- Colocación.
- Compactación.
- Acabado y Juntas.
- Curado.
- Muestreo.

**E.01a Fabricación:** Con objeto de garantizar la calidad del concreto elaborado en obra, se deben de tomar las siguientes precauciones:

- Para el mezclado del concreto se usara revolvedora o trompo, en buen estado de funcionalidad.

En colados de elementos estructurales, por ningún motivo se permitirá realizar la revoltura en formas manual, pues no permite homogeneidad en la mezcla.

Solo se permitirá efectuar la revoltura en forma manual en colados de volúmenes muy pequeños, previa autorización por escrito de la Dependencia. En este caso se tendrá cuidado de realizar la mezcla en lugares libres de contaminaciones.

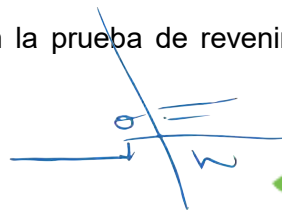
- El cemento se almacenara en un lugar seco y cerrado, para evitar contacto con el agua, que puede alterar sus características.

- Los agregados se almacenaran en un lugar limpio, libre de impurezas y de material producto de excavación, para evitar contaminaciones que alteren la resistencia del concreto.

- El agua que se emplee para la elaboración del concreto no deberá contener cantidades perjudiciales de gas carbónico libre, limo, materia orgánica, álcalis, aceites y sales.

**E.01b Suministro:** El concreto premezclado se suministrara a la obra con la consistencia de proyecto, esta se determinara por medio de la prueba de revenimiento, la cual deberá realizarse en un tiempo que no exceda de 15 minutos a partir del momento en que se inicia la descarga del concreto.

A continuación se indican las tolerancias aplicadas en la prueba de revenimiento según la N.O.M. C-155.



REVENIMIENTO ESPECIFICADO CMS.	TOLERANCIA CMS
-----------------------------------	-------------------

MENOS DE 5.0	-1.5
ENTRE 5.0 Y 10.0	-2.5
MÁS DE 10.0	-3.5

Si al medir el revenimiento se encuentra que no cumple con las tolerancias especificadas, debe hacerse una segunda prueba inmediatamente con otra porción de la misma muestra o de otra muestra de la misma entrega. Si esta segunda prueba tampoco cumple, debe considerarse que el concreto no ha cumplido con el revenimiento estipulado.

Esta anomalía debe notificarse al contratista para rechazar el concreto, si este insiste en usarlo, deberá firmar la remisión correspondiente y la responsabilidad pasa a ser suya, por lo que es recomendable anotar la localización exacta del lugar o elemento en que se colocó este concreto.

## E.02 COLOCACION DEL CONCRETO.

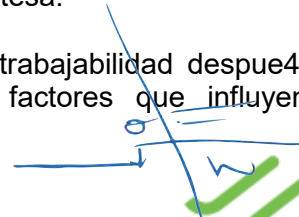
Un aspecto muy importante para obtener estructuras de concreto homogéneas, impermeables y resistentes, es la colocación y compactación del concreto empleado en la construcción de las mismas. Para lograr resultados satisfactorios, el concreto deberá tener la consistencia, trabajabilidad y tamaños máximo de los agregados, adecuados a las condiciones bajo las cuales se colocara, tales como: forma y tamaño de los elementos estructurales, espaciamiento de las varillas de refuerzo, recubrimientos y otros detalles que se relacionan con el llenado rápido de las cimbras, datos que deberán ser estipulados en el proyecto.

En forma general los requisitos básicos para lograr la colocación correcta del concreto en todos los estructurales son los siguientes:

- Deberá relacionarse el equipo y el método de colocación, basados en las características particulares de los elementos estructurales por colocar, de tal manera que el concreto pueda consolidarse fácilmente después de depositarse.
- Se programara perfectamente el surtido del concreto y la colocación, de tal manera, que la obra se mantenga libre de juntas frías.

Todo concreto que haya su perdido su trabajabilidad y no se haya colocado, se desechara, ya sea que se encuentre en camión revolvedor, en trompo o en artesa.

En condiciones normales el concreto empieza a perder su trabajabilidad despue4s de 45 minutos de haberse mezclado, sin embargo, hay otros factores que influyen en la





trabajabilidad: La riqueza de la mezcla, el tipo de cemento, los aditivos para el concreto y la temperatura ambiente.

Por esta razón, vale la pena acentuar el valor de la inspección visual de la trabajabilidad.

La evaluación consiste en golpear con la llana a fin de ver la facilidad de acomodo.

- No se permitirá que el concreto corra o deslice a atreves de las cimbras en pendientes. La colocación del concreto en una pendiente deberá principiar en el extremo inferior y progresar hacia arriba, aumentándose con esto su compactación.

- Una consideración muy importante en el manejo y colocación de el concreto es la de evitar la segregación o separación del agregado grueso del concreto, ya que esta es causa de serios defectos en el acabado de la obra.

Por lo que debe insistirse que el concreto siempre se coloque directamente en su posición definitiva, poniendo atención especial en las zonas en el que el concreto tiende a segregarse: los extremos de los canalones, bandas transportadoras y en todos los puntos de descarga, de tal manera que se pueda asegurar la uniformidad y la homogeneidad del concreto en todo el cemento estructural.

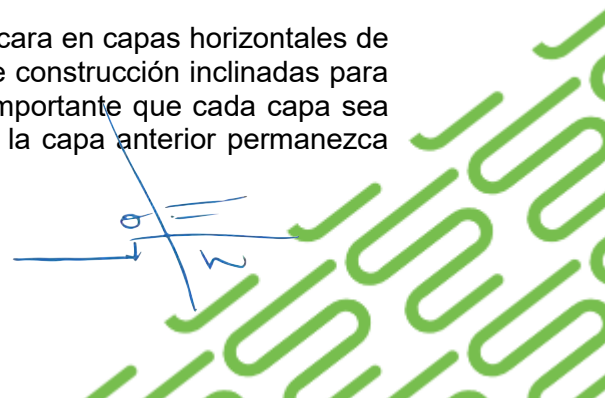
- Cualquiera que sea el modo de la caída en la cimbra, en una tolva o cubo, la porción final de la caída del concreto deberá ser vertical y a una altura no mayor de 1.00 m y sin interferencia, si es que se quiere evitar la segregación.

- Para proteger los tirantes, los espaciadores, los aditamentos ahogados y las superficies de las cimbras y para prevenir desplazamientos del acero de refuerzo, el concreto que caiga a las cimbras en donde pueda dañar esas piezas, deberá conducirse con un canalón de caída introducido convenientemente en el elemento por colar.

- No deberá permitirse la colocación del concreto cuando la temperatura ambiente sea inferior a los 5°C (cinco grados centígrados.)

A continuación se darán detalles particulares de colocación para los elementos estructurales siguientes.

**E.02a Colocación del concreto en trabes:** El concreto se colocara en capas horizontales de profundidades no mayores de 60 cm evitando capas y juntas de construcción inclinadas para hacer una colocación monolítica de una buena apariencia es importante que cada capa sea poco profunda, lo suficiente para que se coloque mientras que la capa anterior permanezca blanda y que las dos capas puedan vibrarse juntas.



**E.02b Colocación del concreto en muros de contención:** En casos difíciles de colocación como en muros reforzados profundos y estrechos, se pueden obtener buenos resultados, formando ductos de caída del concreto con montantes de 15 cm. Estos ductos deben entrar a la cimbra a través de ventanas o compuertas a intervalos verticales no mayores a 1.20 m desde el nivel de desplante del concreto. Se formara una bolsa en el fondo del ducto de cada abertura de la cimbra, de tal manera, que el concreto se detenga y fluya fácilmente sin segregarse. Deberá contarse con un vibrador interno a cada lado de la abertura por donde el concreto entra a la cimbra.

**E.02c colocación del concreto en pilas:** Con de evitar la segregación por caída libre de alturas no convenientes, para la colocación de el concreto en estos elementos será necesario el uso de mangueras o tubos no menores de 2 cm de diámetro que lo depositen en el fondo y que lo acomoden en capas horizontales sucesivas que faciliten la homogeneidad del concreto.

**E.02d Colocación del concreto en losas:** Para la colocación del concreto en losas se deberá tener cuidado de que el vaciados e efectué atrás del concreto ya colocado y no avanzar sobre él.

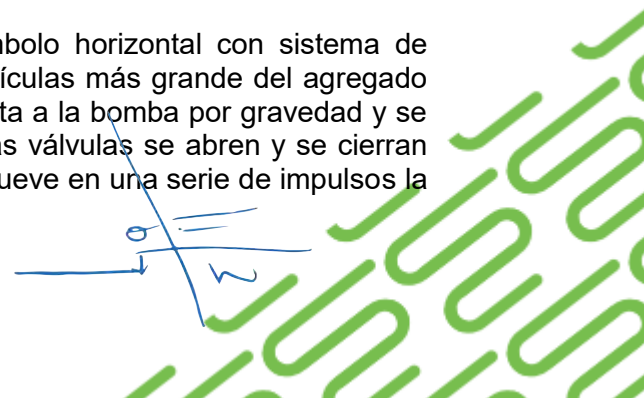
Debido a que el transporte del concreto es una acción complementaria del proceso constructivo de la colocación del concreto, no se hará una medición complementaria del proceso constructivo de la colocación del concreto, no se hará una medición especial sobre este aspecto, únicamente se aclarara lo siguiente:

Cualquier sistema de transporte y colocación del concreto que no sea descarga directa, como: bomba, banda transportadora , tubotremie, trompa de elefante, grúa, etc., deberá ser autorizado previamente por la dependencia, cuando sea recabada dicha autorización, el contratista será directa mente responsable de los gastos extras efectuados de esta maniobras.

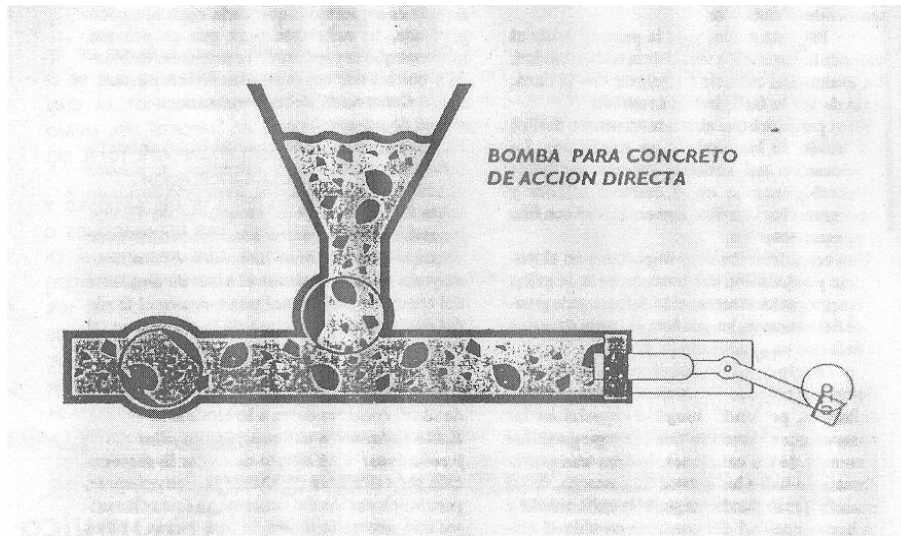
**E.02e Concreto bombeado:** Los sismas de transporte y colocación del concreto por procedimientos especiales no se están detallando en esta capitulo; sin embargo en el caso del concreto bombeado se va a hacer una excepción, ya que este medio de transporte requiere el uso de una mezcla con propiedades especiales.

- **Equipo:** El sistema consta esencialmente de una tolva donde se descarga el concreto de la mezcladora, una bomba una bomba de concreto y una tubería a través de la cual se bombea el concreto. Los tipos de bomba más usuales son los siguientes:

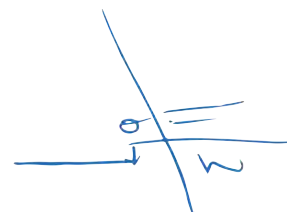
**1) Bomba de acción directa:** Estas son del tipo de émbolo horizontal con sistema de válvulas rotatorias, para permitir siempre el paso de las partículas más grande del agregado que se use, a si no hay un cierre total. El concreto se alimenta a la bomba por gravedad y se succiona también en parte durante la carrera de succión. Las válvulas se abren y se cierran con pausas definidas, de modo que aunque el concreto se mueve en una serie de impulsos la tubería permanece siempre llena.

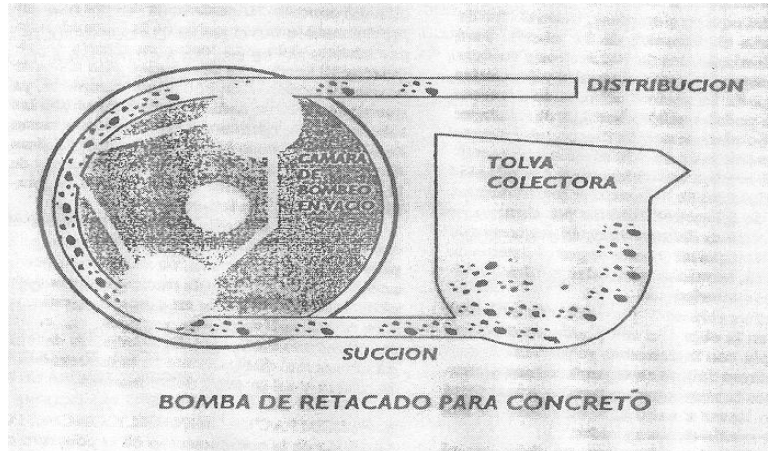


En la figura siguiente se muestra una bomba de este tipo



2) **Bomba de retacado:** Recientemente se han introducido pequeñas bombas portátiles, llamadas bombas de retacado, para usarlas con tuberías pequeñas (de 7.5 y 10 cm de diámetro). En la siguiente figura se muestra dicha bomba, en la siguiente figura se muestra dicha bomba, en donde el concreto colocado en una tolva recolectora es alimentado por aspas rotatorias dentro de una tubería flexible localizada en la cámara de bombeo. Dentro de la cámara el vacío es de 660 mm de mercurio aproximadamente.





Por tanto, la tubería tiene siempre una forma cilíndrica (normal), a manos que se presione con un rodillo, de modo que se asegura un flujo continuo de concreto.

Dos rodillos rotatorios aprietan el tubo progresivamente y así, bombean el concreto en la tubería de succión hacia la tubería de descarga. Las bombas de retacado normalmente van montadas en un camión y pueden descargar el concreto a través de un canal plegable.

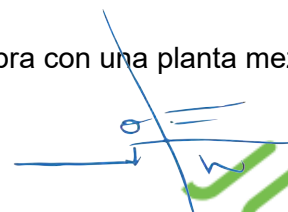
3) **Tuberías:** Las tuberías que se utilicen para bombear concreto deberán ser metálicas, pero no de aluminio, ya que este metal reacciona con los álcalis del cemento y genera hidrogeno (gas), el cual introduce vacios en el concreto endurecido, con la consiguiente pérdida de resistencia.

Se podrán utilizar tuberías de varios diámetros pero el diámetro de la tubería deberá ser por lo menos, tres veces el tamaño máximo del agregado.

Conocidas las necesidades reales de la obra, se procederá a hacer la elección más adecuada del equipo a emplear, tanto el tipo de bomba como el diámetro de la tubería. Para distancias horizontales de 100 metros y verticales de 30 metros aproximadamente y demandas de descarga de 20 metros cúbicos de concreto por hora se podrán utilizar bombas de retacado. Mediante bombas de acción directa, el concreto puede moverse más de 450 metros horizontalmente ó 40 metros verticalmente y con tuberías de 22 centímetros de diámetro se logran descargas hasta de 55 metros cúbicos por hora.

- **Características del concreto:** El concreto que se vaya a transportar y colocar por el sistema de bombeo, en términos generales tendrá las siguientes características:

1) De preferencia será premezclado o deberá contarse en la obra con una planta mezcladora, que cumpla con la demanda requerida.



2) El concreto deberá estar perfectamente mezclado antes de alimentar a la bomba a veces será necesario llevar a cabo el remezclado en una tolva por medio de un agitador.

3) La mezcla para bombeo no debe ser ni demasiado seca ni demasiado húmeda, debe tener un revenimiento de 14.0 cm con tolerancia de 2.0 cm en mas menos.

Este es uno de los aspectos más importantes que deben vigilarse para obtener buenos resultados, ya que cuando el contenido de agua es bajo, las partículas solidas, en lugar de moverse longitudinalmente en una masa cohesiva en suspensión, podrían ejercer presión en las paredes de la tubería, y cuando hay exceso de agua se produce segregación.

4) Los contenidos de agregado grueso en las mezclas para bombeo deberán ser altos de preferencia, pero con una granulometría que permita un contenido bajo de vacíos.

5) Para bombeo no es muy recomendable usar concreto con aire incluido. Cuando sea muy necesario su empleo se permitirá solamente a través de distancias muy cortas (45m como máximo).

6) La forma del agregado influye sobre la facilidad de bombeo de la mezcla. en general, la arena natural y la grava redondeada son preferibles al agregado triturado, pero una buena mezcla bombeada puede hacerse mezclando en forma adecuada porciones del agregado triturado.

Para utilizar este sistema de transporte y colocación del concreto, el contratista deberá recabar previamente la autorización de la Dependencia por escrito, debiendo tomar en cuéntalo siguiente: El bombeo es económico solo si puede usarse por periodos largos e ininterrumpidos, ya que al principio de cada periodo de bombeo las tuberías deben lubricarse con mortero, a razón de 0.250m<sup>3</sup> por cada 100 m de tubería de 15.0 cm de diámetro, y debido también a que al final de la operación se requiere un esfuerzo considerable para limpiar las tuberías.

Las ventajas principales de bombear el concreto consisten en la capacidad de entrega a puntos que, de otra forma resulta invaluable en obras congestionadas o en aplicaciones especiales, como revestimiento en túneles. El bombeado descarga el concreto directamente de la mezcladora a la cimbra y a si se evita doble manejo.

### E.03 COMPACTACION DEL CONCRETO

El objeto de la compactación en el concreto es eliminar la totalidad del aire atrapado, ya que no es conveniente dejar huecos que afecten la resistencia del concreto y otras propiedades.

La vibración es el método más efectivo para obtener la compactación del concreto recién colocado, por sus ventajas y efectividad comprobadas, la Dependencia exigirá el uso general de vibradores para ese fin.



Para lograr compactaciones aceptables en el concreto recién colocado, se deberán seguir las recomendaciones siguientes:

- El equipo para el vibrado debe tener potencia adecuada, ser de alta frecuencia, resistente y confiable.

Se tendrá a la mano las unidades suficientes y repuestos necesarios, proporcionándoles servicio de mantenimiento sistemático.

- El personal encargado de la operación de los vibradores deberá estar debidamente preparado.

- Los vibradores se usaran para mover el concreto en cortas distancias laterales de 45 a 75 cm aproximadamente, se insertaran verticalmente y se extraerán durante periodos de 5 a 15 segundos, esto es más recomendable que la inserción a intervalos más amplios durante periodos mayores.

- La revibración inadvertida o intencional del concreto o del acero ahogado en el es benéfica, siempre que el concreto durante la vibración se haga momentáneamente plástico; mientras que el vibrador trabajando penetre en el concreto por su propio peso, a un es tiempo para que el concreto se beneficie por la revibración.

- Cuando la vibración se lleve a cabo correctamente, no es necesaria la consolidación del concreto con paleta u otro tipo.

- En las esquinas, obstrucciones, zonas bloqueadas, zonas de refuerzo congestionado, debajo de ventanas y en cualquier parte que la buena compactación sea dudosa, se obtendrán buenos resultados adicionando a la vibración normal, vibradores de cimbra. En estos casos se usaran vibradores con las dimensiones adecuadas en cuanto a diámetros de cabeza y longitudes de alcance.

- El equipo para vibrado más recomendable es el siguiente:

a) Vibradores internos.

Los vibradores internos, llamados comúnmente vibradores de corto alcance o de chicote, tienen una cabeza vibradora que se sumerge y actúa directamente contra el concreto.

b) Vibradores de cimbra.

Son vibradores externos que se sujetan a la parte exterior de la cimbra o molde. Estos normalmente vibran a la cimbra, que a su vez transmite dicha vibración al concreto.

c) Vibradores de superficie.

Los vibradores de superficie ejercen sus efectos directamente a la superficie, compactando al concreto de arriba hacia abajo, además su efecto nivelador contribuye notablemente el acabado.



Estos vibradores se deben utilizar normalmente en losas, pavimentos, pisos, banquetas, etc. Entre los vibradores de superficie se pueden mencionar los siguientes: Regla vibratoria, vibrador de tipo bandeja, compactadores de placa o rejillas y vibradores de rodillos.

#### **E.04 ACABADO DE CONCRETO Y JUNTAS.**

**E.04a Acabado.** Todas las estructuras de concreto una vez descimbrada, deberán tener el acabado especificado de acuerdo con el proyecto, que en términos generales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Geometría de acuerdo con el proyecto: cotas, niveles, pendientes, dimensiones, etc.
- Libre de bordos, de presiones y desconchamientos.
- Vaciado del concreto correcto, libre de zonas porosas.
- En zonas no visibles acabado común.
- En zonas visibles acabado aparente de acuerdo con el proyecto y lo solicitado por la Dependencia.
- En losas de puentes el acabado será rugoso, pero tendrá las cotas de proyecto para alojar la capa de rodamiento con espesor uniforme.
- Deberá tenerse especial cuidado en goteras y biseles, evitando en todo lo posible afectar las aristas.

Para lograr acabados satisfactorios en las estructuras de concreto, debe conjuntarse la buena ejecución y calidad de las cimbras, armado, colocación del concreto, compactación, curado del concreto y descimbrado en el tiempo adecuado.

**E.04b Juntas.** Las juntas de construcción se colocaran y harán en los lugares y en la forma que se indique en el proyecto o lo ordene la Dependencia.

1) Cuando se trate de ligar concreto fresco con concreto ya fraguado se procederá de la siguiente forma:

- Después de haber transcurrido de 12 a 72 horas, aproximadamente, de terminado el colado, se procederá a preparar la superficie expuesta cepillándola energéticamente con cepillo de alambre y agua, para eliminar una capa de 0.5 cm de espesor, aproximadamente, y obtener una superficie rugosa y resistente. Cuando el colado se continua después de 72 horas, se deberá hacer la misma remoción y preparación de la superficie aunque tenga que utilizarse otra herramienta además del cepillo de alambra. En ambos casos las juntas deberán estar libres de materiales sueltos y permanecerán húmedas hasta que continúe el colado. Antes de



la colocación del concreto, se aplicara a la junta una lechada de cemento cuya relación agua-cemento será de 0.50 cuando menos.

- Cuando lo indique el proyecto o lo ordene la Dependencia, la superficie del concreto fraguado se limpiara mediante un chiflón de arena y lavarse a si como los moldes. Las juntas deberán conservarse limpias de material suelto y mantenerse húmedas hasta antes de continuar el colado. Los moldes se deberán reajustar cuidadosamente y antes de colar se aplicara también una lechada de cemento.

- Cuando la Dependencia lo juzgue conveniente, ordenara el uso de adhesivos especiales, ya sea que venga o no indicado en el proyecto, en cada caso deberán fijar los procedimientos constructivos por emplear.

- En el caso de que la continuación del colado se hagan dentro de 1 a 12 horas de terminado el primero, la Dependencia indicara en cada caso particular el procedimiento constructivo a seguir, de acuerdo con el tiempo que transcurra entre uno y otro colado.

2) Cuando se suspenda el colado fuera de una junta de construcción, se deberá de moler el concreto hasta llegar a la junta anterior fijada o lo que ordene la Dependencia.

3) Las juntas de dilatación serán abiertas o rellenas con placas de deslizamiento o sin ellas y se harán de bajo y colocaran en la forma y lugares indicados en el proyecto, siguiendo en general las siguientes recomendaciones.

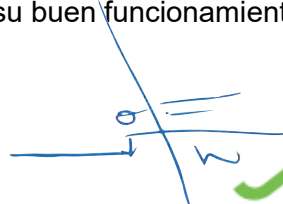
- **Juntas de dilatación abierta:** Estas se construirán colocando una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado que haga las funciones de un diafragma provisional, se retirara después de que se haya endurecido el concreto. La forma del diafragma y el método que se emplee para colocarlo y removerlo serán los adecuados, para evitar que se rompan las aristas de las juntas o que se dañe el concreto.

- **Juntas de dilatación rellenas con material solido:** En estas juntas se empleara el material fijado en el proyecto y se recortaran al tamaño exacto, de tal manera que se llene completamente el espacio libre que indique el proyecto.

En el caso que la junta este formada por varias piezas, se evitara que estas queden flojas, mal ajustadas entre sí o también con las paredes de las juntas. Deberán quedar perfectamente ajustadas para que su funcionamiento sea el planeado.

- **Juntas de dilatación con placas de deslizamiento:** Cuando el proyecto indique el empleo de este tipo de juntas, deberán quedar perfectamente ancladas y bien lubricas su superficie de deslizamiento con el material indicado en el proyecto o bien con grasa o grafito. Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que durante el colado se depositen materiales extraños en las juntas, que impidan o dificulten su buen funcionamiento.

## E.05 CURADO DEL CONCRETO HIDRAULICO.





El procedimiento mediante el cual se evita la pérdida del agua del mezclado de un elemento de concreto por evaporación, se le denomina curado del concreto. Un buen curado permite la completa hidratación del cemento, y deberá dársele especial atención por tratarse de un factor de gran importancia para la resistencia y durabilidad del concreto.

Los procedimientos más usuales para el curado del concreto son los siguientes:

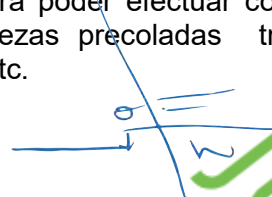
**E.05a Membrana impermeable.** Se recomienda para cualquier superficie vertical, inclinada y horizontal, en que no puede aplicarse los métodos de curado húmedos. Se aplicara sobre la superficie del concreto después de haberle dado su acabado o después de remover las cimbras, procedimiento a cubrirlas con una membrana impermeable de algún producto que cumpla con la especificación ASTM-C309-Vigente (curacreto, antisol o similares).

Cuando se trate de caras cimbradas, las superficies del concreto deberán humedecerse inmediatamente después del descimbrado y las membranas se aplicaran cuando no quede agua sobre la superficie por curar. Deberá mantenerse esta membrana en buenas condiciones cuando menos durante los 5 días posteriores al colado, en caso de dañarse deberá ser repuesta las veces que sea necesario.

**E.05b Métodos húmedos.** Se recomienda para superficies horizontales o con poca pendiente, manteniendo la superficie del elemento húmeda cuando menos 5 días posteriores al colado, por cualquiera de los métodos posteriores.

- Lamina de agua.
- Se forma un tirante de agua de 4 a 5 cm., reteniendo en bordos de arcillas.
- Riegos de agua.
- Consiste en aplicar riegos de agua sobre la superficie del concreto continuamente.
- Arena húmeda.
- Se coloca una cama de arena de un espesor aproximado de 5 cm sobre la superficie del concreto, procediendo a aplicarles riegos de agua, esto puede ser continuo mediante aspersores o regar cada vez que se observe perdida de humedad en la superficie de la arena.
- Con tela de yute; se colocara cuatro capas de tela de yute, manteniéndolas constante mente humedecidas con el mismo procedimiento anterior.

**E.05c Curado a vapor.** El objeto de curado a vapor es el de obtener porcentajes altos de la resistencias del proyecto del concreto a temprana edad. Para poder efectuar con premura procedimientos constructivos tales como: transporte de piezas precoladas trabajos de postensando, hincado de pilotes, descimbrado de graderías, etc.



Por tratarse de un procedimiento de curado especial y más costosos que los anteriores el contratista deberá recabar la autorización de la Dependencia para emplearlo, ya sea que se pretenda utilizar por conveniencia propia por necesidades de la obra, como son programas ajustados, procedimientos constructivos, etc.

De todos los métodos de curado, el de vapor es el que requiere de un mayor control y será aplicable para cualquier elemento de concreto siempre y cuando se cumplan los requisitos siguientes:

- Deberá iniciarse el curado a vapor hasta que se haya iniciado el fraguado inicial, por lo menos dos horas después de colocado del concreto de la ultima bacha, cubriendo total mente la pieza de concreto para evitar fugas de vapor.
- La rapidez de ascenso de la temperatura no deberá ser mayor de 22°C (grados centígrados) por hora.
- No se aplicara temperatura mayores a los 77°C (grados centígrados) las recomendables estarán comprendidas entre 66 y 72°C (grados centígrados).
- La rapidez de descenso de la temperatura será menor de 30°C (grados centígrados) por hora.
- Se colocaran termómetros en diversos puntos de la estructura para verificar la uniformidad de la temperatura de curado.
- La resistencia obtenida en forma acelerada, así como los riesgos por fallas estructurales en: hincados postensandos o descimbrados a cortas edades, son de responsabilidad directa del contratista.

#### **E.06 ADITIVOS PARA CONCRETO**

Aditivos es el producto que se agrega a l concreto hidráulico antes o durante el mezclado, y sirve para modificar las propiedades de el cemento en común.

Los principales fines para los que se usan los aditivos son los siguientes:

- Obtener mayor trabajabilidad y mayor fluidez.
- Acelerar o retardar el fraguado y el endurecimiento del concreto
- Evitar la segregación y el sangrado.
- Incrementar la resistencia del concreto al interperismo, las sales y los sulfatos.
- Impermeabilizar y estabilizar el volumen del concreto.



Hay un gran número de productos, cuyas propiedades las describen ampliamente los productores, pero el funcionamiento exacto en cualquier concreto deberá ser cuidadosamente verificado y tener la aprobación de la Dependencia para usarlos.

Los principales tipos de aditivos existentes en el mercado se describen a continuación.

### **E.06a Aditivos dispersantes y fluidizantes.**

**1) Acción:** estos aditivos ejerce una acción de dispersión sobre las partículas del cemento, permitiendo utilizar una mayor área de la superficie del cemento empleado, liberándose a demás del agua retenida dentro de los floculos, pasando a hacer agua de colocación con lo que se obtiene más manejabilidad en el concreto.

#### **2) Propiedades:**

- Incrementar la fluidez del concreto con la cual se mejora su trabajabilidad y, consecuentemente, se facilita su colocación y se mejoran los acabados.
- Permite reducir la cantidad de cemento necesaria para obtener una resistencia determinada.
- Disminuye la segregación y el sangrado.
- Aumenta la resistencia a todas las edades.
- Permiten reducir el consumo de agua.

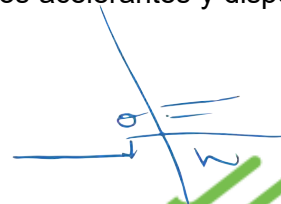
**3) Usos:** se usa para facilitar la colocación de grandes masas de concreto y para obtener buenos acabados. A continuación se citan algunos ejemplos de uso.

- Concreto de bombeado
- Cascarones de concreto.
- Revestimiento de canales
- Trabajos con cimbra deslizante.
- Plantas de concreto premezclado.

### **E.06b Aditivos de acelerantes.**

**1) Acción:** Estos aditivos están compuestos de agentes químicos acelerantes y dispersantes que activan la cristalización de los geles de cemento.

#### **2) Propiedades:**



- Obtención de resistencias altas a temprana edad, lo cual permite descimbrar más rápidamente.
- Disminuyen el tiempo de fraguado.
- Permite reducir el consumo de agua
- Incrementa la fluidez y la trabajabilidad.

3) **Usos:** se usan cuando se desea retirar más rápido la cimbra, en reparación donde se dispone de poco tiempo y en la prefabricación de piezas de concreto. El efecto de estos aditivos es mayor si se usan con cemento de resistencia rápida, estos aditivos se pueden usar en:

- Losas
- Parches y resanes
- Pavimentos de concreto hidráulico.
- Piezas prefabricadas (no sujetas a presfuerzo).

Los aditivos que contengan cloruro de calcio no deberán usarse en concreto presforzado, ya que acelerar la corrosión del acero de presfuerzo.

#### **E.06c Aditivos acelerantes fluidizantes.**

1) **Acción:** además de activar la cristalización, ejerce una acción dispersante sobre las partículas del cemento.

2) **Propiedades:** Aparte de tener las propiedades de los aditivos acelerantes comunes, poseen las siguientes:

- Incrementan notablemente la fluidez y la trabajabilidad del concreto, con lo cual se facilita su colocación y se mejoran los acabados.
- Permiten un menor consumo de agua para el mismo revenimiento.
- Reduce la permeabilidad, la segregación y el sangrado.

3) **Usos:** Se usan para los mismos elementos y en forma similar que los acelerantes comunes, con las ventajas que proporcionan sus propiedades adicionales.

#### **E.06 d Aditivos retardantes.**



1) **Acción:** Los aditivos retardantes ligan los componentes del cemento hasta formar un coloide estable retardador del fraguado inicial. Son preparados a base de azúcar generalmente en forma líquida.

2) **Propiedades:**

- Mejoran la colocación y los acabados al conservar la trabajabilidad del concreto.
- Producen resistencias finales de acuerdo a lo proyectado.
- Reduce la permeabilidad
- Normalizan el tiempo de fraguado cuando se cuele en periodos de calor o en regiones muy calurosas.
- Permiten la colocación de capas sucesivas sin que se desarrollen juntas frías.

3) **Usos:** Se usan en concretos de toda clase donde se requiera una plasticidad mayor, se emplean también para obtener acabados finos y para evitar discontinuidades en la unidad de las estructuras. Este tipo de aditivos se pueden usar en:

- Plantas de concreto
- Tanques.
- Cimentaciones.

**E.06e Aditivos retardantes fluidizantes.**

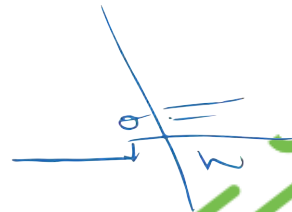
1) **Acción:** Además de retardar el fraguado, ejercen una acción dispersante en el cemento.

2) **Propiedades:** Adicionalmente a las de los retardantes comunes, presentan las siguientes propiedades:

- Permiten reducir el consumo de agua necesaria para el revenimiento requerido.
- Evita la segregación y el sangrado.

3) **Usos:** Por sus propiedades adicionales algunos de sus usos son:

- **Concreto bombeado**
- **Cimentación y pilotes**



- Tanques y silos
- Pista de aeropuertos
- Presas

#### **E.06f Aditivos retardantes densificantes.**

1) **Acción:** Además de retardar el fraguado del cemento ejercen una acción densificante en el concreto.

2) **Propiedades:** Añaden a las propiedades del retardante común, las siguientes:

- Aumenta la densidad del concreto
- Reduce la tendencia del agrietamiento
- Reduce las contracciones.
- Desarrolla la resistencia rápidamente después del retardo inicial.

3) **Usos:** Por su propiedades adicionales se usan en otras cosas en:

- Concreto colado bajo agua.
- Concreto ligero.

#### **E.06g Aditivos inclusores de aire.**

1) **Acción:** La mayoría son líquidos fabricados a base de resina de vinsol, que incluye aire en el concreto, uniforme y controladamente, en forma de millones de burbujas microscópicas que actúan como pequeños balines , ayudando a mantener la uniformidad de los materiales

2) **Propiedades:**

- Evitan el sangrado y la segregación
- Aumenta la fluidez y la trabajabilidad del concreto facilitando su colocación y mejorando sus acabados.
- Incrementa la durabilidad debido a una mayor uniformidad.
- Reduce la permeabilidad y el peso volumétrico.
- Aumenta la resistencia al intemperismo, a las sales y a los sulfatos.



**3) Usos:** Se usan en toda clase de concretos donde se deseen uniformidad, trabajabilidad y resistencias al intemperismo. Sus usos principales son en:

- Concretos ligeros.
- Revestimiento de túneles con concreto lanzado a presión.
- Drenajes profundos.

#### **E.06h Aditivos estabilizadores de volumen.**

**1) Acción:** Aditivos metálicos de granulometría, especial con agentes dispersores del cemento que permiten una distribución completa en el concreto.

#### **2) Propiedades:**

- Eliminan las contracciones durante el fraguado y secado del concreto.
- Incrementa la fluidez del concreto facilitando su colocación.
- Aumenta la resistencia del concreto.

**3) Usos:** Por su capacidad estabilizadora de volumen son muy usadas en.

- Anclaje de maquinaria.
- Anclaje de placas de columnas metálicas.
- Pernos de anclaje.
- Reparación de concreto.
- Uniones de concreto nuevo con viejo.

Dentro de este tipo de aditivos se pueden considerar los aditivos expansores, que en realidad estabilizan el volumen.

#### **E.06i Aditivos impermeabilizantes.**

**1) Acción:** Aditivos metálicos o silíceos que reaccionan con el cemento en hidratación, formando compuestos insolubles que obturan los poros capilares del concreto, volviéndolo impermeable.

#### **2) Propiedades:**

- Impermeabilidad absoluta



- Efecto plastificante
- Aumentan la resistencia al intemperismo, las sales y los sulfatos

3) **Usos:** Por se emplean en la fabricación de concreto para obras hidráulicas tales como:

- Tanques de almacenamiento
- Presas
- Canales
- Túneles
- Piscinas

### E.07 MUESTREÓ DEL CONCRETO

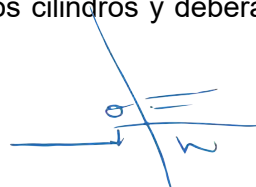
La resistencia del concreto se considera, por lo general, como su propiedad más valiosa, aunque en muchos casos prácticos otras de sus características, como la durabilidad o la impermeabilidad, puede resultar más importante. No obstante, la resistencia un panorama general de la calidad del concreto, que debe ser avalada mediante pruebas de laboratorio servicios que deberán proporcionar el contratista con una empresa del ramo de control de calidad, con solvencia técnica debidamente acreditada por la Dependencia.

Debido a que el muestreo del concreto es probablemente el procedimiento más importante dentro de todo el proceso de pruebas del concreto, ya que si la muestra no es representativa y confiable, todos los pasos que siguen al muestreo se verán seriamente afectado, aunque al desarrollarlos se cumplan con los requerimientos establecidos en las Normas. Este a lo siguiente.

**E.07a Muestreó en pisos, banquetas, andadores, guarniciones.** Se tomara como mínimo una muestra constituida por dos cilindros por cada 40 m<sup>3</sup> (o menos) de colado diario, para cada clase de concreto; los cuales se ensayaran a la compresión a la edad de 28 días que es la especificada.

**E.07b Muestreo en elementos estructurales.** Para elementos estructurales, la muestra será cuatro cilindros por cada 40 m<sup>3</sup> (o menos) de colado. Se tomara por lo menos una muestra para cada día de entrega y para cada clase de concreto. De cada muestra se ensayaran 2 especímenes a 7 días y 2 a los 28 días. El objeto que los resultados a 7 días es el de predecir si la resistencia del concreto va o no a cumplir con la de el proyecto a los 28 días y poder tomar decisiones con oportunidad.

Cada resultado de compresión será el promedio de los cilindros y deberán ir a acompañado del resultado de una prueba de revenimiento.





Para volúmenes muy grandes de concreto hidráulico, el muestreo puede ejecutarse al criterio de la Norma Oficial Mexicana NOMC155-Vigente, que en términos generales les dice lo siguiente:

NUMERO DE ENTREGA	VOLUMEN SUMINISTRADO M <sup>3</sup>	NUMERO DE MUESTRAS	
		RECOMENDADO	MÍNIMO OBLIGATORIO
1	5	1	1
2 a 4	10 a 25	2	1
5 a 9	30 a 55	3	2
10 a 25	60 a 150	5	3
26 a 49	155 a 295	7	4
50 más	300 o más	9	5

El muestreo, la prueba de revenimiento, el curado y el ensaye, se realizara de acuerdo con los requisitos estipulados en las siguientes especificaciones de la Norma Oficial Mexicana.

NOM-C-155-Vigente	Concreto premezclado
NOM-C-161-Vigente	Muestreo del concreto fresco
NOM-C-156-Vigente	Determinación de revenimiento del concreto
NOM-C-159-Vigente	Elaboración y curado en el laboratorio de especímenes de concreto
NOM-C-160-Vigente	Elaboración y curado en obra de especímenes de concreto

**E.07c Muestreo en elemento curado a vapor.** Para elementos curados a vapor, la muestra estará constituida por 6 cilindros por cada 40m<sup>3</sup> (o menos) de colado diario, para cada clase de concreto. Los cilindros se ensayaran a la compresión en la siguiente forma:

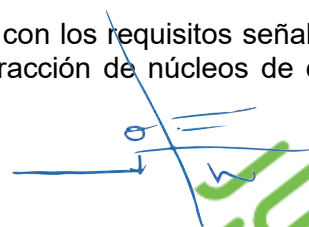
-2 cilindros se enviaran al laboratorio y se curaran en condiciones normales y se probaran a la edad 28 días.

-4 cilindros se curaran a vapor y se dejaran en la obra en condiciones iguales a los elementos de los cuales son representativos y se aprobaran a las siguientes edades:

1) 2 se ensayaran a la edad a la cual los elementos donde proceden se van a: transportar, hincar, tensar, descimbrar, etc., que puede ser 1, 2, 3, ó 4 días aproximadamente.

2) En caso de que los dos primeros cilindros curados a vapor no cumplan con la resistencia planeada para la edad de prueba, estos 2 últimos se ensayaran 1,2 ó 3 días después, siendo la edad de prueba la convenida por el contratista y el representante de la Dependencia.

Cuando las resistencias de los concretos no hayan cumplido con los requisitos señalados en la NOM-C-155-Vigente, el contratista puede recurrir a la extracción de núcleos de concreto



endurecido, para lo cual deberá ponerse de acuerdo con un representante de la Dependencia, y se sujetara a los siguientes requisitos.

- Se tomara una muestra constituida por tres corazones de concreto por cada elemento de resistencia baja. La extracción, el curado y los factores de corrección por esbeltez serán de acuerdo con lo establecido en la NOM-C-169-Vigente "Obtención y pruebas de corazones y vigas extraídos de concreto endurecido".

- A menos que se llegue a otro acuerdo, los concretos que en las pruebas de corazones tengan un promedio del 85% de la resistencia de proyecto, son aceptables en cuanto a la calidad del concreto (Reglamento de las construcciones de concreto reforzado ACI-318 vigente).

- Las decisiones sobre que deban hacerse en casos de resistencias bajas de las pruebas de corazones, como: demoler, reforzar o deducir, que dará a juicio de la Dependencia y de los estructuristas que intervinieron el diseño.

#### E.08 COEFICIENTE DE VARIACION DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO A DIFERENTES EDADES

Con objeto de proporcionar una guía práctica a la supervisión respecto a las variaciones de resistencia del concreto hidráulico a diferentes edades, y que en un momento dado con resistencias de menor edad de los 28 días se puede anticipar la probable a esta edad; a continuación se da una tabla practica en la cual aparecen los porcentajes de resistencia referidos a los 28 días con diferentes tipos de cemento en lo que respecta a su fraguado y a su marca.

Esta tabla ha sido elaborada con datos obtenidos de la experiencia, sin embargo se deben tomar con las reservas del caso, sobre todo los porcentajes y factores correspondientes a edades menores de 7 días o a concretos que se hayan elaborado con cementos de otras marcas de las que aparecen en la tabla.

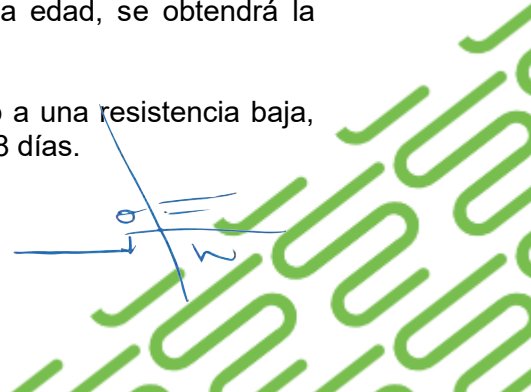
En caso de emergencia puede obtenerse la resistencia probable a 28 días, multiplicando la obtenida a diferentes edades por el factor que corresponda al tipo y marca de cemento.

COEFICIENTES DE VARIACION DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN ESPECIMENES DE CONCRETO HIDRAULICO DE 15X30 CM						
DÍAS	CEMENTO PORTLAN T-IRN.				CEMENTO PORTLAN T-III-RR	
	A		B		A	
	PORCENTAJE	FACTOR	PORCENTAJE	FACTOR	PORCENTAJE	FACTOR
3	49.50%	2.020	45.0%	2.222	60.00%	1.667
4	56.10%	1.718	50.3%	1.988	66.50%	1.504
5	60.00%	1.667	54.8%	1.825	71.50%	1.399

6	66.50%	1.504	61.3%	1.631	75.40%	1.326
7	71.40%	1.400	66.6%	1.500	78.30%	1.277
8	75.30%	1.328	71.2%	1.404	80.60%	1.241
9	78.50%	1.272	75.0%	1.333	82.70%	1.209
10	81.10%	1.232	78.1%	1.280	84.60%	1.182
11	83.40%	1.199	80.4%	1.244	86.30%	1.159
12	85.30%	1.172	82.7%	1.209	87.70%	1.140
13	87.10%	1.148	84.9%	1.178	89.00%	1.124
14	88.50%	1.130	86.9%	1.150	90.00%	1.111
15	90.00%	1.111	88.6%	1.130	91.30%	1.095
16	91.10%	1.098	89.9%	1.110	92.20%	1.085
17	92.10%	1.086	91.0%	1.100	93.10%	1.074
18	93.20%	1.073	92.3%	1.080	94.00%	1.064
19	94.00%	1.064	93.2%	1.070	94.30%	1.056
20	95.00%	1.053	94.3%	1.060	95.50%	1.047
21	95.70%	1.045	95.1%	1.050	96.10%	1.041
22	96.50%	1.036	96.0%	1.040	96.80%	1.033
23	97.10%	1.030	96.7%	1.034	97.20%	1.029
24	97.70%	1.024	97.4%	1.030	97.80%	1.022
25	98.40%	1.016	98.2%	1.020	98.50%	1.015
26	99.00%	1.010	98.9%	1.010	98.90%	1.011
27	99.40%	1.006	99.3%	1.007	99.40%	1.006
28	100.00%	1.000	100.0%	1.000	100.00%	1.000
29	100.40%	0.966	100.3%	0.992	100.40%	0.966
30	100.80%	0.992	101.0%	0.990	100.80%	0.992
35	102.60%	9.975	103.0%	0.971	102.60%	0.975
40	104.20%	0.940	104.7%	0.955	104.20%	0.960

- 1.- Las columnas "A" corresponden a las marcas: "Tolteca", "Cruz Azul" y "Moctezuma"
- 2.- Las columnas "C" corresponden a las marcas: "Apasco", "Anáhuac" y "Acapulco".
- 3.- Aplicando los factores correspondientes a la resistencia de cada edad, se obtendrá la probable a 28 días.
- 4.- Deberá tomarse en cuenta que para tomar una decisión respecto a una resistencia baja, será con los resultados de los especímenes de prueba a la edad de 28 días.

#### E.09 PROPORCIONAMIENTOS PRÁCTICOS.



Los siguientes proporcionamientos prácticos para la elaboración del concreto servirán como guía para la supervisión, y que pueda verificar si los usados por los contratistas para diferentes resistencias y tamaños de agregados puedan garantizar la obtención de la resistencia de proyecto o para la fabricación de concreto en obras por administración o cooperación que ejecute la Dependencia.

Haciendo la aclaración que en obras por contrato, el contratista será el responsable de la resistencia de los concretos.

**E.09a Dosificaciones en volumen empleando agregados de tamaño máximo de 38 mm.**

Tomando en cuenta que cada bulto de cemento.

RESISTENCIA KG/CM <sup>2</sup>	CEMENTO BULTO DE 50 KG	ARENA BOTES DE 17 LTS.	GRAVA BOTES DE 17 LTS.	AGUA LTS	PROPORCION EN VOLUMEN
150	1	5	8	34	1:2 1/2 4
200	1	4	7	30	1:2 3 1/2
250	1	4	6	26	1:2 4
300	1	3	5	22	1:1 1/2 2 1/2

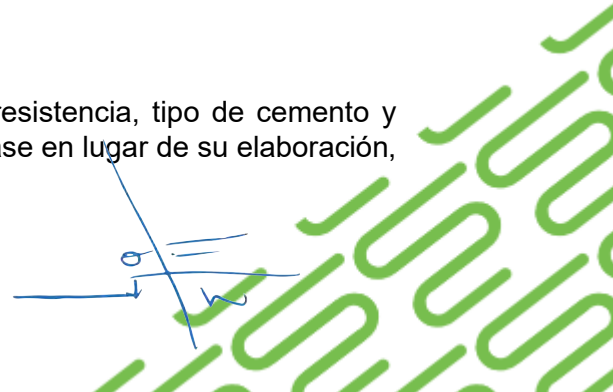
**E.09b Dosificaciones en volumen empleando agregados de tamaño máximo de 19 mm.**

RESISTENCIA KG/CM <sup>2</sup>	CEMENTO BULTO DE 50 KG	ARENA BOTES DE 17 LTS.	GRAVA BOTES DE 17 LTS.	AGUA LTS	PROPORCION EN VOLUMEN
150	1	5	3	34	1:2 1/2 3
200	1	4	5	30	1:2 1/2 2
250	1	3	4	26	1:1 1/2 2
300	1	3	53	22	1:1 1/2 2 1/2

**F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASES DE PAGO.**

**F.01 ALCANCES.**

**F.01a** El concepto de concreto hidráulico de acuerdo con la resistencia, tipo de cemento y tamaño máximo del agregado indicados en el proyecto y con base en lugar de su elaboración, comprende lo siguiente:



**Concreto fabricado en obra:** Que incluye lo correspondiente a adquisición de agregado fino y grueso o en casos especiales desmonte y despalme de bancos y extracción de agregados, adquisición y acarreo libre de agua, adquisición y transporte del cemento al lugar de la obra; almacenamiento y manejo en la obra de los distintos materiales que se utilicen; trituración, cribado o lavado de los agregados; mezclado y transporte.

**Concreto premezclado:** Que incluye adquisición y suministro del concreto con las características de proyecto, acarreos, transporte a los elementos estructurales (concreto bombeado cuando se halla autorizado previamente).

**F.01b** Aparente de su elaboración, el concreto hidráulico incluye: agua para el humedecimiento de los moldes, vaciado, colocación y compactación de la mezcla, mermas y desperdicios, preparación de juntas, curado, así como toda la mano de obra, uso de herramienta y equipo apropiado para lograr el acabado indicado en el proyecto.

**F.01c** En caso de utilizar juntas de dilatación, este concepto incluye: valor de adquisición y transporte de materiales a la obra, cargas y descargas, almacenamiento, fabricación y colocación, para juntas metálicas o no metálicas.

**F.01d** Cuando la Dependencia autorice el empleo de aditivos, este concepto incluye: valor de adquisición, transporte a la obra, cargas y descargas, almacenamiento, mermas y operaciones de aplicación.

**F.01e** Cuando la Dependencia autorice el sistema de curado a vapor, el concepto debe incluir: materiales necesarios para la producción del vapor, agua, combustibles, lo que corresponda por la depreciación de ductos, tuberías y cubiertas, acarreos, carga de equipo; la mano de obra para el armado y desarmado de ductos y tuberías; también se incluye el equipo para la producción del vapor y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Dependencia.

**F.01f** En concreto bombeado autorizado por la dependencia, el concepto incluye: lo que corresponda por la dependencia de la tolva de descarga, de la bomba de concreto, de las tuberías, acarreos, carga y descarga, armado y desarmado de el equipó; mano de obra, y general toda la herramienta y equipó necesario para la correcta ejecución del transporte del concreto, por este sistema de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la dependencia.

**F.01g** El concreto hidráulico deberá cumplir con los requisitos del proyecto en lo referente a su resistencia a la compresión, su consistencia medida por los ensayos de revenimiento y el tamaño máximo del agregado, siendo de la exclusiva responsabilidad del contratista, así como los muestreos y pruebas necesarias para verificar su calidad, la cual deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana-N.O.M-C-155-vigente.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN.



**F.02a** El concreto hidráulico se medirá tomando como unidad del metro cubico, con aproximación de dos decimales, tomando como base el volumen fijado en el proyecto. Cuando la Dependencia haya autorizado cambios, se harán las modificaciones necesarias.

Se medirá por separado cada tipo de concreto indicado en el proyecto tomando como base su resistencia, revenimiento, tamaño máximo del agregado, tipo de cemento, acabado y elemento colado.

**F.02b** No se medirá el concreto que no cumpla con la resistencia del proyecto.

**F.02c** No se medirán todos aquellos concretos que presenten defectos por mal vibrado, los que no tengan las dimensiones de proyecto, los que presenten defectos de cavado cuando así lo ordene la dependencia.

**F.02d** No se medirán acarrees de cemento, aditivos, ni de los materiales para curado.

**F.02e** Las juntas de dilatación se medirán en la siguiente forma:

**Juntas metálicas:** Se tomara como unidad del  $m^2$  o del  $dm^2$ , con el área y espesor fijados en el proyecto.

**Juntas no metálicas:** Se tomaran como unidad el  $m^2$  o el  $dm^2$  con el área y espesor fijados en el proyecto.

**F.02f** Los aditivos empleados por autorización de la dependencia se medirán tomando como base el kg o el lt según sea la dosificación recomendada por el fabricante.

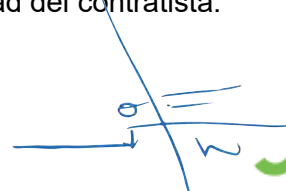
**F.02g** El curado a vapor del concreto se medirá tomando como unidad del  $m^2$  de las caras expuestas.

**F.02h** El concreto bombeado se medirá tomando como base el  $m^3$  y la distancia desde el sitio de descarga del concreto hasta el elemento estructural (longitud en m y altura en m).

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** A todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagaran con los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los que incluyen los costos directos, indirectos para su realización, así como la unidad del contratista.

TABLAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS



DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO PRESFORZADO	3.01	03.022			
MORTEROS	3.01	03.023			
LECHADAS	3.01	03.024			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
PLANTILLAS	3.01	04.036			
FIRMES DE CONCRETO	3.01	04.037			
CASTILLOS	3.01	04.041			
PILOTES	3.01	04.044			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			
CARGA Y ACARREOS	3.01	01.016			




### 3.01.03.026

## ESTRUCTURAS DE ACERO

### A. DEFINICIÓN

Son las estructuras formadas por uno o varios elementos de acero (placas, perfiles, barras, soleras, etc.) colocados y dispuestos en tal forma que cum plan con los requerimientos señalados en el proyecto o los indicados por la Dependencia.

### B. REFERENCIAS

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

### C. MATERIALES.

De acuerdo con su forma y a su calidad, los aceros empleados en la construcción de estructuras se clasifican como se indica a continuación:

#### C.01 POR SU FORMA

La forma del acero se obtiene normalmente por medio de laminación en frío o en caliente, también por la unión de placas (soldadas, remachadas o atornilladas). De donde resultan los siguientes elementos estructurales:

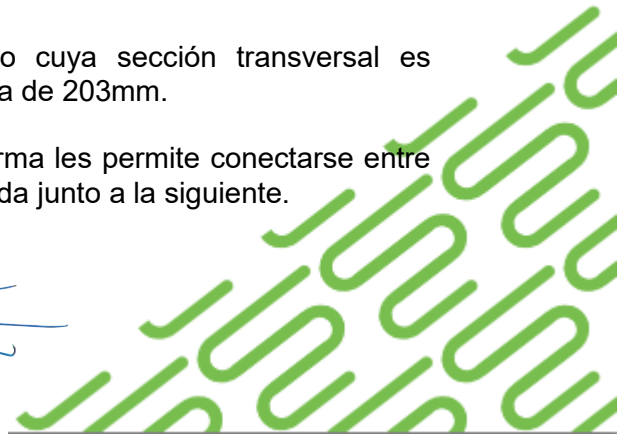
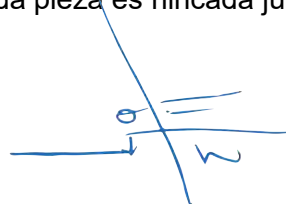
**C.01a Placas:** Son las piezas planas de acero laminado en caliente. De las siguientes características ancho de 450 hasta 3657 mm y espesor de hasta 203mm.

**C.01b Perfiles:** Son las piezas de acero laminado que de acuerdo con las necesidades estructurales, sus secciones transversales pueden tener la forma de; I, H, T, Z, ángulo, canal, etc., cuya dimensión mayor debe tener como mínimo 76 mm.

**C.01c Barras:** Son las piezas de acero laminado cuya forma de su sección transversal puede ser: circular, cuadra o hexagonal, en todos los tamaños.

**C.01d Soleras:** Son las piezas planas de acero laminado cuya sección transversal es rectangular, con espesor de 5.16 mm o mayores y anchos hasta de 203mm.

**C.01e Tablestaca:** Son las piezas de acero laminado cuya forma les permite conectarse entre si para formar una pared continua, cuando cada pieza es hincada junto a la siguiente.





## C.02 POR SU CALIDAD

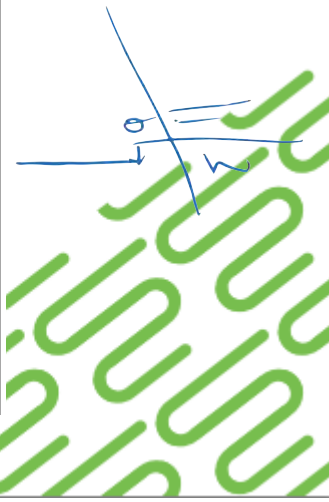
La calidad específica del acero para la construcción de estructuras de tal material, deberá ser la fijada en el proyecto o la señalada por la dependencia.

**C.02a** En lo referente a las dimensiones y peso las tolerancias permitidas son las indicadas en la Norma Oficial Mexicana N.O.M. 252 (ASTM-A6) de "requisitos generales para planchas, perfiles, tablaestacas y barras de acero laminado en caliente para uso estructural", las cuales se expresan a continuación:

### 1) Planchas o placas

Las tolerancias de las placas serán las indicadas en las tablas la XX de dicha Norma de las cuales únicamente aparecerá a continuación la que más se utiliza:

TOLERANCIAS DE ESPESOR Y PESO PARA PLANCHAS RECTANGULARES, EN ANCHOS DE LAMINACION CORTADAS DE CIZALLA, DE 381 mm Y MENORES EN ESPESOR CUANDO SE ORDENEN POR ESPESOR											
ESPESOR EN MMT	TOLERANCIA EN MAS, EN EL PROMEDIO DE EL PESO DEL LOTE (b). EXPRESADO EN % DE LOS PESOS NOMINALES, PARA ANCHO EN MM. SIGUIENTE.										
	MENORES DE 1219	MAYORES DE 1219 A 1524 EXCL	DE 1524 A 1829 EXCL	DE 1829 A 2134 EXCL	DE 2134 A 2438 EXCL.	2438 A 2743 EXCL.	DE 2743 A 3084 EXCL.	DE 3084 A 3553 EXCL.	DE 3553 A 3658 EXCL.	DE 3658 A 4767 EXCL.	DE 4267 Y MAYORES
HASTA 6.4 EXCL.	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	12.0	14.0	16.0	18.5		
DE 6.4 A 7.9 EXCL.	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	12.0	14.0	16.5	19.5	
DE 7.9 A 9.5 EXCL.	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	10.5	12.0	15.0	17.0	
DE 9.3 A 11.3 EXCL	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.5	11.0	13.0	15.0	17.0
DE 11.1 A 12.7 EXCL	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.5	11.0	13.0	15.0
DE 12.7 A 15.9 EXCL	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.5	11.0	13.0
DE 15.9 A 19.1 EXCL.	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.5	11.0
DE 19.1 A 25.4 EXCL.	3.5	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	9.5
DE 25.4 A 50.8 EXCL.	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0
DE 50.8 A 76.2 EXCL.	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.0	7.0
DE 76.2 A 101.6 EXCL	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	6.0	5.0
DE 101.6 A 152.4 EXCL.	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.5	5.0	4.0
DE 152.4 A 203.2 EXCL.	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
DE 203.2 A 254.0 EXCL.	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
DE 254.0 A 304.8 EXCL.	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
DE 304.8 A 381.0 EXCL.	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0



- a) La tolerancia en menos el espesor de de 0.25 mm.
- b) El termino lote se aplica a todas las planchas de cada grupo, del mismo ancho y espesor, representadas en cada embarque.

#### **NOTAS:**

1.- La tolerancia en sobre peso para lotes de planchas circulares y de plantilla, es de 1.25 veces las cantidades de esta tabla.

2.- la tolerancia en sobre peso para planchas aisladas, es de 1.33 veces las cantidades de esta tabla.

3.- la tolerancia en sobre peso para las planchas circulares y de plantilla, aisladas, es de 1.66 veces las cantidades de esta tabla.

- La tolerancia máxima permisible para el descalibre, en menos, en cualquier espesor de placas de acero estructural será de 0.25mm de acuerdo con la tabla anterior "todo el material que no cumpla este requisito será rechazado".

- La tolerancia en más del peso, para efectos de pago cuando se ordena por espesor, se basaran en la tabla anterior, partiendo de los anchos de laminación y espesores de las planchas.

En virtud de que el peso es directamente proporcional al espesor se podrá tomar el porcentaje de descalibre de este, como el porcentaje del peso, y se interpretada en la siguiente forma:

1° cuando el porcentaje de descalibre en más sea superior al indicado en la tabla, se autorizara en el pago el porcentaje promedio obtenido.

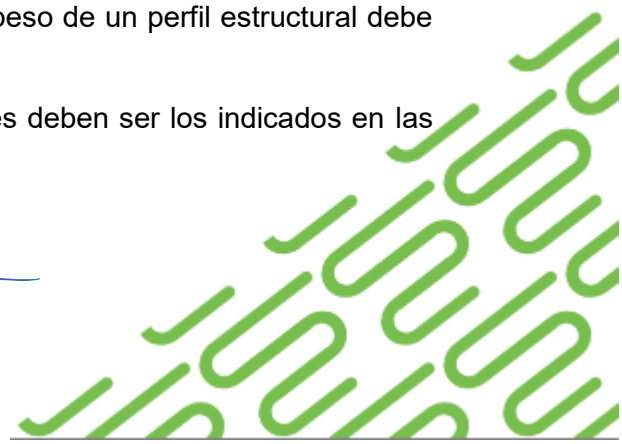
2° cuando el porcentaje de descalibre en más sea inferior del indicado en la tabla, se autorizara en el pago el porcentaje y promedio obtenido.

#### **2) PERFILES**

La tolerancia para el área de la sección transversal o para el peso de un perfil estructural debe ser como máximo de 2.5% el área o peso teórico especificado.

Las tolerancias en las dimensiones de los perfiles estructurales deben ser los indicados en las tablas XVI A XXV de esta Norma.

#### **3) TABLA ESTACAS**



La tolerancia en peso para una tablaestaca debe ser como máximo de 2.5% del peso teórico especificado. La tolerancia en longitud para una tabla estaca debe ser de 125 mm en mas y de 0 mm en menos, de la longitud especificada.

#### 4) BARRAS.

La tolerancia en las dimensiones de las barras deben ser las indicadas en las tablas XXVI a XXXX de dicha norma.

**C.0b** En lo referente a su resistencia a la tensión, los aceros estructurales de mayor uso, se clasifican en las siguientes calidades:

- 1) Calidad ASTM-A283 (N.O.M-B-281) “planchas de acero al carbono, calidad estructural con resistencia a la tensión baja e intermedia”.
- 2) Calidad ASTM-A7 “acero para puentes y edificios”.
- 3) Calidad ASTM-A36 (N.O.M-B-254) “acero estructural”.

A continuación se indican las especificaciones de cada uno de los aceros mencionados con anterioridad:

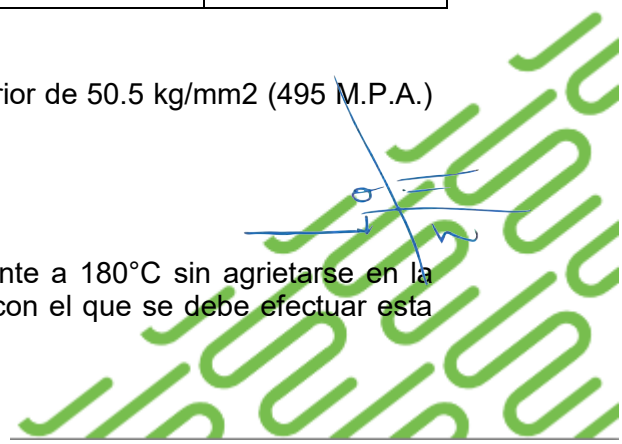
#### PLANCHAS DE ACERO AL CARBONO, CALIDAD ESTRUCTURAL CON RESISTENCIA A LA TENSIÓN BAJA E INTERMEDIA ASTM-A283 (NOM-B-281)

RESISTENCIA A LA TENSIÓN EN KG/MM <sup>2</sup> KG/CM <sup>2</sup>	GRADO A		GRADO B		GRADO C		GRADO D	
	31.5	38.5	35.0	42.0	38.5	45.5	42.00	50.5
	3150	3859	3500	4200	3850	4550	4200	5050
ALARGAMIENTO EN 200 MM. MÍNIMO POR CIENTO.	27		25		22		20	
LÍMITE FLUENCIA MÍNIMO EN KG/MM <sup>2</sup> KG/CM <sup>2</sup>	17.0 1700		19.0 1900		21.0 2100		23.0 2300	
ALARGAMIENTO EN 50 MM. MÍNIMO POR CIENTO	30		28		25		23	

a) Las planchas con espesor mayor de 38.0mm el límite superior de 50.5 kg/mm<sup>2</sup> (495 M.P.A.) debe incrementarse en 2.0 kg/mm<sup>2</sup> (19.6 M.P.A.)

#### REQUISITOS DE DOBLADO

Las probetas deben soportar un doblado a temperatura ambiente a 180°C sin agrietarse en la parte exterior de la porción doblada. El diámetro del mandril con el que se debe efectuar esta prueba será de acuerdo con lo indicado en la tabla siguiente:



ESPESOR DEL MATERIAL MM.	RELACIÓN DEL DIÁMETRO DEL MANDRIL AL ESPESOR DE LA PROBETA			
	GRADO A	GRADO B	GRADO C	GRADO D
19.10 MENORES	SOBRE SI MISMO	SOBRE SI MISMO	SOBRE SI MISMO	1/2
MAYOR DE 19.10 HASTA 25.40	SOBRE SI MISMO	SOBRE SI MISMO	1/2	1
MAYOR DE 25.40 HASTA 38.10	1/2	3/4	1	1 1/2
MAYOR DE 38.10 HASTA 50.80	1	1 1/2	2	2 1/2
MAYOR DE 50.80 HASTA 76.20	1 1/2	2	2 1/2	3
MAYOR DE 76.20 HASTA 101.6	2	2 1/2	3	3 1/2
MAYOR DE 101.6	2 1/2	3	3 1/2	4

a) Estas relaciones de doblado solamente se aplican a probetas, las cuales se deben tomar siempre en la dirección longitudinal y generalmente tienen una preparación en las orillas.

Quando las planchas vayan a ser dobladas para procesarse, deben usarse radios de doblado menos estrictos, particularmente si el eje de doblado se encuentra en dirección desfavorable.

PRUEBAS		PLACAS, BARRAS, Y PERFILES
PRUEBAS A LA TENSIÓN PARA PERFILES DE TODOS LOS ESPEORES	KG/MM2	42.0 A 52.5
	KG/CM2	4200 A 5250
PARA PLACAS Y BARRAS CON ESPESOR DE HASTA 38.1 MM.	KG/MM2	42.0 A 52.5
	KG/CM2	4200 A 5250
PARA BARRAS Y PLACAS CON ESPEORES MAYORES DE 38.10 MM.	KG/MM2	42.0 A 50.4
	KG/CM2	4200 A 5040
LIMITE DE FLUENCIA MÍNIMO	KG/MM2	23.1
	KG/CM2	2310
ALARGAMIENTO EN 206MM DE LONGITUD MIN EN 58 MM DE LONGITUD MIN.	%	21 (a)
	%	24 (b)

### REQUISITOS PARA PUENTES Y EDIFICIOS ASTM-A7 (REQUISITOS DE TENSIÓN).

a) Para materiales con espesor o diámetro menor de 7.9mm debe hacerse por cada 0.8mm de disminución de dicha medida, una deducción de 1.25% del porcentaje de alargamiento que para una longitud calibrada de 200mm indican las especificaciones anteriores.

Para materiales con espesor o diámetro hasta de 19mm debe hacerse por cada 3.18mm de incremento de dicha medida, una deducción de 0.5% del porcentaje de alargamiento que para una longitud calibrada de 200mm indican la tabla anterior. Pero en ningún caso deberá exceder del 3.0%.

b) Para materiales con espesor o diámetro hasta de 89mm debe hacerse por cada 12.7mm de incremento de dicha medida, una deducción de 0.5% del porcentaje de alargamiento que para una longitud calibrada de 50mm indica la tabla anterior. Pero en ningún caso deberá exceder del 3.0%

### REQUISITOS DE DOBLADO

Los especímenes para la prueba de doblado deben soportar un doblado en frío a 180°C sin agrietarse en la parte exterior de la porción doblada con un mandril que tenga un diámetro (con relación al espesor del material) de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla:

ESPEJOR DEL MATERIAL EN MM.	RELACIÓN DEL DIÁMETRO DEL MANDRIL EN ESPEJOR DEL ESPÉCIMEN PARA PLACAS, PERFILES Y BARRAS, (a)
HASTA 19.05	1/2 (0.5)
MAS DE 19.05 HASTA 25.40	1 (1.0)
MAS DE 25.40 HASTA 38.10	1 1/2 (1.5)
MAS DE 38.10 HASTA 50.80	2 1/2 (2.5)
MAS DE 50.80	3 (3.0)

(a) Estas relaciones se aplican únicamente para el comportamiento al doblado del espécimen. Este espécimen se debe tomar siempre en dirección longitudinal y usualmente tiene alguna preparación en sus orillas. Cuando las placas se doblan en una operación de



fábrica, se puede usar un radio de doblado más liberal, especialmente si el eje de doblado es en una dirección desfavorable (longitudinal).

**ACERO ESTRUCTURAL ASTM-A36 (NOM-B-254)  
REQUISITOS DE TENSION**

		PLACAS Y BARRAS	PERFILES (a)
RESISTENCIA A LA TENSION	KG/MM2	40.6 A 56.0	40.6 A 56.0
	KG/CM2	4060 A 5600	4060 A 5600
LIMITE DE FLUENCIA MÍNIMO	KG/MM2	25.2 (b)	25.2 (b)
	KG/CM2	25.20 (b)	25.20 (b)
ALARGAMIENTO EN 200MM DE LONGITUD CALBRADA, MÍNIMO	%	20 (c)	20 (c)
ALARGAMIENTO EN 50 MM DE LONGITUD CALBRADA, MÍNIMO	%	23	21 (a)

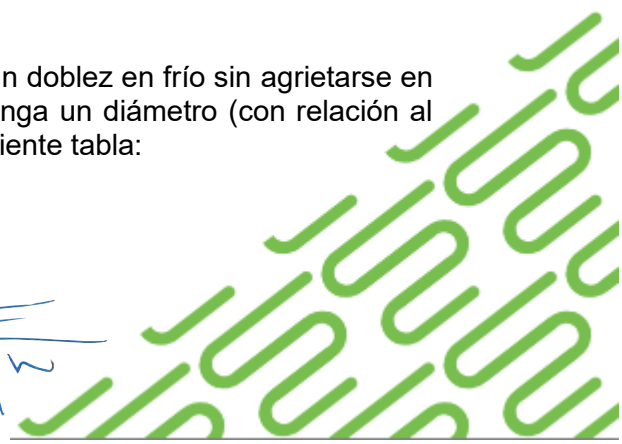
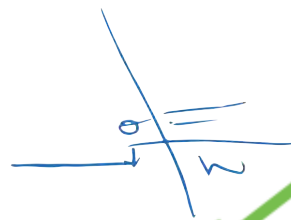
(a) Para perfiles de ala ancha con peso mayor de 634 kg/m, la resistencia a la tensión mínima debe ser de 40.6 kg/mm<sup>2</sup> (4060 kg/cm<sup>2</sup>), sin especificar un máximo, y el alargamiento mínimo en 50mm de longitud calibrada de 19%.

(b) El límite de fluencia mínimo, en placas de más de 200mm de espesor debe ser de 22.4 kg/mm (2240 kg/cm<sup>2</sup>).

(c) Para materiales con espesor o diámetro menor de 7.9mm debe hacerse por cada 0.8mm de disminución de dicha medida, una deducción de 1.25% del porcentaje de alargamiento que para una longitud calibrada de 200mm indican las especificaciones anteriores.

**REQUISITOS DE DOBLADO**

Los especímenes para la prueba de doblado, deben soportar un doblez en frío sin agrietarse en la parte exterior de la porción doblada, con un mandril que tenga un diámetro (con relación al espesor del material) de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla:



ESPEJOR DEL MATERIAL EN MM.	RELACIÓN DEL DIÁMETRO DEL MANDRIL EN ESPEJOR DEL ESPÉCIMEN PARA PLACAS, PERFILES Y BARRAS, (a)
HASTA 19.05	1/2 (0.5)
MAS DE 19.05 HASTA 25.40	1 (1.0)
MAS DE 25.40 HASTA 38.10	1 1/2 (1.5)
MAS DE 38.10 HASTA 50.80	2 1/2 (2.5)
MAS DE 50.80	3 (3.0)

(a) Estas relaciones se aplican únicamente para el comportamiento al doblado del espécimen. Este espécimen se debe tomar siempre en dirección longitudinal y usualmente tiene alguna preparación en sus orillas. Cuando las placas se doblan en una operación de fábrica, se puede usar un radio de doblado más liberal, especialmente si el eje de doblado es un una dirección desfavorable (longitudinal)

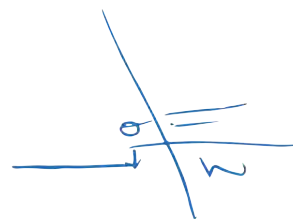
### C.03 MUESTREO DEL ACERO ESTRUCTURAL

Las pruebas para determinar la calidad de los aceros serán con cargo al contratista, y deberán ser realizadas por un laboratorio acreditado por la Dependencia.

Se realizarán dos pruebas de tensión y dos de doblado de cada colada (de 50 ton O más) y de cada grado de resistencia de los aceros que se utilizan en la construcción de estructuras.

Cuando el espécimen de prueba muestre defectos de maquinado o revele imperfecciones, deberá rechazarse y sustituirse por otro.

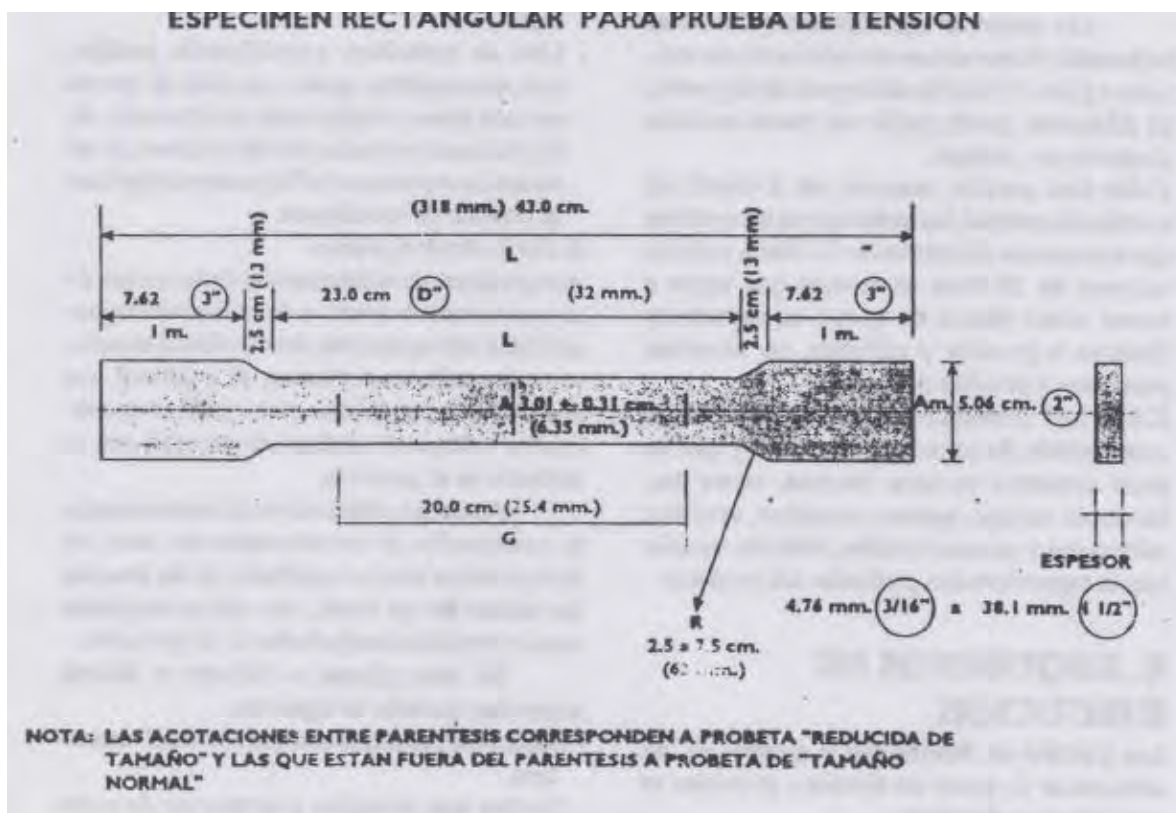
Si en cualquier espécimen probado a la tensión el porcentaje de alargamiento es menor que el especificado y/o la fractura se localiza a más de 19mm del centro de la longitud calibrada de un espécimen de 50mm o más de 50m de una probeta de 200mm, debe repetirse la prueba.



Si los resultados de la prueba de tensión, se encuentran dentro de 140 kg/cm<sup>2</sup> en la resistencia a la tensión especificada, dentro de 70 kg/cm<sup>2</sup> del límite de fluencia estipulado o dentro de dos unidades del por ciento de alargamiento especificado, se permite realizar otra prueba en una muestra tomada al azar del mismo lote o colada.

Si un espécimen contado con cizalla o con gas falla, debido a las condiciones de corte, se permite realizar otra prueba sobre un espécimen maquinado.

Las muestras para la prueba de tensión se deberán maquinar como se indica en la figura siguiente:



#### C.04 CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL ACERO

**C.04a** La Dependencia exigirá al contratista el certificado de calidad de los aceros, en los cuales deberá indicarse el número o clave de colada, procedencia e identificación "todo el material que no cumpla con este requisito no se aceptará".

Con esta medida se trata de evitar que se adquiera material defectuoso sin control de calidad alguno, que aunque posteriormente en pruebas se puedan detectar irregularidades, hacen que se pierda tiempo y se retrasen los programas de obra.

**C.04b** Todos los materiales que no cumplan con las especificaciones de tensión y doblado, indicadas para cada calidad de acero, "serán rechazados"



Las muestras que no hayan cumplido inicialmente con las especificaciones de tensión y doblado correspondientes, y cuyas pruebas se hayan repetido por las causas mencionadas en el inciso de muestreo de estas Normas, si en estos nuevos ensayos cumplen con lo especificado, la colada o lote deben aceptarse.

Las muestras que representen material rechazado, deben conservarse dos semanas contadas a partir de la fecha del reporte de la prueba.

El fabricante puede pedir una nueva revisión dentro de ese tiempo.

**C.04c** Los perfiles menores de 6.45cm<sup>2</sup> de sección transversal, las barras que no sean soleras con espesores o diámetros de 12.70mm y placas mayores de 38.1mm de espesor que vayan a usarse como placas de apoyo en estructuras distintas a puentes y edificios, no necesitan someterse a pruebas de tensión.

**C.04d** Los materiales que se utilizan en la construcción de estructuras de acero y que no estén cubiertos en estas Normas, como son: barras de anclaje, pernos, remaches, tornillos, soldaduras y pintura de talles, deberán cumplir con la especificación particular del producto.

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

Los trabajos de fabricación y montaje de las estructuras de acero en términos generales se apegarán a lo siguiente:

### E.01 REQUISITOS DE PROYECTO

Las características y dimensiones de los elementos y sus partes, la calidad de los materiales empleados en su construcción, así como los procedimientos de fabricación y montaje de las estructuras de acero, deberán estar de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo que ordene la Dependencia.

Cuando el contratista pretenda hacer modificaciones en lo referente a: sustitución de perfiles, secciones, tipos de acero o procedimientos constructivos, para beneficio de la obra deberá presentar a la Dependencia el proyecto correspondiente para su aprobación, en caso de que proceda.

### E.02 FABRICACIÓN

**E.02a Planos de taller.** El contratista deberá presentar a la Dependencia, para su aprobación, los planos de taller correspondientes en los que se indique:

- Características de todos y cada uno de los elementos, así como su localización
- Detalles de uniones (tipo de soldadura, tipo y tamaño de remaches, pernos y tornillos)
- Cortes de sección vistas en cualquier dirección
- Lista de materiales, especificando perfiles, tipo, dimensiones, peso y cantidad de piezas en cada plano, consignando la referencia de los planos de proyecto por pipo y clave, de tal manera que permita a la Dependencia agilizar la revisión de los mismos.

**E.02b Talleres o plantas.** Aunque la correcta fabricación de las piezas de una estructura de acero es de exclusiva responsabilidad del contratista, éste facilitará el acceso, a los talleres o plantas, al personal que designe la Dependencia, para verificar que todos los trabajos se realicen de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Antes de la fabricación de las piezas para la construcción de las estructuras de acero, se deberá constar con los resultados de las pruebas de calidad de ese metal, los cuales cumplirán con los requisitos estipulados en el proyecto.

En estas plantas o talleres se deberá supervisar también lo siguiente:

- Capacidad y recursos con que cuenta el contratista.
- Revisar que el equipo y accesorios de corte estén en buenas condiciones, (cilindros de oxígeno y acetileno, manómetros de control de flujo y suministro, mangueras, niples, boquillas y soplete).
- Revisar que el equipo de soldadura funcione correctamente (fuente de energía acorde con el equipo, cables conductores, mordazas de los porta electrodos, etc.)
- Verificar que el personal de taller sea especializado y que los soldadores sean calificados.
- Verificar que las técnicas empleadas en la fabricación sean compatibles con la magnitud de la obra.

**E.02c Habilitado de materiales.** Se deberá verificar que los materiales trasladados a las zonas de trabajo, sean los requeridos en el proyecto, basados en marcas o claves de identidad de los mismos.

Todas las piezas para la fabricación de las estructuras de acero deberán manejarse con el debido cuidado, ya que aquellas que se encuentren o resulten dañadas durante alguna maniobra, serán rechazadas por la Dependencia.

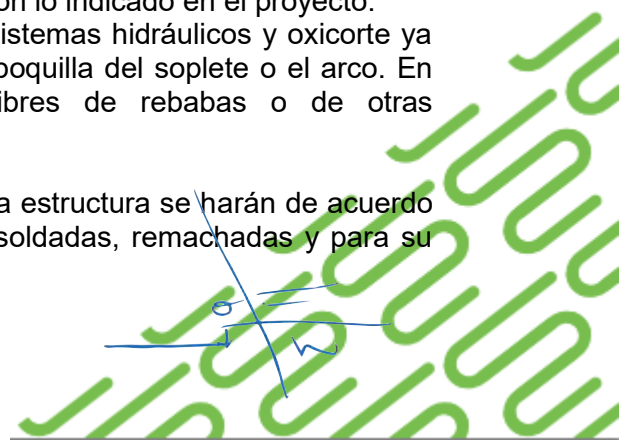
El material debe estar limpio, libre de defectos perjudiciales y sin deformaciones, deberá tener un acabado compatible con una buena fabricación.

**E.02d Trazo geométrico.** Con objeto de que el contratista tenga toda la información necesaria para realizar el trazo geométrico en forma correcta, la Dependencia le proporcionará el proyecto de la estructura que comprenderá juego de planos completo, especificaciones, datos topográficos del terreno y niveles definitivos que deban respetarse.

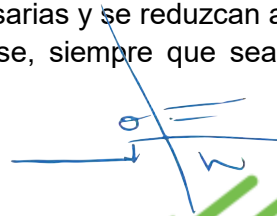
**E.02 e Cortes.** Los cortes necesarios se realizan de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Este proceso puede llevarse a cabo por medios mecánicos, sistemas hidráulicos y oxicorte ya sea por soplete manual o empleando guía mecánica para la boquilla del soplete o el arco. En todos los casos las piezas cortadas deberán quedar libres de rebabas o de otras irregularidades.

**E.02d Uniones.** Las uniones de los elementos para formar una estructura se harán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, estas uniones podrán ser soldadas, remachadas y para su instalación se observará lo siguiente:

### 1) Uniones soldadas



- En las uniones soldadas, el proyecto fijará para cada caso en particular el tipo de metal de aportación, metal base y los procedimientos constructivos para su ejecución.
- Para el inicio de los trabajos de soldadura el contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Dependencia para el equipo que pretenda utilizar, el cual deberá conservarse en buenas condiciones durante el desarrollo de la obra.
- Las superficies por soldar deberán estar libres de: escamas, sueltas, grasa, humedad, óxido, pintura o cualquier otro material que pueda producir gases y humos nocivos al paso de la transferencia térmica o rango de expansión del electrodo en estado incandescente. Estas superficies deberán quedar tersas, uniformes y sin presentar grietas que puedan disminuir la eficiencia de la junta soldada.
- No se permitirán operaciones de soldadura cuando la temperatura ambiente sea menor de 7°C bajo cero. Cuando la temperatura del metal base sea inferior a 0°C, deberá precalentarse hasta una temperatura de 20°C, la cual se mantendrá durante la acción de soldado. Tampoco se permitirá soldar cuando la superficie del metal base esté mojada o expuesta a vientos fuertes o lluvias.
- Las partes por soldar deberán mantenerse en posición correcta hasta que se termine el proceso de soldadura, auxiliándose con el empleo de pernos, prensas, cuñas, tirantes o mediante puntos provisionales de soldadura. En todos los casos se tomará en cuenta la tolerancia adecuada para el alabeo y la contracción.
- Los puntos provisionales de soldadura se limpiaran y fundirán con la soldadura definitiva, los puntos defectuosos se quitarán antes de pasar la soldadura definitiva. Las soldaduras provisionales se removerán con el esmeril hasta emparejar la superficie original.
- La soldadura se hará en posición horizontal, siempre que sea posible, y el avance deberá hacerse partiendo de los puntos donde las piezas están relativamente fijas, hacia los puntos donde se tenga una mayor libertad relativa de movimiento.
- En las soldaduras de pasadas múltiples deberá limpiarse la escoria generada en cada paso antes de proceder al siguiente; se dará el tiempo adecuado entre una pasada y otra para evitar sobrecalentamientos que puedan afectar la resistencia del acero.
- Las operaciones de soldadura, en ensambles y unión de piezas de una estructura o de un miembro compuesto y cuando se suelten piezas de refuerzo a un miembro, se realizarán en tal forma y orden, que se eviten deformaciones innecesarias y se reduzcan al mínimo los esfuerzos por contracciones. Las soldaduras deberán hacerse, siempre que sea posible, siguiendo un



orden tal, que el calor aplicado en los lados de la pieza queda balanceado durante esta operación. Para dar una secuencia adecuada a los trabajos de soldadura en estas piezas se deberá elaborar un programa, entre el contratista y la Dependencia, para lograr resultados satisfactorios.

- En las soldaduras localizadas en zonas críticas de la estructura, si la Dependencia lo juzga conveniente, ordenará la revisión de las soldaduras por medio de radiografías; salvo indicación en contrario, todas las soldaduras de campo del tipo de ranura se deberán radiografiar.

- Los defectos superficiales que presenten las zonas soldadas podrán eliminarse mediante cincelado, esmerilado, corte o perfilado con arco de aire.

## 2) Uniones remachadas

- El diámetro de los agujeros será 1.6mm mayor que el diámetro nominal de remaches y tornillos.

- Los agujeros pueden hacerse al diámetro requerido mediante punzón, siempre y cuando el espesor del material no sea mayor de 19mm ni menor que el diámetro nominal, Para espesores de placas comprendidos entre 19 y 25.4mm se harán con punzón a un diámetro menor y se limarán para obtener el requerido. Cuando el espesor del material sea igual a 25.4mm o mayor, los agujeros se harán con taladro.

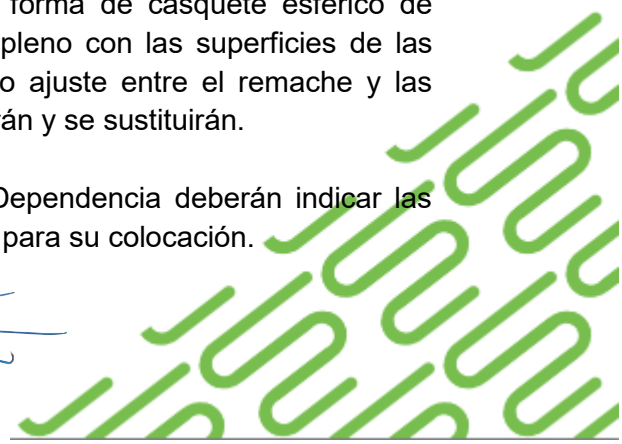
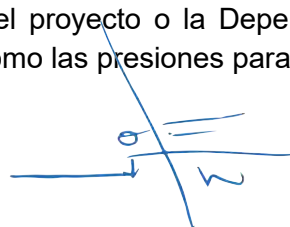
- Todos los agujeros mal apareados se corregirán en forma que ordene la Dependencia.

- Todas las partes que se vayan a remachar tendrán que unirse con pernos o tornillos, en el número que señale el proyecto. La herramienta que se utilice para removerlos no deberá maltratar el material ni ensanchar los agujeros.

- Los remaches se colocarán con máquinas remachadoras de tipo manual, empleando fuerza neumática, hidráulica o eléctrica, calentando previamente el remache a la temperatura que indique el proyecto.

- Las cabezas de los remaches deberán ser completas, en forma de casquete esférico de tamaño uniforme para cada diámetro y estarán en contacto pleno con las superficies de las piezas unidas, concéntricas con los agujeros, proporcionando ajuste entre el remache y las piezas unidas. Los remaches que se encuentren flojos se botarán y se sustituirán.

- En las estructuras con pernos a presión, el proyecto o la Dependencia deberán indicar las características del perno que se utilice, así como las presiones para su colocación.



**E.02g Pinturas de taller.** Una vez terminados los trabajos de fabricación de todos los elementos estructurales y sus partes y que hayan sido revisados y aprobados por la Dependencia, se procederá a aplicar la pintura de taller con la calidad y en la forma que indique el proyecto.

Antes de aplicar la pintura sobre las piezas, las superficies se deberán limpiar previamente de todas las escamas, óxido, escorias, grasa, aceite y otras materias extrañas, también estarán completamente libres de humedad para la aplicación de la pintura.

Las partes que vayan ahogadas en concreto no se pintarán y las que se vayan a soldar en campo dejarán de pintarse los cantos por soldar, cuyas caras únicamente se protegerán como lo señale el proyecto.

**E.02h Estibado de piezas.** Los talleres deben de disponer de un área adecuada y equipos para estibar correctamente los elementos y partes terminadas. Sin embargo, la Dependencia debe autorizar los métodos empleados por el contratista en esta operación.

**E.02i Maniobras de embarque y transportación.** Estas maniobras deben realizarse con mucho cuidado para evitar dañar las piezas o que éstas sean sujetas a esfuerzos no previstos (tratándose de estructuras pesadas y de difícil maniobrabilidad): deberán aumentarse las precauciones y los factores de seguridad para el aterrizaje y correcto acomodo de las piezas sobre la plataforma de transporte, y revisar los elementos de sujeción para evitar cualquier tipo de accidente durante el traslado de los mismos.

### E.03 MONTAJE

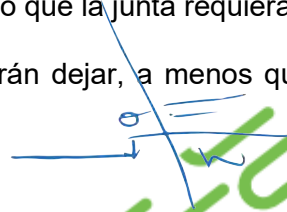
**E.03a Maniobras de descarga.** Previamente el contratista deberá contar con el equipo necesario para el correcto desembarque de las piezas, con objeto de no causar problemas en el lugar de la obra y que las estructuras no vayan a sufrir deformaciones, que en un momento dado sean rechazadas por la Dependencia y devueltas para su reparación.

**E.03b Obra falsa.** De acuerdo con la secuencia del montaje de la estructura, se deberá verificar que todo el habilitado de materiales, equipo y accesorios, garanticen la estabilidad de los componentes estructurales, asegurándose, principalmente, que los factores y elementos de seguridad implícitos en el procedimiento sean los más adecuados para el montaje, de acuerdo con el tipo y características de la obra. El procedimiento a usar por el contratista deberá ser aprobado por la Dependencia.

**E.03c Soldaduras de campo.** Generalmente el volumen de soldaduras de campo debe limitarse al mínimo posible y localizarse preferentemente en las zonas de esfuerzos mínimos.

En las juntas donde haya remaches o tornillos en combinación con soldadura, no deberá considerarse en el proyecto que la transmisión de esfuerzos se reparta, por lo tanto, las soldaduras se proyectarán para absorber el total del esfuerzo que la junta requiera.

Los tornillos o remaches usados en el ensamblaje se podrán dejar, a menos que el proyecto indique lo contrario.



**E.03d Detallado final.** Una vez montada y soldada toda la estructura, la Dependencia inspeccionará todas las uniones soldadas, a fin de comprobar que están libres de escoria, inclusiones metálicas, plicas de extensión o sujeción, escamas, etc.

**E.03e Pintura de campo.** Terminado el detallado, el contratista deberá proceder a efectuar la operación de pintura de campo de acuerdo a las indicaciones y especificaciones del proyecto.

**E.03f Tolerancias.** Para dar por terminados los trabajos de fabricación y montaje de las estructuras de acero, se deberán verificar sus dimensiones, forma elevaciones y alineamientos, los cuales deberán estar de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la Dependencia.

Las piezas que forman las estructuras deberán estar dentro de las tolerancias siguientes:

- En las dimensiones de vigas, traveses y columnas, las diferencias con las del proyecto, no serán mayores de 2mm ni menores de 5mm.

- En vigas, traveses y columnas, el ángulo formado por el patín y el alma no deberá tener una diferencia con el del proyecto en más de 1 centésimo.

- En vigas, traveses y columnas, la flecha del patín debido al combamiento transversal, no será mayor de :

$$\frac{\text{ancho patín}}{100}$$

- En vigas, traveses y columnas, la excentricidad del alma con relación al patín no será mayor de 6mm.

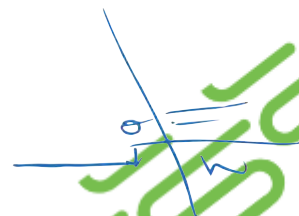
- Los ejes de apoyo de las vigas, traveses y columnas tendrán una diferencia máxima con los del proyecto de 2mm, en el sentido longitudinal, y 5mm en el sentido transversal

- En columnas la flecha tomada desde cualquier plano, no será mayor de la del proyecto en más de  $0.0007b$  (altura columna) + 3mm.

- En vigas o traveses, la flecha medida en taller no tendrá una diferencia con la del proyecto en más de :

$$\frac{\text{Long-trabe o viga}}{4000}$$

Ni será mayor de 6mm.



**E.03 g Limpieza de obra.** Concluidos los trabajos de montaje de la estructura de acero, el contratista debe proceder a la remoción de todos los materiales, equipos, accesorios, obra falsa y todas las instalaciones provisionales, y presentará la estructura perfectamente limpia para su recepción.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo comprenderán lo que corresponda de los siguientes párrafos.

**F.01b** En la fabricación de estructuras: Se incluyen los costos de todos los perfiles comerciales de acero estructural, soldadura, pernos, remaches, tornillos y en general todos los materiales que constituyan la estructura; equipo, herramienta y mano de obra necesarios para la fabricación de las partes y armado de las mimas: planos de taller, pintura de taller, mermas y desperdicios, cargas transporte, descargas almacenaje y todas las maniobras necesarias para la entrega de las estructuras en el sitio que fije el contrato.

**F01 c** En el montaje: se incluyen las cargas, transporte y descargas desde el sitio de entrega o almacenaje de todas las partes de las estructuras hasta el sitio de montaje; equipo, herramientas, materiales y mono de obra que se requieran para la correcta colocación de las estructuras en su posición definitiva a líneas y niveles de proyecto, montaje y retiro de la obra falsa, obras auxiliares, señalización y limpieza final.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

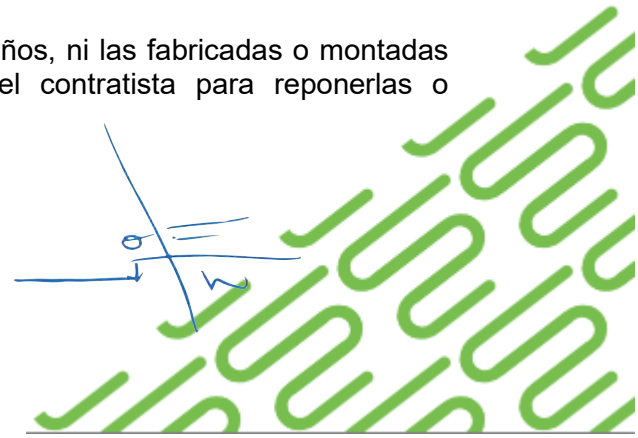
**F.02a** Las estructuras de acero se medirán en kilogramos (kg) con aproximación a la unidad, salvo que el catálogo de conceptos indique otra unidad.

**F.02b** El peso se determinará tomando las dimensiones de proyecto y con los pesos nominales de los distintos perfiles, placas y demás partes que formen la estructura.

**F.02c** El peso se determinará tomando las dimensiones de proyecto y con los pesos nominales de los distintos perfiles, placas y demás partes que formen la estructura.

**F02d** Las estructuras de acero se medirán ya colocadas a entera satisfacción de la Dependencia

**F02e** No se medirán las estructuras de acero que sufran daños, ni las fabricadas o montadas deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar el contratista para reponerlas o corregirlas a sus expensas.



**F02f** Cuando en el proyecto se especifique la pintura de acabado o decorativa, este trabajo se ejecutará medirá y pagará de acuerdo con el capítulo de “pinturas”, y se podrá pagar como un concepto de pintura por separado o incluido dentro del precio unitario de la estructura de acero, siempre y cuando así se indique en el contrato.

**F02g** Cuando en el contrato se estipule la fabricación y colocación de estructuras de acero, por ningún motivo se medirán y pagarán por separado los acarrees, lo que se incluirá en los respectivos precios unitarios.

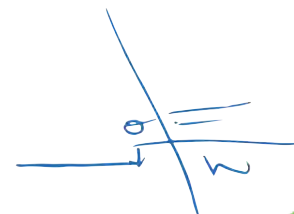
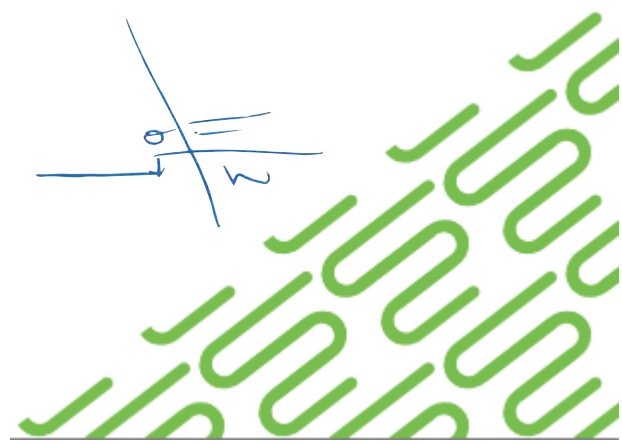
**F02h** Cuando en el contrato correspondiente a una estructura de acero se estipulen conceptos de acarreo de la estructura en sí o de las partes que la conforman, estos trabajos se ejecutarán, medirán y pagarán de acuerdo con el capítulo de “acarrees”, dichos acarrees podrán pagarse incluidos dentro del precio unitario de la estructura o por separado, lo cual se deberá estipular claramente en el proyecto.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Todos los conceptos de trabajo relacionado con este capítulo se pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los que incluyen los costos directos e indirectos, financiamiento utilidad y el cargo adicional del contratista.

#### TABLAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	3.021			
TECHOS	3.01	4.047			
ESTRUCTURAS METÁLICAS	3.02	5.127			



**3.01.03.027**  
**F1 CIMBRAS**

**A. DEFINICIÓN**

Cimbra es el conjunto de elementos desmontables (moldes y obra falsa) que tienen por objeto: Soportar, contener y moldear el concreto fresco, mientras éste logra su endurecimiento.

Los moldes o forros son los elementos metálicos, de madera o de otro material que están en contacto con el concreto, con los cuales se da la forma geométrica a cada elemento estructural de concreto hidráulico.

La obra falsa es el conjunto de elementos tubulares (metálicos), de madera o de otro material que servirán para soportar a los moldes y a las cargas producidas por el concreto durante su fraguado, garantizando la estabilidad y posición del elemento estructural.

**B. REFERENCIAS**

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

**C. MATERIALES**

Los materiales que se empleen para la fabricación y montaje de las cimbras deberán cumplir con los requisitos que fije el proyecto para cada caso, o con lo que indique la Dependencia.

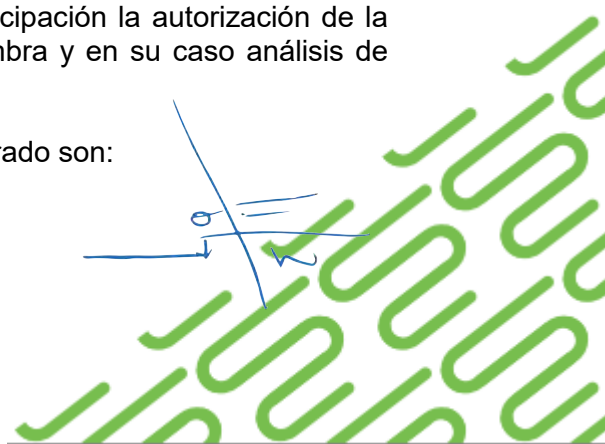
En términos generales las cimbras se construirán con materiales adecuados que las hagan solidas e indeformables, deberán estar alineadas y sus superficies serán limpias y con textura uniforme.

Cuando las cimbras no cumplan con las condiciones anteriores o con los requisitos del proyecto, la Dependencia tendrá la facultad de rechazar su empleo.

Para condiciones especiales de obra en que haya necesidad de modificar: el número de usos, la forma o el material de la cimbra, de lo establecido en el tabulador de precios unitarios vigente; el contratista solicitará por escrito y con suficiente anticipación la autorización de la Dependencia, presentando programas de obra, diseños de cimbra y en su caso análisis de precios.

Los materiales comúnmente empleados en los trabajos de cimbrado son:

- Madera (vigas, polines, tablones, triplay)
- Tubos metálicos



- Lámina
- Clavos
- Alambre recocado
- Separadores
- Desmoldantes

Estos materiales deberán tener la calidad adecuada que garantice buena apariencia y seguridad en la obra.

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

Además de la colocación, compactación por vibrado y curado del concreto hidráulico, un aspecto muy importante para la buena apariencia en el acabado de las estructuras de concreto es la cimbra, la cual deberá cumplir con los siguientes requisitos de ejecución:

### E.01 OBRA FALSA

En los casos en que sea necesario el uso de la obra falsa en la cimbra, ésta se construirá de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo señalado por la Dependencia, o bien a la proposición que presente el contratista y apruebe la Dependencia. También deberán observarse las siguientes recomendaciones:

**E.01a** Cuando la obra falsa se apoye en el terreno natural, éste deberá nivelarse y algunas veces compactarse, con el fin de obtener superficies o zonas uniformes y resistentes, para evitar movimientos o asentamientos que puedan afectar la estabilidad o posición del elemento estructural, ya sea que éstos se presenten antes, durante e inmediatamente después del colado.

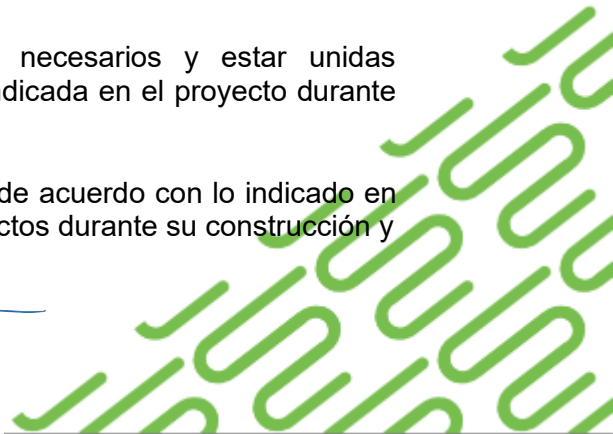
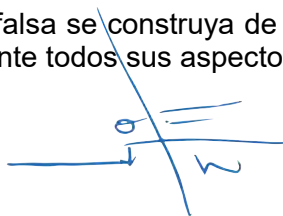
**E.01b** En una obra falsa podrá reducirse su altura, desplantándola sobre un terraplén construido especialmente para tal fin, previa autorización de la Dependencia que además verificará que no se eleven los costos ni se retrase el programa de obra.

**E.01c** También las obras falsas podrán apoyarse sobre algunos elementos estructurales de la misma obra, previa autorización de la Dependencia.

**E.01d** Cuando la dependencia lo autorice, las obras falsas podrán usarse más veces del número de usos establecido, siempre y cuando se les hagan las reparaciones correspondientes.

**E.01e** Las obras falsas deberán tener los contraventeos necesarios y estar unidas adecuadamente entre sí, para mantener su posición y forma indicada en el proyecto durante su uso.

**E.01f** Con objeto de garantizar que la obra falsa se construya de acuerdo con lo indicado en el proyecto, deberán revisarse cuidadosamente todos sus aspectos durante su construcción y



una vez terminada, tales como: desplantes, niveles, contraflechas y en general todo lo referente a su geometría.

## E.02 MOLDES

Los moldes de las cimbras se construirán de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo indicado por la Dependencia. También el contratista puede presentar una proposición que deberá ser aprobada por la Dependencia. En términos generales la construcción de los moldes de las cimbras se sujetará a lo siguiente:

**E.02a** Los moldes podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material, siempre y cuando tengan el espesor y la rigidez suficientes para conservar su forma y posición, se evitarán las deformaciones debidas a la presión del concreto fresco, al efecto de los vibradores y a las cargas que se presenten durante la construcción.

**E.02b** Los moldes se ajustarán a la geometría del proyecto en cuanto a forma, dimensiones, alineamientos y niveles, lo que deberá verificarse siempre por medio de aparatos de topografía, antes y después de la colocación del concreto.

Se deberán seguir todas las indicaciones de los planos de proyecto en cuanto a: contraflechas, chaflanes, cuñas, zoclos, etc.

**E.02c** Los moldes se colocarán de acuerdo con lo estipulado en el proyecto, se vigilará que los separadores estén en su posición correcta para dar el recubrimiento indicado, los tornillos o elementos que unan entre si las caras de los moldes serán de la longitud necesaria para garantizar las dimensiones de proyecto.

Los extremos de los tensores de las cimbras que sobresalen del concreto deberán diseñarse y retirarse de tal manera que no astillen el concreto adyacente que quede un agujero de tamaño mínimo.

**E.02d** Los moldes deberán estar perfectamente limpios y libres de materiales sueltos o adheridos a sus caras, antes de proceder a la colocación del concreto.

**E.02e** Los moldes deberán construirse no solamente sólidos, sino también se deberá tener cuidado de que todas las juntas de los tableros, las esquinas, las conexiones y todas las hendiduras entre todos los tipos de tableros, sean lo suficientemente herméticas para hacerlas estancas, evitando que la lechada del concreto se pierda y forme rebordes en las superficies terminadas.

**E.02f** Los moldes se podrán usar el número de veces que sea posible, siempre y cuando el contratista les dé el tratamiento adecuado que permita obtener el mismo acabado indicado en el proyecto.

**E.02g** Antes de la colocación del concreto, las superficies de los moldes que vayan a estar en contacto con el concreto, deberán estar impregnadas de diesel, aceite mineral o algún otro material desmoldante aprobado por la Dependencia, que impida la adherencia con el concreto y evite desconchamientos al descimbrado.



**E.02h** De acuerdo con el elemento estructural por construirse, la Dependencia especificará el acabado al que deberá sujetarse el contratista empleando los moldes adecuados para lograrlo.

En términos generales tendrán los siguientes acabados:

**Acabado común:** Normalmente se especifica en caras no visibles de las estructuras, y se deberán usar moldes de tipo común en buenas condiciones, dando al concreto un acabado libre de bordos y depresiones.

**Acabado aparente:** Normalmente se especifica en las caras visibles de las estructuras y se deberá usar material de primera (Cimbras-play, fibra de vidrio, etc.) y la mano de obra deberá ser lo suficientemente experimentada para dar al concreto superficies tersas, libres de bordes, depresiones, rebabas y juntas.

### **E.03 DESCIMBRADO**

**E.03a** La remoción de las cimbras o descimbrado se hará de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo que ordene la Dependencia.

**E.03b** Aunque la seguridad de la estructura es responsabilidad del contratista, no podrán ser removidas las cimbras sin la autorización de la Dependencia.

**E.03c** En elementos estructurales importantes, el descimbrado no se iniciará hasta que el concreto haya alcanzado el porcentaje de su resistencia indicado en el proyecto, lo que deberá verificarse mediante pruebas de resistencia del concreto, cuyos especímenes de prueba se deberán curar en las mismas condiciones que el elemento estructural en estudio.

**E.03d** En estructuras continuas, la obra falsa no se removerá en ningún claro, hasta que los tramos adjuntos a cada lado alcancen la resistencia especificada en el proyecto.

**E.03e** En elementos postensados construidos en el lugar, la obra falsa no se removerá hasta que dicho elemento haya quedado totalmente postensado, a menos que exista otra indicación en el proyecto.

**E.03f** En operaciones de descimbrado que no están controladas por pruebas de resistencia del concreto, en términos generales, los tiempos mínimos para la remoción de las cimbras serán los siguientes:



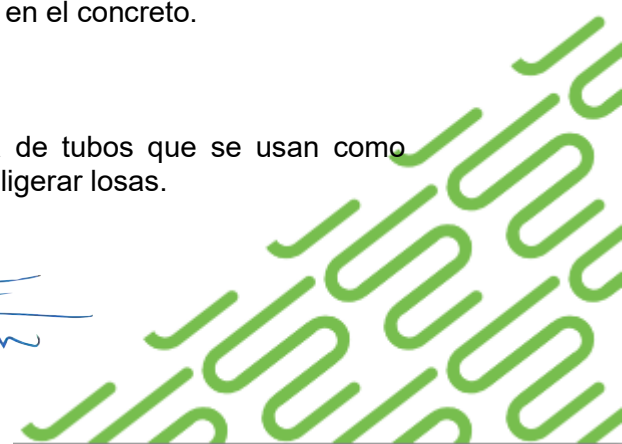
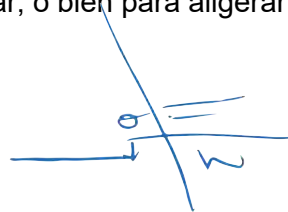
ELEMENTO ESTRUCTURAL	EDAD DE DESCIMBRADO	
	CON CEMENTO P. NORMAL	CON CEMENTO P. RAPIDA
VIGAS, TRABES	14 DIAS	7 DIAS
BOVEDAS, MARCOS	14 DIAS	7 DIAS
LOSAS, ENTREPISO Y AZOTEA	14 DIAS	2 DIAS
COLUMNAS, PILAS, MUROS	2 DIAS	1 DIA
COSTADOS DE TRABES, LOSAS Y TODAS LAS SUPERFICIES VERTICALES	3 DIAS	1 DIA
GUARNICIONES, PARAMETROS	1 DIA	12 HORAS

**E.03g** Durante el proceso de descimbrado, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Los apoyos de la obra falsa, tales como cuñas, gatos, etc., deberán retirarse cuidadosamente, de tal manera que la estructura tome sus esfuerzos uniforme y gradualmente.
- Los moldes que estén en contacto con el concreto deberán removerse con cuidado, para evitar desconchamientos.
- En descimbrado de losas de entrepiso y de azotea o trabes que no estén apoyadas en muros, deberán dejarse puntuales de apoyo en la mitad y en la cuarta parte de los claros, para evitar deformaciones fuertes que causen agrietamientos en las losas.
- En ningún caso se dejará parte de la cimbra en el concreto, sobre todo en zonas adyacentes a los apoyos (neopreno, metálicos, etc.), ya que pueden obstruir el libre funcionamiento de los mismos.
- La remoción de la obra falsa en voladizos deberá ser autorizada por la Dependencia.
- Cuando se empleen amarres para sujetar y reforzar los moldes, se colocarán de tal manera que ninguno de ellos, excepto los metálicos, queden ahogados en el concreto.

#### **E.04 CIMBRAS DE SONOTUBO Y SONOVOID**

Son moldes fabricados a base de papel prensado en forma de tubos que se usan como cimbra en: Columnas, pilotes colados en el lugar, o bien para aligerar losas.



La calidad de estos materiales, así como las especificaciones para su empleo, deberán ser indicadas en el proyecto y aprobadas por la Dependencia.

### E.05 CASETONES DE FIBRA DE VIDRIO

Son bloques fabricados a base de fibra de vidrio y se emplean en losas reticulares. La instalación de los casetones se apegará a lo fijado en el proyecto o a lo ordenado por la Dependencia.

### F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO.

#### F.01 ALCANCES

**F.01a Obra falsa:** Este concepto variará de acuerdo con su forma de pago, como se indica a continuación.

- Por volumen de concreto colado: Esta operación incluye lo correspondiente por la parte proporcional por la adquisición de materiales, dependiendo del número de usos fijados por la Dependencia, la carga, el acarreo, descarga, almacenamiento, fabricación y montaje de la obra falsa a la altura requerida, desperdicios, desarmado, remoción y estiba; también se tomarán los tiempos de los vehículos empleados en las maniobras de transportes, cargas y descargas.

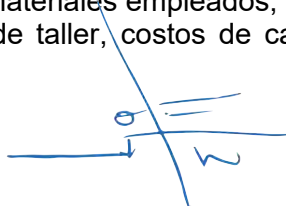
- Por peso de obra falsa metálica: Esto incluye parte proporcional del valor de adquisición de los materiales de acuerdo con el número de usos fijado por la Dependencia, trabajos de taller, carga, transporte a la obra, descarga, almacenamiento y los tiempos de los vehículos empleados en estas maniobras.

- Por volumen de madera empleada: En esta forma se incluye parte proporcional del valor de adquisición de la madera y del herraje, tomando en cuenta el número de usos que fije la Dependencia, carga, transporte, descarga y almacenamiento de estos materiales en la obra; preparación, colocación, remoción y desperdicios de la obra falsa.

**F.01b Moldes:** Se usarán los moldes de la calidad adecuada para obtener el acabado indicado en el proyecto: común o aparente, de acuerdo con el elemento estructural colado. Las formas de pago de los moldes pueden ser las siguientes:

- Por área de molde, de madera, metálico o de cualquier otro material que se emplee.
- Por volumen de concreto colado
- Por peso de molde metálico
- Por metro cubico de madera empleada

Cualquiera que sea la forma de pago de los moldes, este concepto incluye: La parte proporcional del valor de adquisición de los materiales empleados, de acuerdo con el numero de usos que fije la Dependencia, trabajos de taller, costos de carga, transporte a la obra,



descarga almacenamiento; preparación, fabricación, aplicación del desmoldante, colocación de los moldes, desperdicios y remoción de los moldes.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las cimbras se medirán, haciendo el desglose de obra falsa y moldes, en la forma siguiente:

**F.02a Obra falsa.** Las obras falsas se medirán en alguna de las tres maneras indicadas a continuación, y para cada caso el sistema deberá ser previamente autorizado por la Dependencia.

- Tomando como unidad el metro cúbico de concreto colado, de acuerdo con los volúmenes obtenidos del proyecto y considerando los cambios autorizados por la Dependencia.

- Tomando como unidad el kilogramo de estructura metálica, de acuerdo con la cuantificación fijada en el proyecto, considerando los cambios autorizados por la Dependencia.

- Tomando como unidad el metro cúbico de madera, de acuerdo con los volúmenes fijados en el proyecto, con las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Dependencia.

**F.02b Moldes.** Los moldes se medirán en alguna de las cuatro formas indicadas a continuación y para cada caso en particular el sistema deberá ser previamente autorizado por la Dependencia.

- Considerando como unidad el metro cuadrado del área de contacto entre el concreto y los moldes, de acuerdo con el área cuantificada en el proyecto y haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Dependencia.

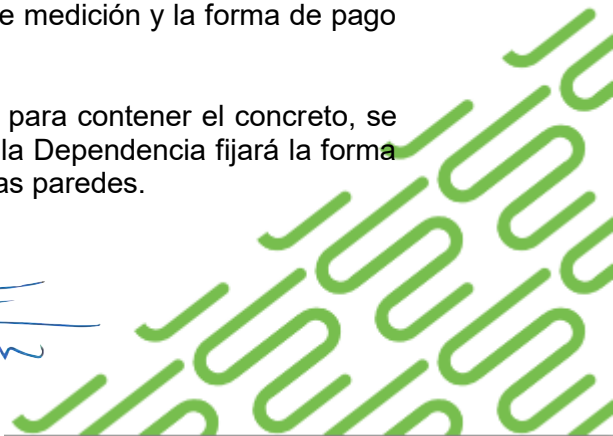
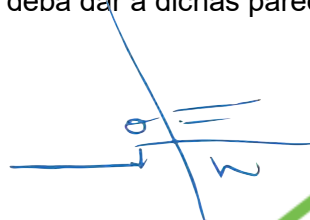
- Considerando como unidad el metro cúbico de concreto colado, basado en la cubicación obtenida del proyecto, tomando en cuenta los cambios autorizados por la dependencia.

- Considerando como unidad el kilogramo de molde metálico, de acuerdo con la cuantificación obtenida en el proyecto, tomando en cuenta los cambios autorizados por la Dependencia.

- Considerando como unidad el metro cúbico de madera, de acuerdo con la cuantificación obtenida del proyecto, tomando en cuenta los cambios autorizados por la Dependencia.

Cuando se utilicen moldes que por la ubicación del elemento colado no sea posible recuperarlos posteriormente, la Dependencia fijará el sistema de medición y la forma de pago con anterioridad a la ejecución de los trabajos.

Cuando se utilicen las paredes de la excavación como moldes para contener el concreto, se tomara como unidad el metro cuadrado del área de contacto y la Dependencia fijará la forma de pago dependiendo del tratamiento que se le deba dar a dichas paredes.

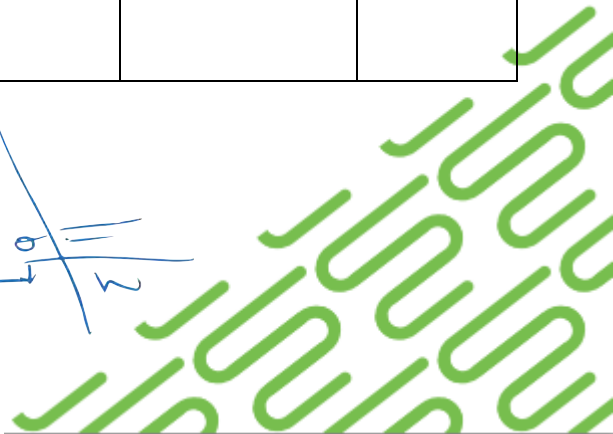


### F.03 BASE DE PAGO

F.03a Los conceptos de trabajo relacionados con esta norma se pagarán con el precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato, e incluirán los costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

#### TABLAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y-CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRAULICO	3.01	03.021			
CONCRETO PREFORZADO	3.01	03.022			
CIMBRA PERDIDA	3.01	03.028			
ADEMES DE MADERA	3.01	03.029			
CASTILLAS	3.01	04.041			
PILOTES	3.01	04.044			
PILAS COLADAS "IN SITU"	3.01	04.045			
APOYOS	3.01	04.046			
TECHOS	3.01	04.047			
COLECTORES	3.02	01.061			



**3.01.03.028**  
**F3 CIMBRA PERDIDA**

**A. DEFINICIÓN**

**A.01** Conjunto de moldes y obra falsa no recuperables utilizados una sola vez durante la construcción de elementos estructurales de concreto.

**A.01a** Los moldes no recuperables sirven para confinar el concreto hidráulico, con el objeto de darle forma a los elementos estructurales, de acuerdo con los alineamientos y niveles de proyecto.

**A.01b** La parte de la cimbra que sirve para dar apoyo a los materiales que forman el molde y mantenerlo en su lugar, se denomina obra falsa, la cual soporta las sobrecargas debidas a las maniobras durante la construcción y queda perdida al igual que los materiales que sirven de molde.

**B. REFERENCIAS**

B.01 En estas normas existen algunos capítulos que se relacionan con cimbra perdida a los cuales se sujetarán, en lo que corresponda, las cláusulas de requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, y se enlistan en la tabla que aparece al final de la presente Norma.

**C. MATERIALES**

**C.01** Los materiales que pueden ser utilizados en cimbra perdida se relacionan a continuación:

- Moldes para cimbra
- Material para relleno
- Piedra
- Madera para obra falsa
- Tabique y ladrillo recocido
- Mortero cemento – arena
- Acero de refuerzo
- Diversos herrajes
- Anclas

**C.01a** Los materiales necesarios para formar la cimbra perdida serán suministrados por el contratista, debiendo ajustarse a lo indicado en el proyecto o a lo autorizado por la Dependencia, en su caso.



## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá ajustarse a los procedimientos y emplear el equipo propuesto en el concurso, pero podrá proponer cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento de los programas de trabajo, mismos que deberá aprobar la Dependencia, en caso de aceptarlos, esto no será motivo para que el contratista pretenda presentar nuevos precios, diferentes a los ya establecidos en el contrato.

**E.02** En estos casos especiales de cimbra perdida, el contratista deberá proyectar el tipo y materiales más adecuados a utilizar: Tabique o ladrillo de lama, con los cuales se formará, ya sea a base de muros o formando un molde especial para cimentación o para estructura de forma especial.

**E.03** La aprobación del proyecto de la cimbra perdida por parte de la Dependencia, no releva al contratista de su responsabilidad por la seguridad y correcta ejecución de las obras.

**E.04** La cimbra pérdida se construirá de tal manera que el concreto del elemento estructural conserve líneas, dimensiones y niveles que señale el proyecto.

**E.05** Los moldes formados por la cimbra perdida, como ya se mencionó en el párrafo E.02, pueden ser de tabique o cualquier material que señale el proyecto; deberán ser estancos para evitar fugas de lechada y agregado fino, y deberán tener la rigidez suficiente para soportar las cargas originadas por el concreto y otras que pueden presentarse durante la construcción de las estructuras.

**E.06** La obra falsa de la cimbra perdida deberá tener la rigidez y resistencia necesaria para soportar las cargas debidas al peso del concreto y las que se presenten durante la construcción de la estructura.

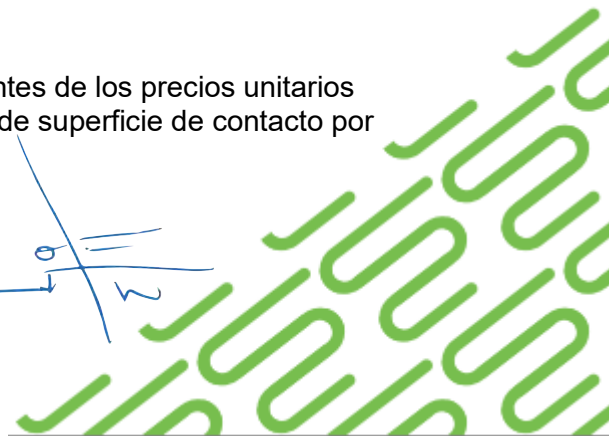
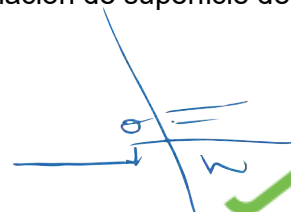
**E.07** La obra falsa perdida deberá apoyarse de tal forma que no se produzcan asentamientos durante la colocación del concreto.

**E.08** En los apoyos de la obra falsa perdida se usarán cuñas o cualquier otro dispositivo adecuado, con el objeto de corregir los asentamientos que pudiera producirse antes, durante o después de la colocación del concreto.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Generalmente las cimbras se consideran como componentes de los precios unitarios de los concretos, cualquiera que sea su forma, altura y relación de superficie de contacto por metro cúbico de concreto colado.



En este concepto de obras se considerará la mano de obra especializada, lo correspondiente al empleo de equipo y herramienta, andamios, pasarelas, obras de proyección y el personal necesario para la correcta ejecución de estos trabajos de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

También se incluirá por separado el costo de todos los materiales no recuperables de la cimbra perdida.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Por las características especiales de la obra, en el contrato se deberá establecer que la cimbra perdida se pagará por separado, y se medirá tomando como base el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de contacto con el concreto, con una aproximación a una decimal (0.1), incluyendo la obra falsa, cualquiera que sea el material empleado y la cantidad que se haya necesitado para formar el molde.

**F.02b** Se tomará como base de pago el volumen de cimbra perdida fijado en el proyecto, con las correcciones necesarias por cambios ordenados por la Dependencia.

### F.03 BASE DE PAGO

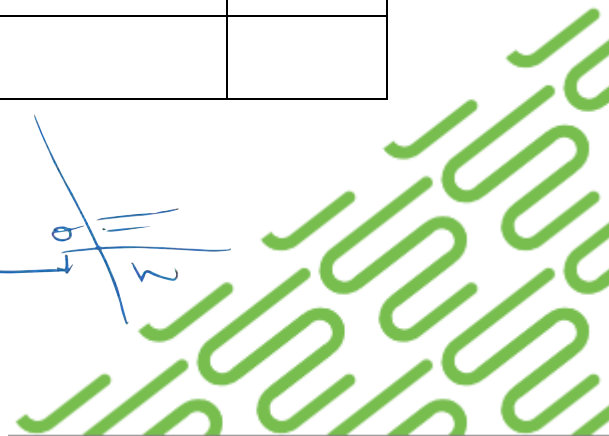
**F.03a** Cuando por las características especiales de la obra en el contrato se establezcan conceptos de obra correspondientes a cimbra perdida, se pagarán a los precios unitarios establecidos en el mismo para cada uno de ellos, los cuales incluyen los costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

### TABLAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CIMBRAS	3.01	03.027			
ADEMES DE MADERA	3.01	03.029			
MAMPOSTERÍA	3.01	04.042			



Handwritten signature and date in blue ink.



### 3.01.03.030

## V112 MEJORAMIENTO DE TERRACERÍAS

### A. DEFINICIÓN

Se entiende por mejoramiento de terracerías al proceso mediante el cual se acondiciona la subrasante para recibir la estructura del pavimento, cuando las características físicas del material existente en la zona acusen mala calidad. Se considera que un material de terracería es de mala calidad cuando se observa lo siguiente: Valor relativo de soporte menor del 5%, índice plástico superior a 20 y humedades muy superiores a la óptima.

Los procedimientos para preparar o acondicionar la sub-rasante, los ordenará, la

Dependencia para cada caso particular, siendo los más usuales actualmente, los siguientes:

- Colocar una capa de material limo-arenoso (tepetate)
- Colocar una capa de material pétreo graduado (filtro)
- Mezclar cal hidratada con la terracería (estabilización).

### B. REFERENCIAS

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

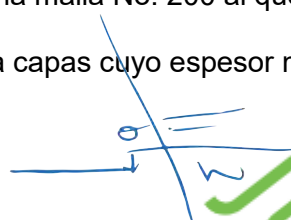
Dependiendo del procedimiento recomendado para el mejoramiento de terracerías, los materiales empleados serán los siguientes:

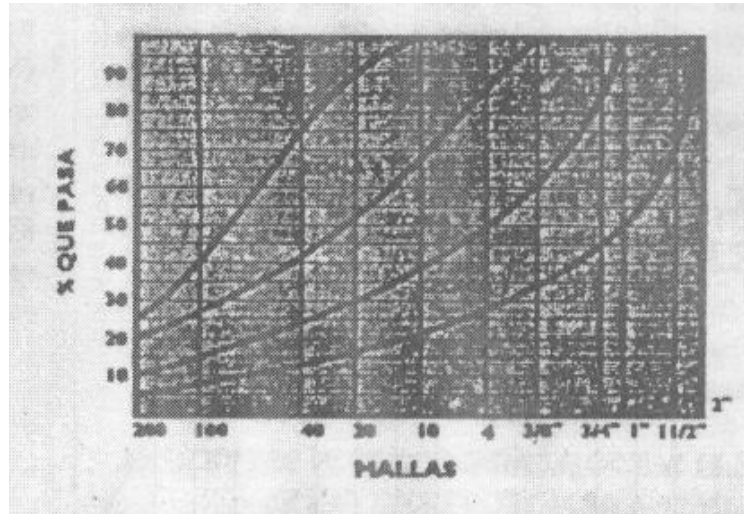
#### C.01 DE MATERIALES LIMO-ARENOSOS (TEPETATE)

El material limo-arenoso que se emplee como mejoramiento deberá cumplir con los siguientes requisitos físicos:

##### C.01a De granulometría

- La curva granulométrica del material deberá quedar comprendida entre el límite inferior de la zona uno y el superior de la zona 3.
- La curva granulométrica deberá adoptar una forma semejante a la de las curvas que limitan las zonas y no tener cambios bruscos de pendiente.
- La relación del porcentaje en peso del material que pasa la malla No. 200 al que pasa la No. 40, no deberá ser superior a 0.65.
- El tamaño máximo del agregado será de 3 pulgadas para capas cuyo espesor mínimo sea de 20 cm.





**C.01b** De contracción lineal, valor cementante, valor relativo de soporte, las siguientes:

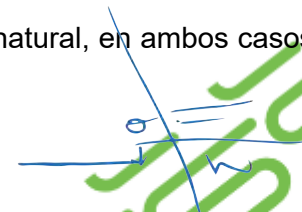
CARACTERÍSTICAS	ZONAS EN QUE SE CLASIFICA EL MATERIAL DE ACUERDO CON SU GRANULOMETRÍA		
	1	2	3
CONTRACCIÓN LINEAL %	4.0 MÁX.	5.0 MÁX.	4.5 MÁX.
VALOR CEMENTANTE KG/CM2	5.5 MIN	4.5 MIN	3.5 MIN.
VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	10 MIN	10 MIN.	10 MIN
TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO, PULGADAS	3 MÁX.	3 MÁX.	3 MÁX.

En lo referente al muestreo de los materiales de mejoramiento de terracerías del tipo tepetatoso o limo-arenoso, así como los métodos para la realización de las pruebas de calidad, deberá sujetarse a lo estipulado en el capítulo de sub-base de pavimento de estas normas.

### C.02 DE MATERIAL PETREO GRADUADO (FILTRO)

El material pétreo que se emplee como filtro, deberá tener una granulometría comprendida entre las mallas de 3ª y la No. 4 (Sin Finos).

Este material se puede obtener por medio de trituración o en estado natural, en ambos casos deberá estar limpio, libre de arcilla suelta o adherida a los agregados.



Aunque no se especifica alguna dureza en especial, el material de filtro deberá soportar, sin disgregarse, las cargas impuestas por el equipo que se emplee para su acomodo.

### **C.03 CAL HIDRATADA (PARA ESTABILIZACIÓN)**

La cal hidratada que se emplee para la estabilización de terracerías deberá ser de marca conocida y deberá estar envasada en sacos de papel de 25 Kg.

## **E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

Los trabajos de mejoramiento de terracerías, dependiendo del procedimiento constructivo empleado, se sujetarán a lo siguiente:

### **E.01 MEJORAMIENTO CON MATERIAL LIMO-ARENOSO (TEPETATE)**

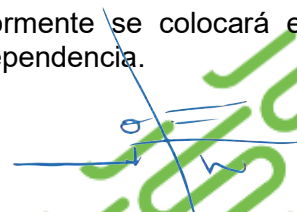
Cuando la terracería de la zona es de mala calidad, sin embargo es susceptible de compactarse, se seguirá el procedimiento que se indica a continuación:

- Se abrirá la caja para alojar la estructura del pavimento o se despalmará la terracería para eliminar la materia orgánica, según sea el caso.
- Se conformará y afinará la terracería por medios mecánicos, dando las secciones y pendientes del proyecto.
- Inmediatamente después de afinada y conformada la excavación, se procederá a compactarla en un espesor superficial de 15 a 20 cm, hasta alcanzar un grado mínimo del 85% de su peso vol. Seco máximo.
- En las zonas donde no se pueda lograr esta compactación, por presentarse contenidos de humedad superiores a la óptima (Zonas de baches), deberá extraerse y eliminarse este material y sustituirse por material que cumple con las especificaciones señaladas en el inciso C.01 de este capítulo; compactándose al 85% de su peso vol. Seco máximo en todo el espesor sustituido.
- Una vez que la terracería quede afinada, compactada y libre de baches, se procederá al tendido de la capa de mejoramiento, que una vez compactada al 90% de su peso vol. Seco máximo, se logre el espesor marcado en el proyecto o señalado por la Dependencia.
- Una vez recibida la capa de mejoramiento podrá colocarse la estructura del pavimento indicada en el proyecto, o de acuerdo con lo que señale la Dependencia.

### **E.02 MEJORAMIENTO CON MATERIAL PETREO (FILTRO)**

Cuando la pavimentación se va a efectuar en terracerías excesivamente arcillosas o húmedas, en las cuales existe rebote elástico y no es posible lograr el grado de compactación del 85% de su peso vol. Seco máximo, se procederá en la siguiente forma:

- Se afinará y conformará la terracería sin compactarla y posteriormente se colocará el material del filtro en el espesor que marque el proyecto o indique la Dependencia.



- Este material deberá acomodarse perfectamente mediante varias pasadas del equipo de compactación, que de preferencia será de rodillos lisos con peso aproximado de 12 toneladas. Para el acomodo de este material no es recomendable aplicar rodillos vibratorios.
- No es conveniente preparar áreas de terracería muy grandes sin que se coloque el filtro, porque el mismo tránsito de construcción fatiga el terreno y se producen hinchamientos a veces difíciles de controlar. Se recomienda preparar áreas pequeñas de terracería y colocar de inmediato el filtro.
- Normalmente ese material se incrusta en la terracería de 3 a 4 cm aproximadamente, lo que se tomará en cuenta para los niveles del proyecto.

El objeto de esta capa de material pétreo es proporcionar a la terracería mayor soporte y estabilidad y al mismo tiempo una cama de trabajo que permita el acceso del equipo de construcción. También esta capa evita que el agua ascienda por capilaridad a las capas superiores del pavimento. Este tratamiento también se conoce con el nombre de “capa rompedora de capilaridad”.

### **E.03 ESTABILIZACIÓN DE TERRACERÍAS CON CAL HIDRATADA**

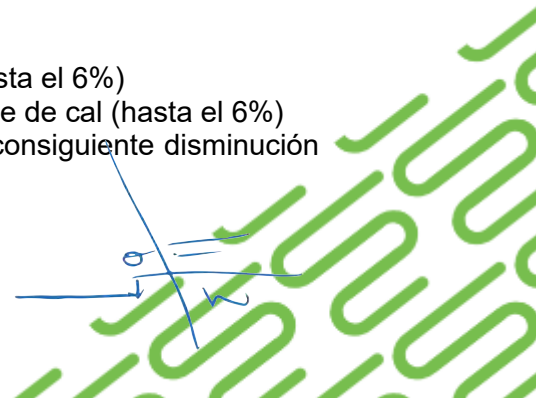
Las terracerías con características arenosas y arcillosas cuando tienen una cantidad adecuada de humedad de acuerdo con su naturaleza normalmente son estables, sin embargo en cuanto varían sus contenidos de agua se convierten en polvo o en barro, y pierden considerablemente sus propiedades de soporte.

La estabilización en suelos arenosos consiste en agregarles un material que supla la falta de cementación y los haga cohesivos, con lo que no sufrirán alteraciones en sus resistencias con los cambios de humedad que se presenten. El material ideal para estabilizar este tipo de suelos es el cemento Portland, sin embargo el costo de este tratamiento es elevado, por lo que a veces es preferible usar cal hidratada, aunque los resultados no sean tan satisfactorios como con el cemento.

Los suelos arcillosos al estar en contacto con el agua, la absorben, lo que hace que aumente su volumen y al perderla se contraen, provocando grietas que disminuyen considerablemente su capacidad de soporte; a medida que se van repitiendo estos ciclos la resistencia de los suelos va disminuyendo, haciendo fallar la estructura del pavimento que se coloca encima de ellos; la cal hidratada logra estabilizar su volumen al modificar las propiedades nocivas de los suelos que limitan la cantidad de agua que éstos pueden contener.

En estudios realizados con arcillas modificadas con cal hidratada en diferentes porcentajes, se han observado las siguientes mejoras en sus propiedades físicas:

- Aumento del valor relativo de soporte a mayor porcentaje de cal (hasta el 6%)
- Aumento de la resistencia a la compresión simple a mayor porcentaje de cal (hasta el 6%)
- Disminución del límite líquido y aumento del límite plástico, con la consiguiente disminución de: índice plástico y contracción lineal.



Por los resultados obtenidos en las pruebas se concluye que el 6% en peso, es la cantidad ideal de cal hidratada que se debe incrementar a los sueldos arcillosos que pretendan estabilizarse.

Los trabajos de estabilización se sujetarán a lo siguiente:

- Se escarificarán cuando menos 20cm de las terracerías por tratarse, formando camellones.
- Se adicionará la cal hidratada al 6% en peso, o al porcentaje que indique la Dependencia.
- Se revolverá la terracería con su humedad natural y la cal hidratada con motoconformadora hasta formar una mezcla completamente homogénea, si ésta contiene una humedad cercana a la óptima se procederá a tenderla, si le falta humedad se adicionará el agua necesaria y se volverá a mezclar con la motoconformadora y posteriormente se tenderá; si le sobra humedad, que es lo más frecuente, se mezclará con la motoconformadora hasta que el exceso de agua se haya eliminado y después se tenderá.
- En la actualidad existe maquinaria que realiza la operación de mezclado con mayor eficiencia y rapidez que con la motoconformadora. El uso de este equipo no causará incremento en los costos de la obra.
- Una vez tendida la terracería con cal hidratada, se procederá a compactarla con rodillos lisos hasta alcanzar el grado mínimo especificado, que estará comprendido entre el 90 y el 95% de su peso vol. Seco máximo, de acuerdo con las indicaciones de la Dependencia.
- De ser posible y sin que se altere el programa normal de construcción, será conveniente dejarla, estabilizada y compactada, expuesta cuando menos 3 días, para mejorar sus características físicas mediante la carbonatación del hidróxido de calcio.

Estabilizando las terracerías con cal hidratada se obtienen valores relativos de soporte más altos, que permiten reducir la estructura del pavimento en vialidades importantes y en vialidades con poco tránsito, y a veces colocar la carpeta asfáltica encima de la terracería tratada.

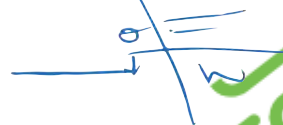
## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO**

### **F.01 ALCANCES**

Dependiendo del material empleado en el mejoramiento de terracerías, este concepto comprende lo siguiente:

**F.01a** Con material limo-arenoso (tepetate) del espesor que para cada caso en particular indique el proyecto o lo ordene la Dependencia, incluye: adquisición o explotación del material que se emplee y sus acarrees al lugar de la obra; adquisición y acarreo del agua; incorporación del agua y mezclado con el material limo-arenoso, tendido en las capas y espesores que indique la Dependencia y marque el proyecto, compactación al grado especificado; y en general el equipo, las herramientas y el personal necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con el proyecto o las indicaciones de la Dependencia.

**F.01b** Con material pétreo graduado (filtro) del espesor indicado en el proyecto o el que ordene la Dependencia, incluye: adquisición o explotación del agregado pétreo, cribado desde





los bancos para eliminar tamaños mayores y polvo; acarreo del material al lugar de la obra; tendido en los espesores que marque el proyecto o indique la Dependencia; acomodo con compactador de rodillos lisos; y en general el equipo y el personal necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con el proyecto o las indicaciones de la Dependencia.

**F.01c** Con cal hidratada incorporada a la terracería en la proporción y el espesor que para cada caso en particular marque el proyecto o indique la Dependencia, incluye: Valor de adquisición de la cal hidratada, transporte del lugar de adquisición al lugar de almacenamiento en la obra, acarreo al lugar de la obra; escarificado de la terracería por tratar, en un espesor de 20cm; incorporación del producto estabilizante (cal hidratada): revoltura con la terracería hasta lograr una mezcla homogénea; adquisición e incorporación del agua cuando sea necesario; tendido y compactado al grado estipulado en el proyecto o el que ordene la Dependencia; y en general todo el equipo, herramientas y personal necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de acuerdo al proyecto o con las indicaciones de la Dependencia.

**F.01d** También se incluyen los muestreos y las pruebas de laboratorio necesarias para determinar la calidad del material limo-arenoso, agregado pétreo (filtro) y terracería mejorada con cal hidratada, así como los grados de compactación en la capa o capas del material limo-arenoso y de la terracería estabilizada con cal. Todas estas pruebas se harán con la frecuencia que marque el proyecto o indique la Dependencia.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** El mejoramiento de terracerías con material limo-arenoso (tepetate) se medirá tomando como unidad el metro cúbico de material compactado, considerando el volumen que indique el proyecto, el cual se obtendrá con el espesor y secciones transversales, con las modificaciones en más o en menos ordenadas por la Dependencia. También se medirán por metro cúbico-kilómetro los acarreos del material de los bancos o minas al lugar de la obra.

**F.02b** El mejoramiento de terracerías con material pétreo graduado se medirá tomando como unidad el metro cubico, considerando el volumen que indique el proyecto, el cual se obtendrá con el espesor y secciones transversales. También se medirán por metro cúbico-kilómetro los acarreos de este material a la obra.

**F.02c** El mejoramiento de terracerías con cal hidratada se medirá en la siguiente forma:

- La cal hidratada que se utilice para mejoramiento, se medirá tomando como unidad el kilogramo, de acuerdo con la cantidad fijada en el proyecto, con las modificaciones autorizadas por la Dependencia.
- El escarificado del material de terracería, la incorporación de la cal hidratada, el mezclado, la incorporación del agua, el tendido y la compactación, se medirán tomando como unidad el metro cúbico de material compacto. Dicho volumen se obtendrá con los espesores y secciones transversales de proyecto, tomando en cuenta las modificaciones en más o menos autorizadas por la Dependencia.



### F.03 BASE DE PAGO

Todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los que incluyen los costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

#### TABLAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
TIERRA ARMADA	3.01	03.031			
ZAMPEADOS	3.01	04.043			



### 3.01.04.036

#### D.1 PLANTILLAS

##### A. DEFINICIÓN

**A.01** Es la capa construida con diversos materiales homogéneos o compuestos con un espesor determinado, conformada de tal manera que proporcione una superficie de apoyo uniforme y nivelado, adecuado para recibir el desplante de una estructura, un firme o una mampostería.

##### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos capítulos de estas Normas pueden relacionarse con plantillas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

##### C. MATERIALES

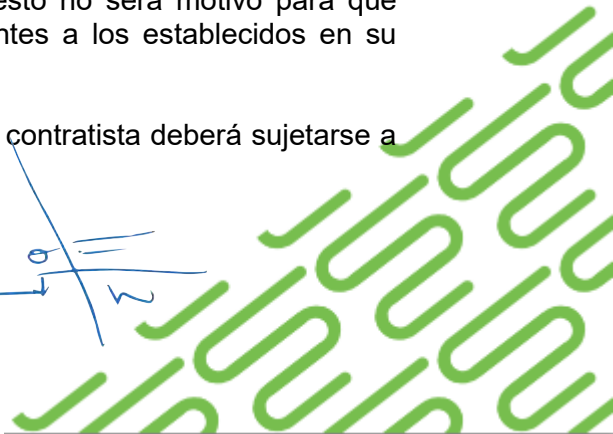
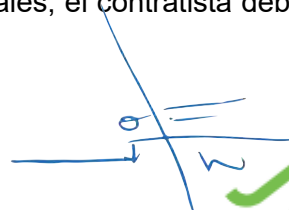
**C.01** Los materiales que pueden emplearse en plantillas serán los mismos que en los catálogos de conceptos describan el tipo de plantilla por construir:

- Padecería de tabique
- Diversos morteros con cemento, cal y arena (arena amarilla de la religión).
- Concreto
- Piedra
- Diversos agregados.
- Materiales producto de excavaciones.
- Aditivos como Embecco

##### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos de construcción y equipos propuestos en el concurso, pero puede proponer cambio que impliquen una mejora en el programa de trabajo: pero en caso de que le sea autorizado un cambio, esto no será motivo para que pretenda presentar a revisión nuevos precios unitarios diferentes a los establecidos en su contrato.

**E.02** En la construcción de plantillas, en términos generales, el contratista deberá sujetarse a lo siguiente:



**E.02a** En la elaboración de plantillas, el contratista deberá cumplir con lo señalado en el proyecto o lo que indique la Dependencia en cuanto a las Normas y características de los materiales, así como de la calidad de los mismos.

**E.02b** El proyecto señalará los espesores de las plantillas con los diferentes materiales, indicará las líneas y niveles, así como el grado de compactación o apisonado de los mismos.

**E.02c** En plantillas a base de concreto o mortero, el proyecto señalará el tipo de mortero o concreto con su resistencia o el proporcionamiento de sus materiales.

**E.02d** En plantillas de pedacería de tabique o de piedra con mortero, será el proyecto el que señale el tamaño de la pedacería de tabique y el espesor de la plantilla o el tipo de mortero, su proporcionamiento y el tamaño de la piedra.

El espesor de la plantilla se indicará en la descripción de conceptos de trabajo del catálogo de precios unitarios.

**E.03** Las plantillas construidas con material, producto de excavaciones, generalmente son utilizadas para formar cama a tuberías, dándole el apoyo a líneas y niveles de proyecto; formando además un apoyo completo semicircular.

Esta plantilla se formará por medios de capas apisonadas, de las cuales el proyecto indicará tanto el tipo de material como el espesor de las capas y el grado de compactación.

**E.04** Plantillas construidas a base de mortero con aditivos de EMBECO o similar en la proporción que indique el proyecto, generalmente son para dar apoyo firme al desplante de estructuras.

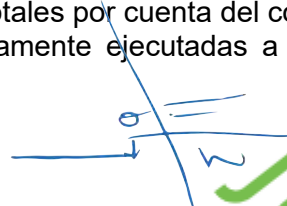
**E.05** El proyecto indicará el tipo de materiales que se empleen en la construcción de las plantillas, asimismo los proporcionamiento, características y calidad y que esto sirva de base para integrar correctamente el precio unitario correspondiente al concepto de trabajo.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO.

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Los alcances considerados en esta Norma, incluyen todos los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar indicado en el proyecto; se incluye, además, toda la mano de obra especializada y necesaria para llegar hasta la total y correcta terminación del trabajo; todos los cargos derivados del uso de equipo herramienta y sus accesorios, andamios, obra falsa, pasarelas, andadores y obras de protección tanto para las tantillas recién construidas como para conservarlas en buen estado hasta su entrega.

**F.01b** Se incluyen los resanes y restituciones (parciales o totales por cuenta del contratista de las plantillas o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Dependencia y con base en el proyecto.



**F.01c** Se incluye la limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios al sitio indicado por el proyecto o aprobado por la Dependencia.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Las plantillas, en general, se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) indicando el tipo de material y el espesor con aproximación a una decimal (0.1).

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Las plantillas se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo con la descripción del concepto de trabajo y a la unidad de que se trate, los precios unitarios incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRAULICO	3.01	03.021			
FIRMES DE CONCRETO	3.01	04.037			
PISOS	3.01	04.038			
CONSTRUCCION DE PLANTILLA PARA RECIIR CONSTRUCCION DE PLANTILLA PARA RECIBIR COLECTORES	3.02	01.062			
DETALLES DE AZOTEA	3.02	03.095			




### 3.01.04.037 MIII FIRMES DE CONCRETO

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Se entiende por firme de concreto simple o reforzado a la capa de concreto hidráulico que se construye sobre un relleno o sobre losas de entrepiso con el fin de proporcionar un piso resistente de superficie nivelada y uniforme.

Los firmes se utilizan como andadores o estacionamientos y también como base para recibir: terrazos, mosaicos y losetas vinílicas.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos que intervienen y se relacionan con esta norma, los que se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

Los materiales que se utilicen en la construcción de los firmes, deberán cumplir con las especificaciones que para cada uno de ellos se estipule en el proyecto.

- Cemento
- Arena
- Grava
- Agua
- Aceros de refuerzo según el caso
- Cimbra de madera o metálica

Todos los materiales que se utilicen en la construcción de los firmes, deberán cumplir con las especificaciones que para cada uno de ellos se estipule en el proyecto.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, pero puede poner a consideración de la Dependencia, cambios que mejoren el programa de trabajo, pero en caso de ser aceptados no se autorizarán nuevos precios unitarios para los mismos conceptos de trabajo estipulados en el catálogo del contrato.

**E.02** Previamente a la iniciación del colado del concreto deberá verificarse que la base del desplante tenga el grado de compactación indicado en el proyecto.



**E.02a** Antes de colocar el concreto sobre el terreno, éste deberá humedecerse para evitar pérdidas de agua durante el fraguado del concreto.

**E.02b** La colocación del firme de concreto deberá hacerse por frentes continuos, comprobando el nivel mediante el uso de regla y maestra previamente colocadas al inicio del colado.

**E.02c** Tanto el espesor del firme como la resistencia del concreto serán fijados por el proyecto.

**E.03** Cuando la superficie de los firmes requiera un acabado pulido, éste deberá hacerse integral al colado de acuerdo con las indicaciones de los siguientes incisos

**E.03a** Sobre la superficie nivelada del concreto colado y sin que éste haya perdido su plasticidad, se espolveará cemento en la cantidad necesaria para lograr su uniformidad.

**E.03b** El acabado final del firme de concreto en los espesores y resistencia que se indique en el proyecto, será a mano con llana metálica plana o con máquina según se considere en el concepto de trabajo de catálogo.

**E.04** En el caso específico de firmes sobre losas de entrepiso de concreto, deberán ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales a las de párrafos anteriores.

**E.04a** Si sobre los entrepisos terminados es necesario construir un firme de concreto que varíe de 2.5 a 4.0, deberá usarse concreto con agregado de tamaño máximo de 1.27 cm, cuando el espesor del firme sea superior a 4.0 cm, el tamaño del agregado máximo será de 1.9cm. El proporcionamiento del firme en cuanto al volumen de cemento se indicará en el proyecto.

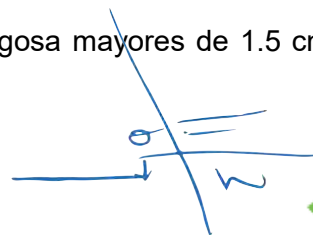
**E.04b** Deberá usarse un aditivo que proporcione adherencia entre concreto nuevo y el colocado con anterioridad, así como aditivos con los que se obtengan efectos estabilizadores de volumen.

**E.04c** Previamente al colado del firme deberá limpiarse la superficie de contacto, se hará un picado con la herramienta que señale el proyecto y se lavará la superficie con agua y cepillo de raíz.

**E.04d** Cuando el firme sirva de base a recubrimientos con materiales tales como mosaicos, losetas de barro, terrazos, mármoles o cualquier otra clase de piedra natural o artificial, la superficie del firme deberá tener un acabado rugoso para que haya adherencia entre los dos materiales.

**E.04e** Las tolerancias en firmes con acabado rugoso serán las siguientes:

No se aceptarán irregularidades en la superficie rugosa mayores de 1.5 cm con relación al nivel del proyecto.



- En el espesor del firme que fije el proyecto, no se aceptarán variaciones mayores de 1 cm.

**E.05** Cuando el proyecto indique la existencia de tuberías ahogadas en el firme, deberá ejecutarse en la forma indicada en el capítulo de concreto de estas mismas Normas, así como las recomendaciones siguientes:

**E.05a** Se verificará que la tubería haya sido probada a satisfacción de la Dependencia.

**E.05b** Se verificará la correcta localización y niveles para alimentación y drenaje.

**E.05c** Se verificará que los rellenos donde se apoye el firme estén libres de material orgánico o cualquier otro que pudiera dañar la tubería.

**E.06** En firmes de concreto, de acabado pulido se considerará lo siguiente:

**E.06a** Cuando el colado de un firme de concreto sea mayor de 30 m<sup>2</sup>, se deberán dejar juntas de construcción, cuyo espaciamiento y espesor de junta se indicará en el proyecto.

**E.06b** No se aceptarán diferencias de nivel mayor de 1cm, ni ondulaciones mayores de 1mm por metro.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

**F.01** Los alcances incluidos en firmes de concreto son:

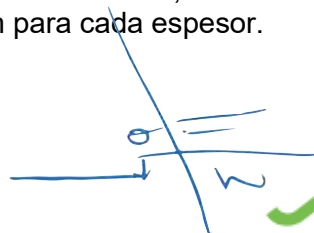
**F.01a** Los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar que indique el proyecto, la mano d obra en operaciones de acarreos internos, fabricación del concreto cuando así lo indique el proyecto, colocación con su acabado correcto en cuanto a espesores y niveles; todos los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, andamios, obras que sean necesarias para la protección del personal y la correcta ejecución del trabajo.

**F.01b** Los resanes y reposiciones totales o parciales, de la obra que no haya sido ejecutada correctamente, serán por cuenta del contratista y se harán a entera satisfacción de la Dependencia.

**F.01c** Queda incluida la limpieza y el retiro del material sobrante y desperdicios al lugar que indique la Dependencia.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** Los firmes de concreto simple o con refuerzo de acero, se medirán en metro cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1) m para cada espesor.





### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los firmes de concreto simple o con refuerzo de acero, se pagarán con los precios unitarios fijados en el catálogo del contrato para cada uno de los conceptos de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON  
OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	03.021			
PLANTILLAS	3.01	04.036			
PISOS	3.01	04.038			
MAMPOSTERÍA	3.01	04.042			



**3.01.04.038**  
**M112 PISOS**

**A. DEFINICIÓN**

**A.01** Es un recubrimiento compuesto de diferentes materiales, colocado sobre una superficie previamente arreglada (horizontal o inclinada), que normalmente se utiliza para el tránsito de peatones, pero que también puede servir para fines decorativos o de limpieza.

**B. REFERENCIAS**

**B.01** Algunos conceptos de estas normas se relacionan con esta norma para pisos, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

**C. MATERIALES**

Los materiales que pueden utilizarse en la construcción de pisos, sin ser limitativos, son los que se citan a continuación:

- Concreto hidráulico
- Acero de Refuerzo
- Materiales pétreos naturales o artificiales
- Losetas de cerámica, barro recocido y esmaltado
- Adoquines de diferentes dibujos y medidas
- Tabique, tabicón y ladrillo de barro recocido
- Mortero de cemento
- Madera
- Alfombra
- Losetas vinílicas y linóleoum.

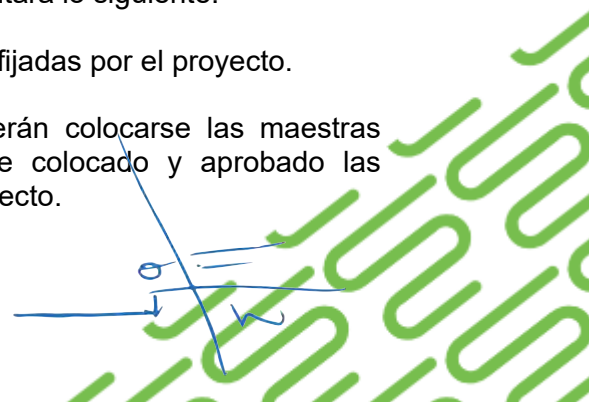
Los materiales utilizados en la construcción de estos trabajos deberán cumplir con la calidad requerida en el proyecto o la fijada por la Dependencia. Las pruebas necesarias para la verificación de dicha calidad se harán por un laboratorio acreditado por la Dependencia, y con cargo al contratista.

**E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

**E.01** En la construcción de pisos, en términos generales, se ejecutará lo siguiente:

**E.01a** Los pisos se construirán según las áreas, niveles y líneas fijadas por el proyecto.

**E.01b** Previamente a la construcción de cualquier piso deberán colocarse las maestras necesarias para la fijación de los niveles, así como haberse colocado y aprobado las instalaciones que pasan por debajo del piso señaladas en el proyecto.



**E.01c** El desnivel máximo admitido en pisos horizontales será de 1/600 de la longitud mayor del tramo del piso, y las protuberancias o depresiones no mayores de 1mm.

**E.01d** Los errores máximos admitidos en pendientes de pisos será de 0.25%

**E.01e** Los pisos formados por placas o losetas, deberán ser de un mismo color y calidad; sin alabeos ni irregularidades, sin fisuras o despostilladuras. Se hará la prueba de percusión directa en cada pieza durante la inspección de calidad de ejecución.

**E.01f** Se limpiarán, pulirán y brillarán los pisos con los materiales y procedimientos que para cada caso se señale en el proyecto o sugiera el fabricante, protegiendo el brillo y limpieza del piso hasta la terminación tota de la obra.

**E.01g** Cuando el proyecto indique la utilización de algún impermeabilizante, así como el tipo, la cantidad y procedimiento, se regirá por lo estipulado en la norma de Impermeabilizaciones.

**E.02** En la construcción de pisos de concreto, en términos generales, se ejecutará lo siguiente:

**E.02a** El proyecto deberá indicar la resistencia del concreto, espesor, niveles, tipos de juntas y sus espaciamentos (cuadros rectángulos), así como el tipo de armado, en su caso, y el acabado del piso como son: curado, escobillado, pulido, tipo de rayado, color, lechereado y afines

**E.02b** Salvo indicación contraria del proyecto, la construcción del piso de concreto será integral al colado de la losa.

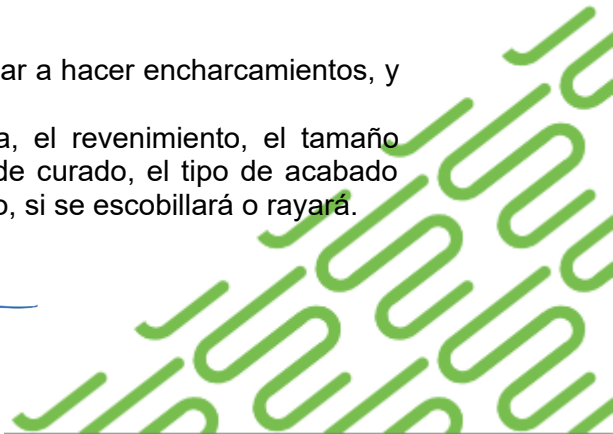
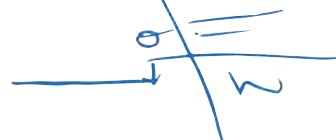
**E.02c** Para pisos de concreto sobre bases construidas y compactadas previamente, antes de dar inicio al colado del concreto, se deberán colocar las maestras necesarias, se tendrá el armado listo y las instalaciones indicadas en el proyecto ya probadas. La distancia entre maestras no excederá de 2.00 m en las dos direcciones.

**E.03** En la construcción de un piso sobre una losa de concreto que haya sido construida con anterioridad, se procederá, en general, de acuerdo con lo siguiente:

**E.03a** Se picará la superficie de losa, por medio de herramientas manuales o mecánicas, hasta descubrir el agregado grueso para lograr una adherencia de la losa antigua con el concreto nuevo; terminada esta operación, se limpiará la superficie hasta dejarla libre de material sueldo y polvo.

**E.03b** Una vez limpia la superficie se saturará de agua, sin llegar a hacer encharcamientos, y se procederá a colocar el concreto hidráulico.

**E.03c** El proyecto indicará el tipo de concreto, la resistencia, el revenimiento, el tamaño máximo del agregado, el espesor del piso terminado, el tipo de curado, el tipo de acabado que deba darse al terminar el colado: si se dará un acabado fino, si se escobillará o rayará.



**E.03d** El curado del piso de concreto se hará por cualquiera de los métodos que se indiquen en el proyecto.

**E.04** En el caso de que el piso de concreto lleve acero de refuerzo, el espesor mínimo admisible será de ocho (8).

**E.05** En la construcción de pisos de mosaico de pasta, granito, mármol, loseta de barro recocido, tabique, adoquín, tabicón y ladrillo, deberá ejecutarse, en términos generales, lo siguiente:

**E.05a** Una vez terminado el piso, con la pendiente y nivel indicados en el proyecto, se deberá humedecer la superficie y por otro lado sumergir en agua el material del piso un mínimo de doce (12) horas; se asentará este material sobre un mortero cemento-arena con el proporcionamiento y espesor que fije el proyecto; se verificará el nivel de piso terminado con una regla apoyándose en las maestras, el alineamiento se verificará con la ayuda de escuadra y reventón, las juntas deberán ser uniformes y correctamente alineadas, los corte de las piezas deberán ser regulares y no se tolerará una separación mayor que el ancho de las mismas. Debiendo ajustarse al perímetro; no deberán usarse las piezas despostilladas

**E.05b** Una vez terminada la colocación se deberá ejecutar el junteo con un lechereado blanco y se esparcirá con escoba, cepillo o rastrillo d hule, de manera que la lechada penetre en las juntas.

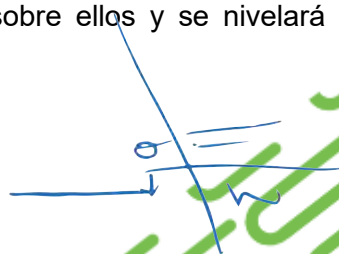
Antes de que se inicie el fraguado se extenderá una capa de aserrín, limpiándose los sobrantes con trapo o escoba. No se deberán lechear áreas mayores de 4 ó 5 m<sup>2</sup>, para evitar que el fraguado de la lechada se anticipe a la limpieza, y después sea necesario efectuar limpiezas especiales que afecten a la textura del material del piso terminado.

**E.06** En la construcción de pisos de pasta vaciados en el lugar, en términos generales, se efectuará lo siguiente:

**E.06a** El tipo de material, el tamaño de grano, el color, las dimensiones de los módulos, tiras metálicas, fijación, amarre, desbastado y pulido, serán de acuerdo con lo que se indique en el proyecto.

**E.06b** Se esparcirá sobre el firme o losa una capa de arena fina de cero punto cinco (0.5) cm, y sobre ésta una capa de mortero de uno punto cinco a dos (1.5 ó 2) cm de espesor como máximo con la proporción y niveles fijados en el proyecto; cuando esta capa este en estado semiplástico se colocarán las tiras metálicas con el dibujo del proyecto y con dimensión máxima de cuadros de uno punto veinte (1.20) m

**E.06c** Se fabricará la pasta con los materiales indicados en el proyecto, se distribuirá en los cuadros previamente humedecidos, se vaciará la pasta sobre ellos y se nivelará la pasta dejándola ligeramente arriba de las tiras metálicas.



**E.06d** La superficie obtenida deberá mostrar un setenta por ciento (70%) del grano de mármol; se hará un curado de la superficie durante seis (6) días consecutivos.

**E.06e** Una vez fraguada la superficie se podrá iniciar el desbastado y pulido con pulidora mecánica, se hará el lechereado con cemento blanco para el sellado de poros y oquedades,. Una vez fraguada la lechada o después de setenta y dos (72) horas se procederá al pulido final y lavado, hasta obtener el brillo especificado.

**E.07** En la colocación de pisos de piedra natural o artificial se deberá ejecutar, en términos generales, lo siguiente:

**E.07a** La clase de piedra, calidad, dimensiones, así como el tipo de colocación serán fijadas por el proyecto.

**E.07b** Se fijarán los niveles y pendientes con maestras a distancias no mayores de 4.0 m entre dos consecutivas en ambas direcciones; con la ayuda de regla y reventón se correrán los niveles y alineamientos.

**E.07c** Previo a la colocación, se humedecerán las piezas y se colocarán en la disposición que se indica en el proyecto; las juntas se rellenarán con lechada de cemento, y se removerá el sobrante cuando todavía esté fresco, para evitar posteriormente una limpieza especial.

**E.07d** Las juntas metálicas, entrecalles, tapas de registro etc., deberán quedar invariablemente al nivel y con las pendientes del piso terminado.

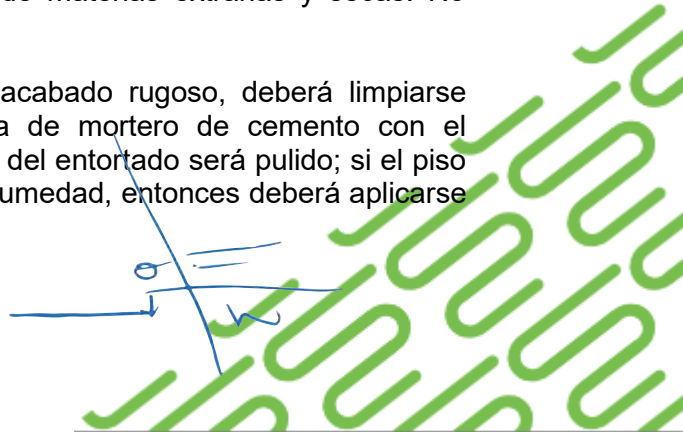
**E.07e** Las caras, aristas y cantos de las piezas, llevarán el terminado que se indique en el proyecto, y en caso de que se requieran cortes especiales, éstos serán hechos con máquina; no se aceptarán piezas quebradas ni despostilladas, y en el caso del recinto no se aceptarán poros con un diámetro mayor de cero punto cinco (0.5) cm.

**E.08** En la colocación de pisos de loseta vinílica, asfáltica o linóleoum, en términos generales se ejecutará lo siguiente:

**E.08a** La loseta vinílica, asfáltica o linóleoum será de la calidad, tipo, espesor, color, textura y dimensiones indicadas por el proyecto. El pegamento a emplear, así como su uso, será el recomendado por el fabricante y aprobado por la Dependencia.

**E.08b** La base donde se colocará la loseta vinílica o asfáltica deberá ser firme, plana sin hundimientos o prominencias, sin grietas y estar libre de materias extrañas y secas. No deberá limpiarse con agua.

**E.08c** Cuando la base sea un firme de concreto con acabado rugoso, deberá limpiarse perfectamente la superficie y nivelarse con una capa de mortero de cemento con el proporcionamiento que indique el proyecto; la terminación del entortado será pulido; si el piso se encuentra cercado al nivel freático o en presencia de humedad, entonces deberá aplicarse el sistema de impermeabilización que señale el proyecto.



**E.08d** La unión de pisos de loseta vinílica o linóleo con pisos de otros materiales se hará mediante el empleo de las tapajuntas metálicas que señale el proyecto.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** En la colocación de piso se incluyen los materiales requeridos y especificados en el proyecto colocados en el lugar indicado en el mismo, la mano de obra especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación los conceptos de trabajo; todos los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, combustibles, accesorios, así como andamios, andadores, pasarelas, señalización, obras de protección tanto de los materiales como del personal.

**F.01b** Los resanes y la restitución (parcial o total) de la obra o parte de la que no haya sido ejecutada correctamente a juicio de la Dependencia será por cuenta del contratista.

**F.01c** Se incluye la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que indique la Dependencia.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

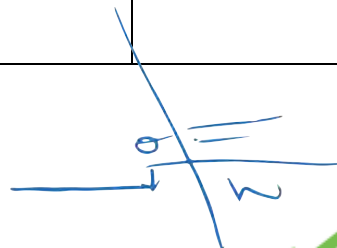
**F.02a** Los pisos se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los precios unitarios con los que se pagarán las colocaciones de pisos, serán los fijados en el contrato respectivo, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

## TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	3.021			
PLANTILLAS	3.01	4.036			
FIRMES DE CONCRETO	3.01	4.037			



### 3.01.04.039

#### ZOCLOS

#### M312 ZOCLOS DE BARRO RECOCIDO

#### M351 ZOCLOS DE MOSAICO DE PASTA

#### M39 ZOCLO DE VINÍLICO

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Es el elemento colocado en la parte inferior de los muros, tanto interiores como exteriores, que se utiliza para protección de los mismos o para fines decorativos.

Los zoclos se construirán con el material, dimensiones y forma que indique el proyecto, o la Dependencia.

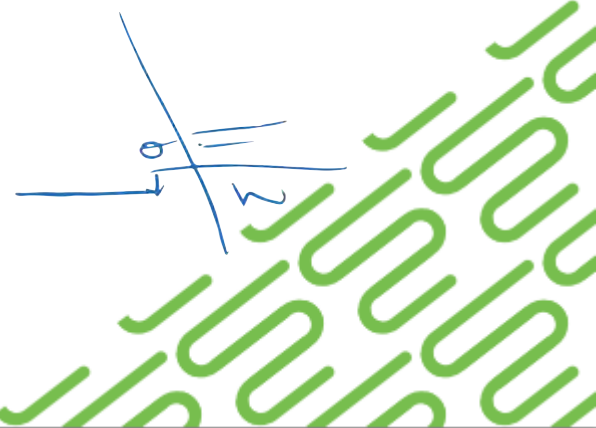
#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen capítulos de estas normas que se pueden relacionar con zoclos, conceptos a que deberán sujetarse, en lo correspondiente, las cláusulas relativas a materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de esta Norma.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden utilizarse en la colocación de zoclos son los siguientes:

- Ladrillo rojo recocido
- Mosaico de pasta
- Loseta de terrazo
- Loseta de barro comprimido o vidriado
- Azulejo
- Mármol
- Vinil
- Aluminio
- Madera
- Bronce
- Taquetes, tornillos, clavos
- Adhesivos (resistol 5000, CREST)
- Impermeabilizantes
- Mortero cal-arena
- Cemento blanco para lechada.



**C.02** Todos los materiales deberán cumplir con las características, especificaciones y calidad que se indiquen en el proyecto, y se debe contar con la inspección y aprobación, previa a la colocación por parte de la Dependencia.

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** La colocación de zoclos, en términos generales, deberá sujetarse a lo siguiente:

**E.01a** El paño del muro en la superficie donde vaya a colocarse el material, deberá estar libre de irregularidades, y si el muro es de concreto deberá picarse la superficie que quedará en contacto con el zoclo, de tal manera que se logre mayor adherencia.

**E.01b** La colocación del zoclo deberá ser uniforme al muro: en caso de que sea del mismo material del piso, deberán continuarse las juntas, nivel y terminación.

### E.02 ZOCLOS DE PIEZAS DE MATERIAL PREFABRICADO.

**E.02a** En la construcción de zoclos de barro recocido, azulejo, mosaico de pasta, losetas de terrazo, losetas de barro comprimido o vidriado, el tipo de material, el procedimiento de colocación, proporción del mortero, tipo de adhesivos, espesores, lechadeado, peralte y niveles, serán indicados por el proyecto.

### E.03 ZOCLOS VINÍLICOS

**E.03a** En la colocación de zoclos de vinilo: la calidad, color, espesor, ancho, procedimiento de fijación y el adhesivo, serán fijados por el proyecto.

**E.03b** El paramento del muro o cancelería, donde será asentado el zoclo de vinilo, deberá presentar una superficie uniforme, tersa, libre de polvo e irregularidades y totalmente seca para lograr una adherencia completa por medio del adhesivo que fije el proyecto.

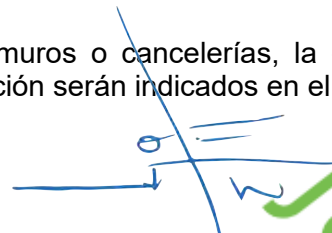
### E.04 ZOCLOS METÁLICOS

**E.04a** En la colocación de zoclos metálicos: aluminio, lámina, cobre o latón en paños de muros y cancelerías, el perfil, espesor, ancho y procedimiento de fijación serán indicados en el proyecto.

**E.04b** El procedimiento de fijación de zoclos metálicos podrá ser a base de anclas especiales, Taquetes de expansión, taquetes de balazo, soldadura, tornillos o adhesivos epóxicos.

### E.05 ZOCLOS DE MADERA

**E.05a** En la colocación de zoclos de madera en muros o cancelerías, la clase, calidad, espesor, ancho, sistema de fijación, niveles y terminación serán indicados en el proyecto.





**E.05b** La superficie donde vaya a colocarse el zoclo de madera, deberá estar seca o tratarse con algún producto impermeabilizante que indique el proyecto, y libre de irregularidades y materias sueltas; se tendrá especial cuidado de que los cortes en esquinas y artistas sean a cuarenta y cinco grados (45°C); que las cabezas de tornillos o clavos no queden visibles, ocultándolos por el método que indique el proyecto.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Los alcances de esta Norma, incluyen todos los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar que indique el proyecto; la mano de obra especializada y necesaria para la total y correcta terminación del trabajo. Todos los cargos que se deriven del uso de. Equipo, herramienta y accesorios, andamios, pasarelas y andadores, así como obras de protección del zoclo que para la correcta ejecución, terminación y entrega, proponga el contratista y apruebe la Dependencia.

**F.01b** Se incluye los resanes, restituciones parciales o totales por cuenta del contratista de la obra o parte de ella que no haya sido correctamente ejecutado a juicio de la Dependencia y con base en el proyecto.

**F.01c** Se incluye la limpieza y retiro del material sobrante y desperdicios al sitio indicado por el proyecto o aprobado por la Dependencia.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Los zoclos en general se medirán en metros lineales con aproximación a una decimal (0.1).

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los zoclos se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo con la descripción del concepto de trabajo y a la unidad de que se trate; se incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
MUROS	3.02	4.04			
DETALLES EN MUROS Y BOQUILLAS	3.02	3.086			
DETALLES DE AZOTEA	-3.02	3.098			

### 3.01.04.040

## G. MUROS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Elementos que se construyen con materiales naturales o prefabricados en diferentes espesores para delimitar espacios o soportar y transmitir cargas.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos que pueden relacionarse con la construcción de muros y que son tratados en otros capítulos de estas normas, los cuales se relacionan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden utilizarse en la construcción de muros sin ser limitativa esta lista son los siguientes:

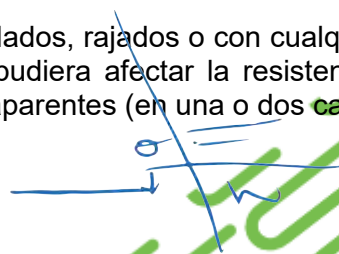
- Piedra
- Tabique de barro recocido
- Ladrillo
- Block de barro comprimido
- Block hueco prensado tipo Irapuato
- Block de concreto
- Cemento
- Cal hidratada
- Arena
- Aditivos
- Agua

### C.02 CALIDAD DE LOS TABIQUES Y BLOQUES

**C.02a** La textura, grado de cocción, color forma y dimensiones de los tabiques, block y piezas de barro, estarán dados por el proyecto y se sujetarán a las normas de calidad del libro respectivo.

**C.02b** Las piezas prefabricadas con cemento o barro, ya sean: bloques macizos, huecos o celosías, se apegarán en lo que corresponda a dimensiones, calidad y clase o tipo que fije el proyecto, sujetándose estos mismos a las Normas de calidad del libro respectivo.

**C.02c** No se aceptarán tabiques ni bloques rotos, despostillados, rajados o con cualquier otra clase de irregularidades que a juicio de la Dependencia pudiera afectar la resistencia o la apariencia del muro: sobre todo cuando se trate de muros aparentes (en una o dos caras).



**C.02d** Para tal efecto, el contratista deberá proporcionar a la Dependencia muestras representativas del material por emplear con 15 días de anticipación.

### **C.03 CARACTERÍSTICAS**

**C.03a** Los bloques que se utilicen para la construcción de muros deberán fabricarse con equipos de vibración y compactación, y el curado deberá hacerse según recomiende la norma respectiva de calidad de materiales.

**C.03b** Los bloques que se usen deberán tener como mínimo una edad de catorce (14) días, y se recomienda utilizar aquellos que hayan sido secados en el medio ambiente del lugar donde se construya el muro, a efecto de evitar que diferentes contenidos de humedad propicien contracciones imprevistas.

**C.03c** Por lo que se refiere a las pruebas que deben realizarse, así como la entrega (por parte del contratista) de las muestras representativas del material por utilizar, deberá atenderse a las disposiciones respectivas del libro “normas para el muestreo y prueba de materiales”.

### **C.04 MUROS DE PIEDRA**

**C.04a** Se considerará como una mampostería especial. Se construirá el muro (con piedra) de acuerdo con lo que señale el proyecto en cuanto a niveles, espesores, tipo de acabado, el cual puede ser común, rastreado en una o dos caras, con acabado gusaneado o calavereado. El tipo de mortero en cuanto a materiales y proporcionamiento se especificará en el proyecto.

**C.04b** En cuanto a las características y calidad de la piedra, el proyecto indicará si se obtendrá de sitios de pepena o de bancos de préstamo y con los procedimientos que indique la Dependencia.

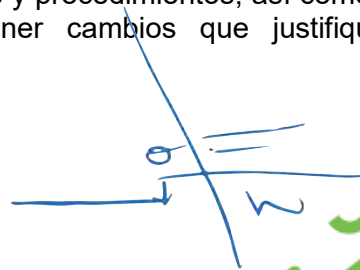
**C.04c** La piedra será siempre proporcionada por el contratista, debiendo ser sana, homogénea y resistente a las acciones de los agentes atmosféricos, deberá estar limpia de materiales que reduzcan su adherencia; las dimensiones de las piedras serán fijadas en el proyecto.

**C.04d** Como complemento de la Norma de muros de piedra podrá considerarse lo que corresponda de las cláusulas del capítulo de Mampostería de piedra braza y zampeados.

## **E. REQUISITOS DE EJECUCION**

### **E.01 REQUISITOS**

**E.01a** El contratista deberá emplear los materiales y procedimientos, así como el equipo que haya propuesto en el concurso; podrá proponer cambios que justifiquen un mejor



aprovechamiento en los programas de trabajo, pero no podrá proponer nuevos precios unitarios para su revisión.

**E.01b** Los muros se desplantarán sobre superficies uniformes, pudiendo ser estas: la corona de una mampostería, el lecho superior de la cadena, una trabe o sosas de concreto o sobre una plantilla de concreto.

**E.01c** Deberán tener el coronamiento altas, que se indique en el proyecto.

**E.01d** La terminación de las cabezas de muros en juntas constructivas será a plomo, y al realizarla se tendrá especial cuidado en el acabado de los poros.

**E.01e** En las esquinas o creceros de muros se cuidará que el traslape de los materiales así como las hiladas coincida. Si las uniones se refuerzan con castillos se dejarán salientes para amarre.

**E.01f** En la alineación de los muros no deberán existir desviaciones mayores que uno a trescientos (1:300)

**E.01g** Cuando dentro de los muros se deban alojar instalaciones, se construirán éstos, previendo dichas instalaciones.

**E.01h** Las tuberías alojadas dentro de los muros se protegerán con mortero de cemento, y las ranuras o huecos deberán resanarse.

**E.01i** En los muros con espesores de 14 cm o menores no deberán existir ranuras horizontales.

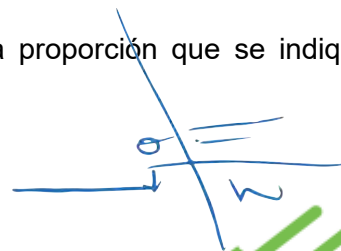
**E.01j** En los muros que vayan a ser recubiertos con otros materiales se dejarán anclajes o muescas para la liga con el material de recubrimiento.

**E.01k** La obra falsa que sea necesaria, como rampas y andamios, se construirán de manera que garanticen la seguridad de los trabajadores, así como para evitar dañar otras partes de la obra.

## E.02 EJECUCIÓN

**E.02a** En la construcción de muros de tabique de piedra braza, de ladrillo, de block hueco prensado tipo Irapuato, de block de concreto, de barro comprimido, en diferentes espesores y a cualquier nivel, de acuerdo con la descripción de concepto que se encuentre contenido en el catálogo del contrato, además de lo mencionado en los párrafos anteriores, se deberá cumplir con los siguientes requisitos de ejecución:

**E.02b** Se deberá usar mortero de cemento-arena con la proporción que se indique en el proyecto.



**E.02c** En la construcción de muros, el mortero deberá repartirse uniformemente sobre la última hilada, de tal manera que al asentar el tabique la junta resulte homogénea y de espesor igualmente uniforme; por lo que las junta horizontales deberán ser continuas y las verticales traslapada.

**E.02d** Las juntas tendrán un espesor no menor de diez (10) milímetros no mayores de quince (15) milímetros. En caso de que se especifique en el concepto la junta aparente, se dará el acabado en forma cóncava, convexa de chaflán y otra que se indique.

**E.02e** En el caso de efectuar ranuras para alojar tuberías dentro de los muros de carga, éstas deberán ajustarse a los diámetros de las tuberías, debiendo espaciarlas según proyecto para no afectar la resistencia del muro; los cortes de las ranuras deberán efectuarse con sierra de disco con auxilio de maceta para vaciarlas.

**E.02f** Cuando el proyecto lo señale, los refuerzos deberán anclarse a la estructura en castillos, cadenas, traveses y losas.

**E.02g** Los muros que vayan a estar expuestos a humedad, deberán recibir un tratamiento especial de impermeabilización, el cual se señalará en el proyecto.

**E.02h** Cuando el muro de que se trate resulte mal ejecutado a juicio de la Dependencia, éste deberá demolerse y reponerse a expensas del contratista.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

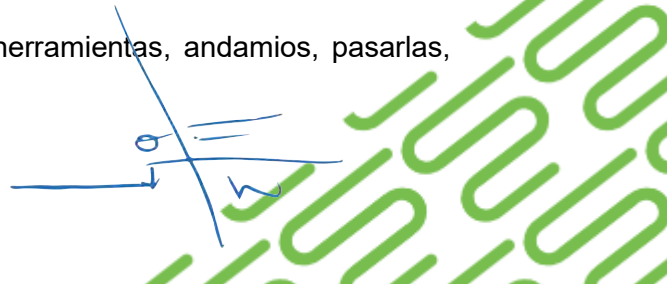
### F.01 ALCANCES

**F.01a** En la construcción de muros se incluye lo siguiente:

Todos los materiales requeridos y especificados en cada concepto, puestos en el lugar de su colocación, como: tabique, bloques, piedra, cemento, arena, agua y cualquier otro material que por indicaciones del proyecto deba emplearse en la construcción del muro; toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo indicado, operaciones de carga, elevación a diferentes niveles, acabados aparente, incluyendo además:

- Trazo y referencias de niveles.
- Limpieza y humedecido de la superficie de desplante.
- Selección, cortes, ajuste, humedecido y colocación de tabique, bloque o piedra.
- Fabricación de mortero.
- Formación de juntas y limpieza de paños.

Además todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarlars, andadores y elementos de protección.



## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Los muros y celosías se medirán por superficie construida, tomando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los muros se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, los que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAÍTULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	3.021			
MORTEROS	3.01	3.023			
CASTILLOS	3.01	3.041			
DETALLES EN NÚMEROS Y BOQUILLAS	3.02	3.086			
RECUBRIMIENTO A BASE DE MORTEROS	3.02	3.087			
RECUBRIMIENTOS A BASE DE YESO	3.02	3.088			



**3.01.04.041**  
**G.3 CASTILLOS**  
**G.4 CADENAS**

**A. DEFINICIÓN**

**A.01** Son elementos estructurales de concreto armado, que tienen por objeto rigidizar, transmitir y repartir cargas.

**B. REFERENCIAS**

**B.01** Existen algunos conceptos de estas Normas que se relacionan con castillos y cadenas de concreto, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de esta Norma.

**C. MATERIALES**

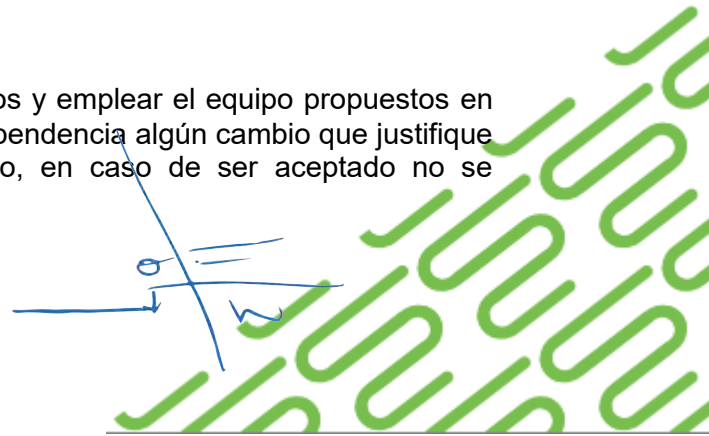
**C.01** Los materiales que se emplean en la construcción de castillos y cadenas son los siguientes.

- Cemento
- Arena
- Grava
- Agua
- Acero de refuerzo
- Alambre recocido
- Madera para cimbra
- Clavo
- Herrajes
- Membrana de curado
- Diesel o aceite quemado para curar madera

**C.02** Todos los materiales que se empleen en la construcción de los castillos y cadenas tales como: concreto, acero de refuerzo, madera, etc., deberán cumplir con las Normas de calidad de calidad que en cada caso fijen las especificaciones del proyecto.

**E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

**E.01** El contratista deberá ajustarse a los procedimientos y emplear el equipo propuestos en el concurso, pero podrá poner a consideración de la Dependencia algún cambio que justifique un mejor aprovechamiento en el programa de trabajo, en caso de ser aceptado no se



autorizarán nuevos precios unitarios para los mismos conceptos de trabajo estipulados en el catálogo del contrato.

**E.02** Los castillos y cadenas se construirán como lo indique el proyecto. Podrán quedar ahogados en los muros, con las dimensiones, la resistencia del concreto y separación entre ellos, como sean señalados y de acuerdo con los siguientes requisitos.

**E.02a** Sobre el coronamiento de cimientos de mampostería para desplante de muros.

**E.02b** En remates horizontales o inclinados de bardas, pretils y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior como elementos de la estructura.

**E.02c** En cerramientos de puertas y ventanas.

**E.02d** El espaciamiento máximo, de dalas será de quince (15) veces el espesor del muro macizo y de diez (10) veces el espesor de muro construido con block de concreto.

**E.02e** La sección máxima de cadenas y dalas será de veinte (20) cm por el espesor del muro.

**E.02f** Se construirán castillos en todo muro que desempeñe funciones estructurales o cuya altura exceda de tres metros (3 m), con la localización, espaciamiento y sección indicados en el proyecto.

**E.02g** Se construirán castillos en la intersección de muros.

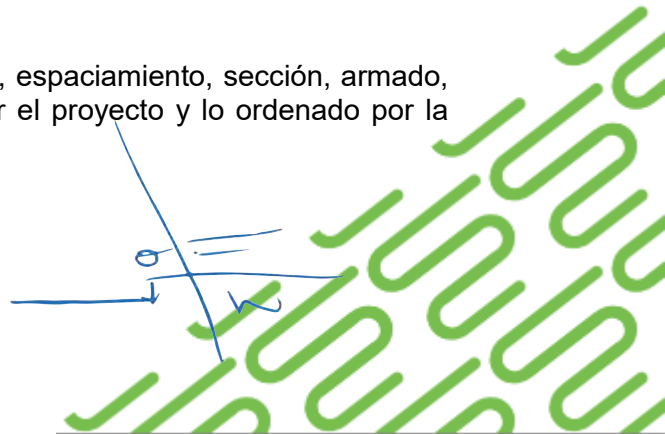
**E.02h** Se construirán castillos en ambos extremos libres de todo muro aislado interior o exterior, así como en muros extremos cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo, sea mayor de 0.25 de la altura del muro.

**E.02i** Se construirán castillos en ambos lados de vanos de puertas y ventanas cuya dimensión lo amerite, siempre y cuando no existan elementos estructurales que los substituyan en su función.

**E.02j** El espaciamiento máximo entre castillos será de veinte (20) veces el espesor del muro macizo y de diez (10) veces el espesor de muro construido con bloque hueco de concreto con castillos ahogados en su interior.

**E.02k** La sección mínima de castillos será de veinte centímetros (20cm) por el espesor del muro.

**E.03** En la construcción de castillos y dalas, la localización, espaciamiento, sección, armado, acabados y demás características, serán las indicadas por el proyecto y lo ordenado por la Dependencia.





**E.04** El habilitado y colocación del acero de refuerzo, los traslapes, anclaje, cortes, ganchos y dobleces previstos en el proyecto de la estructura, deberán ejecutarse de acuerdo con las disposiciones del capítulo correspondiente a Acero de refuerzo.

**E.05** La fabricación, colocación y remoción de cimbra y obra falsa deberán atenderse de acuerdo con lo estipulado en la Norma Correspondiente a Cimbras.

**E.06** En las operaciones de dosificación, fabricación, pruebas, transporte, colado, vibrado o picado, así como el curado del concreto, deberá tomarse en cuenta lo señalado por el proyecto y lo indicado en la Norma correspondiente a Concretos.

**E.06a** Previamente al inicio del colado deberán humedecerse los elementos contiguos a los castillos y cadenas.

**E.07** El tiempo mínimo de descimbrado de castillos y cadenas, deberá ser de veinticuatro (24) horas, excepto cuando la Dependencia haya aprobado previamente la utilización de cemento de fraguado rápido y aditivos, en cuyo caso podrá reducirse el tiempo de descimbrado a doce (12) horas.

**E.08** Cuando sobre los paños de muros reforzados con castillos y cadenas se vaya a colocar recubrimientos pétreos, deberá preverse la colocación de los anclajes que se señalen en el proyecto.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

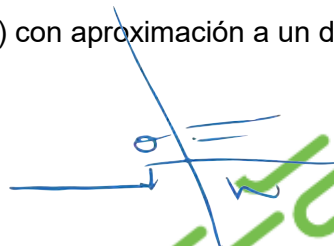
**F.01a** Se incluyen todos los materiales y mano de obra, desde las operaciones de trazo, referencias de nivel, habilitado y colocación de acero de refuerzo, preparación de anclajes, cimbrado y descimbrado, limpieza y humedecido de elemento colindantes, la fabricación del concreto, pruebas del mismo, colocación, picado, curado y hasta la limpieza y retiro de material sobrante o desperdicios.

**F.01b** Todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, plataformas y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe la Dependencia.

**F.01c** Los resanes, eliminación de rebabas y la restitución (total o parcial) de lo que a juicio de la Dependencia no haya sido correctamente ejecutado, serán por cuenta del contratista.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Los castillos y cadenas se medirán en metros (m) con aproximación a un decimal (0.1), descontándose las intersecciones.



### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los castillos y cadenas se pagarán con los precios unitarios fijados para cada concepto en el contrato respectivo, incluyendo en ellos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	3.021			
ACERO DE REFUERZO	3.01	3.025			
CIMBRAS	3.01	3.027			
MUROS	3.02	4.04			




### 3.01.04.048

## B4 DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Trabajo y operaciones que deben ejecutarse con el objeto de deshacer o desmontar una estructura o parte de ella en forma manual o mecánica, según lo indique el proyecto, así como seleccionar o estibar los materiales que sean aprovechables y retirar los escombros al sitio que indique la Dependencia.

### B. REFERENCIAS

En estas Normas existen algunos capítulos que intervienen o pueden intervenir en las demoliciones o desmantelamientos, los cuales deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las clausulas correspondientes. Al final de este capítulo se cuenta con una tabla de referencias.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E. 01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos que haya propuesto en el concurso, pero podrá poner a consideración de la Dependencia, procedimientos diferentes que puedan mejorar los programas de trabajo sin que sea motivo para que presente nuevos precios unitarios para su revisión.

**E.02** Las demoliciones y desmantelamientos se deberán ejecutar dentro de las áreas, líneas y niveles que indique el proyecto, ya sea en forma manual o empleando equipo especializado para cada tipo de demolición o desmantelamiento.

**E.02a** Cuando en el proyecto se indique la demolición o desmantelamiento parcial de una estructura, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para no dañar la parte restante de la misma y las superficies expuestas que queden de la estructura como resultado de la demolición o desmantelamiento parcial no deberán quedar sueltas o faltas de sujeción.

**E.02b** En la demolición parcial de una estructura de concreto reforzado, el refuerzo que quede al descubierto, deberá cortarse o dejarse de acuerdo con lo que indique la Dependencia en el proyecto.

**E. 02c** El producto de las demoliciones, rupturas o desmantelamientos serán propiedad de la Dependencia y el contratista no podrá hacer uso de ellos sin la autorización de la misma.

**E. 024d** El producto de las demoliciones, rupturas o desmantelamientos rupturas o desmantelamientos podrán clasificarse como material aprovechable o no aprovechable (piedra, braza, acero de refuerzo, tabique, acero estructural, adoquines, etc.).



**E.02e** El material aprovechable que indique el proyecto, se estibara en los sitios y en la forma señalados, para que no sufran daños ni pérdidas.

**E. 02f** Los lugares señalados por el proyecto para el almacenaje de los materiales aprovechables, no deberán interferir en el desarrollo normal de los trabajos.

**E.02g** El material no aprovechable se denominara escombros y se depositara en los sitios que señale el proyecto. La Dependencia para poder ordenar que los productos de la demolición de mamposterías o de concretos se utilicen como relleno de huecos o excavaciones que se generaron durante el proceso de las demoliciones.

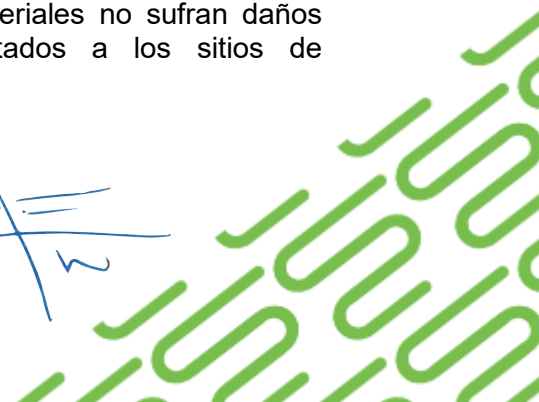
**E.02h** Cuando en las estructuras por demoler existan materiales aprovechables, la Dependencia podrá ordenar que la demolición o desmantelamiento se efectúe en la forma que garantice que dicho material no sea dañado durante el proceso de la demolición ni al ser transportado al sitio de almacenamiento.

**E.03** En el desmantelamiento de estructuras metálicas o de madera, se procederá en tal forma como si dichas estructuras fueran a ser utilizadas totalmente y todas las piezas deberán separarse y manejarse sin ser dañadas, marcándolas con pintura de tal manera que fácilmente se identifiquen para construir la estructura posteriormente, salvo que la Dependencia indique lo contrario en el proyecto.

**E.04** Cuando la Dependencia indique en el concepto de desmantelamiento de estructuras metálicas, que serán aprovechadas en la misma construcción o en otra obra, el contratista deberá limpiar la pintura original en caso de encontrarse en mal estado, cubriendo los elementos de la estructura con la pintura anticorrosiva que especifique el proyecto.

**E.05** Todo el material no aprovechable producto de la ruptura de empedrados, pavimentos asfálticos, pavimentos adoquinados de concreto, se depositaran en los sitios que indique la Dependencia, así como la forma de su traslado o acarreo, carga manual o mecánica a los elementos de transporte, desde carretilla o camiones así mismo se indicaran las distancias de acarreo ya sea en estaciones de 20 en 20 metros o al primer kilómetro o kilómetros subsecuentes (los tipos de acarreos se verán como referencia en 105 capítulos respectivos de acarreos de estas Normas).

**E.06** En el desmantelamiento de cancelerías, vigas, polines o columnas de acero aisladas, la Dependencia indicara en los conceptos de trabajo si estos materiales serán aprovechables, para lo cual podrá ordenar la forma que garantice que estos materiales no sufran daños durante el proceso de desmantelamiento ni al ser transportados a los sitios de almacenamiento que la Dependencia indique.



## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO.

### F.01 ALCANCES

Los trabajos de demolición y desmantelamiento incluyen lo que corresponda por: materiales, mano de obra necesaria para demoler, romper, desmantelar, seleccionar materiales aprovechables y escombros, equipos y herramientas, obras auxiliares, carga de los materiales aprovechables o escombros al equipo de transporte, acarreo libre de los mismos al lugar que fije la Dependencia para su almacenamiento o tiro en el caso de los escombros...

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La ubicación de las demoliciones, rupturas o desmantelamientos de estructuras se medirá de alguna de las formas siguientes en el propio sitio de la obra, antes de iniciar el trabajo.

Por volumen, tomando como unidad el metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a un decimal. (0.1).

Por peso, tomando como unidad el kilogramo (kg) con aproximación a la unidad.

Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a la unidad.

Por pieza (pza.), tomando como unidad toda la estructura o partes definidas de la misma.

**F.02b** En términos generales se observaran las recomendaciones siguientes:

**F.02c** Las demoliciones o rupturas de mamposterías zampeados y estructuras de concreto simple o armado se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

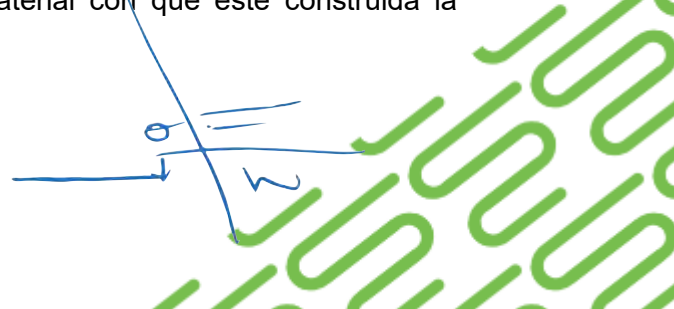
**F.02d** Las demoliciones o rupturas de banquetas, pisos de mosaico, empedrados, pavimento asfáltico, pavimentos adoquinados o de concreto, se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) para cada espesor.

**F.02e** Los desmantelamientos de cubiertas de techos y cancelerías cualesquiera que sea el material de que estén construidas se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**F.02f** Los desmantelamientos de estructuras metálicas se medirán en kilogramos (kg).

**F.02g** Los desmantelamientos de estructuras de madera o demoliciones en su caso se medicinen metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**F.02h** Cuando lo estipule el contrato, los trabajos de desmantelamiento o demolición se podrán medir por lote, cualquiera que sea el tipo de material con que este construida la estructura.



**F.02i** No se medirán los desmantelamientos ni las demoliciones que el contratista haya ejecutado deficientemente, ni las que estén fuera de las líneas y niveles de proyecto, debiendo reponer los materiales que se hayan clasificados como aprovechables.

**F.02j** En cuanto a los desmantelamientos de estructuras y con base en las instrucciones que la Dependencia haya ordenado para la limpieza y pintura anticorrosiva, estos conceptos se podrán pagar por separado.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03 a** Los conceptos de trabajos relacionados con este capítulo se pagaran con los precios unitarios que para cada uno de ellos establezca el contrato respectivo en el Catalogo de conceptos, los cuales incluyen los costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CARGAS Y ACARREOS					



## Capítulo 3.01.05.052 T-57110 CAJAS DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Son las estructuras que se construyen con objeto de permitir el acceso a las válvulas que se instalan en los cruces de las redes de agua potable para su operación. Inspección y reparación.

Las dimensiones de las cajas, así como el tipo de válvulas que se instalen en cada obra, se indicaran en el proyecto o serán ordenadas por la Dependencia.

### B. REFERENCIAS

**B 01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con cajas de operación de válvulas, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se utilizan en la construcción de cajas de operación de válvulas pueden ser los siguientes:

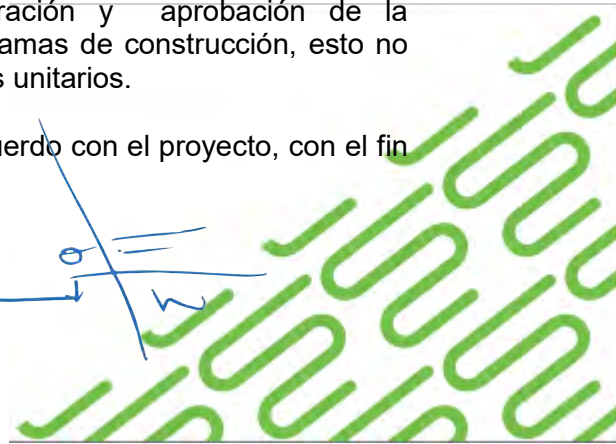
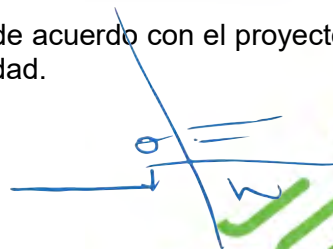
- Tabique
- Concreto
- Acero de refuerzo
- Morteros cemento-arena
- Madera para cimbra
- Marcos y contramarcos de fierro fundido para tapas de las cajas
- Tapas de concreto o de lámina de acero

**C.02** Los materiales que se empleen en la construcción de las cajas de operación de válvulas, deberán cumplir con las características y calidad que se fijen en el proyecto para cada uno de ellos.

### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista empleara los procedimientos y equipos propuestos en el concurso para la construcción de cajas de operación de válvulas, pero en caso de que pretenda modificar los procedimientos propuestos, los deberá poner a consideración y aprobación de la Dependencia, siempre y cuando sean para mejorar los programas de construcción, esto no será motivo para pretender presentar a revisión nuevos precios unitarios.

**E.02** Las cajas de operación de válvulas se construirán de acuerdo con el proyecto, con el fin de que se puedan operar y reparar con la mayor comodidad.



**E.03** El paso de las tuberías a través de los muros de las cajas de operación deberá ser libre.

**E.04** Los proyectos para la construcción de las cajas serán proporcionados por la Dependencia, ya que dependerán del diámetro de las tuberías el tamaño y disposición de las válvulas en los cruceros.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01 a** En la construcción de las cajas de operación se incluyen todos los materiales requeridos y especificados, colocados en el lugar que indique el proyecto; toda la mano de obra necesaria para llevar a cabo la construcción y terminación de todos los trabajos; todos los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y accesorios especializados, andamios y obras de protección, así como todas las maniobras de acarreo internos y externos.

**F. 01 b** Se incluyen todos los resanes y la restitución de todas las partes de la obra que no hayan sido ejecutadas correctamente; la limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que indique la Dependencia.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

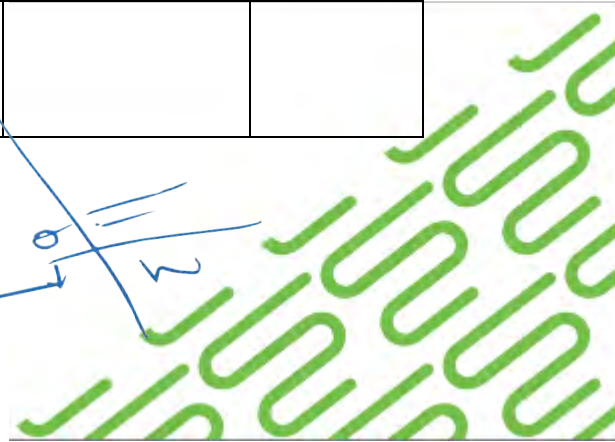
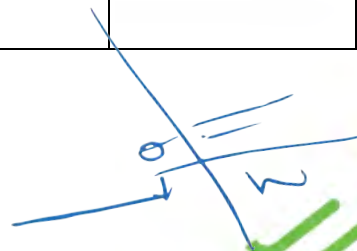
**F. 02** Las cajas de operación de válvulas se medirán por pieza correctamente ejecutada.

### F.03 BASE DE PAGO

**F. 03 a** Las cajas de operación de válvulas se pagarán de acuerdo con el tipo y tamaño que se indique en el catalogo de conceptos con los precios unitarios establecidos en el contrato y de acuerdo con la unidad de que se trate; se incluirán todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON  
OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	3.01	05			
INSTALACIONES HIDRÁULICAS DRENAJE Y ALCANTARILLADO	3.02	01			





### 3.01.05.056

## REDES DE AGUAPOTABLE T51 OBRAS HIDRAULICAS Y AGUA POTABLE SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES PARA REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Es el conjunto de elementos y operaciones que debe suministrar y realizar el contratista para efectuar la instalación y colocación de tuberías y piezas especiales para conducir agua potable.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con redes de distribución de agua potable, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se utilizan en la ejecución de los conceptos de trabajos relativos a este capítulo pueden ser los siguientes:

- Concreto hidráulico para fabricar tuberías y atraques especiales
- Acero de reforzado
- Tuberías y piezas especiales de asbesto cemento.
- Tuberías y piezas especiales, comerciales de concreto simple y reforzado.
- Tuberías y piezas especiales de fierro galvanizado
- Tuberías y piezas especiales de P.V.C. Extru Pack y polietileno
- Tuberías y piezas especiales de plomo y cobre
- Tuberías y piezas especiales de acero

**C.01 a** Todas las dimensiones, espesores y características de las tuberías y piezas especiales, así como accesorios de diferentes materiales, serán fijados por las especificaciones particulares del proyecto.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION EN GENERAL

**E.01** El contratista empleara los procedimientos y equipos propuestos en el concurso para la instalación de redes de distribución de agua potable, pero en caso de que pretenda modificar los procedimientos propuestos, los pondrá a consideración y aprobación de la Dependencia, siempre y cuando sean para mejorar los programas de construcción de la dependencia, pero esto no será motivo para pretender presentar a revisión nuevos precios unitarios.



**E.01 a** Las tuberías y piezas especiales que se instalaran en redes de distribución de agua potable deberán ser nuevas y con los requisitos de calidad y características que se hayan fijado en el proyecto.

**E.01 b** Las tuberías de acuerdo con las indicaciones del proyecto, podrán instalarse ocultas o visibles; las ocultas deberán protegerse adecuadamente y las visibles tendrán buen aspecto en su colocación.

**E.01 c** Las tuberías que se deban instalar se emplearan en tramos enteros, permitiéndose las uniones de tramos más cortos cuando la longitud necesaria rebase la dimensión comercial.

**E. 01 d** Para los cortes de tuberías se emplearan las herramientas y equipos adecuados para cada tipo de material, de tal manera que los tubos no resulten dañados.

**E. 01 e** Todas las uniones se efectuarán mediante las conexiones y piezas especiales adecuadas que se indiquen en el proyecto para cada caso.

**E.01 f** Las conexiones de tuberías de tramos rectos a caja deberán quedar alineados horizontal o verticalmente.

**E.01 g** El contratista deberá verificar que se tomen en cuenta las dilataciones y contracciones que puedan sufrir las tuberías, proponiendo las juntas y conexiones adecuadas, así como los espacios entre instalaciones adyacentes para evitar daños a las propias tuberías.

**E.01 h** El proyecto indicara el tipo de atranque que se instalara en todos los cambios de dirección, cruceros y puntos terminales.

**E.01 i** El tipo, dimensiones y tamaño de los atraques serán fijados por el proyecto dependiendo del tipo, del diámetro y material de la tubería que se instala.

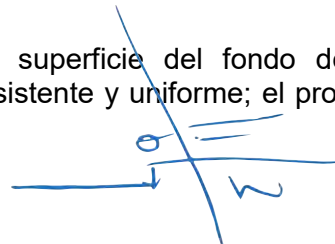
**E.02** Para tuberías de concreto se observa durante las instalaciones lo siguiente:

**E.02 a** Se empleara tubería de concreto simple hasta un diámetro de sesenta (60) centímetros como máximo, salvo indicaciones en contrario del proyecto, y para diámetros de más de sesenta (60) centímetros se empleara tubería de concreto con acero de refuerzo. La resistencia del acero de refuerzo y la del concreto se indicara en el proyecto.

**E.02 b** Las uniones de las tuberías de concreto serán del tipo macho y campana; el interior de las mismas será liso y deberá estar protegido con una capa de asfalto.

**E.03** El proyecto deberá indicar el ancho y profundidad de las cepas, que será lo apropiado para los diferentes diámetros de las tuberías.

**E.03 a** Las zanjas se terminaran afinando la superficie del fondo del terreno y se acondicionara para que presente una superficie resistente y uniforme; el proyecto indicara si



es necesario acondicionar el terreno con una plantilla o cama de arena si la tubería se asentara directamente.

**E.03 b** Los rellenos de las zanjas, una vez colocado el tubo y después de haber efectuado las pruebas se hará de acuerdo con lo que indique el proyecto. los cuales podrán ser con el material producto de fa excavación o con material producto de banco de préstamo.

**E.04** Para tuberías de asbesto-cemento se debe de cumplir durante las instalaciones con lo siguiente:

**E.04 a** Para las uniones de las tuberías de asbesto-cemento deberá emplearse el equipo y herramienta recomendado por el fabricante cople, anillos o sellos de hule para lograr un empaque adecuado; para el acoplamiento de los tramos de tubería, se recomienda limpiar perfectamente el cople anillos y extremos de tubas con la finalidad de que estos embonen adecuadamente; así mismo se recomienda que se lubriquen los extremos de las tuberías con un lubricante que sea recomendado para el fabricante.

**E.04 b** Para el ancho y profundidad de zanjas, así como plantillas y rellenos, se observa lo que se indica en los párrafos E.03a y E.03b anteriores de este mismo capítulo.

**E.04 c** Para fa sujeción de tramos verticales se deberán utilizar abrazaderas metálicas con un espaciamiento entre ellas de uno punto cinco metros (1.50m) como distancia máxima.

**E.04 d** Para asegurar que el trabajo de instalación de la tubería de asbesto de cemento estuvo bien hecho se someterá la tubería y conexiones especiales a una prueba de presión hidrostática de agua y otra en la que se inspeccionara si hay fugas en el tramo instalado; en el caso de que hubiera fugas el contratista efectuara las reparaciones o cambios necesarios hasta quedar correcta fa instalación.

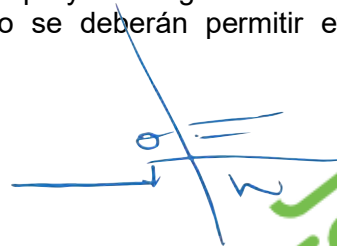
**E.05** En la instalación de tuberías de cobre acero y fierro galvanizado se deberá cumplir con lo siguiente:

**E.05 a** En los cortes necesarios para tuberías de cobre acero y fierro galvanizado, deberán limarse las aristas interiores hasta conseguir que el diámetro interior sea el correcto.

**E.05 b** Para las uniones de tuberías de cobre acero y tierra galvanizado deberán hacerse las cuerdas con la forma y longitud que se indiquen en el proyecto con mecánicas y en su caso, manuales limpiando las rebabas para que la unión resulte hermética.

**E.05 c** Las cuerdas de los tubos como las piezas especiales necesarias para la conexión, se cubrirán con una capa de pintura o con un material que deberá indicarse en el proyecto.

**E.05 d** Los tramos de tuberías que de acuerdo con el proyecto según una curva, deberán curvarse en frio con las herramientas adecuadas no se deberán permitir efectuar esta



operación a base de golpes, ni que la curva sea demasiado cerrada para producir un estrangulamiento en la sección útil del tubo.

**E.05 e** Las piezas especiales para las conexiones deberán ser revisadas previamente por la Dependencia, para rechazar aquellas que presenten grietas o porosidades o algún defecto en la cuerda o longitud de la misma, que impida el buen funcionamiento de la instalación.

**E.05 f** Para las conexiones de tuberías de cobre y acero soldadas, el proyecto indicara los cortes, ángulos, biseles y tipo de soldadura que deberá emplearse.

**E.05 g** La unión de tramos de tubería con diferentes diámetros se realiza por medio de tuercas de remoción o por media de reducciones de campana siempre y cuando así lo señale el proyecto.

**E.05 h** El proyecto deberá indicar si las tuberías llevaran protección exterior a base de pintura o fibra de vidrio o, en su caso protección catódica; el contratista no podrá iniciar esta fase del trabajo sin haber recibido la autorización de la Dependencia; la capa de protección debe de quedar especificada detalladamente en el proyecto. Este trabajo se deberá describir claramente en el concepto respectivo y señalar si se debe incluir en el precio unitario o se paga por separado.

**E.06** En las instalaciones de tuberías y piezas especiales de plomo se efectuaran las conexiones a base de soldadura del mismo material, lo cual se indicara en el proyecto.

**E.07** En las instalaciones de tuberías y piezas comerciales tipo P.V.C. y polietileno, se observara lo siguiente:

**E.07 a** En la instalación de tuberías de P.V.C. y polietileno se deberá tener cuidado de no golpearlas durante el manejo para no dañarlas; se deberá impedir que las sometan a esfuerzos de flexión por mal manejo de las grúas o malacates.

**E.07 b** La conexión de un tubo (con otro o alguna pieza especial) se efectuara insertando el extremo achaflanado a la campana. Anger o similar; las tuberías que han sido cortadas en la obra deben achaflanarse, debiendo tener especial cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión anger o similar opera como junta de dilatación.

**E.07 c** Para obtener una inserción correcta, deberán seguirse las siguientes recomendaciones o, en su caso las instrucciones del fabricante:

**a)** Antes de efectuar la inserción, deberán de limpiarse tanto la ranura de la campana, como el extremo achaflanado del tubo; en el caso de emplear adhesivos, se deberá usar el que recomiende el fabricante.

**b)** En la ranura de la campana, previamente limpia, se colocara el anillo de empaque de tres labios o el que señale el fabricante.



c) Sobre el extremo achaflanado del tubo se aplica una capa de lubricante Duración o similar que señale el fabricante, de aproximadamente un milímetro (1mm) de espesor.

d) En los sitios que haya cambio de dirección o dependiente se hará un atraque de concreto, para evitar movimientos de la tubería producidos por presión hidrostática por golpes de aire.

e) La prueba hidrostática se efectuara cinco días después de haber construido el último atraque del tramo o sistema.

#### **E. 08 TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE EXTRU-PAC**

**E.08 a** La empresa contratista deberá contar con el equipo especial para la instalación de esta tubería “extru-pack” y sus piezas especiales.

**E.08 b** La unión de tramos de tubería y sus piezas especiales se efectuara por medio del equipo recomendado por el fabricante, que aplica presión en las uniones y por calentamiento funde el material formando la unión por la acción de termofusión; se deberá dar el tiempo necesario tanto de calentamiento como de enfriamiento que recomiende el fabricante por medio de sus instructivos.

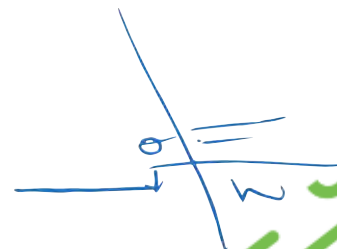
**E.08 c** La tubería “extru-pack” y sus piezas especiales se colocan en el fondo de la capa sobre silletas especiales de la misma casa comercial.

**E.09** En los trabajos de las pruebas hidrostáticas de las líneas se observara en términos generales lo siguiente:

**E.09 a** Previamente a la prueba hidrostática se deberá efectuar una revisión de todas las juntas de la línea con todas sus respectivas piezas especiales, así como de atraques, anclajes y tapas ciegas.

**E.09 b** Se efectuará la prueba hidrostática siete (7) días después de colocado el Ultimo atraque; el contratista suministrara para: la prueba hidrostática todo el equipo y mano de obra necesaria: bomba, manómetro, tuberías, válvulas y piezas especiales así como el agua empleada.

**E.09 c** El contratista deberá contar con los equipos y aparatos para efectuar por su cuenta y cargo las pruebas y ensayos correspondientes a resistencia al aplastamiento por el método de apoyo de tres aristas y de apoyos de arena para tubos de concreto reforzado, presión hidrostática inferior a los tubos. Dichas pruebas se realizaran en presencia de la Dependencia; las tuberías no deberán presentar ninguna fuga durante las pruebas.



## E.10 TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO

**E.10 a** Los tramos de tubería, piezas especiales y accesorios acero que van a unirse por medio de soldadura, deberán venir de la fabrica ya biselados de acuerdo con el proyecto; en este indicaran los espesores de la tubería, diámetros, tipo de cedula, tipos de biseles, tipo de soldadura, así como tipo y espesores de los cordones de soldadura que deberán emplearse.

**E.10 b** En Cuanto a la forma circular de las secciones de las tuberías, deberán alinearse sin diferencia en los diámetros de los tramos que van a unirse y en ningún caso se permitirá que el escalón en cuanto a diferencia o defecto de diámetros sea mayor de 1/16”.

**E.10 c** El corte y biselado de los extremos de las tuberías debe venir de fábrica según las especificaciones del proyecto.

Quando en el campo sea necesario hacer un corte bisel, este deberá hacerse con máquina biseladora oxiacetilénica de mano, para efectuarlo semejante a los de fabrica.

**E.10 d** Para dar la curvatura necesaria a una línea, deberá hacerse con la máquina dobladora. En el caso de que por mala operación un tubo se deforme indebidamente al ser doblado, este deberá ser reemplazado y doblado correctamente por cuenta del contratista.

**E.10 e** La soldadura se hará con el número de cordones, el tamaño y tipo de electrodos que se fijan en el proyecto, que será de acuerdo con el diámetro y espesor de la tubería.

**E.10 f** La maquina soldadora deberá ser del tipo de corriente directa, con una capacidad mínima de 300 amperes en el sistema manual y de 350 amperes en el semiautomático o automático.

**E.10 g** Si el contrato o el proyecto lo señalan, se hará revisión radiográfica, y la evidencia obtenida por este método en caso de existir defectos, podrá usarse para obligar al contratista a reponer la soldadura sin pago adicional. El pago de estos estudios radiográficos se pagaran por separado.

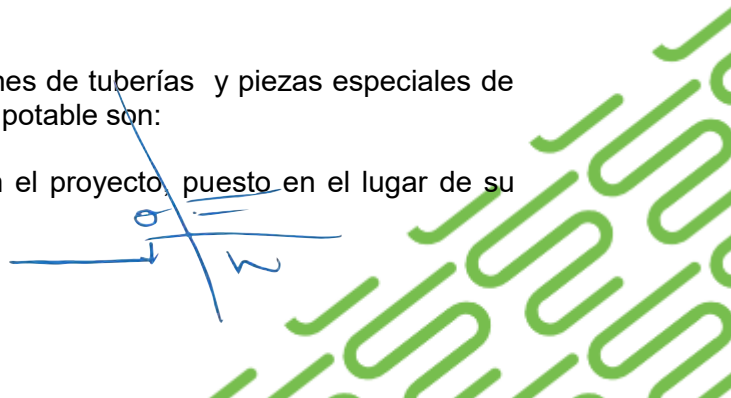
**E.10 h** Para las operaciones de alineamiento de la tubería el tendido y bajado de las tuberías en los lugares excavados las pruebas hidrostáticas, las protecciones exteriores a base de pinturas anticorrosivas-. Fibra de vidrio o protección catódica en general, se observara lo que corresponda de cada uno de los términos de referencia enunciados en este capítulo.

## F. ALCANCES DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

Los alcances incluidos en los suministros e instalaciones de tuberías y piezas especiales de diferentes materiales en redes de distribución de agua potable son:

**F.01 a** Los materiales requeridos y especificados en el proyecto, puesto en el lugar de su instalación como son:



Todas las tuberías y piezas especiales, los materiales necesarios para su instalación las protecciones necesarias, los atraques de las mismas, pruebas necesarias indicadas en el proyecto, manejo y almacenamiento, así como desperdicios.

**F.01 b** Toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo basta so total y corretea terminación cada uno de los conceptos de trabajo, lo cual consiste desde trazar, tender la tubería a pie de cepa, alinear, conectar, fijar, recibir, soportar, proteger y probar todas las tuberías y conexiones de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

**F.01 c** Todos los cargos derivados del uso de equipo especializado, herramientas, accesorios, maniobras, acarreos internos entarimados, durante las instalaciones y ademados, obras de protección de tuberías y personal que para la ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe la Dependencia

**F.01 d** Todos los resanes y restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Dependencia, así como la restitución de la tubería y piezas especiales en las conexiones.

**F. 01 e** La limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios a1lugar que indique y apruebe la Dependencia.

## **F.02 CRITERIOS DE MEDICION**

**F.02 a** El suministro e instalación de tuberías de diferentes tipos y materiales, así como sus piezas especiales, se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Por metro lineal (in) con aproximación a un decimal (0.1) en tuberías de acuerdo con su diámetro, tipo y material.

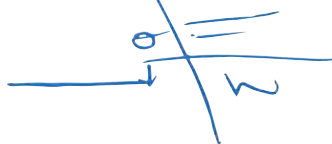
Por pieza (pza.) en piezas especiales y accesorios para conexiones de diferentes tipos y materiales.

## **F.03 BASE DE PAGO**

**F.03 a** Las tuberías y piezas especiales, así como sus accesorios en redes de distribución de agua potable, se pagaran a los precios unitarios fijados en el catalogo del contrato, de acuerdo con la unidad del concepto que se trate por suministro y colocación ejecutado correctamente y autorizado por la Dependencia, precios que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

## **NOTAS:**

1.- Las tuberías que se instalen serán de juntas de macho y campana basta 45 cm de diámetro y para diámetros mayores de espiga y caja.



2.- El colchón mínimo sobre el lomo del tubo debe ser de 90 cm, excepto en los sitios en que por razones especiales se indiquen en los planos otros valores.

3.- La profundidad mínima de la zanja será la que se obtenga sumando al colchón mínimo el diámetro exterior de la tubería y el espesor de la plantilla "C".

4.- En todas las juntas se excavarán conchas para facilitar el junteo de los tubos de macho y campana y la inspección de estas.

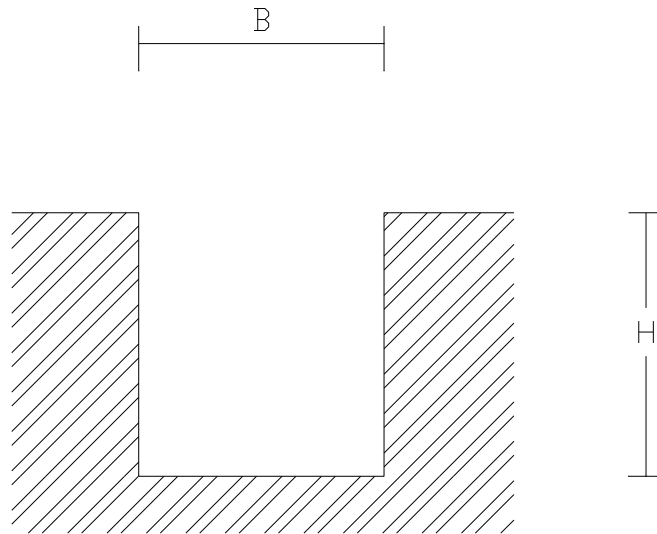
5.- Es indispensable que a la altura del lomo del tubo, la zanja tenga realmente como máximo el ancho indicado pero a partir de ese punto, puede dárseles a sus paredes el talud que sea necesario para evitar el empleo del ademe.

6.- Si la Dependencia autorizara el empleo de un ademe provisional, el ancho de zanja deberá ser igual al indicado en la tabla, más el ancho que ocupa el ademe.

DIÁMETRO INTERIOR TUBO (CM)	ANCHO DE ZANJA "B" (CM)
20	65
25	70
30	80
38	90
45	100
61	120
76	140
91	175
107	195
122	215
152	250
183	285
213	320
244	355







**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON  
OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
INSTALACIONES HIDRAULICAS	3.01	05			




### 3.01.05.057 T56 ATRAQUES DE TUBERIAS

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Son los elementos que se construyen en las tuberías de agua potable cuando se presentan: cambios de dirección o pendiente, cruceros, puntos terminales y también en algunas válvulas. Estos atraques tienen por objeto compensar los empujes ejercidos por la presión del agua sobre las conexiones de las tuberías.

#### B. REFERENCIAS

**B.02** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con este tipo de estructuras llamados atraques, los que se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales para construir este tipo de estructuras son:

- Concreto hidráulico
- Acero de refuerzo
- Acero estructural
- Mamposterías

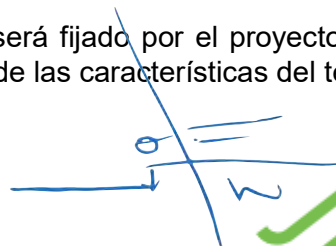
**C.02** Todos los materiales que intervienen en la construcción de los atraques, deberán cumplir con la calidad requerida en el proyecto o fijada por la Dependencia. Las pruebas necesarias para la verificación de dicha calidad, se hará por un laboratorio acreditado por la Dependencia y con cargo al contratista.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** Los atraques se construirán en todos los cambios de dirección, cruceros, puntos terminales y también en algunas válvulas donde se espere algún empuje de acuerdo con lo que indique el proyecto.

**E.02** El contratista empleará los procedimientos y equipos propuestos en el concurso para la construcción de atraques de tuberías, pero en caso de que pretenda modificar esos procedimientos, los pondrá a consideración de la Dependencia, la que aprobará los cambios siempre y cuando sean para mejorar los programas de construcción, pero esto no será motivo para que el contratista pretenda presentar nuevos precios.

**E.03** El tipo de atraque, así como sus dimensiones será fijado por el proyecto, dependerán del diámetro de las tuberías, del tipo de conexiones y de las características del terreno.



**E.04** Los atraques podrán ser de dos tipos, dependiendo de la posición de la tubería con respecto al terreno.

**E.04 a** Cuando la tubería queda instalada en cepa se transmiten las presiones a las paredes de la excavación, siendo estas las que soportan el empuje.

**E. 04 b** Cuando el atraque contrarresta los empujes laterales de la tubería con su propio peso, es decir cuando no existe terreno de soporte.

**E.05** Las piezas especiales deberán estar alineadas y niveladas antes de colocar los atraques, los cuales quedaran perfectamente apoyados al fondo y a la pared de la cepa.

**E.06** Los atraques deberán colocarse en todos los casos antes de hacer la prueba hidrostática de las tuberías. No se efectuara la prueba hasta después de haber transcurrido cinco días de haberse construido el ultimo atraque de concreto hidráulico, en caso de utilizar cementa de fraguado rápido, las pruebas podrán realizarse después de dos días de haberse colocado el ultimo.

## F.ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01 a** En los trabajos para los atraques de tuberías se incluye: todos los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar que indique el proyecto; toda la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo: todos los cargos derivados del uso del equipo y herramienta especializada, accesorios, andamios, tarimas y obras de protección, así como todas las maniobras de carga, acarreo dentro de la obra y descargas de materiales y equipo.

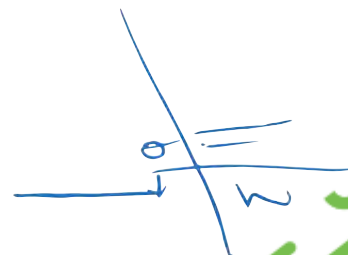
**F.01 b** La restitución total o parcial de la obra que el contratista no haya ejecutado correctamente, sin costo para la Dependencia también se realizara toda la limpieza y retiro de materiales sobrantes y desperdicios al sitio que indique la Dependencia.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02 a** Las estructuras para atraque de tuberías se medirán por pieza (pza.) de acuerdo con la estructura tipo del proyecto y cuando así lo indique el catalogo del contrato.

**F.02 b** Las estructuras para atraque de tuberías se podrán medir por los materiales que integren la pieza como son:

Concreto por metro cubico (m<sup>3</sup>)  
Acero de refuerzo por kilogramo (kg)  
Mampostería por metro cubico (m<sup>3</sup>)  
Acero estructural por kilogramo (kg)



### F.03 BASE DE PAGO

**F.03 a** Las estructuras para atraques se pagaran al contratista con los precios unitarios fijados en el contrato y con las unidades de obra de los conceptos del catalogo, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, la utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON  
OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS**

Descripción de conceptos que se relacionan	Libro y parte	Titulo y capitulo	Manuales	Instructivos	otros
Excavaciones en cepa	3.01	02.011			
Relleno	3.01	02.014			
Concreto Hidráulico	3.01	03.021			
Acero de refuerzo	3.01	03.025			
cimbras	3.01	03.027			




## Capítulo 3.02.01.061 B31 COLECTORES

### A. DEFINICIÓN

Colector es el conducto de ductos fabricados en el mismo sitio o de tuberías comerciales de concreto simple o reforzado de la sección, diámetro y espesores que indique el proyecto, además de elementos y piezas especiales que deben instalarse para recibir y conducir las aguas servidas desde las descargas domiciliarias a los colectores, emisores y depósitos como son fosas sépticas y pozos de absorción o plantas de tratamiento para ser procesadas.

### B. REFERENCIAS

**B. 01** En este libro de Normas existen otros capítulos que se relacionan con esta Norma de Colectores, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

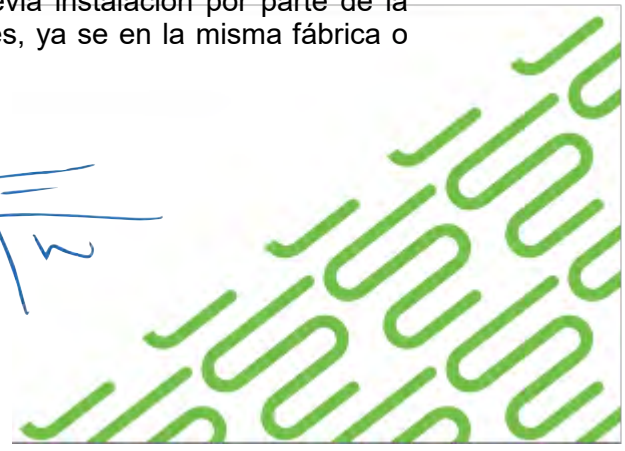
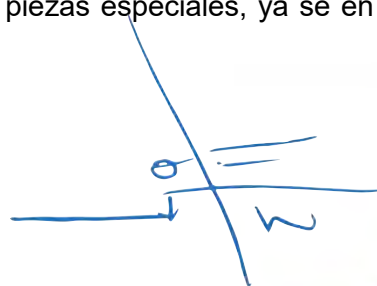
### C. MATERIALES

**C. 01** Los materiales que pueden emplearse en colectores en general son los siguientes:

- a) Concreto hidráulico simple o reforzado para fabricación de colectores en el sitio con la sección herradura, diámetro, espesores y calidad que se indique en el proyecto.
- b) Madera para cimbra cuando los elementos sean colados en sitio.
- c) Tubería de concreto prefabricado comercial.
- d) Cimbra metálica fabricada en forma especial para colectores sección herradura.
- e) Acero de refuerzo, malla de acero, soldadura.
- f) Sellos de hule, estopa alquitranada y mortero de cemento para las juntas.

**C. 02** Los materiales para colectores deberán cumplir con las normas de calidad especificadas en el proyecto para cada uno de ellos.

**C. 03** Las tuberías de tipo comercial así como sus piezas especiales que deba suministrar el contratista, deberán ser de las características que indique el proyecto, nuevas y de primera calidad; las tuberías deberán ser sometidas a inspección previa instalación por parte de la Dependencia, la que aprobará las tuberías y piezas especiales, ya sea en la misma fábrica o en el sitio de su utilización.



## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

### E. 01 COLECTORES DE CONCRETO SIMPLE O REFORZADO

En la instalación de colectores de concreto simple o reforzado, ya sean de sección de herradura o circular, el contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, pero puede poner a consideración de la Dependencia cambios que mejoren su programa de trabajo sin que esto sea motivo para que pretenda presentar nuevos precios unitarios para modificar los ya establecidos en el contrato.

En la instalación de colectores se emplearán tuberías de concreto simple tipo comercial o coladas en sitio, así como las de secciones en herradura, para diferentes diámetros y alturas, espesores y resistencias de concretos, así como cimbras las cuales pueden ser de madera o metálicas de fabricación especial para los correctores en herradura según se indique en el proyecto, se deberá cumplir con lo siguiente:

#### ***E. 01 a Colectores de sección herradura y tuberías de concreto simple.***

Las tuberías de concreto simple serán de espiga y campana, rectas, admitiéndose una variación no mayor de cero punto cinco (0.5) centímetros por metro lineal (m); los planos de las secciones extremas serán normales al eje longitudinal; la superficie interior será lisa y regular, con un acabado tal en sus extremos, que al quedar unido un tramo con otro, formen una línea continua y uniforme; la sección, diámetro, espesores y resistencia del concreto serán las que se indiquen en el proyecto.

Las piezas especiales para tubos de concreto simple deberán cumplir con los requisitos del proyecto y en especial las piezas que harán curva de gran radio mediante deflexiones en cada tramo de tubo ya que las juntas entre ellos deberán quedar selladas completamente. En caso de deflexiones mayores, se emplearán combinaciones de codos fabricados expresamente según proyecto, cumpliendo estos igualmente con los requisitos de acabado que se indican en los párrafos que se consideran en el cuerpo de este capítulo.

#### ***E. 01 b Colectores de sección en herradura y tuberías de concreto reforzado.***

Los colectores de sección herradura y tubos de concreto con refuerzo, deberán cumplir con las Normas de los capítulos de “concreto hidráulico” y “acero de refuerzo” en lo referente a fabricación de concreto, colado, curado, vibrado, cimbrado, descimbrado y mantenimiento de las cimbras, así como el uso y colocación de acero de refuerzo; en lo referente a concretos premezclados se observarán las mismas condiciones.

Los colectores de sección herradura colados en sitio, así como tubos de concreto reforzado, deberán cumplir con los requisitos de calidad y resistencias tanto del concreto como del acero, los cuales se indicarán en el proyecto, así como las características de acabados.

### E. 02 TUBERÍAS DE CONCRETO COMERCIALES O FABRICADAS EN SITIO.

***E. 02 a*** Se empleará tubería de concreto simple hasta un diámetro de sesenta (60) centímetros como máximo, salvo indicaciones en contrario del proyecto y para diámetros de más de sesenta (60) centímetros se empleará tubería de concreto con acero de refuerzo; tanto la resistencia del acero de refuerzo como la de concreto se indicarán en el proyecto.

***E. 02 b*** Los tubos de concreto deberán estar libres de defectos como fracturas, grietas, despostilladuras y rugosidades tanto en el extremo como en el interior.

**E. 02 c** Las Juntas de los tubos de concreto se deberán ajustar permitiendo cierta flexibilidad para condiciones normales de colocación y de posibles movimientos causados por expansión, contracción o movimientos diferenciales entre tubos.

**E. 02 d** El manejo de tuberías de concreto y piezas especiales dentro de la obra deberá efectuarse con el cuidado necesario para que no sufran daños durante la carga, acarreo y descarga; la Dependencia deberá cerciorarse que todas la piezas lleguen en buenas condiciones, completas y sin defecto en su manufactura.

**E. 02 e** previa a la instalación las tuberías y piezas especiales, deberán limpiarse de polvo, tierra, pintura, grasa, aceite y cualquier otro material que se encuentre en la parte que forma la sección de la junta tanto en el interior como en el exterior, se observará lo mismo en el sello de hule cuando sea el caso.

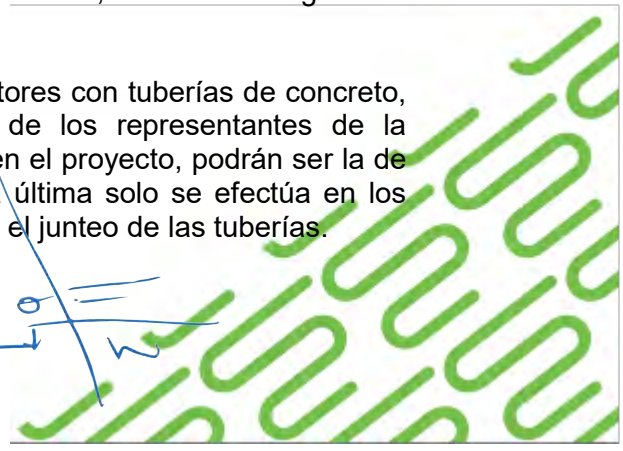
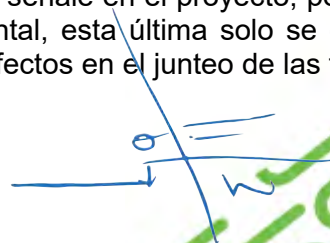
**E. 02 f colocación de las tuberías de concreto.** Se colocarán las tuberías sobre la plantilla dentro de la zanja, cuidando en esta operación que la tubería no sufra esfuerzos de flexión y de aplastamiento, para lo cual deberá emplear en esta maniobra equipo y herramienta especializada. Una vez colocada la tubería dentro de la zanja se hará la instalación de cada tubo ya sea que se vayan colocando a otros tramos de tubería o a las piezas especiales; durante la instalación se deberá cuidar que no haya agua dentro de la zanja.

**E. 02 g** El contratista deberá contar con los aparatos y dispositivos necesarios para efectuar las pruebas y ensayos correspondientes a resistencia al aplastamiento por el método de apoyo de tres aristas, y de apoyos de arena para tubos de concreto reforzado, presión hidrostática interior a los tubos; todas estas pruebas se deberán realizar en presencia de la Dependencia cada vez que lo requiera; las tuberías después de estas pruebas, no deberán presentar ninguna fuga.

**E. 02 h** Durante la instalación de la tubería se alinearán tanto vertical como horizontalmente de acuerdo con el proyecto apoyando la tubería en toda su longitud, sin permitir que se apoyen sobre piedras o calzas de madera para dar nivel.

**E. 02 i** Una vez alineadas las tuberías se hará el junteo de las mismas rellenando con mortero cemento-arena los espacios entre espiga y campana dando una terminación alrededor con un chaflán a cuarenta y cinco grados ( $45^\circ$ ) entre el canto de la campana y la superficie exterior de la espiga. Para el tipo de tuberías comerciales que sellan con anillos de hule natural o sintético se seguirán las instrucciones del fabricante, debiendo asegurar la hermeticidad de la junta en forma permanente.

**E. 02 j** Una vez terminada la instalación del sistema de colectores con tuberías de concreto, se harán las pruebas de impermeabilidad en presencia de los representantes de la Dependencia. Las pruebas, de acuerdo con lo que se señale en el proyecto, podrán ser la de impermeabilidad sistemática o la hidrostática accidental, esta última solo se efectúa en los casos en que la Dependencia tenga sospechas de defectos en el junteo de las tuberías.



### **E. 03 INSTALACIÓN DE TAPIAL O CERCA DE MALLA CICLÓNICA COMO PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

**E. 03a** Previamente al inicio de la construcción, se instalará un tapial o cerca de malla ciclónica a ambos lados del colector de acuerdo con lo que especifique el proyecto, considerándose este tapial como una obra de protección a terceros y a la propia obra. El contratista desmontará esta malla a la terminación de la obra.

El proyecto indicará si este tapial queda incluido dentro del precio unitario del colector o se pagará por separado, midiéndose en su caso por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de malla del tipo que indique el proyecto, así mismo el proyecto deberá indicar si esa malla al ser desmontada queda el material en propiedad de la Dependencia o del contratista.

### **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO.-**

#### **F.01 ALCANCES**

**F.01a** Para colectores en herradura el precio unitario incluirá los costos del concreto hidráulico premezclado o fabricado en el sitio para la construcción de colectores de herradura, incluyendo todos los materiales necesarios, ya sea para colectores de concreto simple o armados, piezas especiales según proyecto, accesorios que se requieran, así como la mano de obra especializada en cimbra y descimbrado, fabricación y colado de concreto o vaciado de premezclado en los moldes, vibrado y curado, mantenimiento de las cimbras, todos los cargos que se deriven por el uso de equipo y herramienta, maniobras de carga y descarga de todos los materiales y transporte hasta el sitio de su utilización; andamios, pasarelas de protección, señalización y equipo de protección para las cuadrillas de construcción. De acuerdo con lo que especifique el proyecto, el tapial de malla ciclónica podrá estar incluido dentro del precio unitario o se pagará por separado.

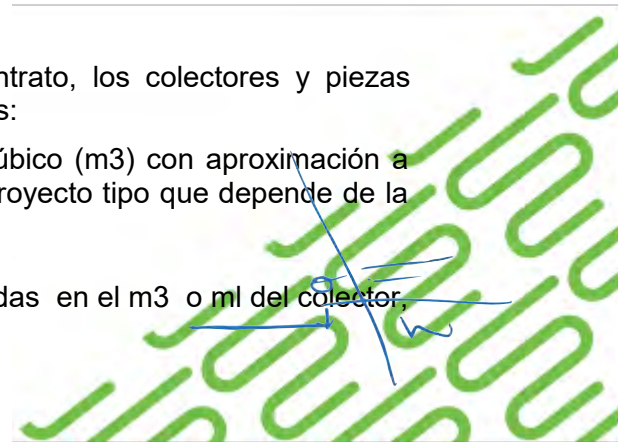
**F. 01b** Para colectores de tubería de concreto simple o reforzado, el precio unitario incluye los costos del suministro de todos los materiales, tubería y piezas especiales del tipo que señale el proyecto, accesorios que se requieran, así como la mano de obra especializada en la instalación, alineación, junteo, cargos que se deriven por el uso de equipo especializado, así como las herramientas, maniobras de carga y descarga de todos los materiales, transporte de los mismos hasta el sitio de su utilización, andamios, pasarelas de protección, señalización y las pruebas de impermeabilidad que señale el proyecto o la Dependencia en el momento que se requieran.

#### **F. 02 CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**F. 02 a** Salvo en los casos especiales que señale el contrato, los colectores y piezas especiales se podrán medir empleando las siguientes unidades:

a) Para colectores en herradura se podrá medir por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a una decimal (0.1) o por metro lineal (ml) de acuerdo con el proyecto tipo que depende de la altura (h) y de acuerdo con el catálogo de conceptos.

b) Para piezas especiales por pieza (pza.) o quedando integradas en el m<sup>3</sup> o ml del colector, de acuerdo con lo que indique el proyecto.





c) Para tuberías en metros lineales (m) con aproximación a un decimal (0.1) y para sus piezas especiales por pieza (pza.) o quedando integradas dichas piezas en la medición por ml de acuerdo con lo que indique el proyecto y catálogo de conceptos del contrato respectivo.

**F. 02 b** Los colectores y piezas especiales por pieza (pza.) se medirán en el sitio, ya sea los fabricados en sitio o los colados y aprobados, de acuerdo con el proyecto o las modificaciones autorizadas, tomando como base las cantidades del proyecto o las resultantes de las modificaciones.

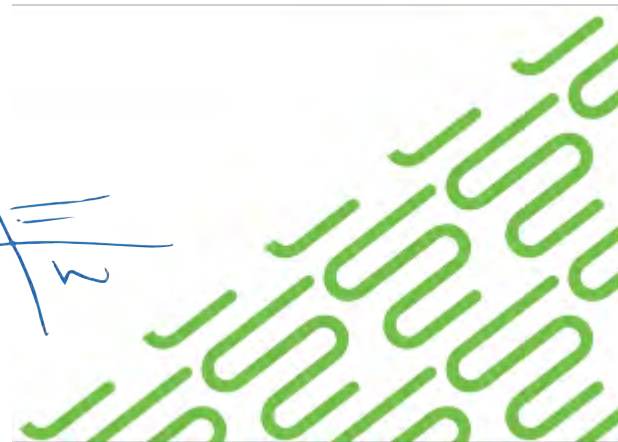
**F. 02 c** Cuando en el contrato se estipule colocación de tubería de concreto y piezas especiales, se incluye ya la fabricación de estos y no se medirán ni pagarán los acarreos por separado; en el caso de que el contratista los adquiera en casas comerciales, esto no será motivo de variación en los precios.

**F. 02 d** No se medirán los colectores y piezas especiales que el contratista haya fabricado o colocado deficientemente, ni los trabajos que tenga que realizar para corregirlos o reponerlos cuando la Dependencia los rechace.

**F. 02 e** La instalación de cerca de malla ciclónica o tapial para protección de las instalaciones y a terceros del exterior de la obra, se podrá medir por lote describiendo todo lo que incluye el concepto de obra o por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de malla, tal como lo señale el proyecto en su descripción.

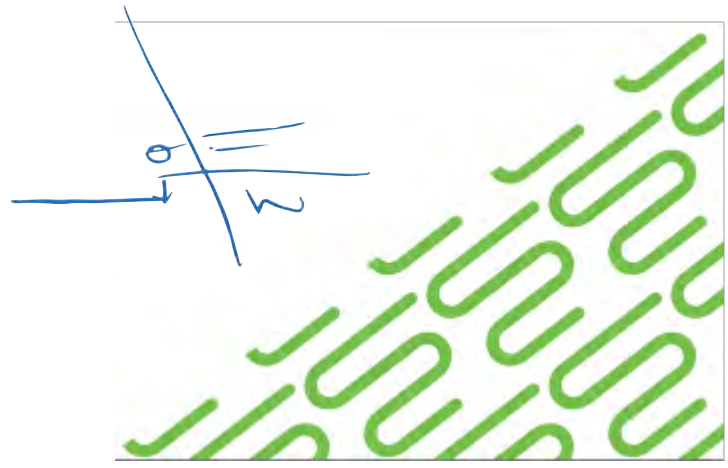
### F. 03 BASE DE PAGO

**F. 03 a** Todas las operaciones que deba ejecutar el contratista en la fabricación de colectores en sitio o la colocación e instalación de tuberías, así como sus piezas especiales, se pagarán con las unidades y precios unitarios estipulados en el contrato respectivo para cada uno de los conceptos de trabajo señalados en el catálogo; en dichos precios unitarios están consideradas todas las operaciones de taller y campo, las cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULO DE ESTAS  
NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
RELLENOS	3.01	02.014			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	03.021			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
CIMBRAS	3.01	03.027			



### 3.02.01.63

## T 3511 POZOS DE VISITA Y REGISTROS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Elementos de concreto, mampostería o tabique recocido que generalmente se construye en las redes de alcantarillado, y que tienen por objeto la unión de líneas de tuberías en los cambios de dirección y de nivel, así como la inspección, limpieza, desazolve y el control del flujo dentro de las mismas líneas.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con este tipo de elementos, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C. 01** Los materiales para construir este tipo de elementos son los siguientes:

- Concreto hidráulico
- Acero de refuerzo
- Acero estructural
- Piedra para mampostería
- Tabique recocido
- Mortero de cemento arena
- Madera

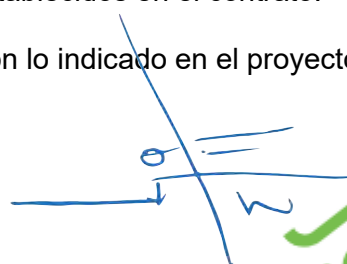
Brocales de concreto hidráulico o fierro fundido

**C.02** Todos los materiales que se empleen en estos trabajos deberán cumplir con las características y calidad indicadas en el proyecto, y la Dependencia podrá solicitar las pruebas necesarias para su verificación cuando lo juzgue conveniente.

### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, pero puede poner a consideración de la Dependencia, para su aprobación, cambios que mejoren el programa de trabajos. En caso de ser aceptados, no será motivo para que presenten nuevos precios unitarios, diferentes a los establecidos en el contrato.

**E.02** Los pozos de visita se construirán de acuerdo con lo indicado en el proyecto.



**E.02 a** Terminada la excavación, se afinará la superficie del fondo, y se construirá una plantilla conforme a lo que indique el proyecto.

**E.02 b** Se construirá la estructura con los materiales y las dimensiones que indique el proyecto, generalmente serán de tipo circular y terminado especial, para colocar y afirmar el brocal que podrá ser de concreto o fierro fundido.

**E.02 c** El interior del pozo de visita, tendrá un terminado aplanado de mortero de cemento con acabado pulido; se deberán emboquillar las tuberías de colectores y alcantarillado a la entrada y salida del pozo.

**E.02 d** El piso del fondo del pozo de visita será de concreto con acabado pulido o conforme lo indique el proyecto.

**E.02 e** En la pared del pozo de visita se colocará una escalera de acceso tipo marina, con las dimensiones que marque el proyecto.

**E.03** Los registros para albañales se construirán de acuerdo con los requisitos siguientes:

**E.03 a** La localización de registros, tipo, dimensiones, separación entre ellos, ventilación, y en general su diseño, será el que se indique en el proyecto.

**E.03 b** Las dimensiones y secciones serán de acuerdo con la profundidad y diámetro de las tuberías, pero nunca serán menores de cuarenta por sesenta (40 x 60) centímetros.

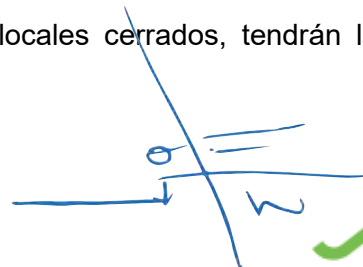
**E.03 c** Para los registros con profundidades mayores de un metro, la sección interna variará, y deberá ser lo suficientemente amplia para que se puedan realizar los trabajos necesarios de inspección, limpieza y desazolve de su interior.

**E.03 d** Salvo indicaciones en contrario, todas las cajas de registro llevarán tapas de concreto con marco y contramarco, contruidos con acero de refuerzo y ángulo estructural, con las dimensiones que se indiquen en el proyecto.

**E.03 e** En el fondo del registro se colocará un medio tubo, o se dará la forma de canal que tenga la misma pendiente de la tubería.

**E.03 f** Las paredes del registro serán repelladas con mortero de cemento y acabado pulido; los muros se rematarán dejando anclado el contramarco de la tapa del registro a la elevación entre tapa y piso.

**E.03 g** Los registros que queden instalados en locales cerrados, tendrán las tapas con sistema de cierre hermético.



## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO.-

### F.01 ALCANCES

**F.01 a** Los alcances que comprende la construcción de pozos de visita para alcantarillados en general, así como los registros para albañales, incluyen todos los materiales requeridos y especificados, colocados en el lugar que indique el proyecto; toda la mano de obra necesaria y especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación de los trabajos; se incluyen todos los cargos que se derivan del uso del equipo y herramienta especializada, accesorios, andamios, tarimas, señalizaciones y obras de protección que para la correcta ejecución

De los trabajos haya propuesto el contratista y aceptado la Dependencia.

**F.1 b** Se incluyen todos los resanes y la reposición total o parcial de registros, que a juicio de la Dependencia no haya sido ejecutada correctamente por el contratista; se incluye también la limpieza y retiro de todos los desperdicios y materiales sobrantes al lugar indicado por la Dependencia.

**F.01 c** Los brocales y tapas de pozos de visita, así como las tapas de registros, podrán ser considerados dentro del concepto del pozo de visita, o por separado si así lo indica el proyecto.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02 a** Los pozos de visita y registros de albañal se medirán por pieza y de acuerdo con su profundidad se pagará una cantidad extra por cada (25) veinticinco centímetros o fracción adicional a la profundidad del pozo de visita tipo que marque el proyecto.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03 a** Los pozos de visita y los registros se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo con la unidad de que se trate, incluyendo todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
RELLENOS	3.01	02.014			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	03.021			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
MORTEROS	3.01	03.023			
CIMBRAS	3.01	03.027			
CIMBRA PERDIDA	3.01	03.028			
ADEMES DE MADERA	3.01	03.029			
MUROS	3.01	04.040			




**3.02.01.064**  
**T3570 CAJAS DE CAIDA**

**A. DEFINICION**

**A.01** Son elementos estructurales de concreto o de tabique recocido que se construyen adosados al los pozos de de visita.

**B. REFERENCIAS**

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con este tipo de estructuras, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

**C. MATERIALES**

**C. 01** Los materiales que se pueden emplear en la construcción de las cajas de caída son los siguientes:

- Concreto hidráulico
- Acero de refuerzo,
- Acero estructural,
- Tabique recocido,
- Piedra para mampostería,
- Mortero de arena,
- Madera.

**C.02** Los materiales empleados en la construcción de cajas de caída, deberán cumplir con las características y calidad que se fijen en el proyecto para cada uno de ellos.

**E. REQUISITOS DE EJECUCION.**

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, pero puede poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cambios que mejoren el programa de trabajo. En caso de ser aceptados, no será motivo para que presenten nuevos precios unitarios, diferentes a los establecidos en el catálogo del contrato respectivo.

**E.02** Las cajas de caída se construirán de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

**E.03** estas cajas podrán ser de dos tipos:

**E.03 a** Caídas con alturas inferiores a 0.50m, que se construirán dentro del pozo de visita, de acuerdo con las indicaciones del proyecto.



**E.03 b** Caídas con alturas comprendidas entre 0.50 y 2.00m, adosadas a los pozos de visita, siguiendo los lineamientos y niveles del proyecto.

**E.04** Terminada la excavación de la caja de caída, se afinará la superficie del fondo y se construirá una plantilla con firme de concreto o con el material que indique el proyecto.

**E.05** Las dimensiones de la caja de caída se indicarán en el proyecto y dependerán de las condiciones y profundidad del pozo de visita.

**E.06** Salvo indicaciones en contrario, todas las cajas de caída llevarán en sus paredes interiores un repellado con mortero cemento-arena con acabado pulido.

**E.07** En el fondo de la caja de caída se colocará un medio tubo o se dará forma de canal que tenga la misma pendiente de las tuberías.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

Los alcances para la construcción de cajas de caída son las siguientes:

**F.01 a** incluyen todos los materiales especificados colocados en el lugar que indique el proyecto; toda la mano de obra especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación los trabajos; se incluyen todos los cargos derivados del uso de equipo, accesorios y herramienta especializada, andamios, tarimas, señalización y obras de protección, que para la correcta ejecución de los trabajos haya propuesto el contratista y aprobado la Dependencia.

**F.01 b** Se incluyen todos los resanes y la restitución total o parcial de la obra que no haya sido ejecutado correctamente por el contratista y aprobado por la Dependencia.

**F.01 c** Se incluye la limpieza y retiro de todos los materiales y desperdicios al lugar que indique y apruebe la Dependencia.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02 a** Las cajas de caída se pagarán por pieza (pza.) ejecutadas conforme al proyecto y de acuerdo con las profundidades que se indiquen en el catálogo de conceptos del contrato respectivo.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03 a** Las cajas de caída se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo con la unidad de que se trate, incluyendo todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, la utilidad y el cargo adicional del contratista.





**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS**

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
RELLENOS	3.01	02.014			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
CONCRETO HIDRAULICO	3.01	03.021			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
MORTEROS	3.01	03.023			

**NORMAS**

CIMBRAS	3.01	03.027			
CIMBRA PERDIDA	3.01	03.028			
ADEMES DE MADERA	3.01	03.029			
MUROS	3.01	04.040			



### 3.02.01.065

## T371 T 391 COLADERAS PLUVIALES, BROCALES Y TAPAS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Las coladeras pluviales son elementos que se utilizan para permitir el paso de las aguas pluviales provenientes de los arroyos de circulación de vehículos, en un pavimento ubicado en zona urbana y que impide la entrada de animales y materias extrañas.

Los brocales y tapas son los elementos colocados en la parte superior de los pozos de visita y registro. Se deben construir en tal forma que impidan el paso de materias extrañas, y al nivel del pavimento adyacente para evitar molestias a la circulación de vehículos.

Las coladeras pluviales se construirán en los lugares indicados en el proyecto; los brocales y tapas en donde estén ubicados los pozos de visita y registros.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con coladeras pluviales, brocales y tapas, los que se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

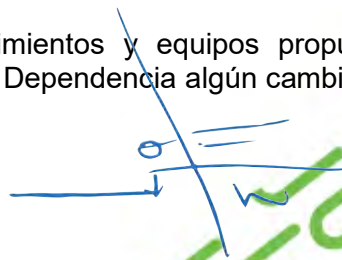
**C.01** Los materiales que se emplean en la fabricación y colocación de brocales, coladeras pluviales y tapas para diferentes diámetros y medidas pueden ser:

- Brocales y tapas de concreto prefabricadas
- Concreto hidráulico
- Acero de esfuerzo
- Fierro fundido
- Soldadura
- Tabique y mortero
- Brocales, tapas y coladeras de acero

**C.02** Los materiales que se empleen en coladeras pluviales, brocales y tapas, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto. Previamente a la colocación, la Dependencia efectuará una inspección para autorizar o desechar las piezas prefabricadas que estén dañadas.

### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, pero puede poner a consideración de la Dependencia algún cambio que mejore



el programa de construcción de la obra, en caso aprobatorio, no será motivo para presentar nuevos precios unitarios, diferentes a los ya establecidos en el catálogo del contrato.

## E.02 FABRICACIÓN

**E.02 a** Las coladeras pluviales, brocales, tapas y rejillas se deberán fabricar de la forma, tamaño, peso, características y calidad requeridos en el proyecto.

**E.02 b** Las coladeras, brocales y tapas se manejarán en tal forma que se evite dañarlas; desde el lugar de su fabricación y durante su carga, transporte, descarga, almacenamiento y acarreo al lugar donde se coloquen, se tendrá especial cuidado de no golpearlas ni de que sufran vibraciones excesivas.

**E.02 c** Las coladeras, brocales y tapas que sean suministradas de fábrica, deberán cumplir con las características señaladas en el proyecto y llegar a la obra sin deterioros.

## E.03 COLOCACIÓN

**E.03 a** La superficie donde se apoyarán los brocales, coladeras o tapas, se limpiará para recibir al elemento de fijación de la pieza, que será de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

**E.03 b** Para la operación del amacizado de coladeras, brocales y tapas, ya sean de piso o de banqueteta, se utilizarán morteros de cemento con las proporciones que indique el proyecto.

**E.03 c** Las coladeras pluviales, brocales y tapas, de piso o de banqueteta, se colocarán en los lugares y con los niveles y alineamiento que indique el proyecto, con la tolerancia máxima de 5 milímetros en el sentido horizontal y sin tolerancias en el sentido vertical.

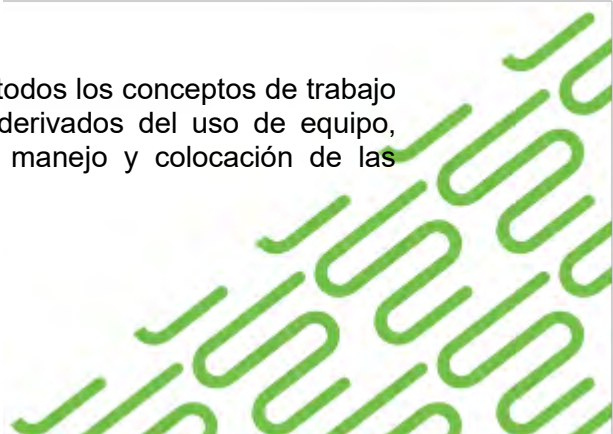
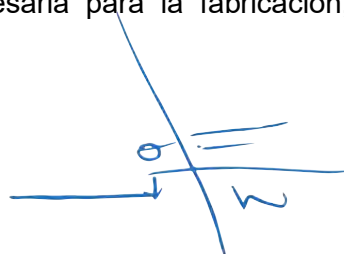
**E.03 d** Las coladeras pluviales, brocales y tapas de piso o de banqueteta, deberán llevar en todo el perímetro un chaflán fabricado con tabique y mortero, con las dimensiones y características que se indiquen en el proyecto.

**E.03 e** Las tapas y coladeras deberán asentar perfectamente en toda la superficie de apoyo, para evitar movimientos y deterioros con el paso de vehículos.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01 a** Para fines de medición y pago, los precios unitarios de todos los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo, incluyen todos los cargos derivados del uso de equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la fabricación, manejo y colocación de las coladera pluviales, brocales y tapas.



**F.01 b** Cuando el contratista suministre los brocales, coladeras pluviales y tapas prefabricadas y efectúe la colocación, el precio unitario incluirá el costo de adquisición, maniobras de carga y descarga, transporte hasta el sitio de su utilización, así como los materiales y mano de obra en las operaciones de colocación y fijación, uso de equipo, herramientas necesarias para la correcta ejecución de estos trabajos de acuerdo con las indicaciones del proyecto.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

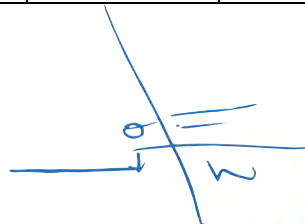
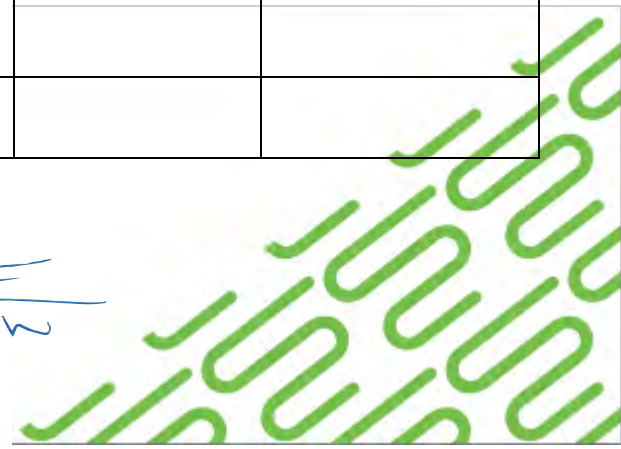
**F.02 a** Para los brocales, coladeras pluviales y tapas de piso y banquetas, la unidad de medición será la pieza (pza.), la cual será descrita en el catálogo de conceptos del contrato respectivo.

### F.3 BASE DE PAGO

**F.03 a** Los conceptos del catálogo correspondientes a brocales, coladeras pluviales y tapas, se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, por pieza efectivamente colocada, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, la utilidad y el cargo adicional del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	03.021			
MORTEROS	3.01	03.023			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
CIMBRAS	3.01	03.027			

### 3.02.01.066 FOSAS SÉPTICAS Y POZOS DE ABSORCIÓN

#### A. DEFINICIÓN

##### A.01 FOSA SÉPTICA

Es una estructura construida de diversos materiales, que se utiliza para recibir aguas residuales y fecales de una vivienda o un grupo de ellas. La fosa séptica realiza funciones de saneamiento en lugares carentes de una red de drenaje, evitando condiciones insalubres.

##### A.02 POZO DE ABSORCIÓN

Es una excavación profunda destinada a permitir infiltraciones de aguas residuales y fecales en un terreno. Para el buen funcionamiento de estos pozos, deberán respetarse los radios de acción destinados para cada uno de ellos.

#### B. REFERENCIAS

Existen capítulos y conceptos de estas Normas que se relacionan con pozos de absorción y fosas sépticas, mismos que deberán sujetarse a las cláusulas de: materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, los cuales se relacionan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se empleen en la construcción de fosas sépticas y pozos de absorción podrán ser los siguientes:

- Concreto
- Acero de refuerzo
- Mampostería de piedra braza
- Tabique recocido
- Morteros de cal cemento-arena
- Tuberías de concreto y piezas especiales
- Arena y grava para filtros
- Fosas sépticas prefabricadas

**C.02** Los materiales empleados en fosas sépticas y pozos de absorción deberán cumplir con las características y especificaciones señaladas en el proyecto.



## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá ajustarse a los procedimientos y emplear el equipo propuestos en el concurso, pero podrá poner a consideración de la Dependencia, para su aprobación, cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en el programa de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que presente a revisión nuevos precios unitarios diferentes a los ya establecidos en el contrato.

### E.02 FOSAS SÉPTICAS

La fosa séptica se construirá de acuerdo con las líneas, niveles, tipo de materiales, calidad y ubicación que señale el proyecto. La Dependencia podrá modificar la localización de este elemento según necesidades.

**E.02 a** Se fabricará y colocará, de acuerdo con el proyecto y antes del tanque séptico, una trampa de grasas que recibirá todos los desechos de cocina o garajes; esta trampa contará con una rampa removible para efectuar limpiezas periódicas, lo cual señalará el proyecto o la Dependencia.

**E.02 b** Se construirá también una caja distribidora para mejorar la operación del área de oxidación; el proyecto señalará el lugar y el tipo de materiales para su construcción.

### E.03 FOSA SÉPTICA PREFABRICADA

El proyecto señalará el tipo de fosa séptica comercial o prefabricada para que sea suministrada en el sitio indicado, y se instalará de acuerdo con lo siguiente:

**E.03 a** Se realizará el trabajo de excavación de acuerdo con lo que señale el proyecto en cuanto a líneas y niveles, deberá afinarse la excavación en paredes y fondo; se construirá una plantilla de pedacería de tabique o firme de concreto según lo indique el proyecto.

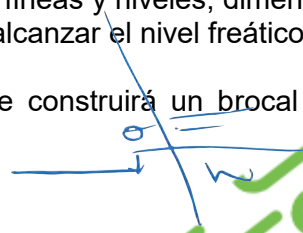
**E.03 b** Se deberá instalar la fosa séptica prefabricada cuidando de que se apoye perfectamente en su base, y se efectuará el relleno de la excavación excedente con el material que también debe señalar el proyecto; se compactará con pisón de mano en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor como máximo; se rellenará hasta el nivel que permita conectar los tubos de carga y descarga.

Se conectarán las tuberías, y una vez realizado esto, se deberá completar el relleno hasta cubrir la fosa séptica con un colchón que especificará el proyecto, cuidando de no dañar las conexiones de las tuberías, ni golpear la fosa.

### E.04 POZOS DE ABSORCIÓN

**E.04 a** El pozo de absorción se deberá construir con las líneas y niveles, dimensiones y forma que indique el proyecto, con una profundidad que evite alcanzar el nivel freático.

**E.04 b** Una vez efectuada la excavación del pozo, se construirá un brocal asentado con mortero de acuerdo como lo indique el proyecto.



**E.04 c** Se construirá una losa de concreto que quedará arriba del nivel del terreno, y en todo el perímetro de esta losa se colocará un chaflán con mortero, para evitar que el agua de lluvia entre al pozo; esta losa de concreto llevará una abertura con tapa desmontable para la inspección periódica.

**E.04 d** En terrenos flojos o blandos que presenten riesgos de derrumbe del pozo, se deberán ademar las paredes y apuntalarlas con materiales existentes en la región, como una medida de seguridad.

### **E.05 CAMPO O ÁREA DE OXIDACIÓN**

**E.05 a** El campo de oxidación se localizará en una zona que estará alejada como mínimo veinte centímetros (20cm) de cualquier fuente de abastecimiento de agua; el proyecto señalará el área adecuada o en su caso la Dependencia.

**E.05 b** La profundidad del campo de oxidación deberá estar como mínimo a uno punto cincuenta metros (1.50m) arriba del nivel freático.

**E.05 c** El campo de oxidación requiere una zona de terreno permeable, donde se alojará la red de tuberías colocadas en el subsuelo que desalojarán el agua que se infiltre por medio de drenes.

**E.05 d** Los diámetros de las tuberías de oxidación y la separación entre ellas, así como su longitud, se señalarán en el proyecto.

**E.06** La fosa séptica y el pozo de absorción que se construya, deberá cumplir con lo que señale la Dirección de Estudios, Proyectos y Construcción de esta Dependencia.

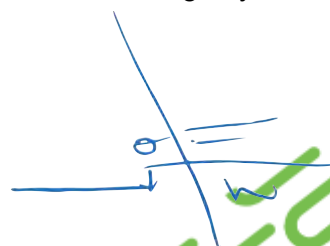
## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO**

### **F.01 ALCANCES**

**F.01 a** En la construcción e instalación de todos los elementos de que se compone una fosa séptica, un pozo de absorción o el campo de oxidación, de acuerdo con lo señalado en el proyecto, incluye:

**F.01 b** La mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su terminación los trabajos, de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

**F.01 c** Se incluyen todos los materiales especificados con las características y calidad requeridas, colocados en el lugar de la construcción e instalación de la fosa séptica, el pozo de absorción o el campo de oxidación, considerando los acarrees, cargas y descargas de los mismos.



**F.01 d** Se incluyen todos los cargos derivados del uso de equipos, herramientas, andamios, obra falsa, elementos de señalización, protección o seguridad que para la correcta ejecución de los trabajos sean necesarios, así como los cargos por acarreo de materiales, equipo y herramienta.

**F.01 e** Se incluyen todos los resanes y restituciones totales o parciales, por cuenta del contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Dependencia y con base en el proyecto.

**F.01 f** Se incluyen las limpiezas: parcial o final, así como materiales sobrantes y desperdicios al lugar que señale la Dependencia.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición de estos trabajos podrá efectuarse bajo dos modalidades:

**F.02 a** Podrán medirse los trabajos por unidad de conceptos de obra, cuando así se establezca en el contrato, como son metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de concreto, metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de mampostería, metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de muros de tabique, metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de aplanados, metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de pintura, etc.

**F.02 b** También podrán medirse por pieza, la fosa séptica, el pozo de absorción o el campo de oxidación, si así se estipula en el contrato. Se señalará en la descripción: dimensiones, localización, niveles, y en general todas las operaciones y suministros que se requieran para la correcta ejecución de los trabajos.

**F.02 c** Cada elemento se medirá cuando esté totalmente construido y funcionando a satisfacción de la dependencia.

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03 a** Todos los trabajos que realice el contratista para estos conceptos, se le pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato para la unidad de medición considerada, los cuales incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, la utilidad y el cargo adicional del contratista.





DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES EN CEPA	3.01	02.011			
RELLENOS	3.01	02.014			
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	03.021			
MORTEROS	3.01	03.023			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
CIMBRAS	3.01	03.027			
MUROS	3.01	04.040			




### 3.02.02.071 V113 SUB-BASE DE PAVIMENTO

#### A.DEFINICIÓN

**A.01** La sub-base es una de las capas de la estructura del pavimento, formada por materiales seleccionados (grava cementada) que se construye sobre la sub-rasante y cuya función es la de soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas de tal forma que no se produzcan deformaciones permanentes en éstas.

#### B. REFERENCIAS

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

#### C.MATERIALES

**C.01** Los materiales que se emplean en la construcción de sub-bases y también de bases de pavimento, generalmente son de los tipos que se indican a continuación:

**C.01a Materiales que no requieren tratamiento.** Son aquellos poco o nada cohesivos, como limos, arenas y gravas, que al extraerlos quedan sueltos, y que no contienen 5 % de partículas mayores de 2 pulgadas.

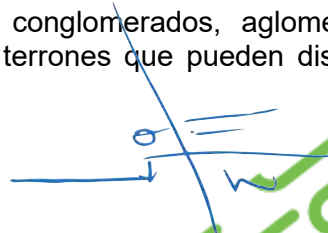
**C.01b materiales que requieren ser cribados.** Son aquellos poco o nada cohesivos, como mezclas de limos, arenas y gravas, que al extraerlos quedan sueltos y con contenidos de partículas mayores a 2 pulgadas, comprendidos entre el 5 y el 25 %. Estos materiales se cribarán por la malla de 2 pulgadas, eliminando el material retenido en ella.

**C.01c Materiales que requieren ser disgregados.** Son los tezontles, tepetates, caliches, rocas muy alteradas, y en general los conglomerados y aglomerados que al extraerlos resultan con terrones, los que una vez sometidos al equipo de disgregación no contienen más del 5 % de partículas mayores de 2 pulgadas.

**C.01d Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados.**  
Son los siguientes:

I) Materiales poco o nada cohesivos, como mezclas de gravas, arenas y limos, que al extraerlos quedan sueltos y que contienen más del 25 % de partículas mayores de 2 pulgadas. Estos materiales deberán triturarse y cribarse por la malla de 1 ½ pulgadas.

II) Materiales cohesivos como tepetates, caliches, conglomerados, aglomerados, rocas alteradas y tezontles, que al extraerlos resultan con terrones que pueden disgregarse con



equipo mecánico y que posteriormente a dicho tratamiento contienen más del 25 % de partículas mayores de 2 pulgadas. Estos materiales serán triturados y cribados por malla de 1 ½ pulgada, sin que previamente deban disgregarse con equipo mecánico.

**C.01e Materiales que requieren ser triturados totalmente y cribados.** Son aquellos materiales como piedra extraída de mantos de roca, piedra de pepena y piedra suelta de depósitos naturales o desperdicios.

Estos materiales se triturarán totalmente y se cribarán por la malla de 1 ½ pulgada.

Cualquiera que sea la forma de extracción y tratamiento que se dé a los materiales para emplearse en sub-base de pavimento, estos deberán cumplir con los siguientes requisitos físicos:

**C.02a De granulometría**

-La curva granulométrica del material deberá quedar comprendida entre el límite inferior de la zona 1 y el superior de la zona 3.

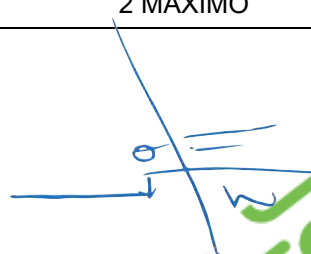
- La curva granulométrica deberá adoptar una forma semejante a la de las curvas que limitan las zonas y no tener cambios bruscos de pendiente.

-La relación del porcentaje en peso del material que pasa la malla No. 200 al que pasa la No. 40 no deberá ser superior al 0.65.

-Podrá aceptarse hasta un 5 % en volumen, de partículas de tamaño mayor de 2 pulg. En el material transportado a la obra, en donde deberán eliminarse.

**C.02b De contracción lineal, valor cementante, valor relativo de soporte y tamaño máximo,** los valores fijados en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS	ZONAS EN QUE SE CLASIFICA EL MATERIAL DE ACUERDO CON SU GRANULOMETRÍA		
	1	2	3
CONTRACCIÓN LINEAL %	6.8 MÁX.	4.5 MÁX.	3.0 MÁX.
VALOR CEMENTANTE PARA MATERIALES ANGULOSOS KG/CM2	3.5 MIN.	3.0 MIN.	2.5 MIN.
VALOR CEMENTANTE PARA MATERIALES REDONDEADOS Y LISOS KG/CM2	5.5 MIN.	4.5 MIN.	3.5 MIN.
VALOR RELATIVO DE SOPORTE ESTÁNDAR SATURADO, %	5 MÍNIMO		
TAMAÑO MÁXIMO	2 MÁXIMO		



### C.03 MUESTREO DEL MATERIAL DE SUB-BASE

**C.03a** En virtud de que el material de sub-base debe cumplir con los requisitos físicos señalados anteriormente y con el objeto de garantizar su calidad, deberán efectuarse muestreos periódicos del material con sus correspondientes pruebas físicas, servicio que será proporcionado por el contratista con una empresa del ramo de control de calidad, con solvencia técnica acreditada por la Dependencia.

**C.03b** Con el fin de que los resultados de las pruebas sean realmente representativos del material empleado en la obra, la Dependencia ordenará la periodicidad de los muestreos, que en términos generales se apegarán al siguiente criterio:

**C.03c** Antes de iniciarse la obra, se muestrearán el material desde los bancos y se autorizarán por escrito los que reúnan la calidad requerida.

**C.03d** Al iniciarse su empleo en la obra, estando el material tendido y listo para compactarse y cada vez que sea cambiada su procedencia.

**C.03e** Cuando en una obra se emplee material de un mismo banco (aprobado por la Dependencia) y la calidad aparentemente sea uniforme y buena, podrá dejar de muestrearse hasta un mes como máximo, transcurrido ese tiempo deberán actualizarse los resultados de laboratorio para cada tipo de material.

**C.03f** Los métodos para la realización de las pruebas de laboratorio deberán sujetarse a lo indicado en la parte Novena, Libro Primero de las Especificaciones Generales de Construcción de la SCT.

### E.REQUISITOS DE EJECUCIÓN

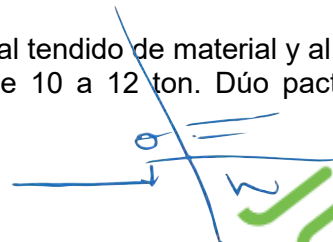
Los trabajos de tendido y compactación del material de sub-base se sujetarán a lo siguiente:

**E.01** Una vez que la sub-rasante se haya compactado y afinado, se procederá al tendido del material de sub-base. Los espesores serán los que fije la Dependencia de acuerdo con el diseño del pavimento establecido para cada obra.

Se calculará el volumen del material acamellonado. de tal manera que al tenderlo, el espesor de las capas ya compactadas no resulten mayores de 20 cm.

**E.02** Cuando se tenga la totalidad del material de sub-base para cada tapa, deberá adicionarse agua y mezclarse perfectamente con la motoconformadora hasta uniformizar la humedad que deberá ser cercana a la óptima.

**E.03** Una vez alcanzada dicha humedad, se procederá al tendido de material y al compactado de la capa por medio de planchas de rodillos lisos de 10 a 12 ton. Dúo pactor o rodillos



vibratorios, de la orilla hacia el centro, en fajas longitudinales a toda rueda con traslape de 10 centímetros.

**E.04** La compactación se considerará satisfactoria cuando el material alcance un grado mínimo de 95% de su peso vol. seco máximo (porter) en todo el espesor, lo que deberá verificarse mediante pruebas de laboratorio, las cuales se harán hasta que no haya huellas de las ruedas de las compactadoras.

**E.05** Para recibir la sub-base, la superficie deberá quedar perfectamente afinada y nivelada de acuerdo con las pendientes longitudinales que fije el proyecto (de preferencia los niveles y las pendientes de proyecto deberán ser dadas desde el material de sub-rasante). También la capa deberá estar exenta de baches, los cuales, en caso de existir, deberán ser extraídos y repuestos con material adecuado, dándole la compactación especificada, antes de proceder al tendido de la siguiente capa de sub-base o de la base.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

Los trabajos de construcción de sub-base comprenden lo siguiente, considerando los siguientes procedimientos de obtención de los materiales:

#### F.01a Adquisición de minas o bancos en explotación

Cuando en la zona existan bancos o minas que vendan materiales de sub-base que no requieran tratamiento alguno para emplearse.

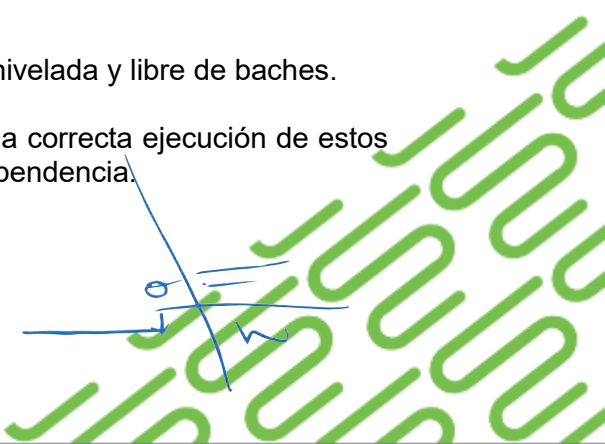
**F.01b Explotación de bancos.** Este concepto incluye: desmonte, despalme, extracción de material aprovechable, separación y retiro del desperdicio al lugar que indique la Dependencia; tratamiento que requiera el material: disgregado, cribado, trituración parcial o total, mezclado; armado y desmantelamiento de las instalaciones que requiera la planta; acarreo, cargas, y descarga de los materiales dentro de la planta y formación de almacenamientos; equipo, herramienta y personal necesarios para producir el material de la calidad requerida.

**F.01c** Acarreo de los materiales de los bancos al lugar de la obra considerando los factores de reducción por compactación.

**F.01d** Incorporación del agua, así como la obtención de los permisos para la explotación de la misma; operación de mezclado, tendido, compactado al grado mínimo del 95 % o al que indique la Dependencia.

**F.01e** Terminado de la superficie de la capa dejándola afinada, nivelada y libre de baches.

**F.01f** Todo el equipo, herramienta y personal necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos, de acuerdo con el proyecto o las indicaciones de la Dependencia.



**F.01g** También se incluyen los muestreos y pruebas para verificar la calidad de los materiales empleados, con la frecuencia que indique la Dependencia, y las pruebas que se realicen en la obra, para verificar si los grados de compactación obtenidos cumplen con lo especificado.

#### **F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN.**

**F.02a** El mezclado, tendido y compactado de los materiales de sub-base, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de material compactado, de acuerdo con el volumen que indique el proyecto, basado en: ancho, longitud y espesor de la capa total. Estos datos deberán verificarse mediante secciones transversales a cada 20m antes y después de haberse colocado el espesor total de la sub-base.

**F.02b** El agua empleada para los trabajos de sub-base se medirá tomando como unidad el metro cúbico de acuerdo con los volúmenes necesarios para cada tipo de material y ordenados por la Dependencia, verificando los volúmenes en las pipas.

**F.02c** En las sub-bases que se paguen por unidad de obra terminada, se considerará el volumen obtenido mediante los espesores y las secciones transversales del proyecto, con las modificaciones en mas o en menos ordenados por la Dependencia. Se tomará como unidad el metro cúbico de material compactado de cada banco o mina.

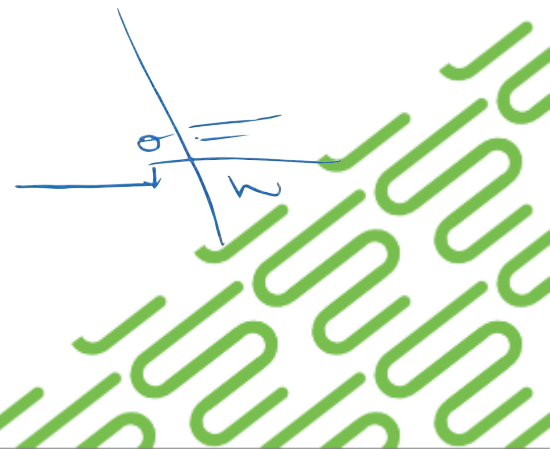
Cuando se empleen dos materiales de diferentes bancos, se determinarán los volúmenes parciales, basándose en las proporciones fijadas por la Dependencia.

**F.02d** No se medirán volúmenes de sub-base por reposición de obra, cuando las causas de deterioro sean por causas imputables al contratista. Ni volúmenes superiores a los del proyecto cuando no sean autorizados por la Dependencia.

**F.02e** No se medirán los conceptos parciales para este concepto, cuando el pago de las sub-bases se haga por unidad de obra terminada.

#### **F.03. BASES DE PAGO**

**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, no se pagarán con los precios unitarios que para cada uno de ellos se establezca.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE  
ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
CARGAS Y ACARREO	3.01	02.016			
RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y BANQUETAS DE CONCRETO	3.02	02.072			
BASE HIDRÁULICA	3.02	02.073			
RIEGO DE IMPREGNACIÓN	3.02	02.074			
RIEGO DE LIGA	3.02	02.075			
CARPETAS ASFÁLTICAS	3.02	02.076			
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	3.02	02,077			
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO POR PROCEDIMIENTO DE FRESADO Y SOBRE CARPETA	3.02	02.078			
MORTERO ASFALTICO	3.02	02.079			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			




### 3. 02. 02. 072

## B421 RUPTURA Y REPOSICIÓN DE DIVERSOS PAVIMENTOS Y BANQUETAS DE CONCRETO

### A. DEFINICION

**A.01** Se entenderá por ruptura de pavimentos y banquetas de concreto, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para cortar, romper y remover los pavimentos y banquetas de concreto previamente a la excavación de zanjas, así como la reposición de los mismos.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos capítulos de estas Normas que se relacionan con ruptura de pavimentos diversos y banquetas de concreto y reposición de los mismos, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se utilizan en la reposición de pavimentos y banquetas de concreto pueden ser los siguientes:

- Concreto asfáltico,
- Concreto hidráulico
- Adocreto,
- Piedra.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista empleará los procedimientos y equipos propuestos en el concurso para la ruptura y reposición de pavimentos asfálticos, de concreto, empedrados, de adoquín y banquetas de concreto, pero en caso de que pretenda modificar esos procedimientos, los pondrá a consideración y aprobación de la Dependencia, siempre y cuando sean para mejorar los programas de construcción, pero esto no será motivo para presentar nuevos precios unitarios.

**E.02** Los conceptos de trabajo que se relacionan con esta Norma incluyen las siguientes operaciones:

**E.02a** Todo el material producto de la ruptura de pavimentos asfálticos, de concreto, empedrados, de adoquín y banquetas de concreto, deberá retirarse del sitio de ruptura y transportarlo al sitio que indique la Dependencia o que señale el proyecto.





**E.02b** El pavimento reconstruido deberá ser del mismo material y características que el pavimento original, debiendo quedar al mismo nivel, por lo que una vez ordenado el relleno de la zanja, se dará a este el grado de compactación indicado en el proyecto, con el fin de que no se formen bordos ni depresiones en el nuevo pavimento.

**E.02c** La reposición del concreto hidráulico en banquetas deberá quedar al mismo nivel que el original, para evitar depresiones, deberá compactarse el relleno al grado que indique el proyecto.

**E.02d** Las reposiciones de pavimentos asfálticos, de concreto, empedrados, de adoquín y concreto en banquetas que no sean terminados de acuerdo con los párrafos anteriores (**E.02b** y **E.02c**), deberán ser removidos y vueltos a colocar, siendo de la exclusiva responsabilidad del contratista, el que deberá cubrir a sus expensas todas las operaciones necesarias, así como los materiales colocados.

## F. ALCANCES CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Los trabajos de ruptura y reposición de pavimentos en general y banquetas de concreto incluyen todos los materiales, equipos y herramientas, mano de obra especializada y todas las operaciones que deba ejecutar el contratista para la correcta terminación de estos trabajos, incluyendo los acarreos del desperdicio a los sitios indicados, y el de los materiales de reposición hasta el mismo sitio de su colocación.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

La ruptura y reposición de pavimentos asfálticos, de concreto, empedrados de adoquín y banquetas de concreto, se medirán para fines de estimaciones en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a una, decimal (0.1); se considerará para fines de pago el volumen que resulte de multiplicar el ancho de la zanja señalada en el proyecto por el espesor del pavimento o concreto en banquetas y por la longitud de la zanja efectivamente excavada.

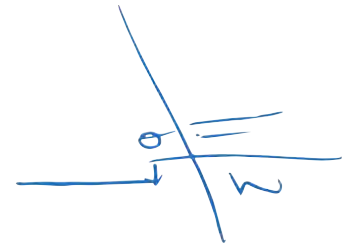
### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagarán con los precios unitarios que para cada uno de ellos aparecen en el catálogo del contrato respectivo; se incluyen en estos precios unitarios los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
SUB-BASE DE PAVIMENTO	3.02	02.071			
BASE HIDRÁULICA	3.02	02.073			
RIEGO DE IMPREGNACIÓN	3.02	02.074			
RIEGO DE LIGA	3.02	02.075			
CARPETAS ASFÁLTICAS	3.02	02.076			
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	3.02	02.077			
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO POR PROCEDIMIENTO DE FRESADO Y SOBRE CARPETA	3.02	02.078			
MORTERO ASFALTICO	3.02	02.079			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			




**3. 02 .02 .073**  
**V114 BASE HIDRAULICA**

**A. DEFINICIÓN**

**A.01** La base es la capa de materiales seleccionados que se construye sobre la sub-base o subrasante (cuando la calidad de estas es igual a la de sub-base) cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las capas inferiores del pavimento, distribuyéndolas de tal forma que no se produzcan deformaciones permanentes en estas.

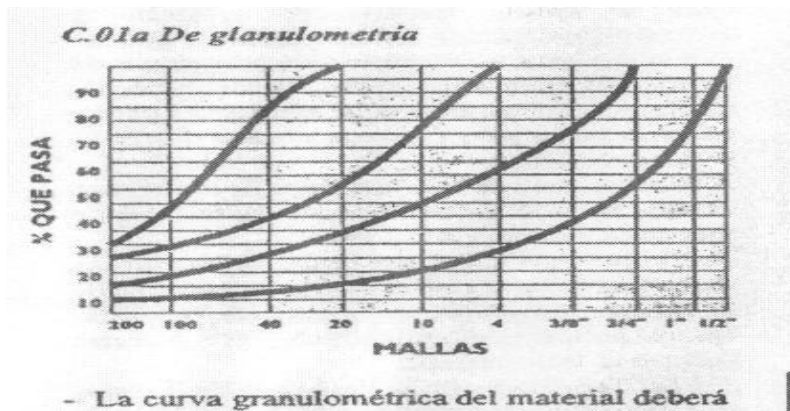
**B. REFERENCIAS**

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

**C. MATERIALES**

Los materiales que se empleen en la construcción de bases de pavimento serán de cualquiera de los tipos indicados en el capítulo de sub-base de pavimento de estas Normas, y deberán cumplir, cualquiera que sea su tratamiento, con los siguientes requisitos físicos.

**C.01a de granulometría**



La curva granulométrica del material deberá quedar comprendida entre el límite inferior de la zona 1 y el superior de la zona 3, de preferencia deberán emplearse materiales cuya curva granulométrica se localice en las zonas 1 ó 2.

- La curva granulométrica deberá afectar una forma semejante a la de las curvas que limitan las zonas, sin presentar cambios bruscos de pendiente y la relación del porcentaje en peso del material que pasa la malla No. 200 al que pasa la No. 40 no deberá ser mayor a 0.65.

- El tamaño máximo de las partículas de material no deberá ser mayor de 2 pulg.

**C.01b** El límite líquido, contracción lineal y el valor cementante, serán de acuerdo con los valores fijados en el cuadro siguiente:

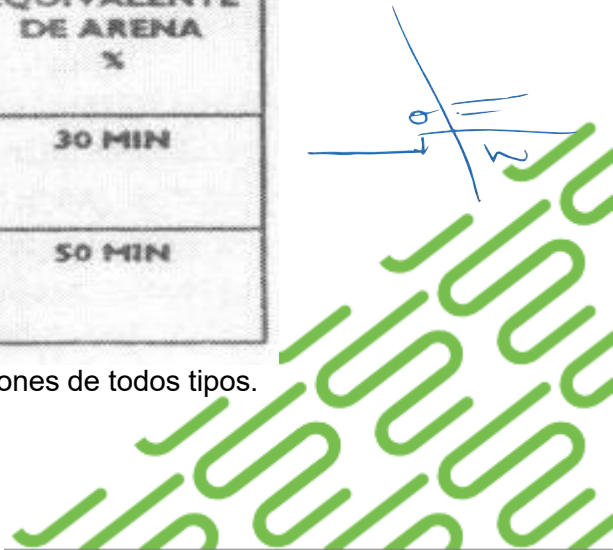
CARACTERISTICAS	ZONAS EN QUE SE CLASIFICA EL MATERIAL DE ACUERDO CON SU GRANULOMETRIA		
	1	2	3
LIMITE LIQUIDO, %	30 MAX	30 MAX	30 MAX
CONTRACCION LINEAL, %	4.5 MAX	3.5 MAX	2.0 MAX
VALOR CEMENTANTE PARA MATERIALES ANGULOSOS, KG/CM <sup>2</sup>	3.5 MAX	3.0 MAX	2.5 MAX
VALOR CEMENTANTE PARA MATERIALES REDONDEADOS, KG/CM <sup>2</sup>	5.5 MAX	4.5 MAX	3.5 MAX

En caso de que la curva granulométrica del material de base se aloje en dos o más zonas, en la parte correspondiente a las fracciones comprendidas entre las Nos. 40 y 200, la contracción lineal deberá considerarse para la zona en la cual quede alojada la mayor longitud de dicha parte de la curva, excepto cuando la fracción que pasa la malla No. 200 sea menor al 15%, en cuyo caso la zona considerada será aquella en la que se aloje la mayor parte de la totalidad de la curva.

**C.01c** De valor relativo de soporte y equivalente de arena, serán de acuerdo con los valores fijados en el cuadro siguiente:

INTENSIDAD DE TRANSITO EN AMBOS SENTIDOS	VALOR RELATIVO DE SOPORTE ESTANDAR %	EQUIVALENTE DE ARENA %
HASTA MIL VEHICULOS PESADOS AL DIA	80 MIN	30 MIN
MAS DE MIL VEHICULOS PESADOS AL DIA*	100 MIN	50 MIN

Los vehículos pesados incluyen los autobuses y los camiones de todos tipos.



## C.02 MUESTREO DEL MATERIAL DE BASE HIDRAULICA

En lo referente al muestreo de los materiales de base de pavimento y a los métodos para la realización de las pruebas de calidad, deberán sujetarse a lo estipulado en el capítulo de sub-base de pavimento de estas Normas.

### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

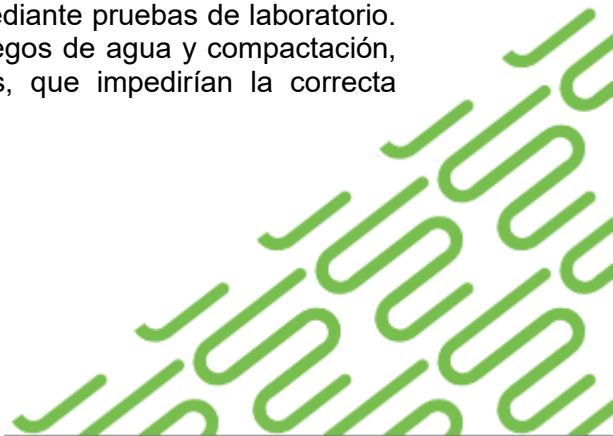
Los trabajos de tendido y compactación del material de base se sujetarán a lo siguiente:

- Una vez que la sub-base haya sido recibida a completa satisfacción, se procederá al tendido de la capa de base en un espesor tal que una vez compactado el material, sea el que haya fijado la Dependencia.

El procedimiento constructivo para el tendido y compactado de la base hidráulica es igual al empleado en los materiales de sub-base, únicamente con las siguientes modificaciones:

- a) La compactación se considerará satisfactoria, cuando el material alcance un grado mínimo del 98% de su peso vol. seco máximo (porter), verificado mediante pruebas de laboratorio, las cuales se efectuarán hasta que no se marquen las huellas de los rodillos compactadores.
- b) La superficie deberá quedar perfectamente afinada, con textura uniforme, sin ondulaciones, con los niveles y pendientes longitudinales y transversales del proyecto y sin baches.
- c) Se recomienda que al terminar la compactación en la base y cuando esta se encuentre superficialmente seca se aplique el riego de impregnación, con objeto de evitar su desintegración a causa del tránsito o de las lluvias.

Quando cualquiera de estas causas deteriore la superficie de la base y se tenga duda del grado de compactación de la misma, la Dependencia podrá ordenar al contratista: desde escarificar superficialmente esta capa hasta levantarla completamente de ser necesario, y volverla a compactar. Esta compactación deberá verificarse mediante pruebas de laboratorio. No debe conservarse la superficie de la base expuesta con riegos de agua y compactación, ya que se originarían encarpetamientos y texturas cerradas, que impedirían la correcta penetración del riego de impregnación.



## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

Los trabajos de construcción de bases comprenden lo siguiente:

**F.01a** Obtención de los materiales en cualquiera de las siguientes formas:

-Adquisición de minas o bancos en explotación.

-Cuando en la zona existan banco o minas que vendan materiales de base que no requieran tratamiento alguno para emplearse.

-Explotación de bancos

-Este concepto incluye: desmonte, despalme, extracción del material aprovechable, separación y retiro del desperdicio al lugar que indique la Dependencia; tratamiento que requiera el material: disgregado, cribado, trituración parcial o total, mezclado; armado y desmantelamiento de las instalaciones que requiera la planta, acarreos, cargas y descargas de los materiales dentro de la planta, formación de almacenamientos; equipo, herramienta y personal necesarios para producir el material de la calidad requerida.

**F.01b** Acarreos de los materiales de los bancos al lugar de la obra, considerando los factores de reducción por compactación.

**F01c** Incorporación del agua, así como la obtención de los permisos para la explotación de la misma, operación de mezclado, tendido, compactado al grado mínimo del 95% o al que indique la Dependencia.

**F01d** Terminado de la superficie de la capa, que deberá quedar afinada, nivelada y libre de baches.

**F01e** Todo el equipo, herramienta y personal necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de acuerdo con el proyecto o las indicaciones de la Dependencia.

**F.01f** También incluyen los muestreos y pruebas, con la frecuencia que indique la Dependencia, para verificar la calidad de los materiales, así mismo las pruebas de compactación en la obra, para verificar si los grados obtenidos cumplen con lo especificado.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** El mezclado, tendido y compactado de los materiales de base, se medirán tomando como unidad el metro cúbico de material compactado, de acuerdo con el volumen que indique el proyecto, basado en: ancho, longitud y espesor de la capa total. Estos datos deberán verificarse mediante secciones transversales a cada 20m antes y después de haberse colocado la capa de base.

**F.02b** El agua empleada para los trabajos de base se medirá tomando como base el metro cúbico, de acuerdo con los volúmenes necesarios para cada tipo de material y ordenados por la Dependencia, mismos que se verificarán en las pipas.

**F.02c** En las bases que se paguen por unidad de obra terminada, se considerará el volumen obtenido mediante los espesores y las secciones transversales del proyecto, con las modificaciones en mas o en menos ordenados por la Dependencia. Se tomará como unidad el metro cúbico de material compactado en cada banco o mina.

Cuando se empleen dos materiales de diferentes bancos, se determinarán los volúmenes parciales basándose en las proporciones fijadas por la Dependencia.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** El mezclado, tendido y compactado de los materiales de base, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de material compactado, de acuerdo con el volumen que indique el proyecto, basado en: ancho, longitud y espesor de la capa total. Estos datos deberán verificarse mediante secciones transversales a cada 20m antes y después de haberse colocado la capa de base.

**F.02b** el agua empleada para los trabajos de base se medirá tomando como unidad el metro cúbico, de acuerdo con los volúmenes necesarios para cada tipo de material y ordenados por la Dependencia, mismos que se verificarán en las pipas.

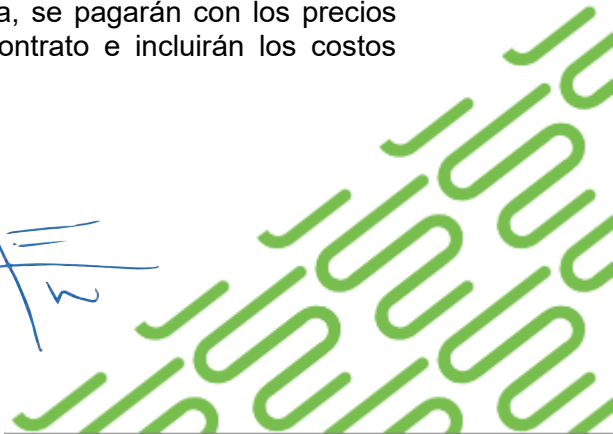
**F.02c** En las bases que se paguen por unidad de obra terminada, se considerará el volumen obtenido mediante los espesores y las secciones transversales del proyecto, con las modificaciones en mas o en menos ordenados por la Dependencia. Se tomara como unidad el metro cúbico de material compactado de cada banco o mina.

Cuando de empleen dos materiales de diferentes bancos, se determinarán los volúmenes parciales basándose en las proporciones fijadas por la Dependencia.

**F.02d** No se medirán volúmenes de base por reposición de obra, cuando las causas de deterioro sean por causas imputables al contratista, ni volúmenes superiores a los del proyecto cuando no sean autorizados por la Dependencia.

**F.03 BASE DE PAGOF.02e** No se medirán los conceptos parciales para este concepto, cuando el pago del la base se haga por unidad de obra determinada.

**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán con los precios unitarios que para cada uno de ellos se establezca en el contrato e incluirán los costos directos e indirectos, así como la utilidad del contratista



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS  
NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
SUB-BASE DE PAVIMENTO	3.02	02.071			
RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	3.02	02.072			
RIEGO DE IMPREGNACIÓN	3.02	02.074			
RIEGO DE LIGA	3.02	02.075			
CARPETAS ASFÁLTICAS	3.02	02.076			
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	3.02	02.077			
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO POR PROCEDIMIENTO DE FRESADO Y SOBRE CARPETA	3.02	02.078			
MORTERO ASFALTICO	3.02	02.079			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			






### 3. 02. 02. 074 V.1152 RIEGO DE IMPREGNACIÓN

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Se entiende por riego de impregnación a la aplicación de un rebajado asfáltico a la base terminada, con objeto de impermeabilizarla y formar una transición entre ella y las mezclas asfálticas para base o carpeta.

#### B. REFERENCIAS

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de éste capítulo.

#### C. MATERIALES

Los productos asfálticos recomendados para los riegos de impregnación deberán ser del tipo de fraguado medio FM-0 y FM-01

#### C.01 MUESTREO DE LOS ASFALTOS REBAJADOS PARA RIEGO DE IMPREGNACION

Con objeto de conocer la calidad de los productos asfálticos que se emplean en el riego de impregnación y anticipar su probable comportamiento en la obra, deberán obtenerse muestras representativas y ensayarse de acuerdo con los métodos de prueba establecidos en la parte Novena (libro primero) de las Especificaciones Generales de construcción de la SCT. Este servicio deberá ser proporcionado por el contratista con una empresa de control de calidad acreditada por la Dependencia.

**C.01a Obtención de las muestras.** Es condición indispensable que las muestras que se obtengan de los carros-tanque, fosas petrolizadas, tambores y depósitos en general, sean verdaderamente representativas del producto que se va a emplear.

Por tal razón, a continuación se indican las 2 formas de muestreo más apropiadas para lograr dicho objetivo:

- 1) Cuando el producto esté almacenado en carros tanque, fosas, pipas, nodrizas, se tomarán 3 muestras: una del fondo otra de la profundidad media y otra de la superficie. Se empleará un muestreador que consiste en un recipiente de vidrio o metálico de 1 litro de capacidad, provisto de un tapón de corcho que se pueda remover desde el exterior por un cordel. El recipiente estará sujeto al extremo de una varilla que permitirá introducirlo a la profundidad requerida, con la boca hacia arriba; tirando del cordel se destapará el recipiente, el cual se llenará con el producto, posteriormente se procederá a extraerlo con cuidado, se tapaná y limpiará exteriormente. Una vez tomadas en esta forma las tres muestras se combinarán para constituir una sola.



2) Cuando va a ser descargado del carro-tanque, se tomará la muestra con un recipiente de 1 litro de capacidad y de boca ancha, directamente del conducto de descarga: una muestra al iniciarse la descarga, otra intermedia y una última al finalizar ésta. Las tres muestras se combinaran para hacer una sola.

Quando por motivos especiales sea necesario muestrear las petrolizadoras o nodrizas, se tomará una muestra directamente de la descarga, utilizando un recipiente de 1 litro de capacidad de boca ancha.

**C.01b Frecuencia de muestreo.** En lo referente a la frecuencia de muestreo de los productos, quedará a juicio de la Dependencia su periodicidad, puede tomarse como base una muestra por cada 60,000lt. De producto asfáltico empleado.

## C.02 CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ASFALTICOS

Los productos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

CONCEPTO	GRADO DEL PRODUCTO				
	FM-0	FM-1	FM-2	FM-3	FM-4
PRUEBAS EN EL PRODUCTO ORIGINAL					
PUNTO DE IGNICION (COPA ABIERTA DE CLEVELAND) EN °C.	38 MIN	38 MIN	66 MIN	66 MIN	66 MIN
VISCOCIDAD SAYBOLT-FUROL A 25 °C EN SEG. A 50 °C EN SEG. A 60 °C EN SEG. A 82 °C EN SEG.	75-150	75-150	100-200	250-500	125-250
PENETRACION DEL ASFALTO BASICO EN GRADOS	80-100	80-100	80-100	80-100	80-100
DESTILACION: POR CIENTO DEL TOTAL DESTILADO A 360 °C HASTA 225 °C HASTA 260 °C HASTA 315 °C	25 MAX 40-70 75-93	20 MAX 25-65 70-90	10 MAX 15-55 60-87	5 MAX 5-40 55-85	0 30 MAX 40-80
RESIDUO DE LA DESTILACION A 360 °C, % DEL VOLUMEN POR DIFERENCIA	50 MIN	60 MIN	67 MIN	73 MIN	78 MIN
PRUEBAS EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION					
PENETRACION EN GRADOS	120-300	120-300	120-300	120-300	120-300
DUCTILIDAD EN CENTIMETROS	100 MIN	100 MIN	100 MIN	100 MIN	100 MIN
SOLUBILIDAD EN CCL4, EN %	99.5 MIN	99.5 MIN	99.5 MIN	99.5 MIN	99.5 MIN




## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** Los riegos de impregnación normalmente se aplican a las bases hidráulicas antes del tendido de la carpeta asfáltica, pero también cuando el diseño de pavimento lo indique, puede ser antes de la base asfáltica (base negra).

Los trabajos de riegos de impregnación se sujetarán a lo siguiente:

**E.01a** Una vez recibida la base e inmediatamente antes del riego, deberá barrerse perfectamente, dejándola libre de impurezas y material suelto, posteriormente se aplicará un riego con producto asfáltico FM-0 o FM-1 (también se puede aplicar emulsión asfáltica, previa autorización de la Dependencia) mediante petrolizadora, debiendo tener un dispositivo adecuado que permita aplicar el riego en la cantidad especificada de 1.5 lt/m<sup>2</sup>, se distribuirá el producto asfáltico uniformemente a una temperatura de 90° C.

**E.01b** Cuando las bases presentan texturas muy cerradas o polvo fino que impidan una buena penetración del asfalto, se procederá a dar un riego de agua (MATA POLVO), y una vez que empiece a secarse la superficie, se efectuará el riego asfáltico.

**E.01c** Para determinar la cantidad de producto asfáltico aplicado en lt/m<sup>2</sup>, deberá medirse el volumen inicial y también el final en la petrolizadora, obteniéndose el consumo que dividido entre el área dará la dosificación del producto

**E.01d** Este riego se dejará reposar cuando menos 2 días, con objeto de que se logre una penetración aceptable (5mm mín.) y que el asfalto haya perdido la totalidad de los solventes.

**E.01e** Cuando por causas de fuerza mayor deba transitarse por el tramo recién impregnado, se colocará arena seca a razón de 6 a 8 lt/m<sup>2</sup>, con objeto de protegerlo.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

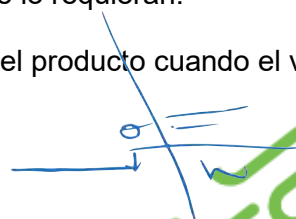
El concepto de riego de impregnación incluye lo siguiente:

**F.01a** Preparación de la base hidráulica mediante barrido, y en caso de que su textura sea muy cerrada o presente polvo suelto, la aplicación de un riego de agua (mata polvo).

**F.01b** Adquisición del producto asfáltico requerido en el proyecto, con mermas y desperdicios.

**F.01c** Aplicación del riego con petrolizadora en la cantidad y en la forma que indique el proyecto y protección a las estructuras o parte de ellas que lo requieran.

**F.01d** Cargas, acarreos, descargas y almacenamientos del producto cuando el volumen de la obra lo amerite.



**F.01e** Todo el equipo, herramienta y personal necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos, de acuerdo con el proyecto o las instrucciones de la Dependencia.

**F.01f** La aplicación de la arena, cuando por causas de fuerza mayor y con autorización de la Dependencia haya necesidad de abrir al tránsito la base impregnada antes de que transcurra el tiempo establecido, de acuerdo a lo indicado en el inciso de requisitos de ejecución de este capítulo.

**F.01g** También se incluyen los muestreos y pruebas de calidad del producto empleado, de acuerdo con las indicaciones de la Dependencia.

## **F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**F.02a** El barrido de la superficie de la base por impregnar, se medirá tomando como unidad el metro cuadrado.

**F.02b** Los riegos de impregnación se medirán tomando como unidad el litro para cada tipo de producto asfáltico empleado.

**F.02c** La arena para cubrir el riego de impregnación se medirá tomando como unidad el metro cúbico, midiendo los en los camiones antes de su aplicación de lt/m<sup>2</sup> que ordene la Dependencia.

**F.02d** Cuando el pago del riego de impregnación se haga por unidad de obra terminada, no se medirán los conceptos parciales con excepción de la arena que se utilice para cubrir dichos riegos.

**F.02e** No se medirán los trabajos de reparación o reposición de riegos de impregnación cuando las causas de los deterioros sean imputables al contratista.

## **F.03 BASE DE PAGO**

**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán con el precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato, e incluirán los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
SUB-BASE DE PAVIMENTO	3.02	02.071			
RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	3.02	02.072			
RIEGO DE IMPREGNACIÓN	3.02	02.074			
RIEGO DE LIGA	3.02	02.075			
CARPETAS ASFÁLTICAS	3.02	02.076			
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	3.02	02.077			
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO POR PROCEDIMIENTO DE FRESADO Y SOBRE CARPETA	3.02	02.078			
MORTERO ASFALTICO	3.02	02.079			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			



**3. 02. 02. 075**  
**V.1154 RIEGO DE LIGA**

**A. DEFINICIÓN**

Se entiende por riego de liga a la aplicación de un rebajado asfáltico que tiene por objeto unir perfectamente la base con la mezcla asfáltica de la base (asfáltica o negra) o la carpeta.

Normalmente el riego de liga se aplica a las bases impregnadas antes del tendido de la base negra o carpeta asfáltica, dependiendo del diseño del pavimento, pero también se aplica entre pavimento existente (carpeta asfáltica o concreto hidráulico) y carpeta asfáltica cuando se trata de una reconstrucción de pavimento.

**B. REFERENCIAS**

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de este capítulo.

**C. MATERIALES**

El producto asfáltico recomendado para los riegos de liga es del tipo de fraguado rápido FR-3

**C.01 MUESTREO DE LOS ASFALTOS REBAJADOS PARA RIEGO DE LIGA.**

Los métodos de prueba, la obtención de las muestras, así como la frecuencia del muestreo, se sujetarán a lo estipulado en el capítulo de riegos de impregnación de estas Normas.

**C.02 CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ASFALTICOS**

Los asfaltos del tipo FR-3, que se emplean para los riegos de liga, deberán cumplir con los siguientes requisitos:



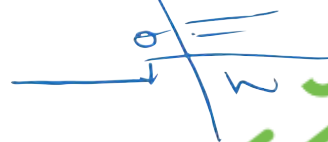
CONCEPTO	GRADO DEL PRODUCTO				
	FM-0	FM-1	FM-2	FM-3	FM-4
PRUEBAS EN EL PRODUCTO ORIGINAL					
PUNTO DE IGNICION (COPA ABIERTA DE CLEVELAND) EN °C.			35 MIN	35 MIN	35 MIN
VISCOSIDAD SAYBOLT-FUROL A 35 °C EN SEG. A 50 °C EN SEG. A 60 °C EN SEG. A 82 °C EN SEG.	75-150	75-150	100-200	250-500	125-250
PENETRACION DEL ASFALTO BASICO EN GRADOS	80-100	80-100	80-100	80-100	80-100
DESTILACION: POR CIENTO DEL TOTAL DESTILADO A 360 °C HASTA 190 °C HASTA 225 °C HASTA 260 °C HASTA 315 °C	15 MIN 55 MIN 75 MIN 90 MIN	10 MIN 50 MIN 70 MIN 88 MIN	40 MIN 65 MIN 87 MIN	25 MIN 35 MIN 83 MIN	8 MIN 40 MIN 80 MIN
RESIDUO DE LA DESTILACION A 360 °C, % DEL VOLUMEN POR DIFERENCIA	50 MIN	60 MIN	67 MIN	73 MIN	78 MIN
PRUEBAS EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION					
PENETRACION EN GRADOS	80-120	80-120	80-120	80-120	80-120
DUCTILIDAD EN CENTIMETROS	100 MIN	100 MIN	100 MIN	100 MIN	100 MIN
SOLUBILIDAD EN CCL4, EN %	99.5 MIN	99.5 MIN	99.5 MIN	99.5 MIN	99.5 MIN

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO . SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO . DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de riego de liga se sujetarán a lo siguiente:

**E.01** La superficie de la base impregnada, de la base asfáltica o del pavimento existente, deberá estar seca y sin materias extrañas o sueltas, se barrerá perfectamente para después



aplicar el riego de liga con petrolizadora (ver riego de la impregnación) con producto asfáltico FR-3 a razón de 0.5 lt/m<sup>2</sup> aproximadamente y a la temperatura de 90° C.

**E.02** Cuando la Dependencia lo juzgue conveniente y dependiendo de la textura de la superficie que va a recibir el riego, se podrán hacer modificaciones respecto a la cantidad de producto por m<sup>2</sup>, que serán autorizadas por escrito por la misma Dependencia.

**E.03** El riego de liga se dejará reposar 2 horas cuando menos para que pierda parte de sus solventes.

No es conveniente que este riego esté expuesto más de 8 horas sin tender la mezcla asfáltica, ya que puede adquirir impurezas, tales como: polvo, agua o materias extrañas. Si por causas de fuerza mayor, dicho lapso de exposición del riego fuese mayor, se repetirá la aplicación con cachador a razón de 0.2 lt/m<sup>2</sup>.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

Los trabajos de riego de liga comprenden lo siguiente:

**F.01a** En trabajos de construcción de pavimentos, el barrido de la base hidráulica impregnada para efectuar una liga adecuada.

**F.01b** En trabajos de reconstrucción de pavimentos por medio de sobrecarpetas, en rehabilitación de pavimentos por el sistema de fresado y sobrecarpetas barrido de la superficie del pavimento existente.

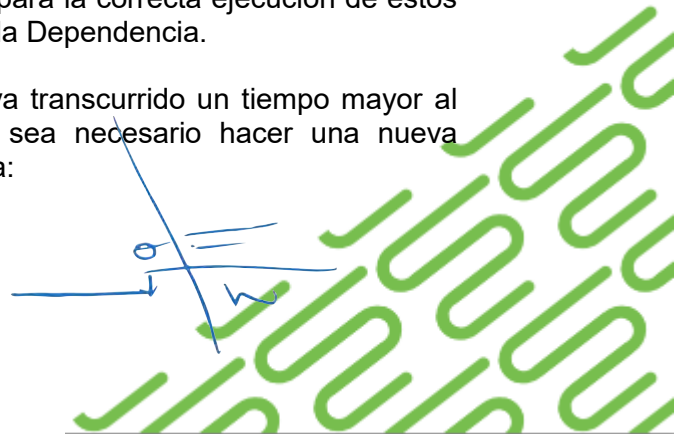
**F.01c** Adquisición del producto asfáltico requerido en el proyecto, con mermas y desperdicios.

**F.01d** Aplicación del riego con petrolizadora en la cantidad y en la forma que indique el proyecto y protección a las estructuras o parte de ellas que lo requieran.

**F.01e** Cargas, acarreos, descargas y almacenamiento del producto cuando el volumen de la obra lo amerite.

**F.01f** Todo el equipo, herramienta y personal necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de acuerdo con el proyecto o las instrucciones de la Dependencia.

**F.01g** Cuando después de aplicado el riego de liga, haya transcurrido un tiempo mayor al especificado sin haber colocado la carpeta asfáltica y sea necesario hacer una nueva aplicación de este riego; se procederá en la siguiente forma:





1) Si la causa de la demora es imputable al contratista, el nuevo riego será con cargo al mismo.

2) Si el tendido de carpeta se demoró por causas imprevistas no imputables al contratista, la Dependencia podrá autorizar la aplicación del nuevo riego.

En ambos casos la Dependencia fijará la cantidad de lt/m<sup>2</sup> de esta nueva aplicación, dependiendo del estado del riego de liga inicial.

**F.01h** También se incluyen las muestras y pruebas de calidad del producto empleado, de acuerdo con las instrucciones de la Dependencia.

## **F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**f.02a** El barrido de la superficie de la base impregnada, el pavimento existente con piquete de amarre o el pavimento fresado, se medirá tomando como unidad el metro cuadrado.

**Fo2b** Los riegos de liga se medirán tomando como unidad el litro para cada tipo de producto asfáltico empleado.

**F.02c** Cuando el pago de riego de liga se haga por unidad de obra terminada, no se medirán los conceptos parciales.

**F.02d** No se medirán los riegos de liga que no cumplan con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Dependencia.

**F.02e** No se medirán los riegos que se repitan por causas imputables al contratista.

## **F.03 BASE DE PAGO**

**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma se pagarán con el precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato e incluirán los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS  
NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
SUB-BASE DE PAVIMENTOS	3.02	02.071			
RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	3.02	02.072			
BASE HIDRÁULICA	3.02	02.073			
RIEGO DE LIGA	3.02	02.075			
CARPETAS ASFÁLTICAS	3.02	02.076			
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	3.02	02,077			
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO POR PROCEDIMIENTO DE FRESADO Y SOBRECARPETA	3.02	02.078			
MORTERO ASFALTICO	3.02	02.079			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			



### 3. 02. 02. 076 V116 CARPETAS ASFALTICAS

#### A. DEFINICIÓN

La carpeta asfáltica es la última capa del pavimento y sirve como superficie de rodamiento en una obra vial. Esta superficie debe estar acondicionada de tal manera que el desplazamiento de los vehículos pueda realizarse con comodidad, seguridad y rapidez.

#### B. REFERENCIAS

Algunos capítulos de estas Normas se relacionan con este concepto de obra, los cuales se enlistan al final de éste capítulo.

#### C. MATERIALES

Las mezclas asfálticas se elaboran en una planta de asfaltos o en el lugar de la obra y se utilizan para la “construcción o reconstrucción de carpetas asfálticas”.

Estas mezclas también se usan en los trabajos de bacheo, concepto de obra que se tratarán en otro capítulo de estas Normas.

**C.01** Tomando como base el lugar y la forma de su elaboración las mezclas asfálticas se clasifican de la siguiente forma:

- Mezclas elaboradas en planta,
- mezclas elaboradas en sitio.

#### C.02 MEZCLAS ELABORADAS EN PLANTA

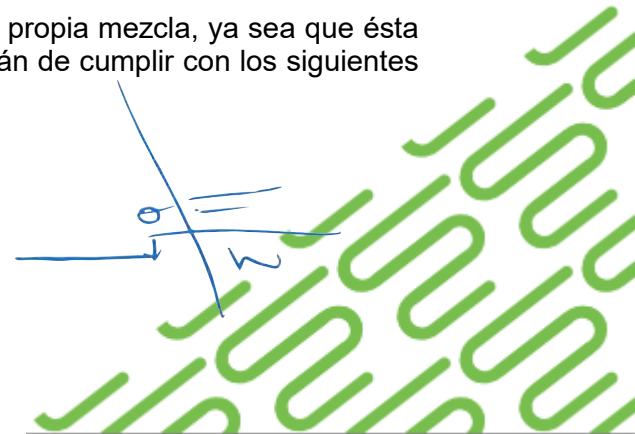
Estas mezclas se fabrican en plantas mezcladoras, usándose como aglutinante cemento asfáltico No. 6, también se denominan “mezclas en caliente” ya que para su mezclado se debe calentar el agregado pétreo.

Debido a que en estas plantas se producen las mezclas de mayor calidad, la Dependencia determinará, dependiendo de su importancia, la obra vial en la que sea requisito utilizar este tipo de mezcla.

Los materiales que intervienen en su elaboración así como la propia mezcla, ya sea que ésta se utilice en trabajos de construcción o reconstrucción, deberán de cumplir con los siguientes requisitos físicos:

#### C.02a Cemento asfáltico No. 6

- 1) Penetración 25° C, 100 gr., 5 seg., 85 a 100.
- 2) Viscosidad (Seybolt Farol)



(seg.) 85 min.

3) Punto ignición (Cleveland), (\*C) 232 mín.

4) Pérdida por calentamiento en película delgada (%) 1.0 max.

5) Ductilidad a 25° C, (cm) 100 min.

6) Solubilidad en tetracloruro de carbono, (%) 99 min.

7) Punto de reblandecimiento (oC). 45 a 32 mín.

### C.02b Agregado pétreo

l) Granulometría.

MALLA	% PASA
3/4"	100
1/2"	100 a 75
3/8"	100 a 65
No. 4	70 a 47
No. 10	48 a 32
No. 20	30 a 22
No. 40	25 a 16
No. 60	20 a 12
No. 100	15 a 9
N0. 200	10 a 5

2) Sanidad o intemperismo acelerado (%) 12 máx.

3) Abrasión o desgaste: Los Ángeles, (%) 40 máx. Deval (%) 40 máx.

4) Afinidad con el asfalto (Desprendimiento por fricción de la película asfáltica) (%) 25 máx.

5) Contracción lineal (%) 3 máx.

6) Tamaño máximo (mm) 20 máx.

### C.02c Mezcla elaborada

1) Estabilidad Marshall (75 golpes por lado) (kg) 700 mín.

2) Fluencia Marshall, (mm) 4 máx.

3) Vacíos en la mezcla, (%) 3 a 5

4) Vacíos llenos de asfalto (%) 75 a 85



- 5) Tolerancia respecto al contenido óptimo de cemento asfáltico, (%) + - 0.5 máx.
- 6) Temperatura de elaboración (oC) 135 a 150
- 7) Temperatura de tendido (oC) 95 a 125
- 8) Temperatura de compactación (oC) 90 mín.
- 9) Grado de compactación (referido al Peso Vol. Marshall) (%) 95 mín.
- 10) Índice de permeabilidad, (%) 10 máx.

Para garantizar la calidad de las mezclas asfálticas elaboradas por este procedimiento, será necesario contar con un control de laboratorio adecuado que permita supervisar cada una de las fases de la construcción, desde las pruebas a los materiales, diseño de la mezcla (determinación del contenido óptimo de cemento asfáltico) por el método Marshall, pruebas a la mezcla, hasta la determinación del índice de permeabilidad, espesor y grado de compactación de las carpetas ya colocadas.

Este servicio deberá ser proporcionado por el contratista mediante una empresa del ramo de control de calidad, debidamente acreditado por la Dependencia.

Las pruebas se realizarán con los métodos indicados en la parte novena, libro primero de las Normas Generales de Construcción de la SCT.

La periodicidad de los muestreos, la ubicación de las pruebas de permeabilidad, determinación de espesores y grados de compactación de las carpetas asfálticas, serán indicados por la Dependencia.

Deberá tenerse muy en cuenta que una de las pruebas más indicativas, respecto a la calidad de muestras asfálticas, es la determinación de su contenido de cemento asfáltico y composición granulométrica, ya que si estos valores se mantienen dentro de los límites tolerables, la calidad de las mezclas casi está garantizada, por lo que habrá que tomar por lo menos una muestra de mezcla por cada día de producción.

### **C.03 MEZCLAS ELABORADAS EN SITIO**

Estas mezclas se procesan en el lugar de la obra, y se usa como aglutinante rebajado asfáltico, normalmente de fraguado rápido como el FR-3 (en climas muy calurosos se pueden usar rebajados de fraguado medio como el FM-3).

A estas mezclas se les conoce con el nombre de “mezclas en frío”, debido a que para su mezclado no se calienta el agregado pétreo, la única condición es que se tenga una humedad menor a la absorción.



La construcción o reconstrucción de carpetas asfálticas por este procedimiento presenta como principal ventaja su bajo costo y el empleo mínimo de maquinaria.

Sin embargo estas mezclas no alcanzan la calidad de las que se elaboran en planta, por lo que la Dependencia indicará las obras viales donde se emplee éste método constructivo.

Los materiales que intervienen en su elaboración, así como la propia mezcla, tanto en trabajos de construcción como de reconstrucción, deberán cumplir con los siguientes requisitos físicos.

**C.03a Rebajados asfálticos.** Si se emplean rebajados asfálticos del tipo de fraguado rápido, los asfaltos deberán cumplir con los requisitos físicos señalados en el capítulo de riego de liga de estas Normas, en caso de usarse de fraguado medio, consultar el capítulo de riego de impregnación para las especificaciones del producto.

**C.03b Agregado pétreo.** El agregado pétreo que se utilice para la elaboración de éstas mezclas, deberá cumplir con los mismos requisitos del que se emplee para mezclar en planta. Ver inciso C.02b de éste capítulo.

**C.03c Mezcla elaborada**

- 1) Vacíos de la mezcla, (%) 3 a 5
- 2) Tolerancia respecto al contenido óptimo de cemento asfáltico, (%)  $\pm 0.5$  máx.
- 3) Valores del coeficiente K:  
Asfaltos de fraguado rápido 0.08 a 0.10  
Asfaltos de fraguado medio 0.14 a 0.1
- 4) Grado de compactación (Referido a la densidad teórica máxima) (%) 90 mín.
- 5) Índice de permeabilidad, (%) 10 máx.

**C.04** El control de las carpetas construidas por este procedimiento es muy delicado y requiere de personas con alta experiencia y eficiente, para que se obtengan los resultados deseados.

Los aspectos más importantes de este control, son los siguientes:

**C.04a** Verificar la composición granulométrica del material pétreo en obra, y hacer los ajustes necesarios en lo referente al contenido del producto asfáltico.

**C.04b** Comprobar que la humedad del material pétreo antes de proceder a la elaboración de la mezcla, sea inferior a la absorción.



**C.04c** Efectuar el número de pruebas que sea necesario para determinar la cantidad de solventes atrapados en la mezcla y poder indicar el momento preciso en que pueda proceder al tendido de la mezcla.

El servicio de control de calidad será proporcionado por el contratista mediante un laboratorio acreditado por la Dependencia, y los métodos de prueba se ajustarán a lo indicado en la Patre Novena, Libro Primero de las Normas Generales de Construcción de la SCT.

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

La construcción y reconstrucción de carpetas asfálticas comprenden las operaciones siguientes:

### E.01 CONSTRUCCIÓN DE CARPETAS ASFÁLTICAS

Los procedimientos que deberán emplearse para éstos trabajos de construcción, dependerán del tipo de mezcla asfáltica que se emplee para los mismos.

#### E.01a Con mezcla elaborada en planta

1) Transporte: Una vez elaborada la mezcla se transporta de la planta a la obra por medio de camiones de volteo, preferentemente de caja metálica. Estos contarán con lonas que cubran la mezcla, para evitar que se contamine o enfríe.

2) Tendido de la mezcla asfáltica: La mezcla procedente de la planta deberá aplicarse sobre una superficie barrida, impregnada y con riego de liga reciente (el tiempo que debe transcurrir entre la colocación del riego y el tendido de la mezcla debe ser de 2 horas aproximadamente).

Deberán aplicarse encima del riego de liga unas paladas de mezcla, para evitar que el tránsito de vehículos que intervienen en la construcción levante dicho riego.

Posteriormente y para evitar la segregación, se tenderá la mezcla con una máquina terminadora (FINISHER), en un espesor tal que una vez compactado el material se obtenga el de proyecto. La velocidad de colocación de la máquina terminadora, estará comprendida entre 2 y 4 km/hora.

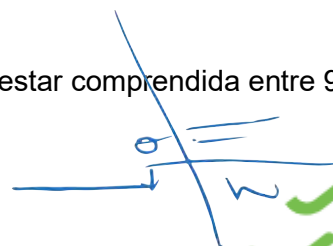
Deberán controlarse los espesores que va dejando la terminadora, para garantizar que una vez compactada la mezcla se obtengan los espesores del proyecto. De acuerdo con la práctica, se recomienda lo siguiente:

$Ep \times 1.3$  (abundamiento) =  $Et$ , en donde:

Ep. Espesor de proyecto, (cm)

Et: Espesor que debe tener terminadora, (cm)

La temperatura recomendable para el tendido debe estar comprendida entre 95 y 125° C.



3) Compactación: La mezcla asfáltica deberá compactarse a una temperatura comprendida entre 90 y 110° C, siendo la óptima 100° C

La compactación se hará longitudinalmente, iniciando de la parte baja hacia la parte alta, avanzando de la orilla hacia el centro del arroyo. El equipo recomendado es el siguiente:

a) Para la compactación inicial deberá emplearse una compactadora de rodillos lisos tipo tándem de 6 a 9 ton. aproximadamente, con una velocidad que no debe exceder de 5 km/hora, para evitar que se levante la mezcla caliente; se traslapará entre pasada y pasada de 10 a 20 cm, con objeto de darle el acomodo inicial.

Este equipo de compactación puede ser sustituido por rodillos vibratorios en tándem, pero sin aplicar la energía de vibración.

b) Una vez que la compactadora tándem deje huellas apenas perceptibles, que es cuando se ha logrado el acomodo inicial, se procederá a compactar la capa con una compactadora de 3 rodillos lisos con peso aproximado de 12 ton. o el compactador vibratorio con su energía de vibración, hasta que las huellas de este equipo sean muy leves.

c) La compactación final y acabado de la mezcla se dará con una compactadora neumática (autopropulsable), que borre por completo las huellas que deja el equipo usado con anterioridad, hasta dejar una superficie afinada y adecuada al tránsito de vehículos.

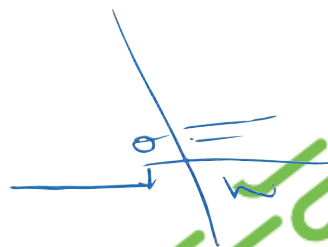
Para evitar que la mezcla se adhiera a los rodillos o ruedas del equipo de compactación, deberá humedecerse mediante sistema de riego integrado al equipo o manualmente sin que haya exceso de agua.

La compactación obtenida deberá ser mayor del 95% del peso vol. Marshall.

4) Juntas: Las juntas longitudinales y transversales de construcción deberán hacerse cuidadosamente, con objeto de que queden bien ligadas y selladas, sin bordos ni depresiones, para dar un buen aspecto en el pavimento terminado.

Se procurará por cada día de tendido abarcar todo el ancho del arroyo, para evitar hasta donde sea posible el exceso de juntas longitudinales. De preferencia, los bordes de la carpeta colocada con anterioridad, se cortarán verticalmente y en todo su espesor, se aplicará una película con producto asfáltico FR-3 (calentado a 90° C aproximadamente), para después colocar y compactar la mezcla caliente.

En los casos que por condiciones especiales de la obra se permita el tránsito de vehículos entre cada tendido, se podrán dejar las juntas transversales achaflanadas. Antes de iniciar el siguiente tendido, se deberá dar un pequeño piquete de amarre en el paquete del chaflán, de 2cm. De profundidad a razón de 25 por m<sup>2</sup>, aplicando su correspondiente riego de liga, y se procederá posteriormente al tendido de la mezcla.





5) acabado: La carpeta terminada deberá tener la sección y pendiente del proyecto; en ningún caso se aceptarán depresiones o crestas mayores de 5mm medidas con una regla de 3m normal y paralela al eje de la vía.

Las carpetas asfálticas una vez terminadas deben tener las siguientes propiedades:

- Estabilidad: Deben resistir los esfuerzos del tránsito sin sufrir deformaciones permanentes.
- Flexibilidad: Deben admitir las deformaciones elásticas impuestas por el tránsito sin fracturarse.
- Impermeabilidad: Deben ser impermeables, para evitar filtraciones de agua (lo que reduciría el soporte y provocaría fallas en las capas inferiores del pavimento).
- Antideslizante: La superficie deberá presentar una textura que permita al conductor el control adecuado del vehículo en condiciones de seguridad, aún a velocidad máxima permisible en la obra vial de que se trate.
- Durabilidad: Debe ser suficientemente resistente a la acción del tránsito y a los agentes atmosféricos.

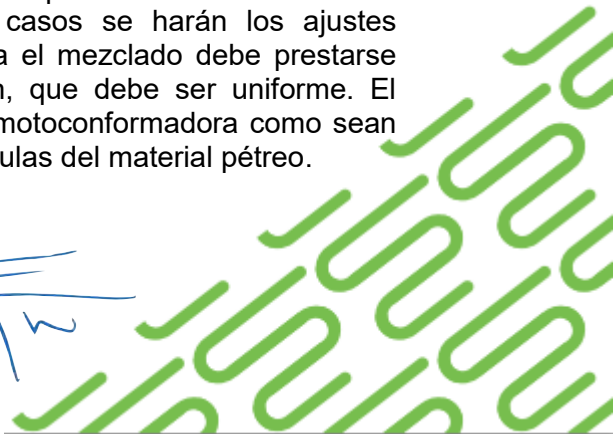
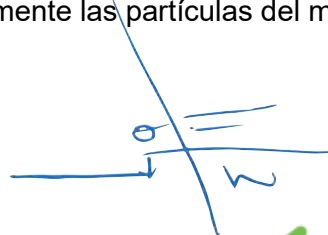
El procedimiento de construcción de carpetas asfálticas con mezcla elaborada en planta mencionada con anterioridad, es aplicable tanto en zona urbana como en carreteras.

**E.01b Con mezcla elaborada en el lugar.** La construcción de las carpetas asfálticas por este procedimiento consiste en lo siguiente:

En primer lugar se prepara el material pétreo, distribuyéndolo sobre el camino o la calle en montículos debidamente proporcionados. Enseguida se procede a mezclarlo perfectamente bien en estado seco, por medio de motoconformadora, precisamente antes de adicionar el rebajado asfáltico, debe tenderse en la obra vial con un espesor uniforme y con una humedad menor a la de absorción.

El producto asfáltico se aplica a 90° C de temperatura, mediante una petrolizadora en varias pasadas sobre el material pétreo, debiendo entrar la motoconformadora, después de cada riego de asfalto con objeto de irlo cubriendo y formar otra capa para el siguiente riego. Esto permite que el asfalto se vaya incorporando al agregado pétreo.

Debe tomarse en cuenta que existe la posibilidad de que se produzcan cambios en la granulometría del material pétreo acamellonado, en estos casos se harán los ajustes necesarios en el consumo del asfalto. A medida que avanza el mezclado debe prestarse mucha atención a la apariencia de la mezcla del camellón, que debe ser uniforme. El mezclado del material se debe hacer con tantas pasadas de motoconformadora como sean necesarias, para que el asfalto recubra perfectamente las partículas del material pétreo.



Una vez terminado éste recubrimiento se seguirá operando la mezcla, con objeto de ir eliminando los solventes de la misma, hasta que se obtenga la consistencia adecuada para tenderla y después compactarla.

La consistencia adecuada se logra cuando el coeficiente K (relación solventes/contenido de cemento asfáltico) alcanza los valores especificados, éste momento es el más importante dentro del proceso constructivo del tendido de carpetas asfálticas con mezclas elaboradas en sitio. Ya que cuando una mezcla tiene una cantidad excesiva de solventes presenta: ondulaciones, falta de estabilidad y superficies resbaladizas peligrosas para el tránsito, y en caso contrario (que la mezcla presente menos solventes de los necesarios) se producen carpetas con texturas abiertas, mal compactadas y permeables.

La compactación de las mezclas en sitio se realiza en la misma forma que para las mezclas procedente de planta. En algunos casos, dependiendo de la naturaleza de la mezcla, es posible empezar la compactación inmediatamente después del tendido que en este tipo de mezclas deberá alcanzar un grado del 90° de la densidad teórica máxima.

Las juntas y los acabados de estas carpetas se harán en la misma forma que para mezclas elaboradas en planta.

## **E.02 RECONSTRUCCIÓN DE CARPETAS ASFÁLTICAS.**

Cuando los pavimentos existentes presentan deterioros tal grado, que su conservación sea incosteable e inapropiada con trabajos de bacheo o tratamientos superficiales, deberá hacerse la rehabilitación del pavimento por medio de la reconstrucción de carpetas asfálticas (sobrecarpetas asfálticas).

Los procedimientos que deberán emplearse para estos trabajos de sobrecarpetas asfálticas, dependerán del tipo de mezcla que se emplee para los mimos, así como la zona donde se llevan a cabo.

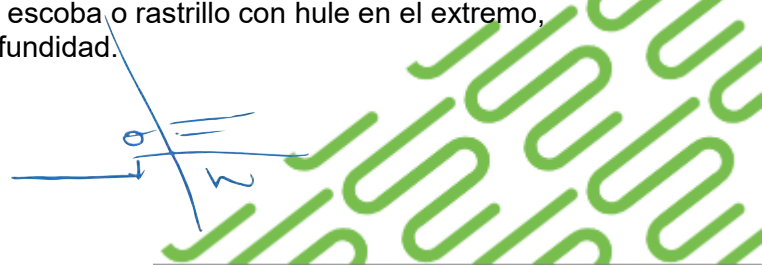
### **E.02a con mezcla elaborada en planta (en zonas urbanas: avenidas y calles).**

**1) Preparación:** Antes de proceder al tendido de sobrecarpeta asfáltica, deberá prepararse perfectamente el pavimento que se va a preparar, con objeto de evitar fallas prematuras o que se reflejen las existentes. Estas preparaciones se harán en la forma siguiente:

a) Se deberán efectuar los trabajos de bacheo necesarios en zonas que presenten: desintegraciones, grietas “piel de cocodrilo”, deslizamientos, ondulaciones, arrinconamientos, etc. de acuerdo con lo indicado en el capítulo de bacheo de estas Normas.

b) Las zonas que presentan agrietamientos sin deformaciones se tratarán como se indica a continuación:

Las grietas pequeñas se rellenan con el mismo riego de liga, las regulares con mortero asfáltico elaborado en la obra, auxiliándose de una escoba o rastrillo con hule en el extremo, para procurar que se rellene la grieta en toda su profundidad.



Una proporción adecuada para la elaboración de mortero asfáltico puede ser:

- Arena cribada por la malla # 8: 22.5 kg.
- Emulsión asfáltica de fraguado lento: 4 a 7 lts.
- Agua necesaria para obtener la consistencia correcta: 4 a 5 lts.

Este mortero puede elaborarse en forma manual, pero de preferencia con revolvedora de concreto: c) se deberán hacer las nivelaciones siguientes:

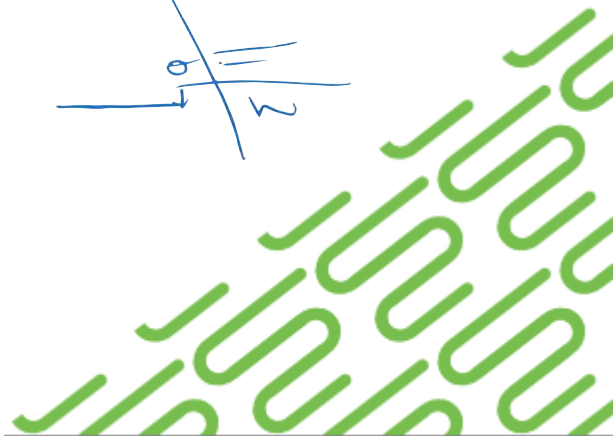
- En zonas que presenten asentamientos mayores a 5cm, deberán hacerse nivelaciones con mezclas asfálticas tendida con motoconformadora y compactarse al 95% de su peso vol. Marshall.
- Cuando existan: brocales, cajas de agua, coladeras de piso, tapas de registro, etc. deberán hacerse las nivelaciones perfectamente, fijando los elementos de tal forma que resistan los impactos, y con los niveles y pendientes de proyecto de la sobrecarpeta.

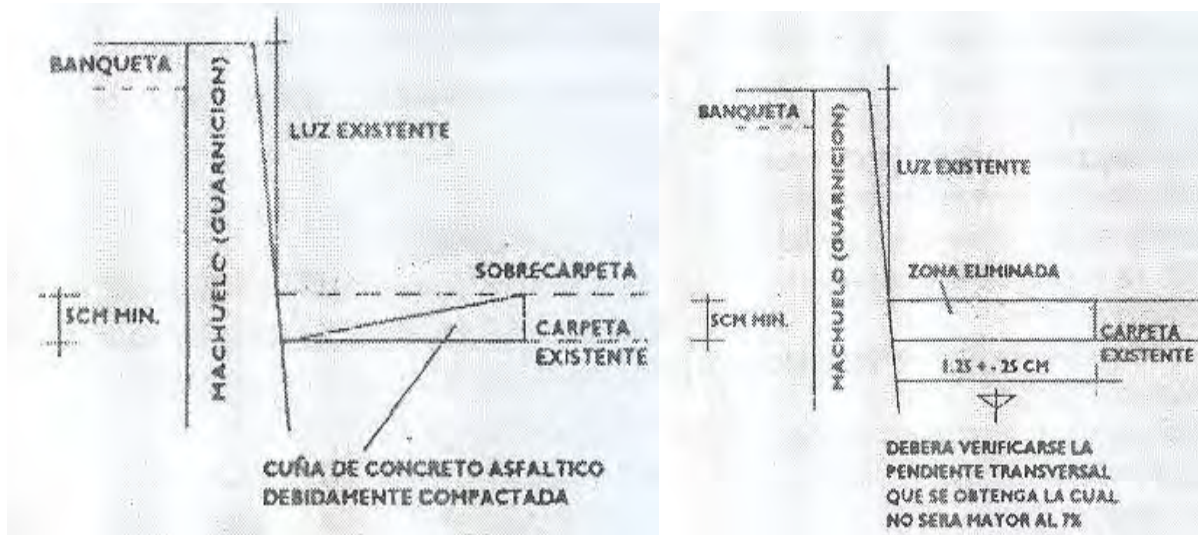
Esto último deberá verificarse al término de la obra.

Una vez nivelados los elementos mencionados, se colocará un chaflán de concreto asfáltico a su alrededor, debidamente compactado para evitar que durante el tendido se muevan.

d) Cunetas o descarnes: Con objeto de conservar la luz existente en las guarniciones (importante para la seguridad de los peatones), cada vez que se ejecuten trabajos de reconstrucción deberán hacerse los descarnes o cunetas de lo forma siguiente:

- Se eliminará la carpeta existente en una zona adyacente a la guarnición (cuneta a la que se tenga el escurrimiento del agua), como se indica en el croquis siguiente:  
Una vez eliminada la carpeta en la zona de descarne, previa limpieza y riego de liga, se rellenará una cuña de mezcla asfáltica debidamente compactada en la forma siguiente:





e) Preparaciones en pavimentos de concreto hidráulico:

- Las preparaciones en este tipo de pavimentos en términos generales son las siguientes:

- Las zonas de losas agrietadas en esquina que tengan movimientos, se eliminarán y se sustituirán con mezcla asfáltica compactada (bacheo).

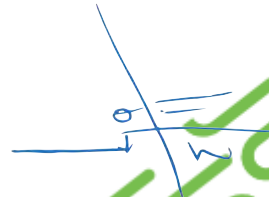
- Las zonas de juntas defectuosas y agrietamientos sin movimiento de losas se sellarán con asfalto FR-3 o cemento asfáltico No. 6, dependiendo de la abertura de las mismas.

- Para pavimento con losas muy falladas y con movimientos fuertes, deberán efectuarse estudios para indicar en cada caso el procedimiento a emplear y la costeabilidad del mismo, ya que pueden hacerse hasta sustituciones de losas completas.

f) Piquete de amarre: Se deberá efectuar un piquete de amarre poco profundo, de 2cm aproximadamente y a razón de 20 a 25 por m<sup>2</sup>, con objeto de evitar deslizamientos.

2) Barrido y riego de liga: Después de preparar el pavimento existente en la forma indicada, se deberá barrer perfectamente la superficie de rodamiento, dejándola libre de polvo e impurezas y se procederá a efectuar el riego de liga como se indica en el capítulo de riego de liga de estas Normas.

En los trabajos de reconstrucción es necesario llevar a cabo tanto el piquete de amarre como el barrido y el riego de liga en forma muy cuidadosa, para obtener una liga adecuada entre la superficie existente y la sobrecarpeta, con lo que se evitarán deslizamientos, sobre todo en las obras viales que presenten pendientes mayores al 5 %.



**3, 4, 5, y 6)** Tendido, compactación, juntas y acabado, se harán, respectivamente, en la misma forma que para construcción de carpetas asfálticas con mezcla elaborada en planta.

**E.01a** Los trabajos de reconstrucción de carpetas asfálticas en carreteras, con mezcla elaborada en planta, son muy similares a los que se realizan en avenidas y calles, lo único que cambia es la preparación del pavimento existente, se requiere solamente: trabajos de bacheo, tratamiento de grietas, renivelación con mezcla asfáltica de bajos o depresiones y piquete de amarre.

**E.02b Con mezcla elaborada en el lugar.** Este tipo de reconstrucciones normalmente se realizan en caminos vecinales o carreteras de 2º orden y se sujetará a lo siguiente:

1) Preparación: Antes de proceder a la colocación de la carpeta, se efectuarán los trabajos de bacheo, sellado de grietas, renivelación con mezcla asfáltica en depresiones, de acuerdo con lo indicado en el inciso.

Será necesario realizar éstos trabajos con la anticipación que permita la eliminación de los solventes antes de proceder al tendido de la sobrecarpeta.

Los trabajos de tendido de la sobrecarpeta se realizarán en la misma forma que los de construcción, indicados en el inciso

**E.01b** de ésta Norma. Se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se atacarán los tramos de reconstrucción por alas, es decir medios arroyos, para evitar la interrupción total del tránsito de vehículos.

- Se tenderá la sobrecarpeta en una longitud que permita realizar los trabajos de acamellonado del material pétreo, incorporación del asfalto, mezclado, tendido y compactado de la mezcla a la brevedad posible, para evitar al máximo molestias a los usuarios.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

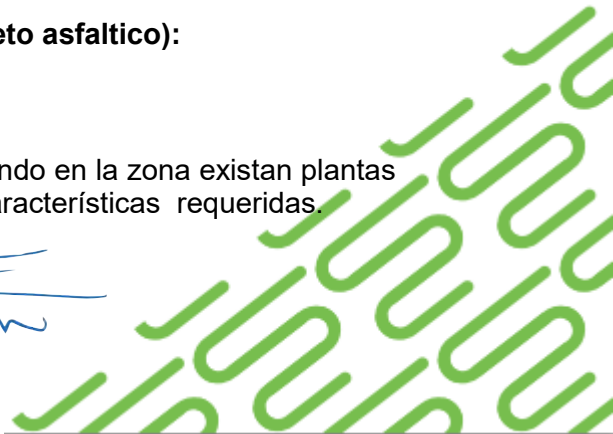
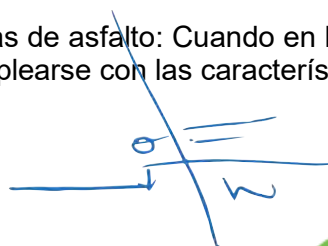
### F.01 ALCANCES

Dependiendo del lugar y forma de elaboración de la mezcla asfáltica y del tipo de trabajo que se ejecute (construcción o reconstrucción) comprende lo siguiente:

#### F.01a Con mezclas en caliente elaboradas en planta (concreto asfáltico):

-Trabajos de construcción:

1) Adquisición de la mezcla asfáltica de plantas de asfalto: Cuando en la zona existan plantas de asfalto que vendan la mezcla lista para emplearse con las características requeridas.



2) Elaboración de la mezcla en planta móvil: Lo que corresponda por desmante y despalle de los bancos, extracción del material aprovechable y retiro del desperdicio a donde indique la Dependencia, cribado trituración parcial o total, lavado en caso de ser necesario; instalación y desmantelamiento de las plantas; formación de almacenamiento de agregados pétreos, secado y clasificación separándolo por tamaños.

Adquisición del cemento asfáltico No. 6; calentar agregados pétreos y cemento asfáltico, dosificación y mezclado de ambos y en general todo el equipo, herramienta y personal para producir la mezcla asfáltica con la calidad requerida en el proyecto o lo que ordene la Dependencia.

3) Tendido con máquina terminadora y compactación de la mezcla al grado fijado en el proyecto o el que ordene la Dependencia. No se aceptará tendido de la mezcla con motoconformadora sin previa autorización de la Dependencia.

4) Chaflandes en las orillas de las carpetas cuando los trabajos se realicen en carreteras o caminos.

5) Acarreos de la mezcla de la pantalla de asfaltos a la obra.

Trabajos de reconstrucción:

1) Adquisición de la mezcla asfáltica de plantas de asfalto: Cuando en la zona existan plantas de asfalto que vendan la mezcla lista para emplearse, con las características requeridas.

2) Elaboración de la mezcla en planta móvil: Lo que corresponda por desmante y despalle de los bancos, extracción del material aprovechable y retiro del desperdicio a donde indique la Dependencia, cribado, trituración parcial o total, lavado en caso de ser necesario; instalación y desmantelamiento de las plantas; formación de almacenamiento de agregados pétreos, secado y clasificación separándolo por tamaños.

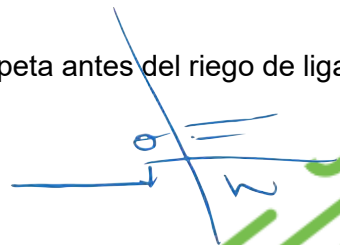
Adquisición del cemento asfáltico No. 6 calentar agregados pétreos y cemento asfáltico, dosificación y mezclado de ambos y en general todo el equipo, herramientas y personal para producir la mezcla con la calidad requerida en el proyecto o lo que ordene la Dependencia. Incluye también el piquete de amarre en el pavimento existente.

4) Renivelación de depresiones con mezcla asfáltica mediante motoconformadora, considerando riegos de liga necesarios.

5) Trabajos de bacheo previos al tendido (ver alcances en el capítulo de bacheo de estas Normas).

6) Renivelación de registros, coladeras de banqueta etc. en zonas urbanas, incluyendo mezcla asfáltica.

7) Barrido de la superficie para colocar la sobrecarpeta antes del riego de liga.



- 8) Riego de liga (ver alcances en el capítulo de riego de liga de éstas Normas).
- 9) Tendido con máquina terminadora y compactación de la mezcla al grado fijado en el proyecto o el que ordene la Dependencia.
- 10) Chaflanes en las orillas de las carpetas, cuando los trabajos se realicen en carreteras o caminos.
- 11) Acarreos de la mezcla de la planta de asfaltos a la obra.

**F.01b Con mezclas en frío elaboradas en el lugar.**

Trabajos de construcción:

- 1) Adquisición, de los agregados en minas o bancos, o en su caso lo que corresponda por desmonte y despilme de los bancos, extracción del material aprovechable y retiro del desperdicio a donde indique la Dependencia, cribado, trituración parcial o total y almacenamiento.
- 2) Acarreo de los agregados pétreos a la obra, acamellonado y mezclado en seco del agregado pétreo para uniformizar la granulometría y eliminar su humedad excedente de la absorción.
- 3) Adquisición del producto asfáltico requerido, acarreo a la obra y calentado en la petrolizadota a la temperatura estipulada.
- 4) Elaboración de la mezcla asfáltica en frío y en el lugar, desde el acamellonado del agregado pétreo, incorporación del producto asfáltico y mezclado con el agregado pétreo hasta el momento de su tendido, compactado al grado requerido en el proyecto o lo que ordene la Dependencia.
- 5) Chaflanes en las orillas de las carpetas cuando los trabajos se realicen en carreteras o caminos.

Trabajos de reconstrucción:

- 1) Adquisición de los agregados en minas o bancos, o la explotación de materiales en bancos, acarreo a la obra, adquisición del producto asfáltico, y calentado del producto a la temperatura estipulada.
- 2) Incluye también el piquete de amarre en el pavimento existente.
- 3) Renivelación de depresiones y trabajos de bacheo con mezcla elaborada en el lugar, antes del tendido de sobrecarpeta.



- 4) Renivelación de registros, coladeras de banquetas, etc. en zonas urbanas, incluyendo mezcla asfáltica elaborada en el lugar.
- 5) Barrido de la superficie para colocar la sobrecarpeta antes del riego de liga.
- 6) Riego de liga (ver alcances en el capítulo de riego de liga de éstas Normas)
- 7) Elaboración de la mezcla asfáltica en frío y en el lugar, tendido y compactado al grado requerido en el proyecto o lo que ordene la Dependencia.
- 8) Chaflanes en las orillas de la carpeta cuando los trabajos en carreteras o minas.

**F.01c** También se incluyen los muestreos de agregados pétreos, productos asfálticos y mezclas asfálticas para verificar su calidad, ya sean mezclas elaboradas en plantas o en el lugar. Así mismo las determinaciones de los espesores y los grados de compactación de las carpetas colocadas.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Las operaciones de mezclado, tendido y compactación de materiales para la construcción y reconstrucción de carpetas asfálticas, ya sea con mezclas elaboradas en planta o en el lugar, se medirán tomando como unidad el metro cúbico de material compactado en la carpeta, se considerará la cubicación indicada en el proyecto, verificándola con secciones, anchos, longitudes y espesores.

**F.02b** En las carpetas asfálticas tanto de mezclas elaboradas en planta o en el lugar que se paguen por unidad de obra terminada, se considerará el volumen obtenido mediante el espesor y las secciones transversales del proyecto, con las modificaciones en mas o en menos ordenadas por la Dependencia y tomando como unidad el metro cúbico de material compactado para cada material o mezcla en particular.

**F.02c** En trabajos de reconstrucción de carpetas asfálticas con mezcla elaborada en planta, se usarán los siguientes criterios de medición:

- Los trabajos de bacheo podrán considerarse por metro cúbico de mezcla compactada o por metro cuadrado de bacheo por cada espesor.
- El piquete de amarre podrá incluirse en el precio de sobrecarpeta o se medirá tomando como unidad el metro cuadrado por separado.
- Las renivelaciones de registros, coladeras, etc. se medirán tomando como unidad la pieza para cada tipo de elemento.
- Las renivelaciones con mezcla para absorber depresiones en los pavimentos existentes, se medirán tomando como unidad el metro cúbico de mezcla compacta. Midiendo los volúmenes sueltos en los camiones antes de su empleo o pesando la mezcla en la planta y aplicando los





factores de reducción de volúmenes y pesos volumétricos de carpeta compactada que determine en cada caso la Dependencia, se obtendrán los volúmenes de mezcla compacta.

**F.02d** En los trabajos de reconstrucción de carpetas asfálticas con mezcla elaborada en el lugar, se usarán los siguientes criterios de medición:

- El piquete de amarre podrá incluirse en el precio de la sobrecarpeta o se medirá tomando como unidad el metro cuadrado por separado.

- Las renivelaciones de registros, coladeras, etc., se medirán tomando como unidad la pieza para cada tipo de elemento.

- En trabajos de renivelación y bacheo que se paguen por unidad de obra terminada, el volumen de la mezcla compactada se determinará a coeficiente de reducción volumétrica que determine en cada caso la Dependencia.

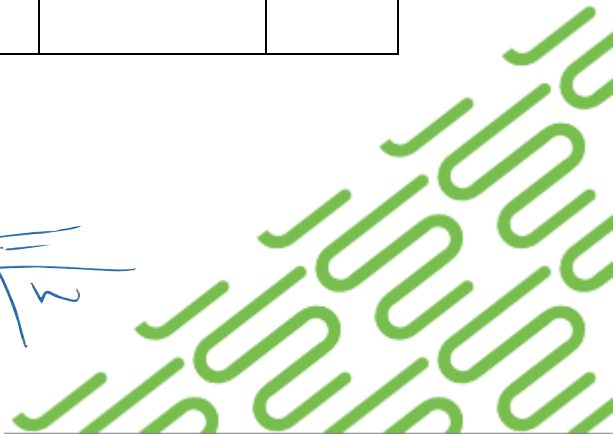
El volumen de la mezcla suelta se obtendrá seccionando el camellón de la mezcla.

### F.03 BASE DE PAGO

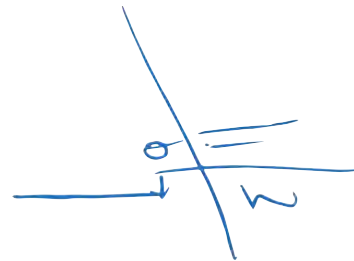
**F.03a** Los conceptos de trabajo relacionados con esta Norma, se pagarán con el precio unitario que para cada uno de ellos se establezca en el contrato, e incluirán los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y ACARREOS	3.01	02.013			
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
SUB-BASE DE PAVIMENTO	3.02	02.071			



RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	3.02	02.072			
BASE HIDRÁULICA	3.02	02.073			
RIEGO DE IMPREGNACIÓN	3.02	02.074			
RIEGO DE LIGA	3.02	02.075			
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE	3.02	02.077			
REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO POR PROCEDIMIENTO DE FRESADO Y SOBRECARPETA	3.02	02.078			
MORTERO ASFALTICO	3.02	02.079			
PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO	3.02	02.080			




### 3.02.02.081

## V1181 MACHUELOS Y/O GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRÁULICO

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Se entiende por guarnición al elemento estructural que delimita las zonas de tránsito vehicular y peatonal y que sirve para contener las banquetas y el pavimento.

### C. MATERIALES

Las guarniciones se construirán con concreto hidráulico de las siguientes características: Resistencia de proyecto (rc): 200 kg/em<sup>2</sup> Revenimiento: 8 a 10cm Tamaño máximo del agregado: 40mm.

La resistencia del concreto se verificara mediante pruebas de compresión a 28 días.

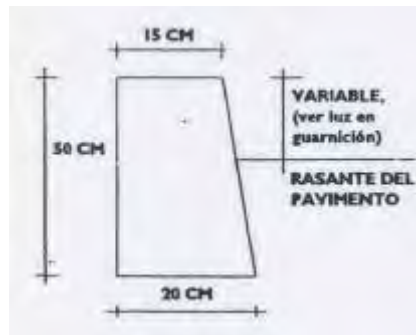
### E. REQUISITOS DE EJECUCION

Los trabajos de guarnición comprenden las operaciones siguientes:

- Forma y dimensiones,
- moldes,
- preparación,
- vaciado,
- curado,
- juntas,
- entradas de vehículos,
- luz de guarniciones.

#### **E 01 a** Formas y dimensiones

Las dimensiones serán de forma trapezoidal de 15.0 x 20.0 x 50.0cm, como se indica en la siguiente figura:



**E.01 a Moldes.** Los moldes serán metálicos y deberán tener el espesor adecuado que les proporcione suficiente rigidez y resistencia, para no deformarse durante las operaciones de vaciado y vibrado, será necesario que queden firmemente sujetos a la base de apoyo, para conservar los alineamientos, pendientes y niveles de proyecto.

Con objeto de garantizar el buen acabado de las guarniciones, los moldes deberán limpiarse perfectamente y engrasarse antes de usarse.

**E 01 c Preparación.** Se presentaran dos casos: obra nueva y cuando se trate de reconstrucción, que se apegaran a lo siguiente:

1) Construcción: Al efectuar la construcción del pavimento desde la sub-rasante basta la sub-base, deberá extenderse 50cm a cada lado del ancho del arroyo, con objeto del que la guarnición se desplante sobre la sub-base o a un nivel muy aproximado, dependiendo de los niveles de proyecto, para evitar asentamientos de dicho elemento.

2) Reconstrucción: En el caso de reconstrucción de guarniciones por modificación de secciones de anchos de arroyo o de niveles, primeramente se demolerán las existentes se procurara que el ancho de la excavación donde queden dichas guarniciones, sea el mínimo necesario para alojar los moldes.

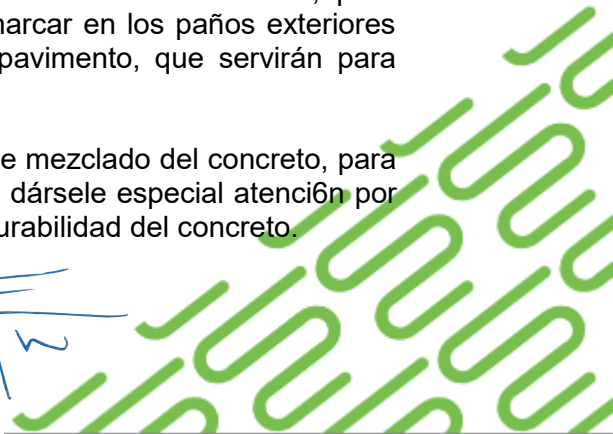
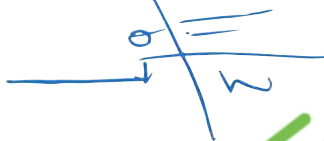
La base en donde se vayan a desplantar las guarniciones debe ser suficientemente resistente para evitar asentamientos, en caso contrario profundizar la excavación para alojar una capa de material de sub-base de 10cm de espesor, compactado al 90% de su peso vol. Seco máximo.

**E.01d Vaciado.** Antes de proceder al vaciado del concreto en los moldes, deberá humedecerse la base, posteriormente se iniciara el vaciado, debiendo hacerse en dos capas de 25.0cm aproximadamente cada una, que se compactaran con vibrador de inmersión. Cuando no se tenga vibrador en la obra, la Dependencia podrá suspender los colados de guarnición.

Una vez que el concreto ha sido colocado y vibrado, se verifican nuevamente los alineamientos y la inclinación del escarpio, que deben ser los del proyecto. También se procederá a pulir la parte superior o corona de la guarnición, que debe quedar con la pendiente de proyecto, dando con volteador las curvas para matar las aristas y obtener la forma especificada.

Los moldes se removerán una vez que el concreto haya endurecido lo suficiente, para soportar sin deterioro la maniobra respectiva será necesario marcar en los paños exteriores de las guarniciones los niveles de las diferentes capas del pavimento, que servirán para verificar espesores y niveles del proyecto.

**E. 01 e Curado.** El curado tiene por objeto conservar el agua de mezclado del concreto, para que este frágil y endurezca en condiciones satisfactorias, debe dársele especial atención por tratarse de un factor de gran importancia para la resistencia y durabilidad del concreto.



Después de haber pulido la corona de la guarnición; se procederá a cubrirla con una membrana impermeable de algún producto cuya eficiencia este comprobada por la Dependencia durante los dos siguientes al colado se darán riegos ligeros de agua a la parte descubierta de dichas guarniciones, como en todo concreto estructural.

#### E.01f Juntas

1) De construcción: El vaciado longitudinal se harán en forma continua, dependiendo del avance y de la capacidad del contratista, haciendo una junta de construcción al terminar el trabajo del día o por interrupción imprevista, con el único requisito de que dicha junta se localice en una distancia múltiple de 3.0m partir de la junta de construcción anterior. Antes de continuar el vaciado siguiente, deberá pintarse la cara (que le será vertical) de la junta con cemento asáltico No.6, dando un espesor no menor de 2mm.

2) De contracción: Estas juntas se harán con separadores metálicos de 3mm de espesor y una profundidad de 25cm que se limpiaran y engrasan perfectamente antes de colocarse y se retiraran cuidadosamente de 3 a 5 horas después de haber terminado el colado. Las juntas se hagan a cada 3m de Longitud.

Las grietas que se produzcan por incumplimiento de esta especificación serán responsabilidad del contratista

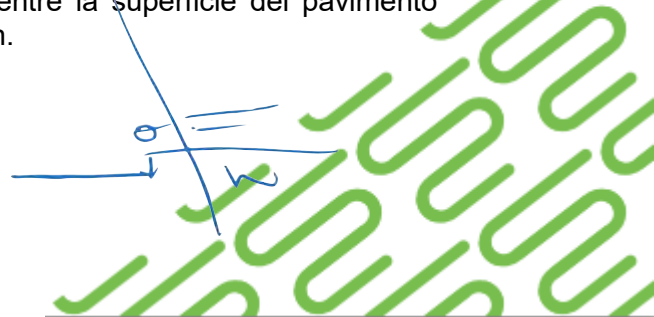
#### E.01g Entrada de vehículos

Para las entradas de vehículos las guarniciones se construirán de acuerdo con lo indicado en la figura siguiente:



Para el caso de vehículos con remolque (tráiler) deberá modificarse la longitud de la rampa aumentándola de acuerdo con el ancho del arroyo, procurando que el radio de giro obtenido sea de 15m como mínimo.

**E.01h** Luz en guarniciones Es la altura libre que queda entre la superficie del pavimento terminado (junto a la guarnición) y la corona de la guarnición.



Esta luz es variable de acuerdo con la obra vial por ejecutar. En términos generales se recomiendan las siguientes:

- 1) Para avenidas o vías rápidas: 27.5cm en coladeras y 22.5cm en partidores.
- 2) Para calles de 8m de ancho de arroyo o más: 25.0an en coladeras y 20.0an en partidores.
- 3) Para calles con banquetas de 1m de ancho o menos: 15.0cm en coladeras y 10.0cm en partidores.

Existen otros tipos y formas de guarnición, cada uno con sus especificaciones particulares. En virtud de que después de las trapezoidales las más usuales son las “guarniciones de pecho de paloma”, a continuación se darán sus especificaciones.

## GUARNICIONES PECHO DE PALOMA

### C. MATERIALES

Las guarniciones se construirán con concreto hidráulico de las siguientes características:  
Resistencia de proyecto (f<sup>o</sup>c): 250 kg/cm<sup>2</sup>. Revenimiento: Precolados 4 a 6cm, colados en sitio 4cm.

Tamaño máximo del agregado: 40mm.

### E. REQUISITOS DE EJECUCION

Los trabajos de guarniciones pecho de paloma comprenden las operaciones siguientes:

- Formas y dimensiones,
- moldes,
- preparación,
- colocación,
- curado,
- juntas,
- entradas de vehículos,
- coladeras de banquetas,
- acabados y tolerancias.

#### E.01a Forma y dimensiones

Las guarniciones pecho de paloma tendrán las siguientes dimensiones:

#### E.01b Moldes

1) Para guarniciones precolados:

Serán metálicos, debiendo tener el espesor adecuado que les proporcione suficiente rigidez y resistencia para no deformarse durante las operaciones de vaciado y vibrado, será necesario que queden perfectamente ajustados, para evitar escurrimientos de lechada durante el colado que produzcan oquedades.





Con objeto de garantizar el buen acabado de las guarniciones los moldes deberán limpiarse perfectamente y engrasarse antes de usarse.

2) Para guarniciones coladas en sitio: Se usara una maquina extruidora para concreto hidráulico adecuada con moldes o formas que produzcan la guarnición con la sección transversal indicada en el inciso E.01 a.

### E. 01 c Preparación

1) En construcción de pavimento: Se abrid la caja para alojar la estructura del pavimento de 50cm mas a cada lado del ancho del arroyo, con objeto de que la guarnición se desplante sobre la base o a un nivel muy aproximado (dependiendo de los niveles del proyecto), para evitar futuros asentamientos de dicho elemento.



2) En reconstrucción de pavimento: Se deberán hacer las excavaciones necesarias para alojar las guarniciones de acuerdo con sus niveles y alineamientos de proyecto.

Dependiendo también de los niveles de proyecto, se determinara la base de apoyo sobre la cual se colocaran las guarniciones, que puede ser una de las capas del pavimento existente, o bien, preparar una capa de tepetate con cemento al 5% en peso de 15.0cm de espesor de material compactado al 90% de su peso vol. seco máximo.

**E.01d Fabricación.** Las guarniciones recoladas se fabricaran en una planta que cuente con las instalaciones adecuadas para producirlas con las secciones y preparaciones especificadas, acabados de primera y que puedan ser curadas a vapor.

La longitud de los tramos en tangente y curvas con radios mayores de 15m será de 1.00m y en curvas con radios menores de 15m serán de 0.5m.

**E.01e Colocación.** Una vez preparada la base de apoyo, las guarniciones se podrán colocar antes o después del tendido de la(s) capa(s) asfáltica(s).

Cuando se coloquen antes se procurara no mancharlas con los riegos asfálticos y que no pierdan su alineamiento de proyecto, cuando se coloquen después se tenderán las capas asfálticas únicas extendiéndose 10cm mas de su ancho normal, para posteriormente cortar con sierra y alojadas.

1) Guarniciones precolados: Deberán quedar a hueso y se colocara un pasador en las perforaciones con varillas de pulg. de diámetro corrugada, con una longitud de 20cm para lograr mayor rigidez entre pieza y pieza.

Las guarniciones quedaran con los niveles y alineamientos que marque el proyecto.

2) Guarniciones coladas en sitio: Se colocaran con maquina extruidora de concreto hidráulico, debiendo quedar con los niveles y alineamientos del proyecto, se tendrá especial cuidado en el control de revenimientos y dosificación de agregados, para lograr acabados de primera, sin deformaciones ni oquedades.

#### **E.01 f Curado**

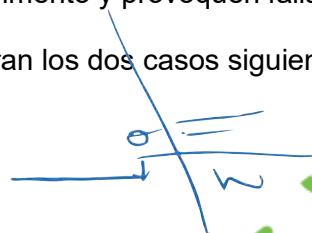
1) Guarniciones precolados: Se Curaran a vapor de acuerdo con las normas establecidas.

2) Guarniciones coladas en sitio: Después de pulidas y terminadas se proceded a cubrirlas con una membrana impermeable cuya eficiencia este aprobada por la Dependencia Posteriormente (durante los 2 días siguientes at colado), se darán riegos ligeros de agua a la parte descubierta.

#### **E.01g Juntas**

1) Para guarniciones precoladas: La unión entre pieza y pieza debed quedar perfectamente alineada, posteriormente se sellaran las juntas con una lechada de cemento agua, para evitar filtraciones que saturen las capas inferiores del pavimento y provoquen fallas del mismo.

2) Para guarniciones coladas en sitio: Se presentaran los dos casos siguientes:





a) De contracción y dilatación: Estas juntas se harán con cortadores de disco para concreto, en sentido transversal a cada 5m de distancia; tendrán 3mm de ancho y una profundidad no menor de 4cm. El tiempo que debe transcurrir colado y el corte sed de 48 a 72 horas.

b) De construcción: El colado se ha en forma continua, dependiendo del avance y de la capacidad de la maquina extendedora y del suministro del concreto, haciendo una junta vertical de construcción al terminar el trabajo del día o por interrupción imprevista, con el único requisito de que dicha junta se localice a una distancia múltiple de 5m a partir de la junta de construcción anterior.

Antes de continuar el colado, deberá pintarse el colado vertical de la junta con cemento asfáltico No.6, para evitar filtraciones de agua al pavimento.

**E01h Entradas de vehículos.** Para las entradas de vehículos, las guarniciones (precolados o coladas en sitio) serán de la forma siguiente:

**E 01i Coladeras de concreto.** Para la colocación de coladeras de banqueta se hará lo siguiente:

En guarniciones precoladas se dejara de colocar un tramo de 1m y en guarniciones coladas en sitio se dejara de colar el ancho de la coladera mas 20cm a cada lado, después de construida la coladera se completara la construcción de las guarniciones en forma manual basta unirse con las adyacentes, empleando concreto hidráulico con una resistencia de 250 kg/an<sup>2</sup> y revenimiento de 6 a 8cm.

**E.01j Acabados y tolerancias.** Las guarniciones deberán tener un acabado aparente, con escobillado fino en sentido transversal.

La tolerancia m<sup>3</sup>xirna en alineamientos y niveles que más que el proyecto será de 5mm para los dos tipos de guarniciones (precoladas y coladas en sitio).

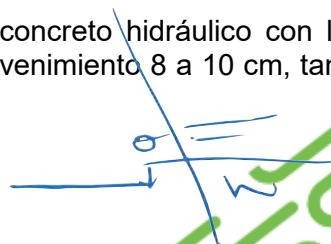
## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

Dependiendo de su forma el concepto de "guarniciones de concreto hidráulico" comprende lo siguiente:

#### F.01 a Guarniciones trapezoidales de 15x 20 x 50cm.

- Moldes metálicos: lo que corresponda por adquisición de los moldes en buen estado de uso; el empleo de desmoldantes para lograr los acabados requeridos.
- Preparación: El material donde se desplanten deberá tener calidad de sub-base y la compactación mínima requerida en el proyecto.
- Concreto hidráulico: Adquisición o elaboración del concreto hidráulico con las siguientes características: resistencia de proyecto 200 kg/cm<sup>2</sup>, revenimiento 8 a 10 cm, tamaño máximo



del agregado de 40mm; vaciado, vibrado y curado del concreto; juntas indicadas en el proyecto; mermas y desperdicios y remoción de los moldes.

- Y en general todo el equipo herramienta y personal necesarios para la correcta ejecución del trabajo de acuerdo con el proyecto o las instrucciones de la Dependencia.

#### F.01b Guarniciones pecho de paloma

1) Precoladas que incluyen: lo correspondiente al empleo de moldes metálicos suficientemente rígidos para evitar deformaciones; la adquisición o elaboración del concreto hidráulico con las características requeridas en el proyecto; los acarrees del concreto o agregados al lugar de la planta; la fabricación de dichos elementos en plantas que cuenten con las instalaciones adecuadas para producirlas con las sectores y preparaciones indicadas en el proyecto; el curado que se requiera; el transporte al lugar de la obra; colocación a hueso con el pasador especificado en el proyecto; preparación para apoyar las en una base firme; todo el equipo herramientas y personal necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con los alineamientos y calidad de acabado estipulados en el proyecto o las instrucciones de la Dependencia.

2) Coladas en sitio que incluyen: lo correspondiente por la adquisición de la maquina destruidora de concreto hidráulico para la fabricación de estos elementos en el lugar de la obra; adquisición o elaboración del concreto hidráulico con las características requeridas en el proyecto especialmente en el control de revenimiento para lograr acabados de primera acarrees al lugar de la obra, mermas y desperdicios; curado a base de membrana impermeable: preparación anterior a la colocación; construcción de juntas con cortadoras de disco a cada 5m de distancia con un ancho de 3mm y una profundidad no menor de 4cm; todo el equipo, herramienta y personal necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con la calidad y alineamientos estipulados en el proyecto o las instrucciones de la Dependencia.

**F.01c** También se incluyen los muestreos y pruebas de laboratorio necesarias para determinar la calidad del concreto hidráulico empleado, tanto en guarniciones trapezoidales como en las de pecho de paloma (pre coladas y coladas en sitio). Con la frecuencia que ordene la Dependencia.

#### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Las guarniciones de cada forma y de cada tipo; se medirán por unidad de obra terminada, tomando como unidad de medición el metro.

**F. 02b** No se medirán aquellas guarniciones que no cumplan con el alineamiento ni con la calidad y acabado requeridos en el proyecto o que ordene la Dependencia.

**F.02e** Las preparaciones para recibir las guarniciones de cualquier forma o tipo, cuando se utilice material de sub-base, se pagaran por metro cubico de material compacto, con los acarrees correspondientes de los bancos o minas al lugar de la obra.




### F.03 BASE DE PAGO

Los conceptos de trabajo relacionados con este capítulo se pagaran con los precios unitarios establecidos en el contrato respectivo para cada uno de ellos, los que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS  
DE ESTAS NORMAS**

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CARGAS Y ACARREOS	3.01	02.016			
CONCRETO HIDRÁULICO BANQUETAS	3.01	03.021			
ACERO DE REFUERZO	3.01	03.025			
CIMBRAS	3.01	03.027			



### 3.02.03.086

## M58 DETALLES EN MUROS, BOQUILLAS M581 EMBOQUILLADOS, FILETES Y BOLEADOS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Detalles con que se protegen y rematan las esquinas exteriores de los muros y los marcos de puertas y ventanas. Para esta operación se podrán utilizar los mismos materiales que se emplearon para el recubrimiento de los muros, u otros cuyos fines sean decorativos.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen conceptos y capítulos de estas Normas que se relacionan con emboquillados, a los que deberán sujetarse en lo que corresponda, las cláusulas de requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, mismos que se relacionan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales empleados en emboquillados podrán ser los mismos que se utilicen en aplanados y recubrimiento de muros, marcos de puertas y ventanas:

- Morteros de cemento-arena o cal-arena
- Yeso
- Azulejo
- Loseta de barro

**C.02** Los materiales empleados en emboquillados deberán cumplir con las características, especificaciones y calidad señaladas en el proyecto.

### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá ajustarse a los procedimientos y emplear el equipo propuesto en las bases del concurso, pero podrá proponer a consideración de la Dependencia, procedimientos diferentes que puedan mejorar los programas de trabajo en la obra, sin que esto sea motivo para presentar a revisión nuevos precios unitarios, diferentes a los establecidos en el contrato.

**E.02** Los remates y boquillas en las esquinas de muros, de aplanadas, filetes, boleados y emboquillados en marcos de puertas y ventanas, deberán ser a detalle con el mismo material que se haya empleado en los recubrimientos de yeso o aplanados, o de mortero de acuerdo



con la proporción y con la sección que señale el proyecto o en su caso indique la Dependencia.

**E.03** No deberán quedar rebabas o protuberancia entre el remate del aplanado y el emboquillado; deberá quedar finalmente una superficie continua; sin rugosidades ni ondulaciones.

**E.04** Los emboquillados formados con losetas de barro deberán ser del mismo color y calidad, sin irregularidades, sin fisuras ni despostilladuras. Durante la inspección de calidad de ejecución, se hará la prueba de percusión directa en cada pieza.

**E.05** Los emboquillados, remates y esquinas formados con azulejo o piezas especiales, podrán ser de otro color si así lo indica el proyecto.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** En los detalles de muros, emboquillados y remates, se incluyen todos los materiales requeridos y especificados, colocados en el lugar que indique el proyecto; se incluye toda la mano de obra especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación los trabajos; se incluyen todos los cargos derivados del uso de equipo y herramientas, accesorios, así como andamios, andadores, pasarelas, señalizaciones, y obras de protección para el personal y los materiales.

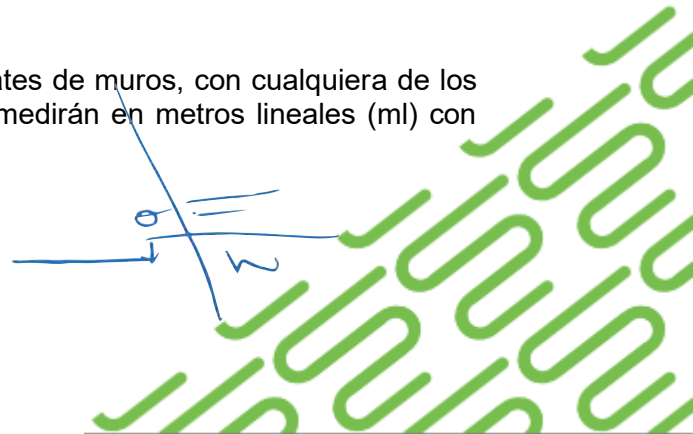
**F.01b** Los resanes y restituciones parciales o totales de los emboquillados o remates en detalles de muros, que no hayan sido ejecutados correctamente a juicio de la Dependencia, serán por cuenta del Contratista.

**F.01c** Se incluye la limpieza, el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio que indique la Dependencia.

**F.01d** No se medirán los emboquillados de puertas y ventanas y remate de muros, que a juicio de la Dependencia y con base en el proyecto, no hayan sido ejecutados correctamente.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Los emboquillados de puertas y ventanas, y remates de muros, con cualquiera de los materiales enunciados o señalados por el proyecto, se medirán en metros lineales (ml) con aproximación a una decimal (0.1).



### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los precios unitarios con los que se pagarán los emboquillados de puertas y ventanas, así como remates de muros, serán los fijados en el contrato respectivo; los cuales incluyen: los cargos directos e indirectos, y la utilidad del contratista.

#### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
MORTEROS	3.01	03.023			
CIMBRAS	3.01	03.027			
MUROS	3.01	04.040			



### 3.02.03.087

## M7 RECUBRIMIENTOS A BASE DE MORTEROS Y PASTAS EN TECHOS, MUROS Y COLUMNAS.

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Es la capa de diferentes materiales naturales o artificiales aplicados sobre: muros, techos y columnas, que tienen como función proteger, decorar y facilitar la limpieza de dichos elementos.

### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos conceptos de estas Normas se pueden relacionar con este capítulo de recubrimientos, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden utilizarse en la aplicación de recubrimientos en techos, muros y columnas pueden ser los siguientes:

**C.01a** En recubrimientos a base de morteros en aplanados, repellados y tiroles, se pueden utilizar cemento, cal, arena, agua y aditivos en su caso.

**C.01b** En recubrimientos de pasta para tirol en techos y plafones se podrá utilizar mortero con cemento blanco, cal, marmolina del cero grueso y cero fino y agua.

**C.01c** En recubrimientos con materiales naturales o artificiales (lambrines y chapeos) en muros, techos y columnas, se podrá utilizar madera, piedra, ladrillo, tabique de barro recocido o comprimido, mosaicos de pasta y granito, cerámicas vítreas o esmaltadas, así como tapiz de papel o tela plástica.

**C.02** Todos los materiales enlistados en los párrafos anteriores deberán cumplir con las Normas de calidad que en cada caso fije el proyecto o la Dependencia.

### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá seguir los procedimientos de construcción propuestos en el concurso. También podrá proponer cambios en los procedimientos de construcción así como del equipo, siempre y cuando se justifiquen mejoras en el programa de trabajo, y en caso de ser aceptados dichos cambios por la Dependencia, esto no será motivo para que pretenda



presentar a revisión nuevos precios unitarios que modifiquen a los ya establecidos en el contrato.

**E.02** Los recubrimientos de mortero atendiendo al tipo de terminación, materiales y exactitud, podrán ser los siguientes:

**E.02a** Dependiendo del acabado superficial podrá ser aplanado pulido, fino, rayado, chorreado, salpicado, picado, serroteado, planchado, etc.

**E.02b** Dependiendo del material utilizado, de acuerdo con lo indicado en el proyecto, en su ejecución, podrá ser aplanado de mortero de cemento-arena, de cal-arena y mezcla de cemento blanco-arena con o sin marmolina.

**E.02c** Dependiendo de su exactitud, podrá ser recubrimiento con aplanado a plomo y regla, reventón y regla, a talocha y tirol.

**E.03** Los recubrimientos con morteros y pastas podrán tener las siguientes tolerancias:

**E.03a** En los aplanados a plomo y regla los desplomes no serán mayores de  $1/300$  de la altura del elemento recubierto, con valor máximo de un (1) centímetro, la desviación horizontal no mayor de  $1/500$  de la longitud del elemento cubierto con valor máximo de dos (2) centímetros y las ondulaciones máximas admitidas en una superficie serán de dos (2) milímetros por metro.

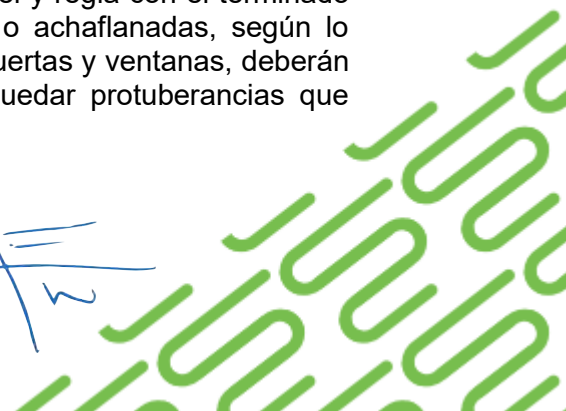
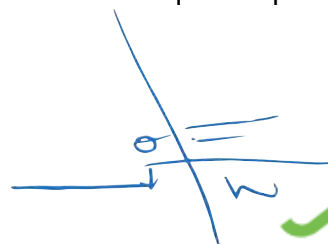
**E.03b** En los aplanados a nivel y regla de desviación de cualquier sentido, no será mayor de  $1/300$  de la longitud del paño del muro recubierto, con valor máximo de un (1) centímetro y la ondulación máxima que no exceda de dos (2) milímetros por metro.

**E.03c** En los aplanados a reventón y regla la ondulación máxima admisible será de dos (2) milímetros por metro, y cuando el aplanado sea pulido no mayor de un (1) milímetro por metro.

**E.03d** No se aceptará en aplanados un espesor menor de un (1) centímetro ni mayor de tres (3) centímetros.

**E.03e** En el caso de que el proyecto especifique el uso de impermeabilizantes, éstos se sujetarán a lo que señale el proyecto en cuanto al sistema y materiales y a lo indicado en la Norma del capítulo de impermeabilizaciones.

**E.03f** Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla o nivel y regla con el terminado y espesor del aplanado, las aristas podrán ser vivas, boleadas o achaflanadas, según lo señale el proyecto, deberán ser paralelas a los contramarcos de puertas y ventanas, deberán cubrirse todos los huecos existentes en el muro; no deberán quedar protuberancias que dificulten el funcionamiento correcto de las mismas.





#### **E.04 RECUBRIMIENTOS EN GENERAL**

**E.04a** En cada caso el proyecto deberá fijar el tipo de acabado, el material, el proporcionamiento, la exactitud del acabado, así como las especificaciones de los materiales empleados y los métodos de aplicación.

**E.04b** Previamente a la aplicación de los recubrimientos en techos, muros y columnas, deberán quedar ahogados los ductos para las diferentes instalaciones; el material de recubrimiento natural o artificial deberá sumergirse en agua durante un mínimo de doce (12) horas y, en el momento de la colocación, humedecer la superficie del muro; los lambrines de madera, metálicos y tapices deberán colocarse en seco y deberán estar libres de polvo materiales extraños antes de su colocación.

**E.04c** Cuando la colocación de recubrimientos vaya a realizarse sobre concreto o cualquier otro material terso, deberá picarse la superficie con la herramienta que se indique en el proyecto, mismo que señalará la separación y profundidad del picado.

**E.04d** Al inicio de los trabajos deberán colocarse las muestras externas con separación no mayor de doce (12) metros, contenidos en un mismo plano vertical y muestras intermedias con separación no mayor de uno punto cinco (1.5) metros.

#### **E.05 RECUBRIMIENTOS A BASE DE MOSAICOS, PRODUCTOS ESMALTADOS O VIDRIADOS, BARRO VETRIFICADO O MARMOL.**

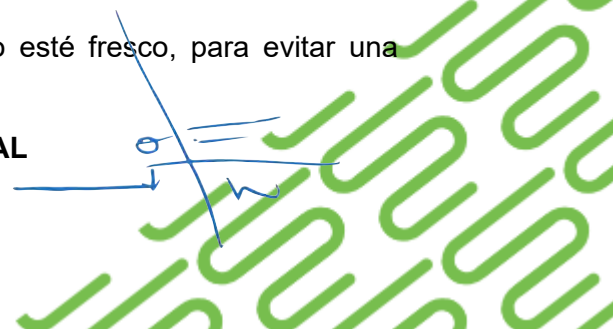
**E.05a** El proyecto fijará en cada concepto de obra el tipo de material, la calidad; dimensiones, geometría de las piezas, color, tipo de anclaje, colocación y junteo: salvo indicaciones en contrario del proyecto, las juntas verticales serán a plomo y las horizontales a nivel; las juntas deberán tener una separación uniforme máxima de (2) milímetros. Las piezas se asentarán con mortero de cemento, pasta de cemento blanco o adhesivo especial; la colocación podrá ser directamente sobre el muro o sobre un aplanado que haya servido para dar el plomo y regla construida de antemano con ese propósito. Los emboquillados serán a plomo o a nivel con las aristas a noventa grados (90°) y los cortes a cuarenta y cinco (45°), el sello de juntas y porros será a base de lechada de cemento blanco; la limpieza final se hará en el momento de iniciarse el fraguado de la lechada.

#### **E.06 RECUBRIMIENTOS CON TABIQUE RECOCIDO, LADRILLO O COMPRIMIDOS**

**E.06a** El proyecto fijará la calidad de los materiales, el color, dimensiones, juntas y geometría de las piezas, el sistema de anclaje y las especificaciones, la resistencia del material, en caso de que sea necesario. La superficie aplicada deberá ser regular con aristas a noventa grados (90°) a plomo y las juntas a nivel uniforme con espesores de mortero no mayores de tres (3) centímetros; las piezas se asentarán sobre mortero de cemento gris, pasta de cemento blanco o adhesivo con las proporciones que también fijará el proyecto.

La limpieza deberá hacerse de inmediato, cuando el mortero esté fresco, para evitar una limpieza especial y difícil posteriormente.

#### **E.07 RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA NATURAL O ARTIFICIAL**



**E.07a** El proyecto fijará el tipo de piedra, la calidad, resistencia, la textura, el color, la procedencia, las dimensiones, la forma y el tipo de anclaje; el espesor del mortero será de tres (3) centímetros como promedio; las juntas podrán ser a hueso, gusaneadas, rajueladas o remetidas.

Cuando la altura del paramento por recubrir sea mayor de tres (3) metros, se deberá apoyar sobre una malla de acero previamente anclada al muro; en todos los casos el perímetro y los cortes serán uniformes; al finalizar la colocación deberá limpiarse el mortero sobrante cuando aún este fresco, para evitar demeritar la textura de la piedra y las limpiezas posteriores.

#### **E.08 RECUBRIMIENTOS DE MADERA, PLACAS O LÁMINAS DE FIBRA DE VIDRIO O METÁLICAS.**

El proyecto deberá indicar en cada caso, de acuerdo con el concepto de recubrimiento de que se trate, el tipo y calase de madera a utilizar, el bastidor donde se apoyará, la forma geometría y sistema de fijación, así como el terminado y acabado. El bastidor de madera donde se apoyará el recubrimiento deberá colocarse sobre la superficie seca sin protuberancias o fisuras, que en caso de existir deberá nivelarse y resanarse,. El desplome máximo permisible en recubrimientos de madera será de 1/600 de la altura y las ondulaciones no mayores de dos (2) milímetros.

E.08b Cuando el recubrimiento sea de láminas de fibra de vidrio o metálicas el procedimiento será el mismo, excepto el sistema de fijación, el cual también lo señalará el proyecto o en su caso la Dependencia.

#### **E.09 RECUBRIMIENTO CON TAPIZ DE PAPEL O TELA DE PLÁSTICO.**

**E.09a** En cada caso el proyecto o la Dependencia indicarán la utilización del papel tapiz o tela plástica, al igual que el procedimiento de fijación tipo de material, modelo, número de catálogo y color; la superficie sobre la que se hará la aplicación deberá estar seca, libre de humedad, deberá ser tersa, libre de polvo o partes sueltas que demeriten su aspecto y textura, deberán utilizarse piezas completas, que el dibujo coincida y que la junta sea invisible, tener especial cuidado de limpiar de inmediato el pegamento que sobresalga, en puertas y ventanas, el recubrimiento de este tipo llegará hasta la orilla de los marcos y cuando exista separación en la unión de chambranas y zoclos con el muro, entonces se pegarán tiras de tela de manta que serán cubiertas posteriormente con tapiz.

### **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO**

#### **F.01 ALCANCES**

**F.01a** Se incluyen todos los materiales requeridos y especificados colocados en el sitio indicado en el proyecto; se incluye la mano de obra necesaria y especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación cada uno de los trabajos de recubrimientos de muros señalados en el catálogo de conceptos y de acuerdo con los que indique el proyecto, se incluyen todos los cargos derivados por el uso de equipo, accesorios, y herramientas especializadas, andamios, pasarelas y andadores, obras de protección para que el material no sea dañado durante la terminación de la obra.



**F.01b** Los resanes y restituciones (totales o parciales) serán por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Dependencia.

**F.01c** Se incluye la limpieza y retiro de todos los materiales sobrante y desperdicios al lugar que indique la Dependencia o haya señalado el proyecto.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Los recubrimientos en techos, muros y columnas en general, se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1); los emboquillados pueden estar incluidos si así lo indica el proyecto.

**F.02b** Los emboquillados que se consideren en conceptos de catálogo por separado, se medirán en metros lineales (m) con aproximación a una decimal (0.1)

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los recubrimientos de muros en general, así como los emboquillados se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo con la unidad de que se trate, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
MORTEROS	3.01	03.023			



### **3 .02.03.091**

**K 171, K171 1130, K171 1140, k 171 2250, k 171 3260, k 91, k911, k911 111, k911 3111, k 911 5111, k 921 4001**

**SUMINISTRO, COLOCACION DE TINACOS Y AMACIZADO MUEBLES SANITARIOS Y ACCESORIOS.**

#### **A. DEFINICIÓN**

**A.01** Es el conjunto de operaciones que consiste en: suministrar, colocar y fijar tinacos, muebles de baño y sus accesorios, en la forma y en los lugares indicados en el proyecto.

#### **B. REFERENCIAS**

**B.01** Existen algunos capítulos y conceptos de estas Normas que se relacionan con la colocación de tinacos, muebles de baño y accesorios, mismos que deberán sujetarse en lo correspondiente de las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, los cuales se relacionan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

#### **C. MATERIALES**

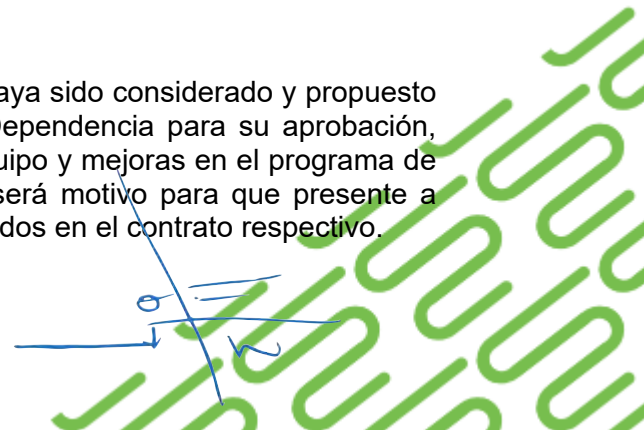
**C.01** Los materiales que se emplean en el suministro, la colocación y amacizado de tinacos, muebles de baño, accesorios y otros elementos similares, podrán ser los siguientes:

- Tinacos
- Muebles de baño y sus accesorios;
- anclas de acero corrugado;
- taquetes de madera, fibra, plástico, plomo y acero;
- morteros y aditivos epóxidos;
- alambrón, alambre, abrazaderas de solera de acero;
- balazos, tornillos, masticque, adhesivos, impermeabilizantes.

Los materiales que se empleen en esos trabajos deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y con la autorización e inspección de la Dependencia.

#### **E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos que haya sido considerado y propuesto en su concurso, pero podrá poner a consideración de la Dependencia para su aprobación, cambios que justifiquen un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en el programa de obra; en caso de ser aceptados dichos cambios, esto no será motivo para que presente a revisión nuevos precios unitarios diferentes a los ya establecidos en el contrato respectivo.



## E.02 ANCLAS DE ACERO CORRUGADO

**E.02a** El tipo de anclaje que soportará a los elementos que requieran una sujeción directa debido a su peso y tipo de colocación será indicado por el proyecto o por la Dependencia.

E.02b Durante el proceso de construcción, se marcará el sito de anclaje para alojar la caja del ancla correspondiente y se fijará con mortero y aditivos epóxicos o los que señalen el proyecto.

## E.03 TAQUETES

**E.03a** Dependiendo del peso y de la función de los accesorios, los taquetes usados para fijarlos podrán ser de: madera, fibra, plástico y hasta de acero (de rosca exterior con camisa larga, de rosca exterior con camisa corta o de rosca interior) La colocación de los diferentes tipos de taquete se hará en la forma indicada por el fabricante.

## E.04 COLOCACION DE MUEBLES DE BAÑO: LABABOS, INODOROS, MINGITORIOS, VERTERDEROS, ETC.

**E.04a** Los muebles sanitarios deberán ubicarse en el lugar que señale el proyecto, donde previamente deberán haber quedado instaladas y terminadas días salidas hidráulicas y sanitarias (salidas de agua fría, caliente y descargas) en muros y pisos según el caso; antes de proceder a la colocación y amacice de cualquier mueble, deberá estar terminado el recubrimiento del muro. Se presentará el mueble frente o sobre las descargas y se marcará el sitio donde deberán efectuarse las perforaciones para los taquetes, respetando las cotas y niveles del proyecto.

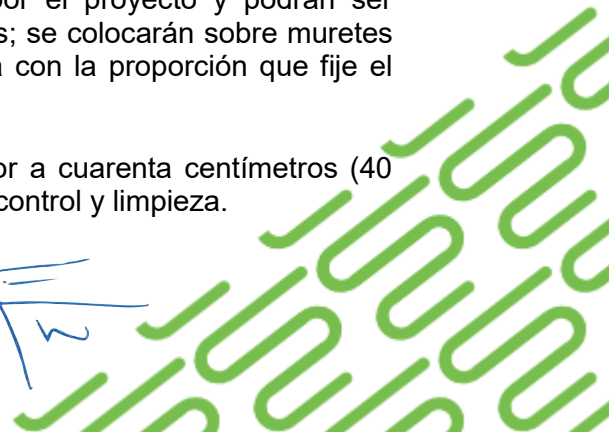
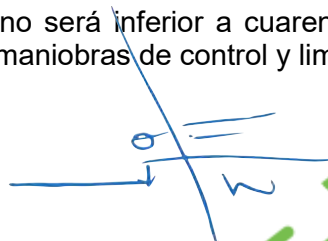
**E.04 b** La fijación y amacice de los muebles de baño será de acuerdo con las indicaciones del fabricante, del proyecto o en su caso de la Dependencia, la cual efectuará la inspección y verificará que las tuberías estén correctamente colocadas y recibidas y también estará presente en las pruebas de impermeabilidad.

## E.05 COLOCACION DE TINACOS.

**E.05a** El equipo de izaje de los tinacos, la herramienta o la estructura de carga será proporcionada por el contratista y deberá colocar el tinaco en la posición correcta, alineando y nivelando, y asegurándolo de tal manera que no sufra daño alguno que altere su buen funcionamiento.

**E.05b** Los tinacos se colocarán en los lugares señalados por el proyecto y podrán ser horizontales, verticales o cuadrados con diferentes capacidades; se colocarán sobre muretes de tabique recocido asentados con mortero de cemento-arena con la proporción que fije el proyecto.

La altura de estos muretes que sirven de base no será inferior a cuarenta centímetros (40 cm), con el objeto de que se puedan efectuar las maniobras de control y limpieza.



**E.05c** La Dependencia deberá efectuar la inspección y estará presente en la prueba para verificar que las tuberías de alimentación y salida estén correctamente colocadas y recibidas.

#### **E.06 COLOCACION DE ACCESORIOS**

**E.06a** La colocación y amacizado de accesorios de baño deberá efectuarse en el sitio que señale el proyecto, respetando cotas, niveles y verticalidad.

**E.06b** Cuando los accesorios sean de empotrar, se abrirá una caja sobre el paramento sin dañar el recubrimiento del muro; la caja se hará un poco mayor que la dimensión del anclaje, de tal manera que al introducir éste lo haga sin dificultad hasta su posición definitiva, antes de proceder a la fijación, se limpiará la caja de polvo y materias sueltas, humedeciéndola igual que al accesorio, procediendo al amacizado con mortero cemento-arena y aditivo epóxico expansor o también por medio de una pasta de centro blanco o adhesivo, según lo establezca el proyecto. Se retirará el sobrante del mortero o pasta y el junteo será con cemento blanco-agua en forma de lechada.

**E.06c** Cuando los accesorios sean metálicos, deberá procederse en forma similar al inciso anterior, solo que la fijación del accesorio será por medio de taquetes y tornillos. Se removerá el material sobrante, y se deba efectuar la limpieza sin uso de abrasivos.

### **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**

#### **F.01 ALCANCES**

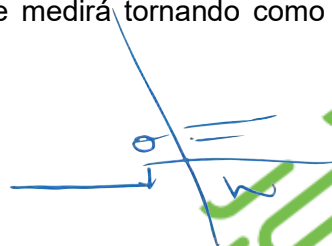
**F.01a** Los alcances incluyen los materiales requeridos y especificados, colocados en el lugar que indique el proyecto; se incluye la mano de obra necesaria y especializada para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo; se incluyen todos los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y accesorios, andamios, obra falsa, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe la Dependencia.

**F.01b** Se incluyen los resanes y restituciones (parciales o totales) por cuenta del contratista de colocaciones y amacizados o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Dependencia y en base al proyecto.

**F.01c** Se incluye la limpieza y retiro de materiales sobrante y desperdicios al sitio aprobado por la Dependencia.

#### **F.02 CRITERIOS DE MEDICION**

**F.02a** La colocación y amacice de muebles de baño se medirá tomando como unidad la pieza (pza).



**F.02b** La colocación de tinacos y amacice, incluyendo materiales, fletes, elevación y maniobras locales, se medirá tomando como unidad la pieza (pza).

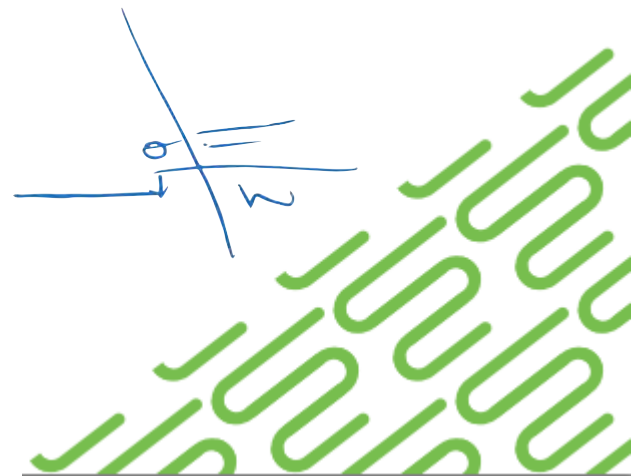
**F.02c** La colocación de accesorios de año se medirá tomando como unidad el juego (jgo.) debiendo indicar en la descripción del concepto el número de piezas que integran el juego.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Las colocaciones y amacizados se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato de acuerdo con la unidad y concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, así como la utilidad del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS.

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRÁULICO	3.01	03.021			
MORTEROS	3.01	03.023			
CIMBRAS	3.01	03.027			
MUROS	3.01	04.040			



### 3.02.03.092

## FORJADO DE DIFERENTES ELEMENTOS CONSTRUIDOS CON TABIQUE Y LADRILLO ROJO RECOCIDO.

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Conjunto de operaciones, con fines decorativos, que deberán realizarse para fabricar y formar elementos con tabique y ladrillo rojo recocido.

De los elementos formados con dichos materiales, los más usuales son: escalones, vertederos, marcos de ventanas y bardas de fachadas. En este capítulo únicamente se tratarán los siguientes:

**A.01a** Escalones: Elementos formados por huella y peralte para comunicar dos pisos a diferente nivel.

**A.01b** Vertederos: Elementos que forman un recipiente para verter generalmente agua, o cualquier otro líquido.

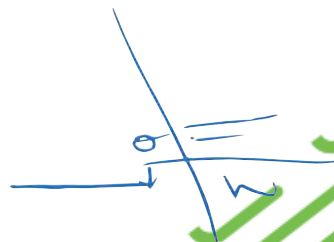
### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos conceptos y capítulos de estas Normas se relacionan con escalones, vertederos y otros elementos constructivos, en lo que se refiere a requisitos de ejecución, materiales, alcances, criterios de medición y base de pago; mismos a que deberán sujetarse, en lo que corresponda, sus cláusulas; en la tabla que se anexa al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden utilizarse en el forjado de escalones, vertederos y otros elementos constructivos son:

- Tabique y ladrillo rojo recocido;
- Mortero arena-cemento;
- Acero de refuerzo;
- Concreto;
- Recubrimientos a base de mosaico de granito, loseta de barro, madera, alfombra, loseta vinílica, granito colado in situ, piedra natural o artificial;
- Pintura;
- Barniz;
- Taquetes;
- Tornillos.





**C.02** Los materiales que se empleen en el forjado de estos elementos, deberán cumplir con las características y calidad especificadas en el proyecto, y se deberá contar con la inspección y aprobación de la Dependencia.

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; pero puede poner a consideración de la Dependencia, para su aprobación, cualquier cambio que justifique una mejora en su programa de obra; en caso de ser aprobado, no será motivo para que presente nuevos precios unitarios, diferentes a los establecidos en el contrato.

### E.02 FORJADO DE ESCALONES

Los escalones serán forjados sobrepuestos en la rampa de concreto; se asentarán los tabiques recocidos con mortero cemento-arena, con la proporción y que indique el proyecto, y de acuerdo con éste también serán las líneas y niveles, los recubiertos con piedra natural o artificial, madera, mosaico, losetas de diferentes tipos y clases, y el lechadeado de las juntas, será también de acuerdo con el proyecto.- Los escalones recubiertos con alfombra o loseta vinílica, deberán apoyarse sobre un entortado terminado con llana metálica.

### E.03 FORJADO DE VERTEDEROS Y OTROS ELEMENTOS

Los vertederos y cualquier otro elemento forjado con tabique rojo recocido, asentado con mortero arena-cemento, deberán quedar a líneas y niveles que indique el proyecto, así como la proporción del mortero, calidad y características especificadas de los materiales de recubrimiento.

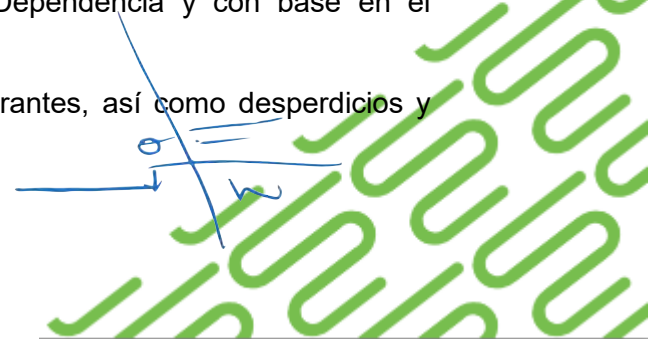
## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO.

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Los alcances de este capítulo incluyen todos los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar que indique el proyecto, la mano de obra especializada para llevar hasta su total y correcta terminación el trabajo; todos los cargos derivados del uso de equipo, accesorios y herramienta, andamios, obra falsa, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución de los trabajos proponga el contratista y apruebe la Dependencia.

**F.01b** Se incluyen todos los resanes y restituciones parciales o totales de los elementos que no hayan sido ejecutados correctamente a juicio de la Dependencia y con base en el proyecto.

**F.01c** Se incluye la limpieza y retiro de los materiales sobrantes, así como desperdicios y acarreos al sitio indicado y aprobado por la Dependencia.



## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02a** Los escalones forjados, en términos generales, se medirán por pieza (pza.), indicando sus dimensiones y recubrimiento; pudiendo medirse por metro lineal (ml) con aproximación a una decimal (0.1), siempre y cuando así lo indique el catálogo de conceptos de trabajo del contrato respectivo.


**F.02b** Los vertederos forjados se medirán por pieza (pza.) indicando dimensiones y características del recubrimiento.}

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los diferentes elementos forjados con tabique y ladrillo rojo recocido se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, de acuerdo con la unidad y con el concepto de que se trate, los que incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
<b>CONCRETO HIDRÁULICO</b>	3.01	03.021			
<b>MORTEROS</b>	3.01	03.023			
<b>ACERO DE REFUERZO</b>	3.01	03.025			
<b>CIMBRAS</b>	3.01	03.027			
<b>MUROS</b>	3.01	04.040			
<b>MAMPOSTERÍA</b>	3.01	04.042			




### 3.02.03.093

## M9, M912, M913 CUBIERTAS, ENTORTADOS, ENLADRILLADOS Y CHAFLANES

### A. DEFINICION

**A.01** Se entiende por entortados y enladrillados a los trabajos que normalmente se realizan en losas de azotea con objeto de protegerlas, impermeabilizarlas y hacerlas transitables.

Para que estos recubrimientos contruidos con diferentes materiales funciones correctamente, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- Ser ligeros para evitar sobrecarga en la estructura.
- Tener las pendientes adecuadas para logra un escurrimiento efectivo, sin que quede el agua estancada.
- Dosificar adecuadamente la lechada de cemento para hacerla impermeable.

### B. REFERENCIAS

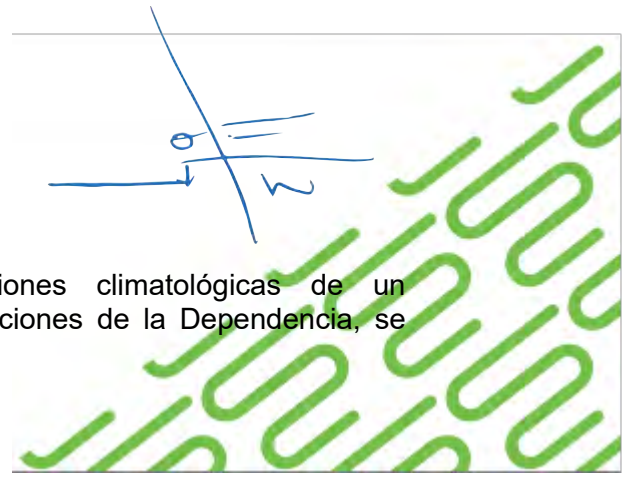
**B.01** Algunos conceptos y capítulos de estas normas se pueden relacionar con cubiertas, entortados o enladrillados, conceptos a que deberán sujetarse en lo que corresponda a las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales más comunes que se utilizan en entortados y enladrillados en cubiertas son los siguientes.

- Ladrillo;
- Morteros de cemento, arena;
- Cal hidratada;
- Acero de refuerzo;
- Morteros de cal-arena-jal;
- Lechada de cemento;
- Tezontle;
- Piedra pómez;
- Tierra caliza;
- Agua.

**C.02.** Cuando por necesidades especificadas, condiciones climatológicas de un determinado lugar, especificaciones de proyecto o indicaciones de la Dependencia, se



señale un material que proporcione aislamiento acústico y térmico podrán utilizarse los siguientes:

- Productos de asbesto,
- Fibra de vidrio,
- Concretos espumosos,
- Concretos ligeros,
- Ladrillo o tabique térmico,
- Perlita inflada,
- Vernículita,
- Poliestireno.

Los materiales empleados en entortados, enladrillados, cubierta, lechereado a que se refiere esta cláusula, deberán cumplir con las características y especificaciones de calidad que fije el proyecto, bajo la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Dependencia.

## E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El contratista deberá ajustarse a los procedimientos y emplear el equipo que haya propuesto en el concurso, pero podrá poner a consideración de la Dependencia algún cambio que justifique un mejor aprovechamiento en el programa de trabajo, lo cual en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda presentar a revisión nuevos precios unitarios, diferentes a los ya establecidos en el contrato.

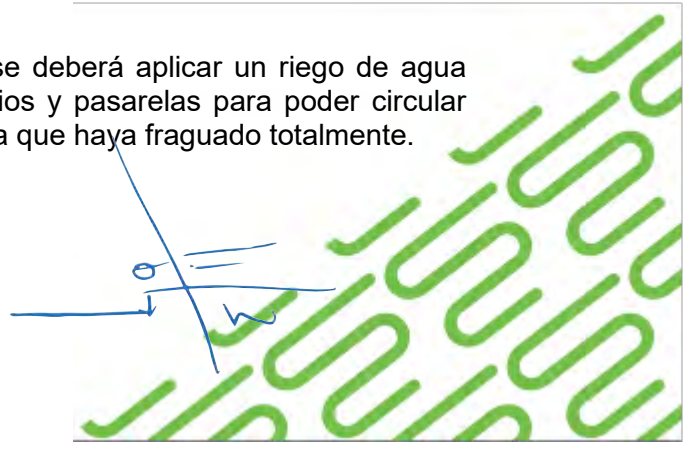
### E.02 ENTORTADOS

**E.02a** Podrán ser con base en morteros de cal arena-jal en proporción 1:4:12, para el caso de entortado en enrase de lámina galvanizada o con el proporcionamiento que indique el proyecto.

El entortado o cubierta de mortero no será menos de tres (3) centímetros de espesor, deberá conservar en su colocación la pendiente de la lámina galvanizada. El mismo criterio se seguirá en caso de hacer un entortado sobre un terrado o piso de tierra con concreto (hormigón), con los espesores que indique el catálogo de conceptos, los cuales tendrán las características de pendiente, fraguado, inclusión de aditivos en su caso o lechereado final.

**E.02b** Conforme se inicie el fraguado del entortado se deberá aplicar un riego de agua para su curado. El contratista deberá colocar andamios y pasarelas para poder circular sobre el entortado sin dañarlo, y deberá retirarlos hasta que haya fraguado totalmente.

### E.03 ENLADRILLADO



**E.03a** Cuando un terrado haya sido construido con uso de aglutinantes, el enladrillado se colocará directamente sobre éste.

**E.03b** El ladrillo será de barro rojo recocido rectangular, plano, con dimensiones aproximadas de 14x20x2.5cm y con norma no variarán las dimensiones de una pieza a otra en más de cinco (5) milímetros.

**E.03c** En enladrillado se colocará preferentemente en forma de petatillo con el nivel y pendiente que indique el proyecto; en caso de azoteas, la superficie deberá ser alabeada, con pendiente continua sin aristas; en las zonas cercanas a las bajada pluviales, se deberán colocar maestras a cada dos (2) metros como mínimo.

**E.03d** Previamente a la colocación del ladrillo, deberá humedecerse y asentarlos sobre una capa de mezcla (mortero) de cemento-cal hidratada-arena o mortero cemento-arena con la proporción que fije el proyecto, con un espesor mínimo de dos (2) centímetros.

**E.03e** Una vez construido el enladrillado, no se admitirán rupturas posteriores en el mismo, ya sea para efectuar la colocación de ducto o para instalaciones ocultas, ni por ningún otro motivo.

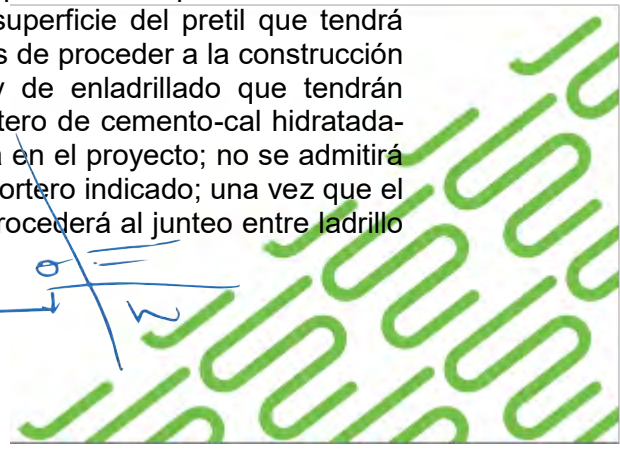
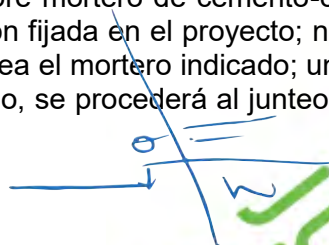
Por lo que será condición necesaria que antes de iniciar el enladrillado, ya han sido colocados todos los ductos proyectados para instalaciones, en su caso, construidas las bases de los equipos que vayan a instalarse.

**E.03f** La pendiente no será menor del dos (2) por ciento, y el área tributaria para cada bajada pluvial en azoteas, deberá tener una superficie máxima de cien (100) metros cuadrados para las de diez (10) centímetros de diámetro, deberá ser rectangular, preferentemente cuadrada. Cuando sea rectangular la relación lado mayor y lado menor no deberá exceder de dos (2), con objeto de evitar largos recorridos de agua de lluvia y rellenos excesivos.

#### **E.04 CHAFLANES**

**E.04a** Cuando el proyecto indique que en la azotea debe haber pretilles perimetrales, para que el agua de lluvia descargue en las bajadas pluviales, deberá construirse un chaflán entre el perfil y el enladrillado con las dimensiones, nivel, materiales y acabado, señalados por el mismo proyecto.

**E.04b** El chaflán deberá ser de diez (10) centímetros por cateto aproximadamente, debiendo ajustarse esta medida al ancho del ladrillo. La superficie del pretil que tendrá contacto con el chaflán, deberá ser picada y limpiada antes de proceder a la construcción del chaflán; se humedecerán las superficies del pretil y de enladrillado que tendrán contacto con el chaflán y se asentará el ladrillo sobre mortero de cemento-cal hidratada-arena o mortero de cemento-arena, con la proporción fijada en el proyecto; no se admitirá que el espacio se rellene con otro material que no sea el mortero indicado; una vez que el mortero haya fraguado y que el ladrillo haya pegado, se procederá al junteo entre ladrillo



de chaflán, pretil y el enladrillado, con mezcla de cemento-cal hidratada-arena, fina retacada y taconeada, de manera que no quede hueco o porosidad alguna. Se hará una prueba de percusión, con un martillo o cualquier otro elemento metálico, para ver si el asentado es correcto.

### **E.05 LECHAREADO Y ESCOBILLADO**

**E.05a** Terminada la colocación y fraguado del enladrillado y chaflán, se procederá a dar un lechereado general con cemento-cal hidratada y agua en la proporción que indique el proyecto; se extenderá y barrer la lechada cubriendo toda la superficie del enladrillado, chaflán y diez (10) centímetros del pretil como mínimo, se obligará que la lechada penetre en todas las juntas del enladrillado y chaflán previamente humedecidos; se deberá dejar transcurrir el tiempo necesario hasta que se haya iniciado el fraguado.

**E.05b** Se procederá a efectuar un escobillado con lechada de cemento-cal hidratada-arena cernida en proporción 1:1;6 ó la que indique el proyecto, se verterá igualmente sobre toda la superficie del enladrillado y lechereado anterior, procurando que el sobrante se deposite en todas las juntas; finalmente se hará una revisión cuidadosa, se sellará cualquier fisura que aparezca y se le dará una terminación con una solución de jabón y alumbre, en la proporción que señale el proyecto.

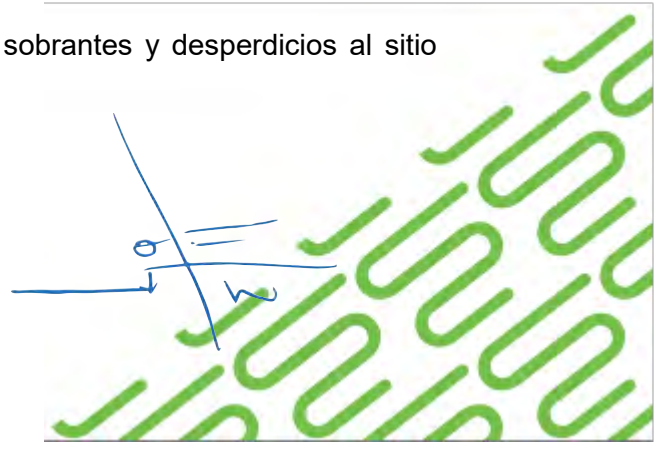
### **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO.**

#### **F.01 ALCANCES**

**F.01a** Los alcances para esta Norma, incluyen todos los materiales requeridos y especificados colocados en el sitio que indique el proyecto, la mano de obra especializada y necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el trabajo; se incluyen todos los cargos derivados por el uso de equipo, accesorios, herramienta, andamios, obra falsa, pasarelas y andadores, así como obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo, proponga el contratista y apruebe la Dependencia con base en el proyecto.

**F.01b** Se incluyen todos los resanes y restituciones parciales o totales por cuenta del contratista de todos los entortados, enladrillados, chaflanes, lechadeados y escobillados, que no hayan sido correctamente ejecutados a juicio de la Dependencia con base en el proyecto.

**F.01c** Se incluye la limpieza y retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por la Dependencia.



## F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** Los entortados y cubiertas se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a una decimal (0.1), incluyendo el lechereado.

**F.02b** Los enladrillados se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una (0.1) decimal, incluyendo lechereado y escobillado.

**F.02c** Los chaflanes se medirán en metros lineales (m) con aproximación a una decimal (0.1)

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Los entortados, enladrillados y cubiertas con entortados de acuerdo a los conceptos del catálogo del contrato y a sus unidades, se pagarán con los precios unitarios fijados en el contrato, los cuales incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos así como la utilidad del contratista.

TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON  
OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
CONCRETO HIDRAULICO	3.01	03.021			
MORTEROS	3.01	03.023			
LECHADEADO	3.01	03.024			
FIRMES DE CONCRETO	3.01	04.037			
PISOS	3.01	04.038			
DETALLES DE AZOTEA	3.02	03.095			
IMPERMEABILIZACION	3.02	03.096			



### 3.02.03.096

M92, M79, 118

## M93 IMPERMEABILIZACIONES

### A. DEFINICION

**A.01** Se entiende por impermeabilizaciones al conjunto de operaciones mediante las cuales se protege a una superficie del flujo o paso del agua. Esto se logra mediante sustancias o productos aplicados en caras o integrados al mismo elemento que desea impermeabilizarse.

Las impermeabilizaciones normalmente se utilizan en losas de azotea, depósitos de agua, albercas y cimentaciones.

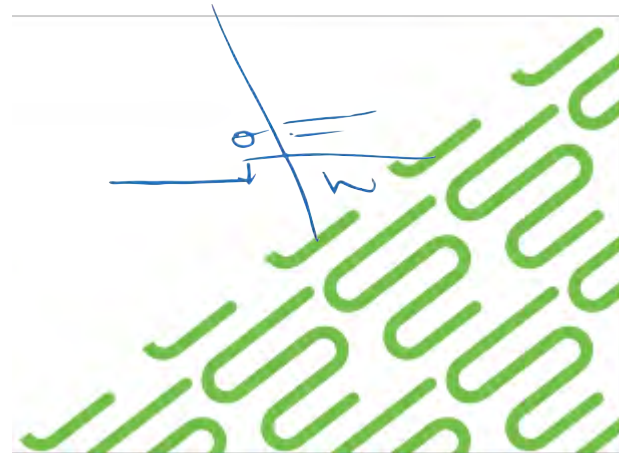
### B. REFERENCIAS

**B.01** Algunos conceptos de estas Normas se pueden relacionar con este capítulo de impermeabilizaciones, los cuales se enlistan en la tabla que aparece al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden emplearse en impermeabilizaciones son los siguientes:

- Impermeabilizante integral,
- Membrana de hule butilo,
- Película de polietileno,
- Impermeabilizante a base de resinas vinílicas emulsionadas,
- Sellador impermeable de silicón,
- Alquitrán de hulla epóxico,
- Sellador de poli marcos sintéticos,
- Banda flexible de p.v.c. ojillada (15 cm de espesor y espesor de 5mm),
- Asfaltos oxidados,
- Asfaltos emulsionados,
- Asfaltos rebajados.
- Manto prefabricado de elastómeros,
- Asfalto y fibra de vidrio,
- imprimador para asfalto oxidado,
- Imprimador asfáltico emulsionado,
- Imprimador asfáltico rebajado,
- Membrana de fibra sintética,
- fieltro de fibra de vidrio impregnado de asfalto,
- fieltro de cartón asfáltico,
- impermeabilizante metálico pulverizado,
- pintura de aluminio y asfaltos especiales,
- pintura de hule clorado.





**C.02** Los materiales a que se refiere el inciso anterior, deberán cumplir con las características y calidad que en cada caso fije el proyecto, y contar con la inspección y aprobación de la Dependencia previamente a su colocación.

## D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

### REQUISITOS GENERALES

Los trabajos de impermeabilización de preferencia deberán realizarlos contratistas especializados en la materia, que garanticen la correcta ejecución de los mismos.

**E.01** El contratista deberá emplear los procedimientos de construcción propuestos en el concurso, pero podrá proponer cambios en los procedimientos, así como del equipo, siempre y cuando justifique mejoras en el programa de trabajo. En caso de que fueran aceptados estos cambios por la Dependencia, no será motivo para que pretenda presentar a revisión nuevos precios unitarios que modifiquen a los ya establecidos en el contrato.

**E.01a** El proyecto fijará en cada caso el tipo de impermeabilización que deba realizarse, las características y calidad de los materiales a emplear, así como el lugar de aplicación. Cuando los productos sean de patente, los trabajos deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante.

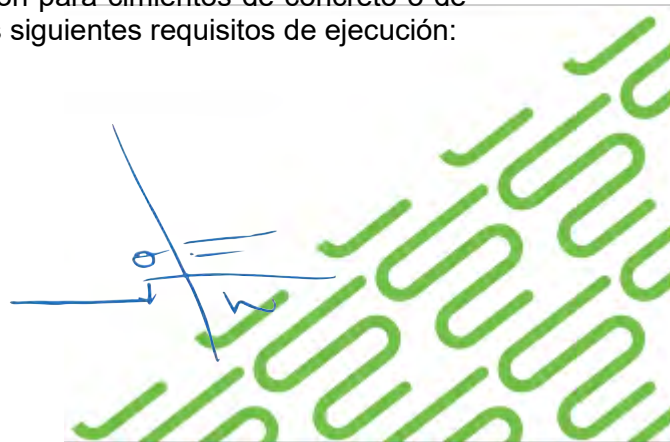
**E.01b** En general, las superficies donde se vaya a aplicar la impermeabilización deberán estar secas, libres de materias extrañas: polvo, arena, grasa, aceite o salientes de varillas que puedan provocar desprendimientos de material o que se formen bolsas de aire. Previamente a la ejecución de los trabajos, deberá protegerse la obra circundante, para evitar daños y limpiezas posteriores que demeriten la calidad de los acabados.

### REQUISITOS PARTICULARES

Las impermeabilizaciones que se tratan en este capítulo se refieren a cimientos de concreto, mampostería, cadena, firmes, pisos y muros, recubrimientos, techos de concreto y cubiertas; cuyos requisitos de ejecución se indican a continuación.

#### **E.02 IMPERMEABILIZACIONES EN CIMIENTOS DE CONCRETO Y MAMPOSTERIA.**

El proyecto deberá indicar el tipo de impermeabilización para cimientos de concreto o de mampostería, y en forma general deberán acatarse los siguientes requisitos de ejecución:



**E.02a** Cuando se trate de cimientos de concreto, trabes y losas, formando cajones, muros laterales ya sean interiores o exteriores, deberá efectuarse además de lo indicado en el inciso E.01b de este capítulo, lo siguiente:

Los elementos metálicos salientes, tales como clavos, alambres, varillas, torzales y separadores, deberán contarse hasta una profundidad de 3 cm como mínimo y resanar el paño con un mortero que tenga incluido un aditivo impermeabilizante integral que será señalado en el proyecto o en su caso lo indicará la Dependencia; una vez efectuada la operación anterior, se picará la superficie en forma uniforme hasta que quede una superficie rugosa, se extraerá el material suelto, se lavará si el preciso, para enseguida aplicar una lechada de cemento e impermeabilizante integral hasta cubrir completamente la superficie de la losa y paños de los muros.

**E.02b** Se colocará un aplanado de mortero plástico a base de cemento-arena-impermeabilizante integral de ocho (8) milímetros de espesor como mínimo, con un acabado a llana de madera; en cuanto haya fraguado se repetirá la operación, sólo que ahora en forma de lechada y en dos capas de dos a tres (2-3) milímetros de espesor, de acuerdo con las indicaciones del proyecto. De inmediato se procederá a curar la superficie con membrana o riego continuo. El aplanado deberá hacerse en forma continua, sin juntas de construcción y en caso de que las hubiera, deberá utilizarse en ellas el sellador adecuado recomendado por el fabricante, previa autorización de la Dependencia.

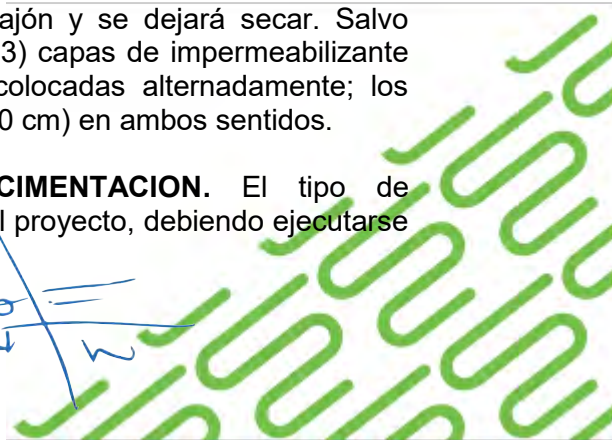
Este mismo procedimiento podrá utilizarse en cimientos de mampostería, sin efectuar la operación del picado.

La impermeabilización en cajones de cimentación tanto en interiores como en exteriores, por este procedimiento, se podrá evitar si se adiciona al concreto un impermeabilizante integral en el momento del mezclado, con la proporción que indique el proyecto o en su caso la Dependencia.

**E.02c** Cuando en la impermeabilización de cimientos de concreto y mampostería se utilice asfalto caliente o frío con refuerzo de fibra de vidrio, con una o dos capas, se deberá ejecutar en general de la forma siguiente:

Se deberá efectuar una limpieza cuidadosa según el inciso E.02a anterior, y de inmediato se aplicará una mano de imprimador asfáltico tapa poro en el fondo de la losa, así como en los paños interiores y exteriores de los muros del cajón y se dejará secar. Salvo indicaciones del proyecto, se aplicarán de dos (2) a tres (3) capas de impermeabilizante de asfalto frío y una o dos capas de fibra de vidrio, colocadas alternadamente; los traslapes de fibra no serán menores de diez centímetros (10 cm) en ambos sentidos.

**E.03 IMPERMEABILIZACION DE CADENAS DE CIMENTACION.** El tipo de impermeabilización y los materiales estarán indicados en el proyecto, debiendo ejecutarse de la forma siguiente:



**E.03a** Previamente a la aplicación de cualquier material, deberá procederse a la limpieza en la misma forma indicada en el inciso E.02a de esta Norma; enseguida deberá aplicarse una capa de imprimador a base de agua o de solvente, según el caso.

Se colocarán dos capas de asfalto oxido caliente o impermeabilizante de hule y asfalto refinado aplicado en frio y capa de fieltro asfaltado o película de polietileno, aplicando finalmente sobre la cara horizontal un riego de arena.

**E.04 IMPERMEABILIZACION DE FIRMES** En la impermeabilización de firmes para recibir pisos de loseta, parquet o cualquier otro material de recubrimiento, el sistema y los materiales a utilizar serán indicados por el proyecto o en su caso por la Dependencia.

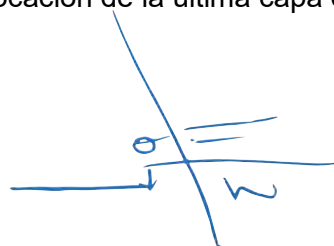
**E.04a** Primeramente deberá efectuarse una limpieza de acuerdo con lo indicado en el inciso E.02a anterior; una vez que se encuentre el firme libre de polvo o cualquier otro material extraño, se aplicará una primera capa de imprimador o tapa poro asfáltico a base de agua o de solvente, según el caso; se utilizará el sistema de dos o tres capas de impermeabilizante asfáltico aplicado en frio o caliente y una o dos capas de fibra de vidrio, colocadas alternadamente. Finalmente se esparcirá una capa de arena, y una vez seca o endurecida la impermeabilización, se podrá iniciar la colocación del piso de que se trate, procurando que en esta etapa la circulación de personas y carretillas se efectúe sobre pasarelas de madera.

#### **E.05 IMPERMEABILIZACION DE MUROS Y RECUBRIMIENTOS**

**E.05a** Se deberá limpiar invariablemente la superficie de acuerdo con lo señalado en el inciso E.02a de este capítulo, y una vez libre de polvo o cualquier otra materia, se aplicará una primera capa de imprimador o tapa poro asfáltico a base de agua o de solvente según el caso; se utilizará el sistema de dos o tres capas de impermeabilizante de hule y asfalto refinado de acuerdo con el proyecto, aplicándole finalmente arena lanzada,; una vez que haya secado de procederá a la colocación de los recubrimientos señalados en el proyecto.

**E.05b** Cuando el muro no vaya a ser recubierto y que quede con su apariencia natural, la impermeabilización será a base de dos o tres capas de sellador impermeable de silicón disuelto en solvente incoloro, para que no afecte la textura del material, debiendo efectuar previamente la limpieza, según lo indicado en el inciso E.02a. No deberán aceptarse los paños de muros que presenten manchas por una limpieza defectuosa.

**E.06 IMPERMEABILIZACION SOBRE ENTORTADOS Y SOBRE ENLADRILLADO** En la impermeabilización sobre entortado y enladrillado podrá utilizarse el sistema del inciso E.04 con el número de capas que señale el proyecto. En este caso deberá aplicarse un riego de arena al finalizar la colocación de la última capa de impermeabilización.



**E.07 IMPERMEABILIZACION DE TECHOS DE CONCRETO** En la impermeabilización de techos de concreto, el sistema o tipos serán indicados en el proyecto o, en su caso, por la Dependencia.

**E.07a** Cuando la impermeabilización vaya a ser colocada directamente sobre la losa de concreto, deberá estar ya totalmente descimbrada y tener una edad mínima de diez días (10) de colada.

**E.07b** El sistema de impermeabilización en techos de concreto será a base de tres (3) capas de asfalto oxidado aplicado en caliente o impermeabilizante asfáltico aplicado frío, dos (2) capas de fieltro asfaltado o fibra de vidrio, colocadas alternadamente, una capa de gravilla y finalmente, dos (2) manos de pintura protectora. Previamente a la aplicación del sistema, deberá ejecutarse una limpieza cuidadosa y detallada, de acuerdo con lo señalado en el párrafo E.01b de este mismo capítulo. Enseguida se aplicará sobre la superficie de la losa una capa de imprimador tapa poro, base agua solvente: una vez que haya secado se aplicará la primera capa de impermeabilizante, extendiendo al mismo tiempo el fieltro asfaltado o fibra de vidrio, según sea el caso, planchándolo de tal manera que no queden bolsas o burbujas de aire y se dejará secar veinticuatro (24) horas como mínimo, procediendo así sucesivamente hasta que hayan transcurrido ocho (8) días o endurecido el impermeabilizante y fijada la gravilla, se aplicará el recubrimiento final protector del sistema a base de dos manos de pintura de aluminio con asfaltos especiales o emulsión impermeable.

#### **E.08 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS.**

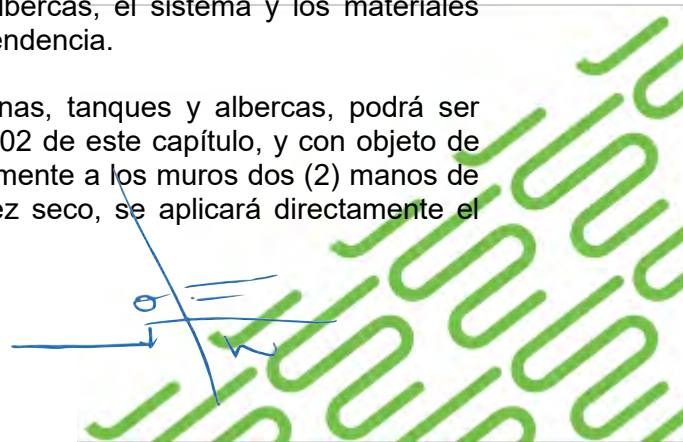
**E.08a** En la impermeabilización de cubiertas, el sistema de aplicación y los materiales serán fijados por el proyecto o por la Dependencia en su caso. En la impermeabilización de cubiertas de láminas de metal, asbesto-cemento y plásticos reforzados, deberá emplearse sellador a base de thiokol; la aplicación deberá efectuarse en el momento de la colocación y fijación definitiva de las láminas en cubiertas; el sitio de aplicación será en los traslapes longitudinales y transversales.

**E.08b** Cuando las láminas de las cubiertas sean transparentes, para evitar la aparición de manchas desagradables, deberá usarse cualquier producto sellador a base de silicón de aplicación en frío.

#### **E.09 IMPERMEABILIZACION DE CISTERNAS, TANQUES Y ALBERCAS**

En la impermeabilización de cisternas, tanques y albercas, el sistema y los materiales serán fijados por el proyecto o en su caso por la Dependencia.

**E.09a** En general, la impermeabilización de cisternas, tanques y albercas, podrá ser ejecutada de acuerdo con lo indicado en el inciso E.02 de este capítulo, y con objeto de garantizar mayor seguridad, deberá aplicarse directamente a los muros dos (2) manos de sellador tapa-poro asfáltico a base de agua, una vez seco, se aplicará directamente el



aplanado de mortero plástico con impermeabilizante integral o con mortero cemento-arena con espesor de 2 cm. O también en cuanto el aplanado o haya fraguado y secado se aplicarán dos capas de pintura de hule clorado como mínimo, salvo que el proyecto indique otra recomendación.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01a** Los trabajos de impermeabilización, en todos sus tipos y variantes, incluyen los materiales requeridos y especificados colocados en el lugar indicado en el proyecto, la mano de obra necesaria y especializada para llevar hasta su total y correcta ejecución los trabajos; también los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, accesorios, combustibles, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección.

**F.01b** Se incluyen todos los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del contratista, de todas la impermeabilizaciones o parte de ellas que no hayan sido correctamente ejecutadas, a juicio de la Dependencia y con base en el proyecto.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICION

**F.02a** La impermeabilización de cimientos se medirá en metro cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

**F.02b** La impermeabilización de cadenas de cimientos se medirá en metros lineales (ml) con aproximación a una decimal (0.1).

**F.02c** La impermeabilización de firmes se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

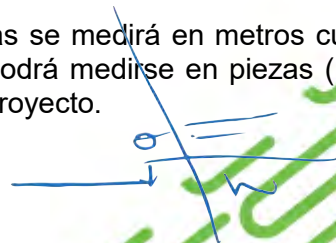
**F.02d** La impermeabilización de muros y recubrimientos se medirá en metros cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

**F.02e** La impermeabilización sobre entortados se medirán metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

**F.02f** La impermeabilización de techos de concreto se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

**F.02g** La impermeabilización sobre enladrillados se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1).

La impermeabilización de cisternas, tanques y albercas se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a una decimal (0.1); también podrá medirse en piezas (pza.), de acuerdo con sus dimensiones o a las indicaciones del proyecto.



**F.02i** La impermeabilización de cubiertas de láminas de metal, asbesto-cemento y plásticos se medirá en metros cuadrados (m2) con aproximación a una decimal (0.1).

**F.02j** Todos los criterios de medición estarán igualmente sujetos a los que señale el proyecto, de acuerdo con el tipo o sistema de impermeabilización que se indique en el catálogo de conceptos del contrato respectivo.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03a** Las impermeabilizaciones se pagarán con los precios unitarios establecidos en el contrato, de acuerdo con la unidad y para el concepto, tipo o sistema de impermeabilización de que se trate. Los precios unitarios incluyen todos los cargos por costos directos e indirectos así como la utilidad del contratista.

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPITULOS DE ESTAS NORMAS

DESCRIPCION DE CONCEPTOS QUE SE RELACIONAN	LIBRO Y PARTE	TITULO Y CAPITULO	MANUALES	INSTRUCTIVOS	OTROS
LECHADEADO	3.01	03.024			
FIRMES DE CONCRETO	3.01	04.037			
ZOCLOS	3.01	04.039			
DETALLES DE AZOTEA	3.02	03.095			



### 3.03.05.126 POSTES

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Elementos colocados verticalmente que sirven para soportar líneas, redes y equipos eléctricos a una altura determinada del nivel del terreno.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la colocación de postes, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la tabla anexa al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales para uso en postes podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes.

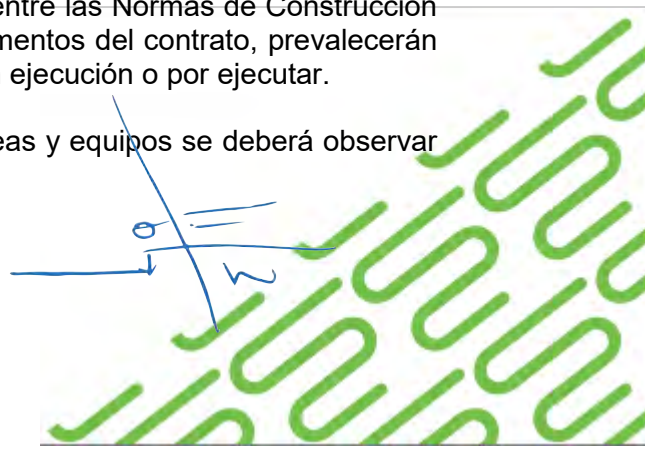
Tubería de acero  
Acero estructural  
Concreto reforzado  
Madera  
Cable para retenida y herrajes

#### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02** En la colocación de los postes para soporte de líneas y equipos se deberá observar lo siguiente:



**E.02.a** La alineación de los postes se efectuará en tramos rectos y la distancia máxima entre postes será la indicada en el proyecto y las especificaciones de la Comisión Federal de Electricidad o la Compañía de Luz y Fuerza.

**E.02.b** La excavación para postes y su profundidad se determinará considerando que un sexto (1/6) de la longitud total del poste quedará alojado en la excavación, con un mínimo para cualquier caso de uno punto sesenta (1.60) metros.

**E.02.c** El poste deberá colocarse en posición vertical, con el equipo adecuado, manteniéndolo así hasta colocar el relleno que será de roca fragmentada o concreto, de acuerdo a lo que fije el proyecto.

**E.03** En la colocación de postes para alumbrado, el proyecto indicará el tipo de poste, la distancia entre éstos y los materiales específicos para cada caso.

**E.03.a** La localización de los postes en el terreno se llevará al cabo, en los lugares señalados, librando los obstáculos, tales como árboles, accesos a edificios, construcciones y registros.

**E.03.b** Se distribuirán los postes en el terreno y en los sitios donde se van a colocar.

**E.03.c** Posteriormente se procederá a la erección del poste, con equipo adecuado sosteniéndolo en posición vertical hasta que quede fijo en el terreno; ya sea en excavación o base previamente construida.

**E.03.d** Una vez colocado el poste, se realizará el cableado del circuito alimentador en los ductos, siguiendo las indicaciones del proyecto.

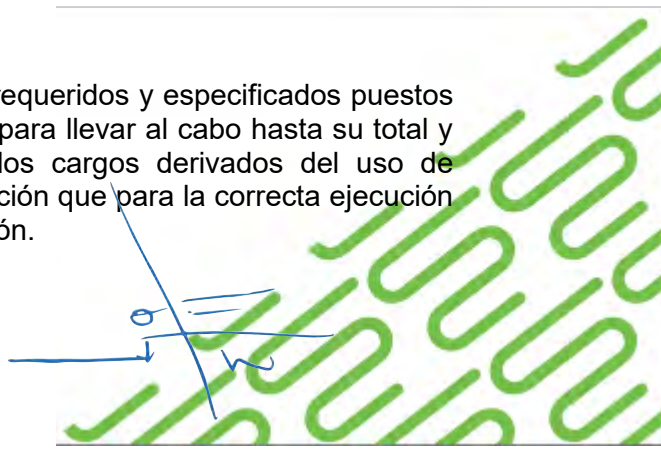
**E.03.e** Cuando la alimentación de los circuitos a las unidades sea subterránea, el suministro se efectuará mediante conductores que derivados vayan a un registro colocado al pie del poste.

**E.03.f** Cuando la alimentación sea aérea, los cables irán dentro de un tubo de fierro galvanizado fijado al poste, que tendrá en la parte superior una mufa.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01.a** La colocación de postes, incluye los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación. La mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados del uso de equipos, herramientas, andamios y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.





**F.01.b** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como los materiales dañados.

**F.01.c** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe sin pago adicional al Contratista.

## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02.a** Los postes se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Por pieza (pza.), sin incluir crucetas y herrajes en el caso de utilizarse como soporte para líneas y equipos eléctricos.

Por pieza (pza.) incluyendo todos los elementos que forman la unidad de iluminación excepto la luminaria.


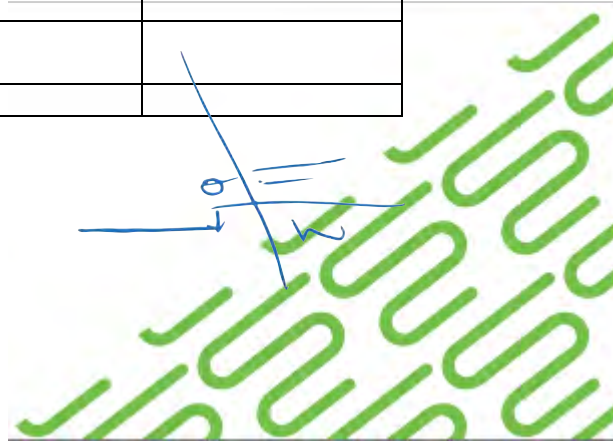
## F.03 BASE DE PAGO

**F.03.a** Los postes se pagarán a los precios fijados en el contrato de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

## NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES

### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA

DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO	LIBRO Y	TITULO Y		
	PARTE	CAPÍTULO	MANUAL	INSTRUCTIVO
-Tuberías Comerciales	3.03	02.094		
-Concreto Hidráulico	3.02	01.042		
-Estructuras de madera	3.02	02.056		
-Acarreos	3.01	02.033		

### 3.03.05.128 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN

#### A. DEFINICIÓN

**A.01.-** Conjunto de conductores formado por cables metálicos; crucetas, soportes, aisladores y herrajes.

#### B. REFERENCIAS

**B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en cableados y herrajes, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución; alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la tabla anexa al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01.-** Los materiales a título enunciativo pero no limitativo podrán ser:

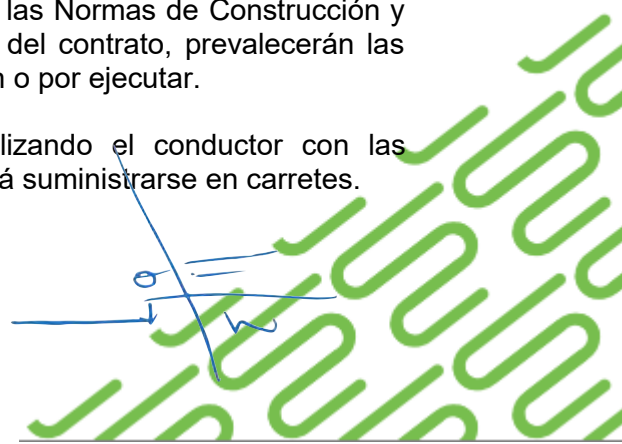
Cable de aluminio.  
Cable de acero.  
Cable de acero galvanizado  
Cable de cobre  
Aisladores, conectores y crucetas  
Acero estructural, pernos y accesorios para tierra.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y para mejorar los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02.-** En las líneas aéreas, el cableado se ejecutará utilizando el conductor con las características que especifique el proyecto. El conductor deberá suministrarse en carretes.



**E.03.-** En el inicio y terminación de la línea se sujetara el conductor en el aislador por medio de una ligadura final; cuando haya que unir tramos de cables, se empalmarán entre aisladores.

**E.04.-** Las líneas deberán ser tensadas, cuidando que la parte más baja del cable tenga una altura tal, que no ponga en peligro el paso de vehículos y de peatones, y la misma línea se protegerá recortando árboles y arbustos que excedan la altura de la línea.

**E.05.-** Las líneas se colocarán a una distancia tal de los paramentos de los edificios que no puedan ser tocados desde ventanas, balcones y azoteas; los conductores deberán colocarse cuidadosamente evitando dañar la superficie de aislamiento.

## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**

### **F.01.- ALCANCES**

**F.01.a.-**Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, cuando se establezca la condición de suministro; la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo y todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, tarimas y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aprobado la Comisión.

**F.01.b.-**La restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la mano de obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la reposición del material dañado.

**F.01.c.-**La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe sin cargo adicional.

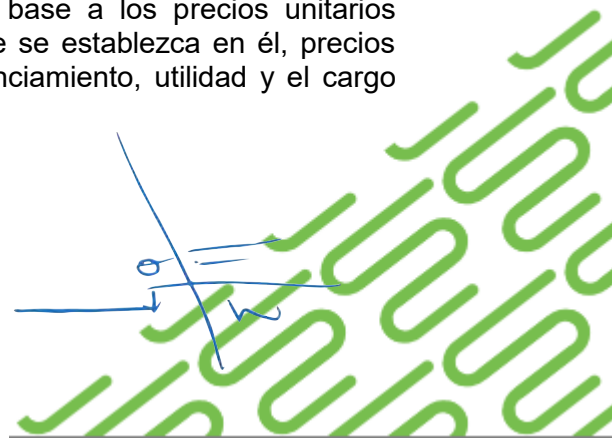
### **F.02.- CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**F.02.a.-** El cableado se medirá de acuerdo con las siguientes modalidades:

Por metro (m) de cable, en aproximación a la unidad; por pieza (pza) los aisladores, herrajes, pernos y abrazaderas o bien por metro (m) de línea, que incluya conductores y herrajes.

### **F.03.- BASE DE PAGO**

**F.03.a.-** El tendido de líneas de distribución, se pagará en base a los precios unitarios estipulados en el contrato, para cada concepto de trabajo que se establezca en él, precios que incluyen los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



### 3.03. 05.129 CAJAS Y REGISTROS ELÉCTRICOS

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Son los elementos donde se lleva a cabo el empalme de conductores, así como su conexión a los centros receptores eléctricos, que permiten efectuar cambios de dirección y el orden de conexión, así como la revisión y mantenimiento de la red.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, según relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales para la fabricación de cajas y registros podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Concreto hidráulico.  
Acero de refuerzo.  
Tabique rojo recocido.  
Elementos de sujeción.  
Cajas troqueladas.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción las que en particular y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02** Las cajas de distribución deberán ser herméticas, resistentes a esfuerzos mecánicos y eléctricos y podrán ser construidas o prefabricadas, según lo indique el proyecto.



**E.02.a** Las cajas prefabricadas podrán ser troqueladas de una pieza y deberán ser protegidas contra la corrosión.

**E.02.b** En ningún caso se utilizarán cajas con entradas de diámetro mayor que el de los tubos que se van a conectar.

**E.02.c** Los conductores dentro de la caja, incluyendo los empalmes, no deberán ocupar más del 60% del volumen interior de la misma.

**E.02.d** Las cajas de distribución se deberán instalar de tal forma, que por ningún motivo queden alojadas por debajo de las cimentaciones, principalmente cuando éstas correspondan a equipo o maquinaria, ni donde haya vapores corrosivos o inflamables.

**E.03** Los registros se construirán de acuerdo con lo siguiente y podrán ser de concreto o prefabricados.

**E.03.a** Para alojar el registro en el terreno, deberá elaborarse previamente una plantilla que permita su colocación y nivelación en forma adecuada con respecto al nivel del piso terminado. Esta plantilla podrá ser de mampostería, padecería de tabique o una losa de concreto con los espesores y calidad especificados en el proyecto.

**E.03.b** Después de instalados deberán hacerse las conexiones de los tubos así como el emboquillado, para evitar que al introducir los conductores, se estropee su aislamiento.

**E.03.c** Cuando los registros se construyan de tabique rojo recocido, deberán recubrirse con mortero de acabado pulido, con las especificaciones que fije el proyecto.

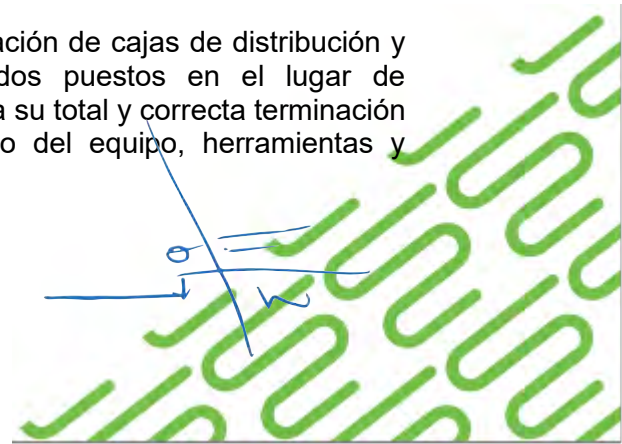
**E.03.d** Las tapas de los registros serán de concreto, con su marco y contramarco de acero estructural, con un armado de refuerzo soldado al marco, con los calibres y en las dimensiones que fije el proyecto.

**E.03.e** Cuando las cajas de distribución y los registros sean instalados en los lugares donde haya circulación de vehículos, el proyecto indicará el procedimiento constructivo y los materiales necesarios para darle la debida protección.

## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO**

### **F.01 ALCANCES**

**F.01.a** Los alcances considerados en la construcción e instalación de cajas de distribución y registros, incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y



accesorios, andamios, tarimas, maniobras y las obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo haya propuesto el Contratista y aprobado la Comisión.

**F.01.b** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión apruebe.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02.a** Las cajas de distribución y registros se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Por pieza (pza.) o por (P.G.) de piezas para instalar el conjunto aún cuando varíen las dimensiones.

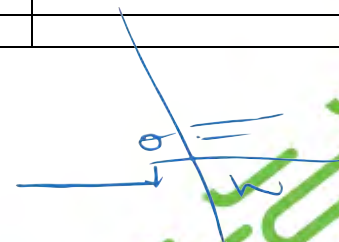
### F.03 BASE DE PAGO

**F.03.a** Las cajas de distribución y registros se le pagarán al Contratista a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que se trate y que incluyen todos los cargos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

### NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS  
NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA**

DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO	LIBRO Y	TITULO Y		
	PARTE	CAPÍTULO	MANUAL	INSTRUCTIVO
-Concreto	3.02	01 042		
-Acero de refuerzo	3.02	01 044		
-Cimbra	3.02	01.043		



### 3.03.05.130 UNIDADES DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Dispositivos que sirven para proporcionar luz en los lugares exteriores a un edificio o construcción.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, relacionados en la tabla anexa al final de este capítulo.

#### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que se utilizan en iluminación exterior podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Balastras y lámparas  
Reactores  
Cubiertas de protección.  
Foto celdas.

#### E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02** Las unidades podrán ser colocadas en postes o muros junto con la ménsula, instalando las Lámparas y reactores una vez que estén perfectamente fijas en su sitio definitivo, incluyendo el cableado desde los conectores hasta la unidad.

**E.02.a** Los reactores que se utilizan para suministrar el voltaje y corriente necesaria para la operación de la lámpara, deberán instalarse en el interior de la base de fierro del poste o en una caja construida exprofeso en el muro. El tipo de reactor será de acuerdo con el circuito y tipo de Lámpara empleada.



**E.02.b** El lado primario del reactor o lado de alimentación, se conectará a los cables alimentadores del circuito, empleando la unión denominada, "Western" o "Cola de rata", después serán encintadas las puntas que resulten, primero con cinta de aislar plástica o de hule, y segundo, con cinta de aislar de tela, como protección

**E.02.c** Las otras puntas del reactor correspondiente a la conexión de la Lámpara serán aisladas en la misma forma antes citada.

**E.02.d** Las puntas de los cables de conexión deberán tener una longitud de 40 mm, sobrante que servirá posteriormente para reparaciones.

**E.02.e** Salvo la indicación en contrario, los reactores se instalarán en el interior de los registros, o en otro lugar que no sea la base metálica del poste.

**E.02.f** Adicionalmente a lo anterior, se observará lo indicado en el capítulo 3.03.05.126, "Postes de este Libro.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01.- ALCANCES

**F.01.a** Los alcances incluidos para el suministro e instalación de unidades de iluminación son:

**F.01.b** Los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, la mano de obra necesaria para llevar al cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, y las obras de protección, que para la correcta ejecución del trabajo que proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

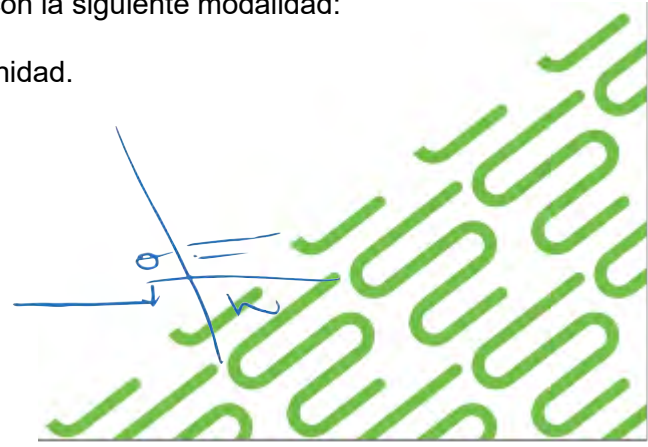
**F.01.c** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada o de los materiales defectuosos que hayan sido rechazados por la Comisión, así como la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02.a** Las unidades de iluminación se medirán de acuerdo con la siguiente modalidad:

Para cables y ductos, en metros (m) con aproximación a la unidad.

Por pieza (pza.) o (P.G.) de piezas.





### F.03 BASE DE PAGO

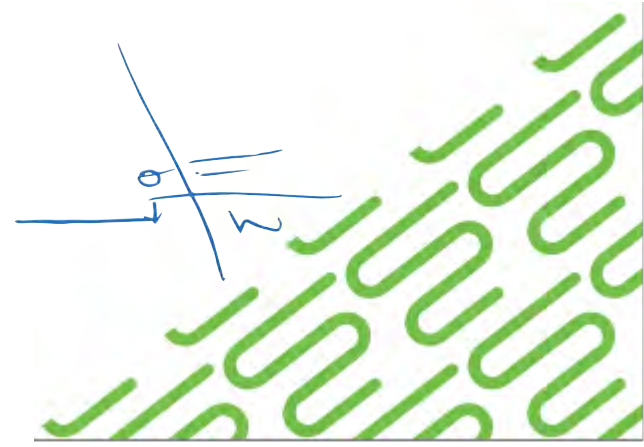
**F.03.a** Las unidades de iluminación se le pagarán a los precios fijados en el contrato, de acuerdo a la unidad de que e trate y que incluyen todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

### NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

#### 3.03.05.130 UNIDADES DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

**ANEXO: TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA**

<i>DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO</i>	<i>LIBRO Y</i>		<i>TÍTULO Y</i>	
	<i>PARTE</i>	<i>CAPÍTULO</i>	<i>MANUAL</i>	<i>INSTRUCTIVO</i>
-Postes	3.03	05 126		
-Cajas y registros	3.03	05.129		



**3.03.05.132**  
**SUBESTACIONES ELÉCTRICAS**

**A. DEFINICIÓN**

**A.01** Conjunto de elementos que forman parte de una instalación eléctrica, cuya función es distribuir y regular la energía.

**A.02** En algunos casos, se incluyen en una subestación dispositivos que transforman la energía de uno o más circuitos, cambiando usualmente los valores de la tensión de la corriente.

**B. REFERENCIAS**

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en este capítulo y que son tratados en otros de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, de acuerdo a la relación de la tabla anexa al final de este capítulo.

**C. MATERIALES**

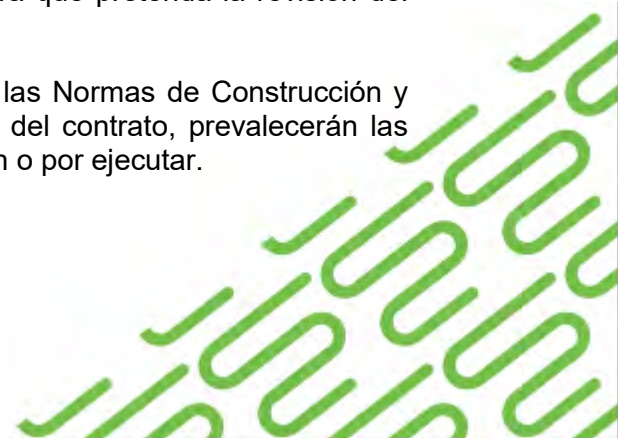
Los materiales, a título enunciativo pero no limitativo, podrán ser:

Perfiles estructurales  
Concreto hidráulico  
Acero de refuerzo  
Lámina y malla de alambre  
Tubería y accesorios  
Herrajes y accesorios  
Interruptores  
Transformadores  
Postes

**E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN**

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y para mejorar los programas de trabajo, pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las Especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.



**E.01.b** Una vez terminados los trabajos de instalación de la subestación, el contratista deberá entregar los catálogos que contengan las características de la subestación así como un instructivo detallado de operación y mantenimiento.

**E.02** Los equipos y accesorios para las subestaciones eléctricas, se instalarán de acuerdo a las recomendaciones con las características indicadas por el fabricante, y de acuerdo con lo especificado en el proyecto.

**E.03** En la instalación de una subestación, se deberá observar lo siguiente:

**E.03.a** Los locales en que se instale la subestación, deberán construirse con materiales a prueba de fuego y dispondrán, si lo exige la CFE, ó la Compañía de Luz , de instalaciones contra incendio.

**E.03.b** La losa de piso deberá construirse para soportar las cargas inducidas por la subestación que se indiquen, de acuerdo con las características especiales en cada caso.

**E.03.c** Cuando los transformadores, los reguladores de voltaje u otros elementos contengan aceite u otro líquido inflamable, se proveerá la base de un sistema de drenaje para que en caso de accidente, se obtenga una rápida salida del líquido hacia un lugar fuera de peligro.

**E.03.d** En los locales cerrados se deberá contar con una ventilación adecuada.

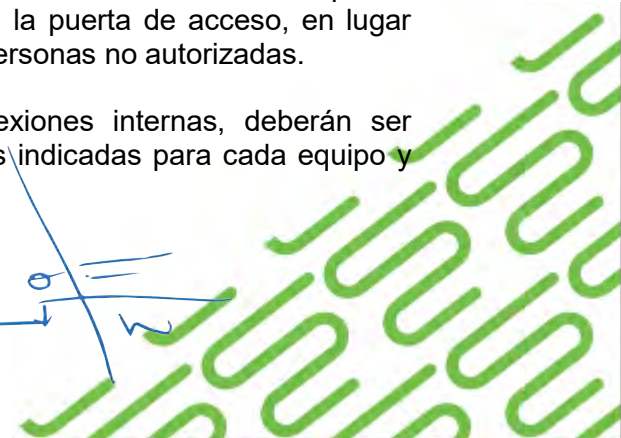
**E.03.e** Las lámparas instaladas en estos locales, se situarán de manera que puedan ser controladas, repuestas y limpiadas desde lugares de acceso seguro. No deberán instalarse conductores colgantes donde puedan hacer contacto con partes del equipo eléctrico u otros conductores energizados.

**E.03.f** Todas las partes metálicas descubiertas, excepto conductores de corriente, tales como armazones de generadores, gabinetes de tablero, tanques de transformadores, interruptores y otros elementos, se deberán conectar a tierra en forma permanente.

**E.03.g** Invariablemente se colocaran tapetes o tarimas aislantes, teniendo cuidado que no constituyan un peligro de tropiezo para las personas encargadas de la subestación. Se ubicarán en donde haya cuchillas de prueba, tableros y en general en todo equipo que deba ser operado.

**E.03.h** En lugares perfectamente visibles de la subestación, se deberá colocar un esquema que, con toda claridad señale las conexiones del equipo. En la puerta de acceso, en lugar visible, deberá colocarse un letrero que prohíba la entrada a personas no autorizadas.

**E.03.i** Una vez instalados los equipos, accesorios y conexiones internas, deberán ser probados y se dejarán funcionando de acuerdo a las Normas indicadas para cada equipo y para el conjunto que forma la subestación.



**E.03.j** En algunas instalaciones, el transformador se instalará sobre el mismo poste de la línea de distribución o en una estructura combinada de dos postes, evitando las instalaciones de protección al nivel del suelo. Cuando por su peso no sea posible instalar el transformador, en él o los postes de la línea, se colocarán al pie de ellos sobre una base de concreto y se protegerá con una cerca de malla de alambre.

## **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO**

### **F.01 ALCANCES**

**F.01.a** Se incluyen el suministro e instalación de la subestación los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de colocación, ya sean suministrados por el Contratista o la Comisión, la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados del uso del equipo, herramientas y accesorios, andamios, tarimas, maniobras, y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

**F.01.b** La restitución total o parcial por cuenta del Contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada, así como la reposición del material dañado.

**F.01.c** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique.

### **F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**F.02.a** Los equipos y accesorios, se medirán de acuerdo con las siguientes modalidades:

Por pieza (pza.) al conjunto de una subestación. Por unidad del concepto de obra y de acuerdo a lo que señale el capítulo respectivo, para concretos, estructuras de acero, cercas de malla de alambre, postes de tubería galvanizada, etc.

Por pieza (pza.) todos los accesorios eléctricos que conforman una subestación, ya sea ésta de distribución o de transformación.

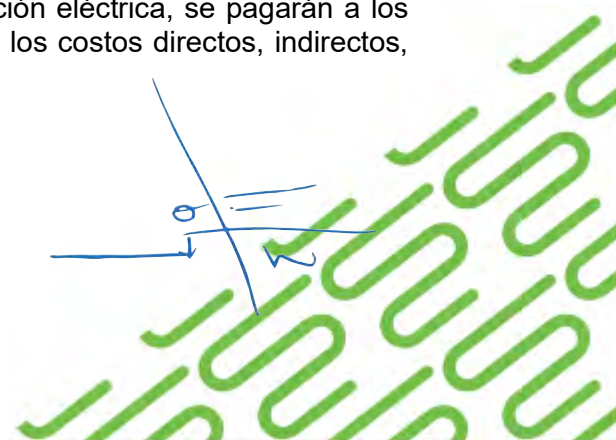
Por metro (m) las tuberías, ductos y conductores.

### **F.03 BASE DE PAGO**

**F.03.a** Las estructuras, equipos y accesorios de una subestación eléctrica, se pagarán a los precios unitarios que indique el contrato, precios que incluyen los costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

## **NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**

### **3.03.05.132 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS**



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS  
NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA**

<i>DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO</i>	<i>LIBRO Y</i>		<i>TÍTULO Y</i>	
	<i>PARTE</i>	<i>CAPÍTULO</i>	<i>MANUAL</i>	<i>INSTRUCTIVO</i>
-Concretos	3.02	01.042		
-Acero de refuerzo	3.02	01.044		
-Placas y pernos de anclaje	3.03	02.091		
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Acarreos	3.01	02.033		
-Cimbras	3.02	01.043		



### 3.05.02.- HERRERIA

#### 3.05.02.225 VENTANERIA, CANCELERIA Y PUERTAS

##### A. DEFINICION

**A.01** Elemento metálico para ventilar, iluminar y proteger del exterior; delimitar espacios y comunicar.

##### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la fabricación y colocación de ventanería, cancelería y puertas, y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relaciona en la tabla anexa al final de este capítulo.

##### C. MATERIALES

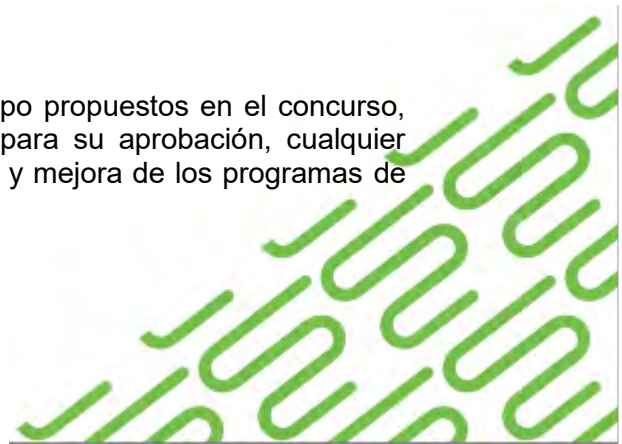
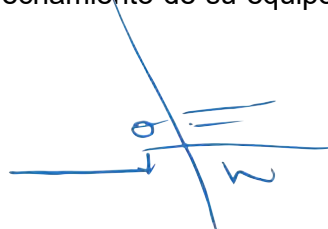
**C.01** Los materiales que pueden utilizarse para fabricar y fijar la ventanería, cancelería y puertas son, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Perfiles tubulares, estructurales de acero y aluminio.  
Soldadura.  
Anclajes y herrajes.  
Baguetas.  
Tornillos y remaches.  
Empaques.  
Tela mosquitera.  
Pintura anticorrosiva y de acabado.  
Mortero y aditivo.  
Sellador.

**C.02** Los materiales que serán empleados en ventanería, deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto, y lo establecido al respecto en las Normas Oficiales Mexicanas de "Calidad de los materiales", con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

##### E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de



trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02** En la fabricación y fijación de ventanas, cancelas y puertas, la geometría, tipo, calidad, materiales, refuerzos, anclajes, mecanismos y características de los perfiles, serán fijados por el proyecto o por la Comisión. Asimismo deberá cumplir con lo siguiente:

**E.02.a** La herrería deberá ser hermética e impermeable, las partes móviles como ventilas, hojas, puertas, ventanas, manijas, cremalleras, pasadores y chapas deberán accionarse con facilidad y las partes móviles acoplarse a las fijas, de manera que se produzca un cierre hermético y sellado.

**E.02.b** Todas las medidas deberán ser comprobadas en obra antes de proceder a la fabricación de cualquier elemento. Cada elemento deberá ser de una sola pieza y la unión entre dos piezas deberá hacerse en corte diagonal a cuarenta y cinco ( $45^{\circ}$ ) grados; la unión definitiva deberá hacerse por medio de soldadura, tornillería, remachado o engargolado, de acuerdo a lo que señale el proyecto.

**E.02.c** Cuando el proyecto señale el uso de soldadura, la unión se ejecutará por medio de cordón continuo; la soldadura deberá esmerilarse y si es necesario se utilizará soldadura de latón para rellenar hendiduras, huecos o imperfecciones que puedan presentarse entre dos elementos; deberá protegerse el total del perfil tubular o estructural cubriendo tornillos y remaches si los hay. No se permitirá la colocación de piezas que muestren signos de oxidación o que no hayan sido debidamente protegidas.

**E.02.d** Cuando la pieza sea de aluminio, se deberán usar elementos de unión cadmizados; si se llegarán a usar elementos de hierro o acero, deberán aislarse debidamente a fin de evitar la formación de pares galvánicos que dañen la pieza.

**E.02.e** No se aceptarán piezas que muestren alabeos o algún otro tipo de deformación; solamente se utilizarán los perfiles que indique el proyecto, cuyas muestras deberán ser aprobadas previamente por la Comisión.

**E.02.f** Las piezas deberán fabricarse de tal forma que la limpieza, cambio o reposición de vidrios o cristales se efectúe con facilidad.

**E.02.g** En los elementos a deslizar sobre otro de la misma pieza, la forma y acabado de la superficie de contacto deberá ser tal, que el movimiento se efectúe suavemente y sin tropiezos.

**E.02.h** Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensión que señale el proyecto. Las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión, quedar

colocados a plomo y su movimiento de hojas se limitará con topes a lo indicado por el proyecto.

El arrastre de puertas deberá ser uniforme, de cinco (5) milímetros.

**E.02.i** La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de tres (3) mm.; el espacio de la herrería y el fijo será de un (1) cm. Y si es de aluminio la holgura será de tres (3) mm.

**E.02.j** Cuando el proyecto indique el empleo de mallas dispuestas como mosquiteros, deberán ser colocadas sobre marcos removibles, los cuales se fijarán al elemento por medio de tornillos, mariposas y bisagras o cualquier otro elemento.

**E.02.k** La fijación de elementos tubulares o estructurales, al marco y mocheta, será por medio de anclas con la longitud y separación indicada en el proyecto no menor de (5) cm. La separación entre marco y mocheta será uniforme y como máximo un (1) cm.

**E.02.i** La fijación en elementos de aluminio al marco y mocheta se hará por medio de escuadras, taquetes y tornillos. La separación entre marco y mocheta será uniforme y como máximo de tres (3) mm. Finalmente deberá calafatearse con material acrílico elástico.

**E.02.m** Los empaques, baguetas o porta vidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o el cristal. En elementos tubulares o estructurales el acabado final de pintura, deberá realizarse antes de colocar los vidrios.

**E.02.n** Al terminar de colocar la herrería según lo señale el proyecto, el Contratista deberá comprobar la correcta fijación, el buen funcionamiento de mecanismos y herrajes; proteger e impedir sea usado como elemento de apoyo.

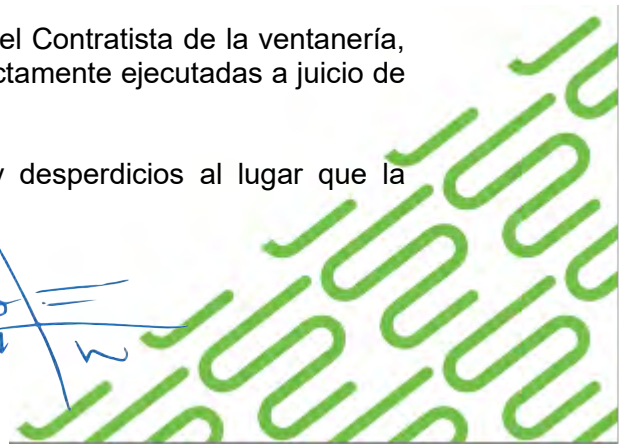
## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO

### F.01 ALCANCES

**F.01.a** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

**F.01.b.** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de la ventanería, cancelería y puertas o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

**F.01.c** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique y sin cargo adicional.





## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02.a** La ventanería, cancelería y puertas se medirá en metros (m<sup>2</sup>) cuadrados, con aproximación a una (0.1) decimal o por pieza (pza.).

## F.03 BASE DE PAGO

**F.03.a** Se pagará con el precio unitario considerado en el catálogo del contrato para el concepto y unidad de que se trate; el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

## NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

### 3.05.02.225 VENTANERÍA, CANCELERÍA Y PUERTAS

#### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA

DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUAL	INSTRUCTIVO
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocación y amacizados	3.05	01.216		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Pinturas primarias	3.05	06.251		
-Vidrios	3.05	03.234		
-Impermeabilizaciones	3.05	01.220		




### 3.05.02.227

## REJAS, BARANDALES, CERCADOS, ESCALERAS Y PASAMANOS

### A. DEFINICIÓN

**A.01** Elemento metálico, para delimitar, proteger, comunicar, dar apoyo y seguridad en circulaciones.

### B. REFERENCIA

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el suministro, fabricación y colocación de rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos, que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01** Los materiales que pueden utilizarse para fabricar, y fijar rejas, cercados, barandales, escaleras y pasamanos, son a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Perfiles tubulares, estructurales o de aluminio.

Tubo de fierro negro o galvanizado.

Soldadura

Herrajes

Baguetas

Tornillos

Empaques

Pintura primaria anticorrosiva

Mortero y aditivo

Esmalte alquidálicos

Alambre de púas

Postes de concreto

Pintura vinílica

Concreto

Madera

Elementos prefabricados.



**C.02** Los materiales que serán empleados en rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos. deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y

lo establecido al respecto en las Normas Oficiales Mexicanas de "Calidad de los materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipos propuestos en el concurso, sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las Normas de Construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02** En la fabricación de rejas, barandales, cercados, escaleras y pasamanos; los materiales, refuerzos, anclajes, mecanismos, tipo y características del perfil, malla ciclónica, alambre de púas, pinturas, mortero y concreto, serán fijados por el proyecto o por la Comisión.

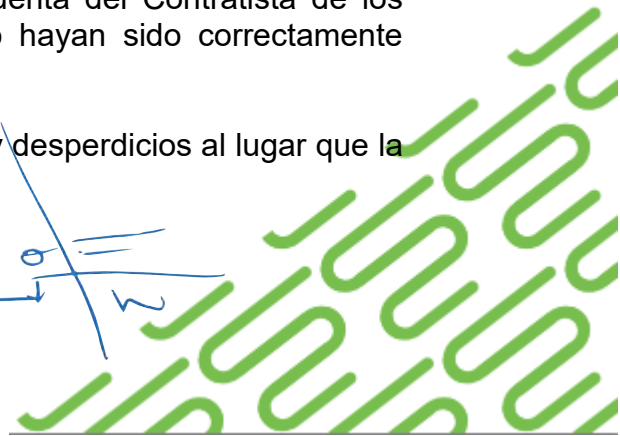
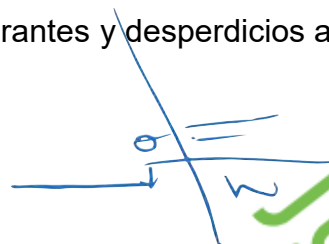
**E.02.a** Se observará lo procedente a los capítulos y títulos 3.05.02.226, 3.05.04, 3.02.02 "Herrería", "Carpintería", y "Estructuras" de este Libro.

## F. ALCANCES

**F.01.a** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso del equipo, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

**F.01.b** Los resanes y la restitución total o parcial por cuenta del Contratista de los trabajos de rejas, barandales o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

**F.01.c** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al lugar que la Comisión indique y sin cargo adicional.



## F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02.a** Se medirán por metro (m), con aproximación a una (0.1) decimal.

**F.02.b** Se medirán por metro (m<sup>2</sup>) cuadrado, con aproximación a una decimal.

**F.02.c** Se medirán por kilogramo (kg), con aproximación a, una (0.1) decimal.

**F.02.d** Se medirán por pieza (pza.)

## F.03 BASE DE PAGO

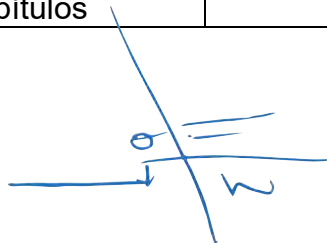
**F.03.a** Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato para cada concepto y unidad de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y la utilidad del Contratista.

## NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

### 3.05.02.227 REJAS, BARANDALES, CERCADOS, ESCALERAS Y PASAMANOS

#### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA

DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUAL	INSTRUCTIVO
-Morteros	3.02	01.041		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Ventanería	3.05	02.226		
-Pinturas	3.05	06.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		
-Estructuras	3.02	02.varios capítulos		




### **3.05.06.- PINTURA**

#### **3.05.06.251.- PINTURAS PRIMARIAS**

#### **3.05.06.252.- PINTURA DE ESMALTE ANTICORROSIVO Y ALQUIDALICO**

#### **3.05.06.253.- PINTURA VINILICA Y VINIL ACRILICA**

#### **3.05.06.254.- LACA DE PIROXILINA Y BARNIZ**

#### **3.05.06.255.- LACA ACRILICA**

#### **3.05.06.256.- PINTURA EPOXICA**

#### **3.05.06.257.- PINTURA DE HULE CLORADO**

#### **3.05.06.258.- PINTURA A LA CAL Y TEMPLE**

### **A. DEFINICION**

**A.01** Recubrimiento en forma de película sobre una superficie como protección, decoración y limpieza.

### **B. REFERENCIAS**

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los recubrimientos con pintura, que son tratados en otros capítulos de estas normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusula de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y básica de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final, de este capítulo.

### **C. MATERIALES**

**C.01** Los materiales que serán empleados en recubrimientos a base de pinturas podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: primarios, esmaltes anticorrosivos, alquidáticos, vinílicas, vinil acrílica, lacas de piroxilina, lacas acrílicas, tintas, barnices, resina y reactor, hule clorado, cal hidra, alumbre, sal, color, blanco de España, color vegetal y jabón; para pinturas embasadas en origen o elaboradas en el lugar, con la calidad color y proporcionamiento fijados en el proyecto o por la Comisión.

**C.02** Los materiales que serán empleados en pinturas deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto las Normas Oficiales Mexicanas de "Calidad de los Materiales" con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.



## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En la aplicación de primarios, pinturas y lacas, los materiales, calidad, sitio, preparación, número de manos y espesor, serán indicados por el proyecto o por la Comisión.

**E.01.b** Las pinturas que se empleen deberán ser de primera calidad embasadas de fábrica, con las características señaladas por el proyecto. Deberán tener consistencia homogénea, sin grumos o polvos adulterantes y con la viscosidad necesaria para permitir una fácil aplicación en capas delgadas, firmes, uniformes y sin escurrimientos.

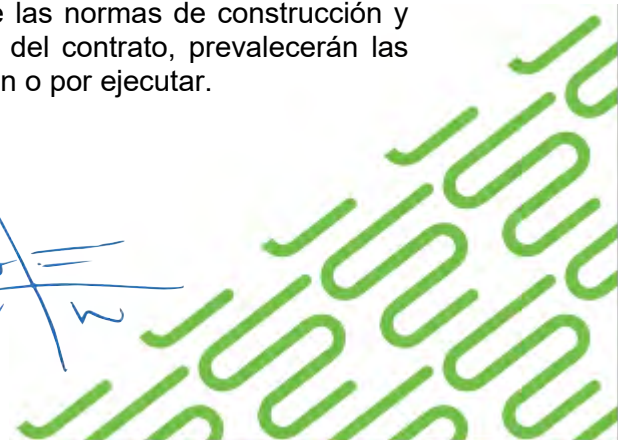
**E.01.c** Las pinturas deberán cumplir con los requisitos siguientes como mínimo: resistentes a la acción decolorante del sol, la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con la variación de temperaturas, que la pigmentación e ingredientes que la constituyan sean de primera calidad, facilidad de colocación y poder cubriente, resistentes a la acción química entre sus componentes y los de la superficie por cubrir, ser impermeables y lavables de acuerdo a la naturaleza de la superficie por cubrir y de los agentes químicos que actúen en ella.

**E.01.d** La superficie sobre la que se aplicará el primario, pintura o lacas, deberá estar seca, libre de polvo, grasa, protuberancias, material falso, eflorescencia de óxido, salitre, clavos y anclas; previo a la aplicación deberán haber sido resanadas las juntas, grietas u oquedades existentes.

**E.01.e** No se admitirá la aplicación de pintura cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco ( $5^{\circ}\text{C}$ ) grados, ni mayor de cincuenta y dos ( $52^{\circ}\text{C}$ ) grados centígrados, o cuando la humedad relativa sea de sesenta y cinco (65%) por ciento o mayor.

**E.01.f** En todos los casos la pintura deberá aplicarse según instrucciones del fabricante, aprobadas por la Comisión, excepto la pintura de cal y temple que será indicada en el proyecto.

**E.01.g** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.



## E.02 Pinturas primarias

**E.02.a** Previo a la aplicación del recubrimiento primario anticorrosivo sobre superficies metálicas, éstas deberán limpiarse de partículas extrañas adheridas, así como de la presencia de escamas o señales de óxido ya sea por medios mecánicos a base de cepillado, rasqueteado o chorro de arena, o por medios manuales con fibra, cepillo o carda de acero según lo indique el proyecto o la Comisión.

**E.02.b** Cuando se trate de superficies metálicas con presencia de aceite, grasa u otros materiales; así como pintura aplicada con anterioridad, salvo indicación contraria, deberán eliminarse por medios mecánicos o removedores químicos recomendados por el fabricante de la pintura, indicados en el proyecto o previa autorización de la Comisión hasta dejar metal descubierto y limpio. Se evitará limpiar superficies mayores de las que vayan a ser recubiertas el mismo día.

**E.02.c** Las oquedades y pequeñas irregularidades deberán ser cubiertas y niveladas por medio del plaste recomendado por el fabricante de la pintura y autorizado por la Comisión.

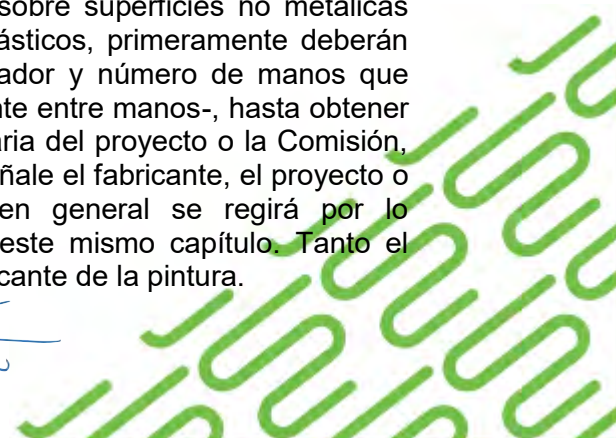
**E.02.d** Una vez limpiada y preparada la superficie metálica, se podrán aplicar dos o tres manos de primario anticorrosivo con la herramienta o equipo recomendado por el fabricante, indicado en el proyecto o autorizado por la Comisión. El intervalo entre manos será cada seis (6) horas como máximo.

**E.02.e** El primario podrá ser adelgazado con el solvente y en la proporción recomendada por el fabricante, el proyecto y lo autorizado por la Comisión.

## E.03 Pintura de esmalte anticorrosivo alquidáticos

**E.03.a** Cuando la aplicación vaya a ser sobre una superficie metálica, previamente deberá haber sido cubierta con el primario recomendado por el fabricante de la pintura y una vez secado, se procederá a la aplicación del esmalte anticorrosivo o alquidáticos, con brocha de pelo o pistola de aire con el número de manos señaladas en el proyecto o por la Comisión, con intervalos de ocho (8) horas como mínimo entre manos hasta obtener una superficie uniforme y tersa. En general se ajustará en lo que corresponda a lo contenido en los incisos E.01.a al E.01.g de este capítulo, reservándose la Comisión el derecho de comprobar las características de la pintura empleada, así como el espesor de la película.

**E.03.b** Cuando la pintura de esmalte vaya a ser aplicada sobre superficies no metálicas como madera, aglutinados de madera o fibra, asbestos o plásticos, primeramente deberán cubrirse las imperfecciones con plaste y el poro con el sellador y número de manos que requiera la textura del producto, debiendo lijarse alternadamente entre manos-, hasta obtener una superficie tersa limpia y uniforme. Salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión, la aplicación será con el número de manos e intervalos que señale el fabricante, el proyecto o la Comisión, siendo de ocho (8) horas como mínimo; en general se regirá por lo correspondiente indicado en los incisos E.01.a al E.01.g de este mismo capítulo. Tanto el plaste, sellador y solvente serán los recomendados por el fabricante de la pintura.



**E.03.c** Cuando la pintura de esmalte vaya a ser aplicada sobre superficies de tabique, block, concreto, aplanados de mezcla, mortero o yeso y en general la aplicación de pintura de esmalte sobre superficies rugosas acatará lo dispuesto en los incisos E.01.a al E.01.g de este capítulo; previo a la aplicación de pintura de esmalte deberá aplicarse una capa de sellador o tapa poros, compatible al tipo de pintura indicada en el proyecto o por la Comisión, debiendo protegerse de la lluvia dos (2) horas como mínimo; secado el sellador, se aplicará la pintura de esmalte con brocha o pistola de aire que señale el proyecto o el autorizado por la Comisión, siendo de ésta Última el derecho de comprobar las características, forma de aplicación y espesor de la película, debiendo corresponder a lo señalado en el proyecto,

**E.03.d** Las superficies de concreto previo a la aplicación de pintura de esmalte, deberán ser tratadas con una mano de solución de sulfato de zinc al treinta (30%) por ciento de agua, para neutralizar cales y sustancias caústicas; transcurridas veinticuatro (24) horas mínimo se podrá iniciar la aplicación de pintura.

**E.03.e** El lugar utilizado para aplicar la pintura de esmalte, deberá ser ventilado y protegido contra incendio o intoxicaciones. No deberá efectuarse la aplicación en ambiente húmedo o bajo los rayos del sol.

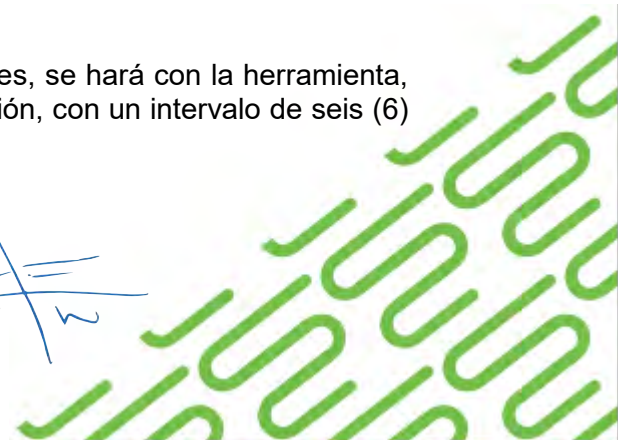
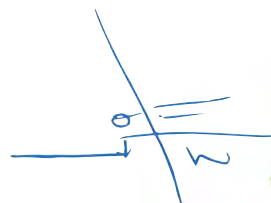
**E.03.f** Es obligación del Contratista proteger los elementos que corran peligro de mancharse y de no hacerlo así, la Comisión le exigirá la limpieza o reposición de los mismos por cuenta propia.

#### **E.04.- Pintura vinílica y vinil acrílica**

**E.04.a** La aplicación de pintura vinílica, vinil acrílica y sellador, podrán ser directamente al paño de muros de tabique, block de concreto, aplanado de mezcla, mortero cemento pulido y yeso; se regirá su aplicación por lo indicado en los incisos E.01.a al E.01.g, E.03.c y E.03.d de este capítulo; se hará con el equipo, herramienta y número de manos necesarias hasta lograr una superficie uniforme en cuanto a textura y color, según lo indique el proyecto o la Comisión.

**E.04.b** Cuando la superficie amerite ser resanada o sellada, será por medio del material de línea recomendado por el fabricante de la pintura, señalado en el proyecto o por la Comisión. La superficie deberá limpiarse de rebabas, bordes o cualquier otra materia adherida a la superficie por medio de la herramienta o equipo indicado en el proyecto o sugerido por el Contratista previa autorización de la Comisión.

**E.04.c** La aplicación de pintura vinílica, vinil acrílica y selladores, se hará con la herramienta, equipo y número de manos que señale el proyecto o la Comisión, con un intervalo de seis (6)





horas mínimo entre capas. La superficie terminada deberá ser uniforme y tersa, sin manchones, traslapes o variación de tonos.

### **E.05 Lacas de piroxilina y barnices**

**E.05.a** La aplicación se efectuará con la herramienta y equipo recomendado por el fabricante, indicado en el proyecto y autorizada por la Comisión. En general su aplicación se regirá por lo indicado en los incisos E.01.a al E.01.g y E.03.b al E.03.f de este capítulo.

**E.05.b** Cuando la aplicación de lacas y barnices vaya a ser sobre madera, deberá limpiarse y tratarse la superficie con plaste y selladores señalados en el proyecto librándola de imperfecciones y porosidades; los sobrantes de lijarse hasta obtener una superficie uniforme, tersa y libre de ondulaciones.

**E.05.c** Cuando el proyecto señale color en lacas y barnices, primeramente deberá ser aplicada una mano de sellador con la tinta y color aprobada por la Comisión. La aplicación de laca de piroxilina sobre madera, deberá ser a muñeca con el número de manos que sean necesarias, hasta dejar la superficie con el acabado ordenado en el proyecto o la Comisión, pudiendo efectuarse la primer mano con pistola de aire a petición del Contratista previa aprobación de la Comisión.

**E.05.d** La aplicación de barniz sobre madera, derivados de la misma, comprimidos de fibras y materiales de construcción en general, será con brocha o pistola de aire, con el número de manos necesarias hasta obtener el acabado deseado; la primer mano deberá lijarse para librarla de asperezas, irregularidades y ondulaciones, para así proceder a la aplicación de la siguiente mano; salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión.

### **E.06 Lacas acrílicas**

**E.06.a** La aplicación de lacas acrílicas sobre superficies metálicas se deberá efectuar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, lineamientos del proyecto o lo ordenado por la Comisión; debiendo ser en general de acuerdo al siguiente proceso: previamente deberá efectuarse una limpieza cuidadosa, por medio de fibra, cepillo o carda de acero y aún si es necesario con chorro de arena hasta eliminar partículas extrañas adheridas a la superficie u óxido; en caso de pintura existente o grasas, serán removidas por medios mecánicos o químicos; terminada la limpieza deberán aplicarse dos o más manos del primario anticorrosivo, con brocha o pistola de aire con un intervalo de secado entre mano y mano de treinta (30') minutos mínimo; emplastecerá y lijará la superficie hasta lograr uniformidad y tersura; aplicará una mano de sellador y tres o cuatro manos dobles cruzadas de laca acrílica con pistola de aire; se pulirá con pasta pudiendo ser a mano o a máquina; el pulido se efectuará quince (15) días después de aplicada la laca; el encerado deberá efectuarse sesenta (60) días después de aplicada la laca. En general la limpieza, remoción de pintura existente, desengrasado, aplicación de primario, plaste, sellador, laca acrílica, pasta y cera, deberá ser de acuerdo a lo recomendado por el fabricante, el proyecto o no ordenado por la



Comisión.

### **E.07. Pintura epóxica**

**E.07.a** El proyecto indicará el sitio de utilización, calidad, características y sistema, considerando las propiedades de resistencia a los agentes químicos, abrasión y corrosión de las pinturas epóxica. Salvo indicación contraria del proyecto, el sistema deberá consistir en dos componentes, uno a base de resina epóxica en solución y otro como catalizador o endurecedor. La mezcla deberá efectuarse minutos antes de su utilización debiendo ser aplicada entre una (1) y ocho (8) horas después de efectuada la mezcla.

**E.07.b** La aplicación de pinturas epóxica podrá ser por medio de brocha o pistola de aire, no recomendándose el rodillo; será en dos (2) o más manos según lo indique el proyecto o la Comisión; el espesor mínimo será de 2.3 mms. pulg. (60 micras), por mano y el intervalo de aplicación entre manos será de cuatro (4) horas mínimo y veinticuatro (24) horas máximo.

**E.07.c** La aplicación de este producto podrá ser indistintamente en interiores o exteriores, sobre concreto, ladrillo, cemento, asbesto, triplay, madera, fibracel, metal y fibra de vidrio; pudiendo ser utilizado como recubrimiento plástico líquido en albercas y tanques de cloración de agua; es óptimo como anticorrosivo, además de dejar superficies con acabado de vidrio sin necesidad de horneo.

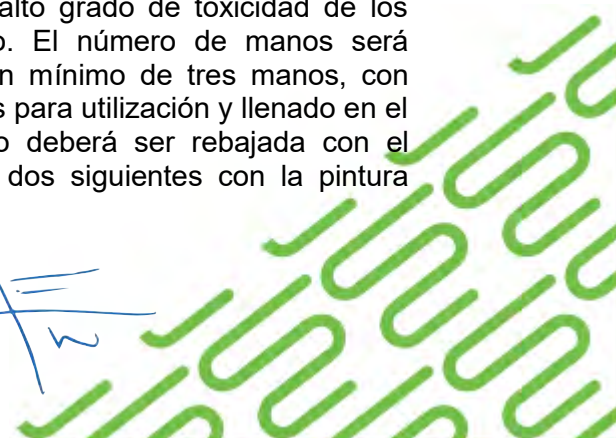
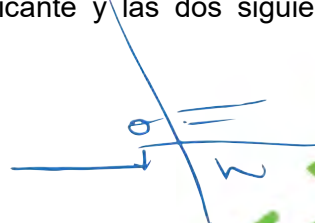
### **E.08 Pintura de hule clorado**

**E.08.a** En la aplicación de pintura plástica a base de hule clorado, el sitio, calidad, aplicación y espesor serán indicados por el proyecto o la Comisión. La utilización deberá ser principalmente en albercas, estanques, espejos de agua, pisos y cisternas.

**E.08.b** Previo a la aplicación de la pintura deberán haber sido terminados el aplanado o el revestimiento que señale el proyecto, no admitiéndose que sea pulido fino de cemento o vidriado.

**E.08.c** La aplicación en general se regirá por lo señalado en los incisos E.01.a al E.01.g, E.03.c al E.03.f., E.04.b. y E.04.d. de este capítulo, por lo indicado en el proyecto o la Comisión.

**E.08.d** La pintura plástica a base de hule clorado, podrá ser aplicada por medio de brocha, rodillo o pistola de aire, requiriéndose en cualquiera de los casos de aplicación, se efectúe en espacios abiertos y perfectamente ventilados, en virtud del alto grado de toxicidad de los solventes empleados en su composición y adelgazamiento. El número de manos será indicado por el proyecto o la Comisión; siendo necesario un mínimo de tres manos, con intervalo de veinticuatro (24) horas entre manos y siete (7) días para utilización y llenado en el caso de albercas, estanques y cisternas. La primera mano deberá ser rebajada con el solvente y proporción recomendada por el fabricante y las dos siguientes con la pintura original.



### E.09 Pintura a la cal y temple

**E.09.a** La aplicación de pintura a la cal y temple en general se regirá por lo señalado en los incisos E.01.a al E.01.g de este capítulo, excepto que la elaboración de las pinturas sea directamente en la obra, con los proporcionamiento indicados en el proyecto o la Comisión. Estas pinturas deberán ser utilizadas para obras provisionales, bardas o cercas perimetrales y en obras económicas.

**E.09.b** El proyecto indicara los sitios donde será aplicada la pintura a la cal o al temple, salvo indicación contraria, podrá ser directamente sobre paños de muros de adobe, suelo cemento, tabique, block, aplanados de mezcla, mortero o yeso.

**E.09.c** La pintura de cal podrá ser aplicada en paño de muros interiores o exteriores, por medio de chulo o bomba de aspersión.

**E.09.d** La pintura al temple podrá ser aplicada en paño de muros interiores o semicubiertos, previa implicación del paño con agua-cola. La aplicación deberá ser por medio de chulo, brocha, rodillo o aspersor.

## F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICIÓN Y BASE DE PAGO

### F.01.- ALCANCES

**F.01.a** Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo, todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

**F.01.b** Los resanes y la restitución total o parcial será por cuenta del Contratista de las pinturas o parte de ellas, que no hayan sido correctamente ejecutadas a juicio de la Comisión en base al proyecto.

**F.01.c** La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por el Ingeniero.

### F.02 CRITERIOS DE MEDICIÓN

**F.02.a** La pintura de esmalte anticorrosivo o alquidálicos, vinílica y vinil acrílica, laca acrílica, epóxica, hule clorado, a la cal y al temple; se medirán por metro (m<sup>2</sup>) cuadrado con aproximación a una (0.1) decimal.



**F.02.b** El primario anticorrosivo se medirá en metros (m<sup>2</sup>) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal; pudiendo estar incluido en el precio unitario de la pintura o incluido dentro del precio unitario del concepto que lo origina.

**F.02.c** Los primarios anticorrosivos, esmaltes anticorrosivos y alquidáticos aplicados sobre superficies metálicas se medirán en metros (m<sup>2</sup>) con aproximación a una (0.1) decimal, pudiendo ser por kilogramo (kg) de estructura metálica pintada o estar integradas al precio unitario del concepto que los origina.

**F.02.d** Las lacas y barnices se medirán en metros (m<sup>2</sup>) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal; pudiendo estar incluidas dentro del precio unitario del concepto que las origina.

**F.02.e** Solamente se medirá la superficie de pintura que cumpla con lo establecido en este capítulo y que no presente a su recepción materiales distintos a los especificados y autorizados por la Comisión, así como aplicados con el equipo y procedimiento indicado en el proyecto.

### F.03 BASE DE PAGO

**F.03.a** Se pagará con el precio unitario fijado en el catálogo del contrato de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate; el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

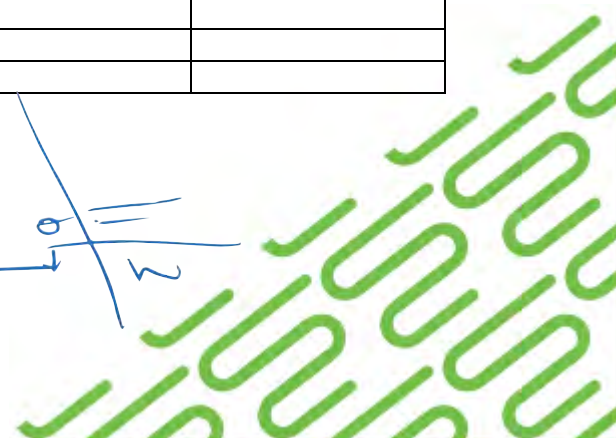
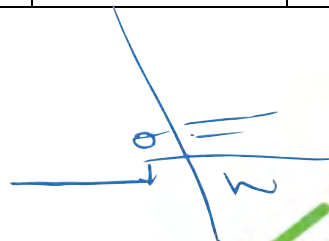
### NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES

#### 3.05.06.- PINTURA

#### TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULO DE ESTAS

#### NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA

DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUAL	INSTRUCTIVO
-Albañilería y acabados	3.05	01.varios capítulos		
-Herrería	3.05	02.varios capítulos		
-Carpintería	3.05	04.varios capítulos		



### 3.05.07.261

## LIMPIEZA GENERAL PARA RECEPCIÓN DE OBRA

### A. DEFINICIÓN

**A.01.-** Eliminación de manchas, impurezas y residuos dejados en la construcción, para lograr la condición de aseo y sanidad hasta su entrega.

Limpieza de vidrios  
Limpieza de pisos de cemento  
Limpieza de pisos de mosaico, granito y terrazo  
Limpieza de pisos de loseta vinílica, asbesto o linóleoum  
Limpieza de alfombras y tapices  
Limpieza de muros de tabique  
Limpieza de muros de lambrines y pisos  
Limpieza de recubrimientos  
Limpieza de muebles de baño y accesorios

Así como las operaciones necesarias para desalojar los materiales sobrantes de la construcción, demolición, desmantelamiento o desconexión de las instalaciones existentes y los escombros resultantes de la obra, durante todo el proceso de construcción y la limpieza general a la terminación de la obra, para su entrega.

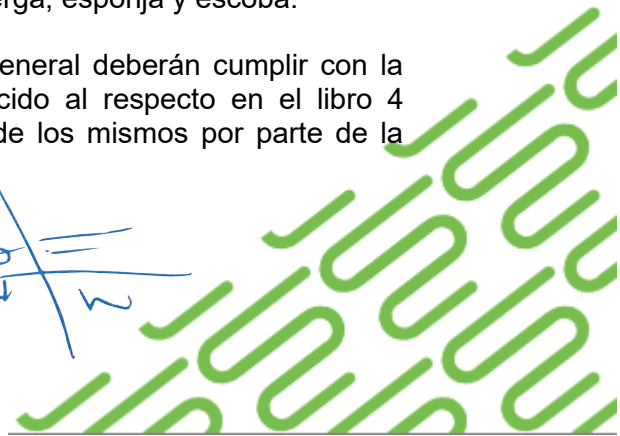
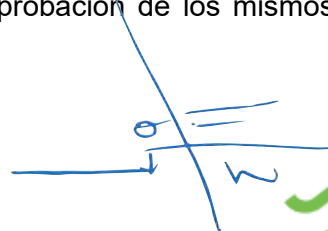
### B. REFERENCIAS

**B.01.-** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la limpieza general y que son tratados en otros capítulos de estas Normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y base de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

### C. MATERIALES

**C.01.-** Los materiales que podrán ser empleados en la limpieza general de la obra podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes; jabón, detergente neutro, solvente, ácido muriático y oxálico, sosa cáustica, resina fenólica, cera cristal, sellador, base acrílica, shampoo para alfombra, piedra de esmeril, estropajo, cepillo, jerga, esponja y escoba.

**C.02.-** Los materiales que serán empleados en la limpieza general deberán cumplir con la calidad y características fijadas en el proyecto y lo establecido al respecto en el libro 4 "Calidad de los Materiales", con la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.



## E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

**E.01.-** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a.-** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contenga el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.01.b.-** En todos los casos de limpieza el proyecto indicará el tipo y clase de material, así como el procedimiento a emplear.

**E01c.-** Cuando los trabajos de limpieza se lleven a cabo, se deberá tener cuidado de no dañar, ni manchar pisos, muros o algún otro elemento que ya este terminado.

**E01d.-** En la edificación, la limpieza debe iniciarse por el piso más alto e ir descendiendo piso por piso; en cada uno de ellos deberá comenzarse por los plafones después con los recubrimientos y elementos verticales, para terminar con los pisos.

**E01e.-** Cuando sea necesario se colocarán señalamientos apropiados para la ejecución de los trabajos de limpieza, la Comisión indicará el destino de los materiales producto de la limpieza, señalando los sitios a los cuales deberán transportarse para su deposito.

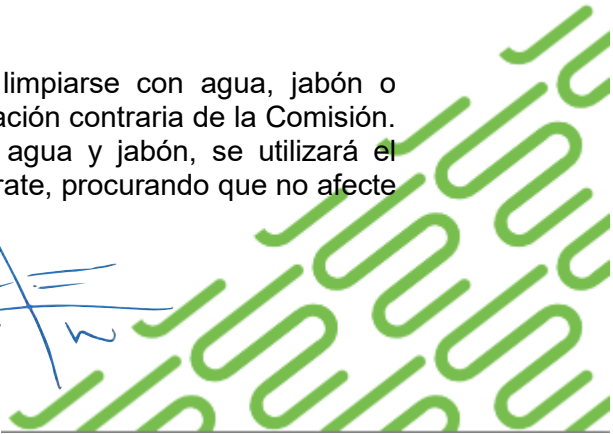
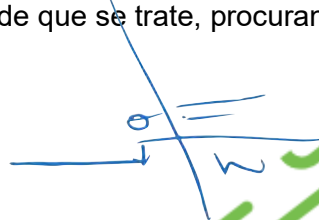
**E01f.-** Se deberá procurar el remover escombros y materiales sobrantes, no dañar ni manchar las zonas de las obras o elementos de éstas que sean circunvecinas. La carga de los vehículos se deberá hacer lo más cerca de la zona donde se encuentre el escombros o materiales sobrantes.

**E01g.-** Cuando el escombros o materiales sobrantes se encuentren sobre un piso terminado, se debe tener cuidado para no dañarlo y después de retirado el escombros o materiales sobrantes, éste deberá ser limpiado.

**E01h.-** Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables y éstos sean propiedad de la Comisión, ésta indicará el lugar donde deberán ser entregados acompañados de un inventario.

## E.02.- LIMPIEZA DE VIDRIOS

**E.02.a.-** Los vidrios, cristales y lunas, en general deberán limpiarse con agua, jabón o detergente, por medio de esponja o rastrillo de hule salvo indicación contraria de la Comisión. Para las manchas que permanezcan; aún después de usar agua y jabón, se utilizará el producto adecuado para disolver el tipo de mancha de que se trate, procurando que no afecte la pintura, anodizado o el sellador de la herrería.



### **E.03.- LIMPIEZA DE PISOS DE CEMENTO**

**E.03.a.-** El lavado, sellado y neutralizado será señalado en el proyecto o por la Comisión; debiendo ejecutarse en general de la forma siguiente:

**E.03.b.-** Previo a la aplicación de cualquier producto deberá efectuarse un lavado cuidadoso con agua-detergente neutro o jabón de pasta, para retirar polvo y materias extrañas que dificulten la operación.

**E.03.c.-** Cuando el piso no haya sido tratado con algún sellador especial de porosidad, y para evitar el acumulamiento de polvo o la aparición de humedad que produzca desintegración gradual del piso, se tratará la superficie con una mezcla de agua y ácido muriático (clorhídrico) con el fin de neutralizar y evitar así la alcalinidad; se dejará sobre el piso el tiempo necesario hasta que deje de producir burbujas de gas, lavándose en seguida con agua abundante y detergente neutro.

**E.03.d.-** Cuando el piso de cemento vaya a estar sometido a la acción de aceites, grasas o álcalis; el sellador a emplear será a base de hule clorado y si por algún motivo el piso se encuentra saturado de aceite o grasa, deberá aplicarse previamente al sellado una capa de resina de nitrocelulosa modificada.

**E.03.e.-** Cuando el piso de cemento vaya a recibir el paso de tránsito pesado, deberá aplicarse con sellador o base de resina fenólica en dos manos sucesivas como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, lo señalado en el proyecto y la aprobación de la Comisión.

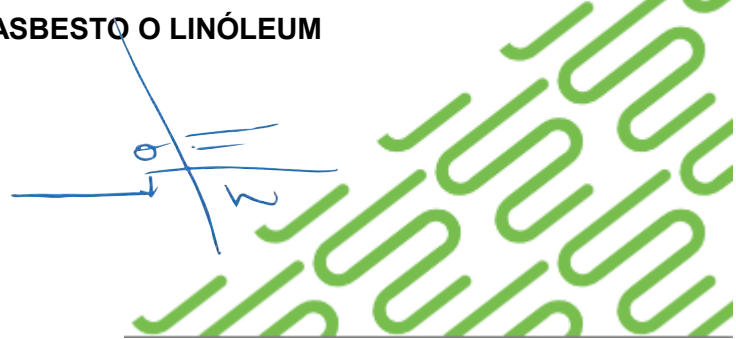
### **E.04.- LIMPIEZA DE PISOS DE MOSAICO, GRANITO Y TERRAZO**

**E.04.a.-** Previo a toda acción de limpieza sobre pisos de mosaico, granito y terrazo, deberá efectuarse una limpieza cuidadosa con agua y jabón hasta retirar, polvo, grasas, mugre y cualquier materia extraña adherida a la superficie.

**E.04.b.-** El granito y terrazo deberá pulirse con esmeril y pizarra inglesa, hasta dejarlo lustroso y uniforme. Para cerrar el poro y evitar la salida de sales minerales (salitre) que apaguen el color, se utilizará un sellador a base de acrílico, de esta manera se conservará la hidratación entre cemento y grano, logrando asimismo que el polvo no penetre ni se acumule. No deberán utilizarse soluciones álcalis-fosfatos y ácidos, altamente destructivos a la unión de cemento y granos.

**E.04.c.-** Cuando se trate de grano conductivo, la limpieza deberá efectuarse con agua únicamente y no deberán utilizarse detergentes, ácidos, ni encerarse.

### **E.05.- LIMPIEZA DE PISOS DE LOSETA VINÍLICA, ASBESTO O LINÓLEUM**



**E.05.a.-** La limpieza de los pisos indicados deberá ser a base de agua-detergente, jabón o shampoo, con la proporción de acuerdo al grado de suciedad o por haber sido efectuado por la acción de grasas y aceites. Deberá evitarse la utilización de sustancias o materiales como gasolina, thinner, éter, alcohol o acetona.

**E.05.b.-** Se evitará la utilización de productos abrasivos que contengan piedra pómez o bentonita que provoquen rayaduras permanentes al material.

**E.05.c.-** El secado deberá ejecutarse con jerga o planos de consistencia blanda, que no ocasionen rayaduras.

**E.05.d.-** El proyecto o la Comisión indicarán la aplicación de cera para proporcionar una superficie antiderrapante, lustrosa y de fácil limpieza. Se deberá evitar el uso de solventes y cuando el linóleo sea conductivo, la limpieza se hará solamente con agua sin detergente, jabón o shampoo y por ningún concepto encerarlo.

#### **E.06.- LIMPIEZAS DE ALFOMBRAS Y TAPICES**

**E.06.a.-** Si son nuevas y de reciente colocación primeramente se retirarán sobrantes y materias extrañas, en forma manual y con aspiradora, arena y tierra.

**E.06.b.-** Una vez efectuado lo anterior, y cuando se trate de manchas por el uso dentro de la obra y por uso anterior, se efectuará un lavado con detergente, se usara una parte por nueve partes de agua. La aplicación a mano deberá ser con cepillo semiduro, esponja y plano, evitando humedecer demasiado la alfombra y cuando sea a máquina la acción será similar a la manual cepillándose una vez seca y pasando nuevamente la aspiradora.

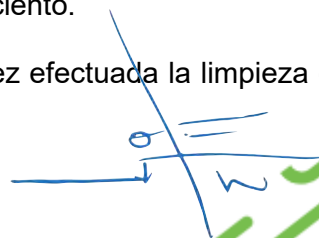
#### **E.07.- LIMPIEZA DE MUROS DE TABIQUE APARENTE**

**E.07.a.-** Previamente deberá removerse cualquier material extraña adherida a la superficie del muro por medio de espátula, cincel o cepillo de acero. Estando seca la superficie se tallará con cerda, piedra de esmeril gruesa o mollejón de tezontle para así recuperar la textura natural sin dañar las aristas y juntas; y si es necesario se resanarán las juntas y el tabique con mortero de color o polvo del mismo tabique, el material sobrante se retirará para igualar el color y textura natural, con cepillo, brocha de pelo o ixtle de manera que se pueda aplicar el sellador, esmalte, barniz o pintura vinílica indicada en el proyecto, trabajos que serán considerados en el capítulo 3.05.06 "Pintura" de este libro.

#### **E.08.- LIMPIEZA DE LAMBRINES Y PISOS, DE MATERIAL VIDRIADO O ESMALTADO**

**E.08.a.-** Se removerá todo el material adherido al paño o superficie de muros y pisos, por medio de espátula o cuña sin dañar la superficie. Las manchas ocasionadas por el mortero, yeso o cemento blanco se limpiarán con una solución de ácido muriático (clorhídrico) en agua, proporción veinte al veinticinco (20-25%) por ciento.

No se admitirá el uso de ácido concentrado. Una vez efectuada la limpieza deberá lavarse la





superficie con agua limpia abundante y en caso de persistir manchas de grasa o aceite se eliminarán con agua, detergente o jabón.

#### **E.09.- LIMPIEZA DE RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA**

**E.09.a.-** Cuando el recubrimiento sea de piedra de baja dureza (conglomerado, areniscas o tobas,) la aplicación de herramientas o abrasivos se hará con el máximo cuidado para evitar marcas indelebles. Se podrá usar lija fina o solución de ácido muriático-agua al cinco (5%) por ciento.

**E.09.b.-** Cuando el recubrimiento sea a base de piedra dura (basalto, recinto o chiluca,) la limpieza se podrá efectuar por medio de cincel, martelina, cepillo de cerda o de acero hasta desaparecer las manchas por chorreros de mortero, yeso, pinturas, etc., y si hubieren penetrado en poros, podrá ser utilizado ácido muriático al veinticinco (25%) por ciento en agua.

#### **E.10.- LIMPIEZA DE MUEBLES DE BAÑO Y ACCESORIOS**

**E.10.a.-** Las manchas provocadas por mortero, cemento blanco, yeso o pintura, se eliminarán con todo cuidado o a base de espátula o cuña, evitando dañar el vidriado. La limpieza se hará con agua, jabón o detergente, cuando las manchas persistan podrán ser lavados con solución caústica o ácido simple sin que entren en contacto con las partes metálicas cromadas.

### **F. ALCANCES, CRITERIOS DE MEDICION Y BASE DE PAGO**

#### **F.01.- ALCANCES**

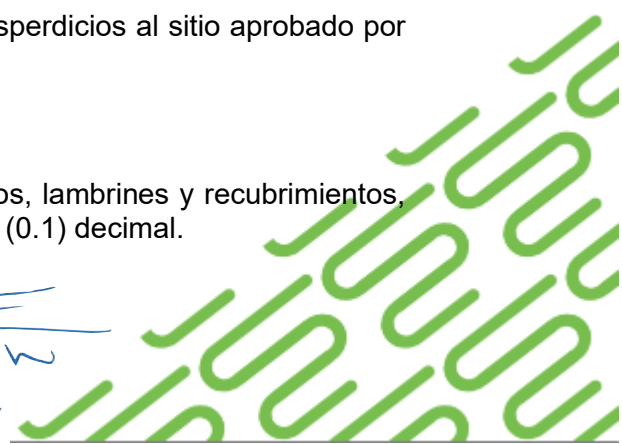
**F.01.a.-**Incluyen los materiales requeridos y especificados puestos en el lugar de su colocación, la mano de obra necesaria para llevar hasta su total y correcta terminación el concepto de trabajo; todos los cargos derivados por el uso de equipos, herramientas, combustibles, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el Contratista y apruebe la Comisión.

**F.01.b.-**Los resanes y la restitución total o parcial serán por cuenta del Contratista de los trabajos de limpieza, o parte de ellos que no hayan sido correctamente ejecutados en base al proyecto.

**F.01.c.-**La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes y desperdicios al sitio aprobado por el Ingeniero.

#### **F.02.- CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**F.02.a.-** La limpieza de vidrios, pisos, alfombras, tapices, muros, lambrines y recubrimientos, se medirán en metros (m<sup>2</sup>) cuadrados con aproximación a una (0.1) decimal.



**F.02.b.-** La limpieza de muebles sanitarios se medirá por pieza (pza>.

**F.02.c.-** La limpieza de accesorios de baño se medirán por juego (jgo)”

**F.02.d.-** La limpieza en general de una obra podrá ser medida por lote (P.G.) indicando claramente los conceptos y cantidades que lo formen.

### **F.03.- BASE DE PAGO**

**F.03.a.-** Se pagará con el precio unitario fijado en el contrato de acuerdo a la unidad y concepto de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos e indirectos, financiamiento, utilidad y el cargo adicional del contratista.



### 3.05.09.284 INSTALACIONES ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS, INTERCOMUNICACIÓN Y SONIDO

#### A. DEFINICIÓN

**A.01** Sistema de tubería, ductos, conductores, dispositivos y equipos instalados en un edificio para alimentación y distribución de energía eléctrica. Comunicación interior y exterior.

#### B. REFERENCIAS

**B.01** Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en instalaciones eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de materiales, requisitos de ejecución, alcances, criterios de medición y bases de pago, conforme se relacionan en la tabla anexa al final de este capítulo.

**B.02** Los conceptos que intervienen en esta Norma son tratados en las Normas NOM-0001-SEMP-94 y las de CFE Y Teléfonos de México.

#### C. MATERIALES

**C.01** Materiales, equipos y dispositivos en instalaciones eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido.

**C.01.a** Los materiales que podrán ser utilizados en las instalaciones eléctricas podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: tubería, piezas especiales, conduit rígida, delgada o gruesa, tubería conduit galvanizada, coples, conectores, cajas cuadradas, redondas y chalupas; tubería conduit de PVC rígido, conductores eléctricos con aislamiento plástico, lámina galvanizada, colgantes metálicos, abrazaderas, anclas, taquetes, tornillos, grapas y remaches.

Los equipos y dispositivos eléctricos que se coloquen deberán cumplir con los requisitos y características que fije el proyecto, las recomendadas por el fabricante previa aprobación de la Comisión y podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes.

Motores  
Bombas  
Centros de carga  
Tableros de alumbrado y distribución  
Interruptores termo magnéticos  
Interruptores de navaja  
Interruptores a presión  
Interruptores de flotador



Alternadores para bomba  
Arrancadores manuales  
Arrancadores magnéticos  
Unidades de alumbrado  
Lámparas y portalámparas  
Balastras y reactores  
Acometidas  
Transformadores

**C.01.b** Los materiales utilizados en instalaciones telefónicas, intercomunicación y sonido podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes: ductos, tubería conduit y piezas especiales, cajas y registros, alambre y conductores.

Los equipos y dispositivos que se coloquen en instalaciones telefónicas, intercomunicación y sonido podrán ser, a título enunciativo pero no limitativo, los siguientes:

Conmutador  
Aparatos telefónicos  
Control de sonido  
Amplificador  
Receptores  
Interfonos  
Tornamesa y tocacintas  
Micrófonos  
Bocinas  
Regulador de voltaje

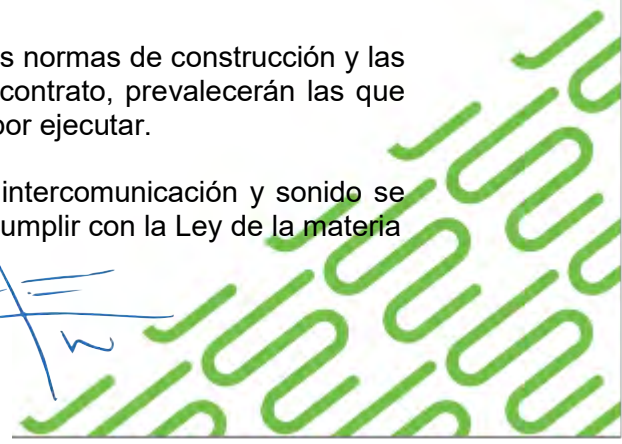
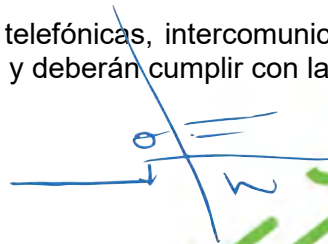
**C.02** Los materiales, equipos y accesorios que serán empleados en instalaciones de informática, eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido deberán cumplir con la calidad marcada en las NOM y las características indicadas en el proyecto, y la inspección y aprobación de los mismos por parte de la Comisión.

## E. REQUISITOS DE EJECUCION

**E.01** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el concurso; sin embargo, puede poner a consideración de la Comisión para su aprobación, cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora de los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado, no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

**E.01.a** En todos los casos, cuando exista discrepancia entre las normas de construcción y las especificaciones que se establezcan, en los documentos del contrato, prevalecerán las que en particular contengan, el proyecto de la obra en ejecución o por ejecutar.

**E.02** Las instalaciones de informática, eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en el proyecto y deberán cumplir con la Ley de la materia



y la norma NOM-0001-SEMP-94 y de Teléfonos de México.

### E.03 DUCTOS

**E.03.a** Serán de lámina galvanizada, cal. No. 26 al 20 de acuerdo a su dimensión y a lo señalado en el proyecto; serán de forma rectangular protegidos convenientemente en el interior y en el exterior contra la corrosión, de tal manera que el aislante de los conductores no sufra raspaduras. En su construcción e instalación se deberá acatar lo siguiente:

**E.03.b** Deberán construirse e instalarse de tal forma que se asegure la continuidad mecánica y eléctrica de todo el sistema de canalización.

El ducto deberá ser de lámina galvanizada y el calibre según lo indique el proyecto, cubrir totalmente los conductores que contenga, su fijación será por medio de colgantes y alambre galvanizado, perfiles o ménsulas, colocados con separaciones de uno punto cincuenta (1.50) metros como máximo.

Se utilizarán para ampliar espacios de alambrado en concentraciones a medidores, tableros de distribución o de control, en instalaciones de no más de 600 voltios entre conductor, y no contendrán interruptores, arrancadores u otros dispositivos de protección o control.

Llevarán ménsulas en su interior a cada sesenta (60) centímetros como máximo para que apoyen en estas los conductores, debiendo conservar la misma posición dentro y a todo lo largo del ducto, ocupando el cuarenta (40%) por ciento de la sección interior como máximo.

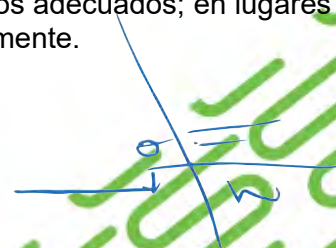
Cuando atraviesen muros o pisos deberán pasar en tramos completos sin uniones, y se utilizarán las conexiones necesarias en uniones de tramo a tramo, bajadas y cambios de direcciones.

### E.04 TUBERÍAS CONDUIT Y PIEZAS ESPECIALES

**E.04.a** La tubería conduit metálica podrá ser rígida, pared delgada, sin rosca, esmaltada o tubería conduit galvanizada, pared gruesa, con rosca.

**E.04.b** La tubería y conexiones metálicas conduit rígida, pared delgada, sin rosca, esmaltada, únicamente se utilizara en instalaciones visibles u ocultas en lugares secos que no estén, expuestos a la humedad y a la corrosión, ni a daños mecánicos. No se utilizará en zanjas o en áreas peligrosas.

**E.04.c** La tuberías y conexiones metálicas conduit galvanizada, pared gruesa, con rosca, se utilizará en instalaciones visibles y ocultas en lugares húmedos; se deberá tener especial cuidado en la hermeticidad usando cajas, uniones y demás accesorios adecuados; en lugares de condiciones corrosivas severas se deberán proteger convenientemente.



**E.04.d** Las tuberías y conexiones conduit de PVC rígido, tipo pesado, se utilizarán preferentemente en regiones costeras y húmedas.

**E.04.e** La dimensión, material, tipo y cantidades serán indicados en el proyecto o por la Comisión y en su instalación y fijación el Contratista deberá ejecutar lo siguiente :

**E.04.f.** Las tuberías conduit, deberán estar libres de bordes en su interior, de rebabas y aristas cortantes en los extremos que pudieran dañar el aislamiento de los conductores; el diámetro mínimo interior será de trece (13) mm. (1/2 ").

**E.04.g.** Las tuberías conduit en instalaciones visibles deberán ser soportadas de losas, trabes o muros por medio de abrazaderas colocadas a una separación no mayor de tres (3) metros, paralelos a nivel y plomo. Llevaran soportes a no más de noventa (90) cm. de cada caja de salida, de empalme, de conexión, gabinete o accesorios; la sujeción se hará por medio de taquetes de expansión y tornillo. No se aceptarán sujeciones con soportes de madera o amarres de alambre.

**E.04.h.** Siempre que la distancia lo permita se utilizarán tubos enteros, evitando el uso de pedacería y coples para dar mayor rigidez a la instalación.

**E.04.i.** Ninguna tubería será sujeta de otras o de elementos de otras instalaciones como tuberías sanitarias, ductos de aire acondicionado y estructura de falso plafón.

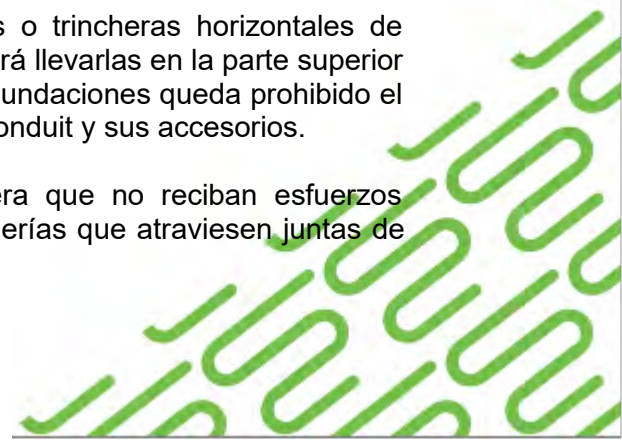
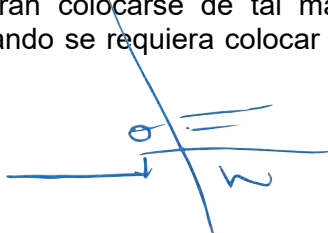
**E.04.j.** Cuando las tuberías vayan a ir ocultas dentro de losas o elementos estructurales de concreto hidráulico, se colocarán sujetándolas firmemente al acero de refuerzo a cada cien (100) centímetros como máximo y en cambios de dirección o uniones de menor distancia. Cuando vayan ahogadas dentro de mampostería o concreto hidráulico los accesorios que se usen deberán ser a prueba de agua y entrada de revoltura.

**E.04.k.** Cuando la tubería vaya a ir oculta dentro de muros, deberá ser colocada en ranuras previamente ejecutadas y fijadas con mortero. En muros huecos deberá colocarse la tubería simultáneamente a la ejecución del muro dentro de los huecos verticales del bloque, el cual deberá estar limpio de mortero o materias extrañas. No se autorizará efectuar ranuras horizontales en muros de carga o de espesor menor de catorce (14) centímetros.

**E.04.l** La tubería para instalación eléctrica deberá colocarse y fijarse separada de otras instalaciones, principalmente de aquellas que puedan elevar la temperatura de los conductores.

**E.04.m.** Se evitará instalar tuberías eléctricas en los ductos o trincheras horizontales de instalaciones hidráulicas y en caso de ser necesario se procurará llevarlas en la parte superior del ducto en tuberías y registros herméticos. En previsión de inundaciones queda prohibido el uso de tuberías y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo conduit y sus accesorios.

**E.04.n.** Todas las tuberías deberán colocarse de tal manera que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura. Cuando se requiera colocar tuberías que atraviesen juntas de



construcción se unirán con elementos flexibles capaces de absorber los movimientos del edificio. Cuando la alimentación sea a motores o equipos que vayan a tener vibraciones, la tubería deberá rematarse en una caja de conexiones con tubería flexible y sujetarse por medio de conexiones especiales.

**E.04.o.** La conexión y sujeción de la tubería a las cajas de registro, cajas de salida, cajas de interruptores o tableros, será por medio de contratuerca y monitor.

En la instalación de tubería entre dos registros consecutivos no se permitirá más de dos curvas de noventa (90) grados o el equivalente a ciento ochenta (180<sup>o</sup>) grados, incluyendo las curvas inmediatas para llegar a la caja o accesorio. Únicamente en casos especiales y cuando se trate de radios de curvatura muy amplios se podrán autorizar más de dos (2) curvas en un tramo, pero nunca más de cuatro (4).

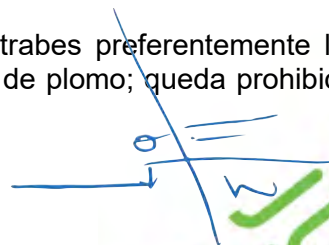
**E.04.p.** El radio interior de las curvas deberá ser como mínimo seis (6) veces el diámetro del tubo para conductores con cubierta metálica. Las curvas deberán hacerse con doblador manual para diámetros hasta diez y nueve (19) mm. y para diámetros mayores se deberá utilizar doblador hidráulico o bien serán las elaboradas por el fabricante.

**E.04.q.** Cuando el tendido de la tubería sea muy largo, se deberán colocar registros a cada diez (10) metros como máximo, procurando que queden en lugares accesibles. Los accesorios de acoplamiento con o sin rosca deberán quedar ajustados en tal forma que se asegure una continuidad en todo el conducto.

**E.04.r.** Las curvas de los tubos se deberán ejecutar con las herramientas apropiadas para evitar la disminución de la sección y radio interior de la misma curva. El radio deberá ser en función del diámetro de la tubería como se indica en la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL TUBO	RADIO INTERIOR DE LA CURVA
13 mm (1/2 ")	85 mm.
19 mm (3/4 ")	126 mm.
25 mm (1")	160 mm.
32 mm (1 1/4 ")	210 mm.
38 mm (1 1/2 ")	245 mm.
51 mm (2")	315 mm.
63 mm (2 1/2 ")	376 mm.

**E.04.s** Las tuberías que deberán sujetarse a losas o trabes preferentemente lo serán por medio de anclas de balazo o con taquetes expansores de plomo; queda prohibido el uso de taquetes de madera o fibra.



**E.04.t** Por ningún motivo se aceptarán tuberías que al doblarse hayan sufrido disminución considerable en su diámetro interior o se hayan presentado fisuras, rotura o dobleces por no haber utilizado la herramienta adecuada.

**E.04.u** Cuando las tuberías vayan a ser enterradas en zanjas o en el piso para redes exteriores, serán de setenta y seis (76) mm. de diámetro y deberán ser de asbesto-cemento tipo conduit, salvo indicación contraria del proyecto o la Comisión.

**E.04.v.** Se deberán instalar por separado las siguientes redes de distribución:

- Tubería para alumbrado
- Tubería de contactos
- Tubería para sonido e intercomunicación
- Tubería para teléfonos
- Tubería para alimentación de fuerza
- Tubería para alimentación en baja tensión
- Tubería para servicios de emergencia
- Ductos de alumbrado exterior
- Ductos para redes exteriores en baja tensión
- Ductos para alimentación en alta tensión.

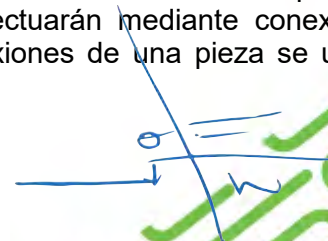
**E.04.w.** En las tuberías de teléfonos, sonido e intercomunicación se deberán dejar guías de alambre galvanizado No. 14.

## **E.05.- DUCTOS CON MOLDURAS Y BARRAS ALIMENTADORAS**

**E.05.a** Cuando se utilicen molduras metálicas combinadas para circuitos de comunicación, alumbrado, de fuerza o calefacción, los conductores de cada circuito deberán colocarse en compartimientos separados dentro de la moldura, los circuitos deberán ser identificados mediante el empleo de conductores con forros de diferente color, conservándolos en su misma posición en todo el recorrido. En los lugares en donde exista la posibilidad de penetración de agua, se construirá el ducto con la pendiente apropiada para evitar que el agua se acumule y a los conductores se les colocará una gaza de goteo.

**E.05.b.** En las instalaciones eléctricas para barras alimentadoras, alojadas en ductos, estos serán exteriores y por ningún motivo se instalarán ductos con barras alimentadoras dentro de muros, en cubos para elevadores, en cuartos para baterías y en lugares donde puedan existir vapores corrosivos, gases explosivos o inflamables.

**E.05.c.** Las terminales de los ductos con barras alimentadoras deberán llevar las tapas que señale el proyecto y las derivaciones de los ductos se efectuarán mediante conexiones especiales T, con tubería conduit rígida o flexible. Las conexiones de una pieza se unirán entre si empleando conectores flexibles de cobre laminado.





**E.05.d.** Cuando el ducto termine en un tablero, interruptor u otro dispositivo similar, se deberá utilizar una brida para efectuar la conexión correspondiente. Todos los cambios de dirección, con derivaciones, con cables y otros se utilizarán empleando los elementos fabricados específicamente para este tipo de instalaciones, y en todas las uniones de las barras, las cabezas de los tornillos quedarán hacia el lado de la tapa.

**E.05.e.** Los ductos con barras alimentadoras estarán debidamente identificados y marcados con las cifras correspondientes al voltaje, fase, intensidad de corriente; deberán estar conectados a tierra y tendrán continuidad eléctrica en toda su longitud.

## **E.06.- CAJAS Y REGISTROS**

**E.06.a** Las cajas y registros se colocarán en los lugares fijados por la Comisión; se tomarán como referencia los ejes principales fijándolos a la cimbra, cubriendo la entrada con papel o cartón para evitar la entrada de mezcla o revoltura a la caja y tuberías que llegan a ésta.

**E.06.b.** Las cajas de conexión deberán ser reforzadas, de acero galvanizado, con las dimensiones y de acuerdo a la tubería y conexiones que señale el proyecto, serán de cal. No. 16 mínimo; se unirán a la tubería conduit metálica mediante contra y monitor o boquilla correctamente ajustados para evitar la entrada de lechada y agua.

Los coples y conectores sin rosca deberán ser fijados con pinzas de presión haciendo por lo menos dos muescas profundas.

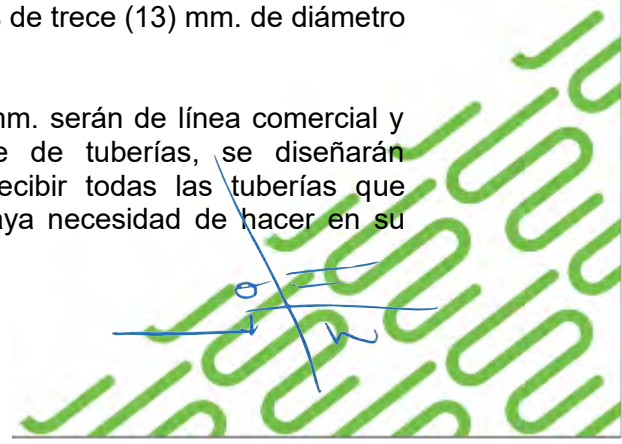
**E.06.c.** Las perforaciones de las cajas deberán ser troqueladas de tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados en cada caso para introducir el tubo conduit correspondiente; además deberán aparecer en el fondo de la caja las perforaciones para la sujeción de ganchos de las unidades de alumbrado y de dos orejas provistas de cuerda para tornillo, para colocación de tapas de apagadores, contactos, timbres, y otros accesorios.

**E.06.d.** Las cajas para servicio telefónico deberán cumplir con las Normas de la Compañía de Teléfonos.

**E.06.e.** Las cajas de registro para las instalaciones de intercomunicación y sonido, así como las cajas para teléfonos, serán de tipo de embutir con cerradura de media vuelta y con fondo de madera de diecinueve (19) mm. de espesor, la profundidad deberá ser de trece (13) cm.

**E.06.f** Las tapas de las cajas de conexión serán de acero galvanizado y de la misma marca de la caja. Estas tapas serán lisas, con perforaciones centrales de trece (13) mm. de diámetro y llevarán agujeros y ranura para fijarse por medio de tornillos.

**E.06.g** Las cajas para tuberías hasta de treinta y ocho (38) mm. serán de línea comercial y para mayores diámetros o para un número considerable de tuberías, se diseñarán especialmente, y serán lo suficientemente grandes para recibir todas las tuberías que confluyan a ella, así como para alojar los empalmes que haya necesidad de hacer en su interior.



**E.06.h** En los casos en que se requiera empotrar en losas o muros, las cajas deberán quedar remetidas como máximo cuatro (4) mm. del paño del muro o de la losa.

**E.06.i** Las cajas para apagadores, contactos, tableros, registros, teléfonos e intercomunicación colocados en los muros, deberán instalarse sin ninguna desviación con respecto al nivel, plomo y profundidad.

**E.06.j** Para instalaciones visibles aparentes o especiales en zonas donde haya humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, se usarán cajas fundidas de tipo conduit, con tapas, empaque, selladores y accesorios, adecuados para cada caso.

**E.06.k** Deberá vigilarse en los registros de piso que reciban ductos de asbesto cemento que confluyan a él, se coloquen cuando menos a la tercera parte de altura sobre el nivel del fondo.

**E.06.l** Los ductos que confluyan a registros de paso deberán colocarse centrados en las caras del registro, tanto en la entrada como la salida.

**E.06.m** En los registros de piso que sirvan de cambio de dirección los ductos irán colocados descentrados de tal forma que al colocarse el cable, permitan a éste tener el mayor radio posible dentro del registro.

**E.06.n** En todos los tramos rectos de ductos, deberán colocarse registros a cada veinticinco (25) m. e invariablemente se colocarán registros en cada cambio de dirección.

**E.06.o** La conexión de las cajas de piso a los tableros de registro en los muros, se efectuará mediante el empleo de codos ajustables o extensiones especiales, también podrá utilizarse tubería conduit con diámetro mínimo de treinta y ocho (38) mm. unida a las cajas de piso por medio de boquillas especiales.

## **E.07.- CONDUCTORES**

**E.07.a** El tipo de conductor, calibre, número, color, disposición y circuitos serán señalados en el proyecto o por la Comisión.

**E.07.b** Los conductores que se utilicen podrán ser de tipo TW calibre AWG hasta el número diez (10), para números menores de calibre (#8, #6, #4, #2, #1/0, #2/0) serán THW; en su colocación, conexión y prueba se deberá ejecutar lo siguiente:

**E.07.c** No se permitirá iniciar la introducción de conductores en ninguna tubería que no esté fijada y terminada totalmente, así como comprobar que la tubería se encuentre limpia y acoplada.

**E.07.d** No deberán introducirse más de diez (10) conductores en un tubo conduit, excepto cuando se trate de hilos de control. El número de conductores deberá apegarse a las



recomendaciones del fabricante, así como por la NOM-0001-SEMP-94, los conductores incluyendo sus forros y aislamientos, no deberán ocupar más de cuarenta (40%) por ciento de la sección interior del tubo. Dentro de las cajas incluyendo los empalmes y su aislamiento no deberán ocupar más del sesenta (60%) por ciento del volumen de la caja.

**E.07.e** El calibre mínimo autorizado será de No. 12 AWG en alumbrado y No. 10 AWG en contactos y fuerza.

**E.07.f** Los conductores deberán cortarse con la dimensión suficiente para que queden puntas adecuadas para efectuar las conexiones o empalmes en cajas. No se permitirá que los empalmes entre conductores queden en el interior de la tubería conduit, aun en el caso en que éstos queden perfectamente aislados.

**E.07.g** Se utilizarán guías de alambre de acero o galvanizado; previamente deberán enderezarse los conductores de tal manera que no se enreden o anuden en el interior del tubo. Los conductores deberán ser continuos de caja a caja, de diferente color para su fácil identificación y si no es posible esta distinción, se hará marcando los extremos.

**E.07.h** Cuando la longitud y número de conductores lo requiera se utilizará talco, polvo de mica o cualquier otra substancia que facilite su deslizamiento; por ningún concepto se utilizará aceite o grasas lubricantes para el mismo fin.

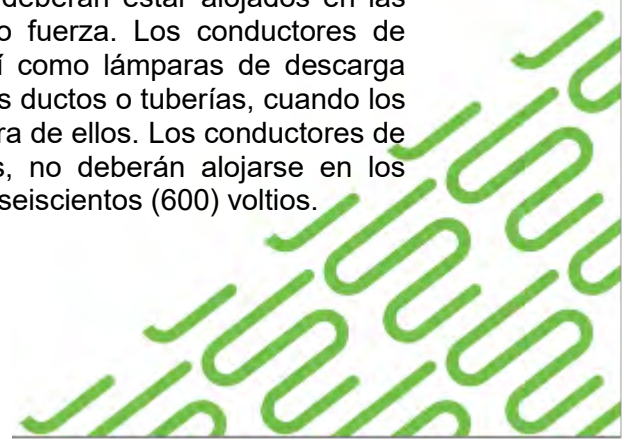
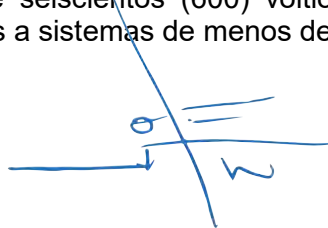
**E.07.i.** Los conductores que pasen corridos por una caja de conexión, sin empalme alguno, deberán dar una vuelta dentro de la caja.

**E.07.j.** Los empalmes en conductores hasta el No. 10 AWG deberán ir soldados con una aleación de plomo y estaño al cincuenta (50%) por ciento. Las puntas se pelarán y doblarán de seis (6) a ocho (8) vueltas en espiral rematando las puntas. Se cubrirá de ida y vuelta con la cinta aislante que señale el proyecto.

**E.07.k** En los empalmes para conductores hasta calibre No. seis (6) se utilizarán conectores de perno partido cubierto con dos (2) o tres (3) capas de cinta de hule, igualmente de cinta de tela y finalmente un baño de barniz, y cuando sea dentro de un registro, los extremos de los empalmes deberán quedar con las puntas hacia arriba.

**E.07.1** Las conexiones a accesorios se harán por medio de tornillería. Para conductores hasta el calibre No. seis (6) se utilizarán zapatas mecánicas de presión.

**E.07.m** Los conductores para sistemas de comunicación no deberán estar alojados en las mismas tuberías destinadas a los sistemas de alumbrado o fuerza. Los conductores de alumbrado y fuerza a seiscientos (600) voltios o menos, así como lámparas de descarga eléctrica de mil (1000) voltios o más, podrán ocupar los mismos ductos o tuberías, cuando los conductores estén aislados para el voltaje máximo de cualquiera de ellos. Los conductores de alumbrado y de fuerza de más de seiscientos (600) voltios, no deberán alojarse en los mismos ductos o tuberías destinados a sistemas de menos de seiscientos (600) voltios.



**E.07.n** Cuando dentro de una tubería o ducto existan no mas de tres conductores se considerará que pueden conducir el cien (100%) por ciento de la corriente en amperes que tienen asignada. Si el número de conductores es de cuatro (4) a seis (6), la corriente permitida a cada conductor se reducirá al ochenta (80%) por ciento de la nominal, si el número de conductores es de siete (7) a nueve (9) la corriente permitida deberá ser reducida al setenta (70%) por ciento. Lo anterior no es aplicable a los conductores neutros que lleven la corriente desequilibrada de otros conductores.

**E.07.o** Los conductores dentro de los tableros deberán estar perfectamente alineados y marcados, indicando claramente los circuitos controlados.

**E.07.p** Deberán hacerse pruebas de rigidez dieléctrica a todos los circuitos; ésta deberá hacerse por medio de Magger, el cual deberá dar una lectura mínima de 7000 mega-ohms entre fase de tierra. En caso de falla, el Contratista deberá corregir; los valores mínimos son los que se dan a continuación:

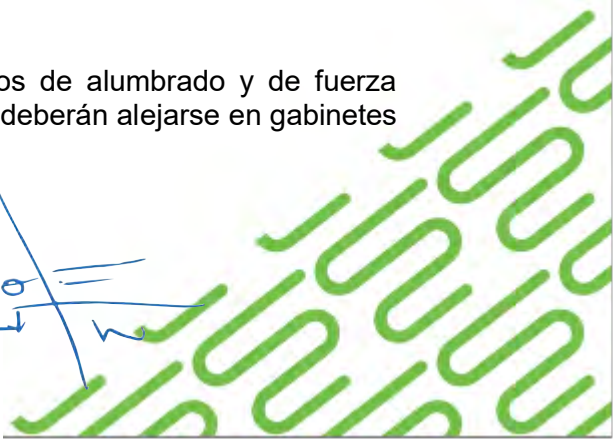
CALIBRE DEL CONDUCTOR	RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO EN MEGA-OHMS (PARA CONDUCTORES)
No. 12 AWG o menores	1.000
No. 10 AWG a No. 8 AWG	0.250
No. 6 AWG a No. 2 AWG	0.100
No. 1/0 AWG a No. 4/0 AWG	0.050
No. 250 MCM a No. 750 MCM	0.025

## E.08.- INTERRUPTORES

**E.08.a** Los interruptores de navajas de un tiro deberán colocarse en tal forma que la acción de la gravedad no pueda cerrarlos. Los de doble tiro podrán colocarse indistintamente en posición vertical u horizontal. Cuando se encuentren en lugares húmedos o a la intemperie, deberán protegerse y evitar la entrada de agua, colocándolos dentro de gabinetes herméticos.

Los interruptores deberán ser agrupados y de fácil acceso; los apagadores ocultos en cajas metálicas no conectadas, deberán llevar tapas de material aislante e incombustible; los apagadores que se usen en canalizaciones visibles, deberán colocarse sobre zócalos de material aislante que separe los conductores de la superficie sustentadora, por lo menos diez (10) milímetros.

**E.08.b** Los tableros de distribución para el control de circuitos de alumbrado y de fuerza instalados en lugares húmedos o en el exterior de los edificios, deberán alejarse en gabinetes a prueba de intemperie.



Los conductores y las barras alimentadoras deberán sujetarse firmemente y a salvo de daños mecánicos. En su colocación deberá tenerse especial cuidado en la posibilidad de comunicación con materiales inflamables.

Los tableros y los instrumentos que soporten deberán ser conectados a tierra, cuando el techo del local en que se alojen no sea a prueba de fuego, la separación entre tablero y el techo será de un (1.00) metro como mínimo.

**E.08.c.** Deberá preverse y mantenerse un espacio de trabajo conveniente frente a todo equipo eléctrico; las dimensiones mínimas horizontales del espacio de trabajo frente a partes vivas desnudas o que operen a menos de seiscientos (600) voltios entre conductores, y que deban ser manejadas sin desconectarse del circuito alimentador, no serán menores de:

Para partes a más de ciento cincuenta (150) voltios a tierra, en un lado del espacio de trabajo, y no habiendo conductores desnudos vivos o a tierra en el lado opuesto, el espacio de trabajo necesario será de setenta y cinco (75) centímetros mínimo.

Para partes a más de ciento cincuenta (150) voltios a tierra, en un lado del espacio de trabajo, y conductores desnudos vivos de menos de seiscientos (600) voltios o partes conectadas a tierra en el lado opuesto, el espacio de trabajo deberá ser de ciento veinte (120) centímetros mínimo.

Para partes a ciento cincuenta (150) voltios o menos a tierra, en un lado del espacio de trabajo, y conductores desnudos vivos o menos de seiscientos (600) voltios o partes conectadas a tierra o en el lado opuesto, el espacio de trabajo deberá ser de setenta y cinco (75) centímetros como mínimo.

Para partes a ciento cincuenta (150) voltios o menos a tierra, en un lado del espacio de trabajo, sin conductores desnudos vivos o partes a tierra en el lado opuesto, el espacio de trabajo deberá ser de cuarenta y cinco (45) centímetros como mínimo.

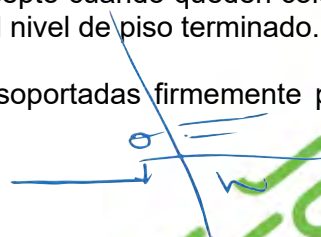
**E.08.d.** Las partes vivas desnudas de los equipos eléctricos que operan a ciento cincuenta (150) voltios o más a tierra, deberán ser protegidas contra contactos accidentales por medio de cubiertas, barandales o localizando los equipos en locales aislados o a elevaciones fuera del alcance de personas no expertas.

## **E.09. UNIDADES DE ALUMBRADO**

**E.09.a** En la instalación de unidades de alumbrado, portalámparas, lámparas de filamento incandescente de arco o de descarga eléctrica, así como el alumbrado y equipo que forme parte de los mismos, se deberá ejecutar del modo siguiente:

**E.09.b** No deberán tener partes vivas descubiertas, excepto cuando queden colocados por lo menos a dos punto cuarenta (2.40) m. de altura sobre el nivel de piso terminado.

**E.09.c** Las unidades de sobreponer deberán quedar soportadas firmemente por medio de



taquetes y tornillos en tal forma que puedan resistir su peso, tapando la caja de conexiones con la misma lámpara.

**E.09.d** Cuando se coloquen en lugares en que vaya a haber humedad o elementos corrosivos, las unidades deberán ser del tipo adecuado recomendado por el fabricante, el que señale el proyecto y apruebe la Comisión, de modo que el agua y los vapores no penetren al equipo, ducto y partes eléctricas.

**E.09.e** El alambrado deberá ejecutarse de modo que no sufra daño mecánico y que no quede sujeto a temperaturas para las que no fue diseñado, los conductores no deberán ser de calibre delgado.

### **E.10.- INSTALACIÓN TELEFÓNICA, INTERCOMUNICACIÓN Y SONIDO**

**E.10.a** El proyecto de la red telefónica, deberá ser elaborado según Normas, y autorización de Teléfonos de México y de la Comisión.

**E.10.b** Los ductos, tuberías y conductores deberán ser destinados específicamente para las redes telefónicas, de intercomunicación y sonido. En ningún caso se permitirá que en tuberías de teléfonos o las correspondientes de intercomunicación y sonido, se alojen conductores de alumbrado o fuerza. La mano de obra para cada caso deberá ser especializada.

**E.10.c** El montaje de los equipos de teléfonos, intercomunicación y sonido, se deberá ejecutar respetando estrictamente las recomendaciones del fabricante, las indicaciones del proyecto y lo aprobado por la Comisión.

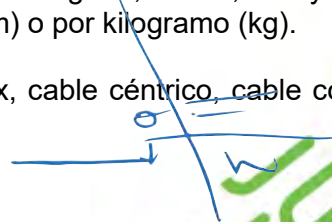
### **F.03.- CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**F.02.a** Las instalaciones de informática, eléctricas, telefónicas, de intercomunicación y sonido se medirán tomando como unidad la Salida (sal) considerando para esto los contactos, lámparas, timbre, interruptores, cajas de registro para bocinas y teléfono. Como base deberán considerarse las cantidades fijadas en el proyecto o por la Comisión y para la formulación del precio unitario se deberá incluir el costo de adquisición o fabricación de los materiales, (tuberías, conductores, empalmes, cajas, apagadores, contactos y accesorios de control), herramientas y mano de obra en la colocación, fijación, cableado e instalación, desde el tablero de control o centro de carga hasta la última salida y pruebas correspondientes.

**F.02.b** La tubería conduit, metálica, galvanizada, esmaltada sin rosca, galvanizada de pared gruesa con rosca, de P.V.C. rígido pesado, asbesto-cemento, incluyendo cajas de registro y conexiones, se medirán por metro (m).

**F.02.c** Los ductos y conexiones de lámina galvanizada rectangular, visible, incluyendo piezas especiales, colocación y fijación, se medirán por metro (m) o por kilogramo (kg).

**F.02.d** Los conductores de cobre tipo TW, THW, Dúplex, cable céntrico, cable conductor de



uso rudo forrados, incluyendo cableado o colocación, empalmes y prueba, se medirán por metro (m).

**F.02.e** Los ductos con barras alimentadoras, incluyendo fabricación, colocación, fijación y prueba, se medirán por metro (m) o por kilogramo (kg).

**F.02.f** Los interruptores termo magnéticos, de navaja, arrancador manual, magnético y magnético a tensión con gabinete; incluyendo colocación, fijación, instalación y pruebas, se medirán por pieza (pza.).

**F.02.g** La mufa seca para acometida incluyendo tubo, colocación, fijación y alambrado se medirá por pieza (pza.).

**F.02.h** Las unidades de alumbrado incandescente, de vapor de mercurio, reflector de yodo-cuarzo a prueba de lluvia, luminaria fluorescente de sobreponer o empotrar, arbotante, unidad de alumbrado incandescente RLM: incluyendo balastra, reactor, armado, colocación, instalación y prueba, se medirá por pieza (pza.).

**F.02.i** La subestación eléctrica con la capacidad y demás características fijadas, se medirán tomando como unidad el lote, debiendo incluir lo señalado por el proyecto o por la Comisión.

**F.02.j** El conmutador, aparatos telefónicos, central de sonido, amplificador, receptores, interfonos, tornamesa, tocacintas, micrófonos, bocinas y regulador de voltaje, se podrán medir en forma separada de la instalación y será por pieza (pza.), indicando claramente lo que comprende, lo indicado por el proyecto o por la Comisión.

### **F.03 BASE DE PAGO**

**F.03.a** Las instalaciones eléctricas, telefónicas, intercomunicación y sonido, los materiales, muebles, equipos y accesorios se pagarán con el precio unitario fijado en el contrato para el concepto de que se trate, el cual incluye todos los cargos por costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

## **NORMAS PARA CONSTRUCCION E INSTALACIONES**

### **3.05.09.284 INSTALACIONES DE INFORMÁTICA, ELÉCTRICAS, TELEFÓNICAS, INTERCOMUNICACIÓN Y SONIDO.**



**TABLA DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON OTROS CAPÍTULOS DE ESTAS  
NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA PÚBLICA**

DESCRIPCIÓN CONCEPTO RELACIONADO	LIBRO Y PARTE	TÍTULO Y CAPÍTULO	MANUAL	INSTRUCTIVO
-NOM-0001- SEMP-94				
-Normas CFE				
-Normas Teléfonos de México				
-Tuberías comerciales	3.03	02.094		
-Acometidas	3.03	05.134		
-Cajas y registros eléctricos	3.03	05.129		
-Colocaciones y amacizados	3.05	01.216		