

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

LIBRO I

**PRELIMINARES
CIMENTACIÓN
SUPERESTRUCTURA**

Primera edición: 2023

D. R. © 2023 Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Obras y Conservación
Dirección de Planeación y Evaluación de Obras

Ciudad Universitaria
Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510
México, Ciudad de México

Las Especificaciones Generales de Construcción son un instrumento normativo de la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM. La presente edición tiene como finalidad difundir y facilitar su consulta, sin embargo, es pertinente señalar que la versión oficial de las mismas y sus actualizaciones se encuentran disponibles en www.obras.unam.mx

Especificaciones Generales de Construcción. Libro I. Preliminares, Cimentación, Superestructura.

Esta edición es propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México

Impreso y hecho en México.

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Luis Agustín Álvarez Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dirección General de Obras y Conservación

Mtro. Xavier Palomas Molina
Director General

LIBRO I

GENERALIDADES

PRE 1.0 PRELIMINARES

CI 2.0 CIMENTACIÓN

ES 3.0 SUPERESTRUCTURA

CONTENIDO

Introducción	9		
Generalidades	11		
PRE 1.0 PRELIMINARES			
TD 1.01 Desyerbes, talas, despalmes y trasplantes			
1.01.01 Limpieza del terreno natural	16		
1.01.02 Desyerbe del terreno natural	16		
1.01.03 Retiro de tierra vegetal y de pasto de áreas ajardinadas.....	16		
1.01.04 Tala de árboles (hasta 30 cm de diámetro)	16		
1.01.05 Tala de árboles (diámetros mayores a 30 cm)	16		
1.01.06 Extracción y retiro de tocones	16		
1.01.07 Despalme del terreno natural	17		
1.01.08 Trasplante de árboles de hasta 30.0 cm de diámetro.....	17		
1.01.09 Trasplante de árboles mayores a 30.0 cm de diámetro ..	17		
1.01.10 Trasplante de plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas	17		
1.01.11 Protección y conservación de flora y fauna nativa.....	18		
TR 1.02 Trazo y nivelación			
1.02.01 Trazo y nivelación para desplante de edificios con equipo topográfico	20		
1.02.02 Trazo y nivelación para plazas, andadores, jardines y canchas deportivas con equipo topográfico	20		
1.02.03 Trazo y nivelación para instalaciones con equipo topográfico	20		
EX 1.03 Excavaciones			
1.03.01 Excavación con herramienta manual en material tipo I	21		
1.03.02 Excavaciones y cortes de terreno con herramienta manual en material tipo II	21		
1.03.03 Excavación con herramienta manual en material tipo III	21		
1.03.04 Excavación con maquinaria en material tipo I	21		
1.03.05 Excavación y corte de terreno con maquinaria en material tipo II.....	21		
1.03.06 Excavación y corte de terreno con maquinaria en material tipo III.....	21		
1.03.07 Sondeos con barrena de perforación en roca.....	23		
RE 1.04 Rellenos			
1.04.01 Rellenos compactados con material tipo I y II producto de la excavación	23		
1.04.02 Rellenos compactados con tierra limpia de banco	23		
1.04.03 Rellenos compactados con tepetate de banco	23		
1.04.04 Mejoramiento del terreno con material de banco	23		
TA 1.05 Tapias y cercas			
1.05.01 Suministro y construcción de tapial de madera.....	24		
1.05.02 Suministro y construcción de tapial vertical de paneles de yeso comprimido para interiores.....	25		
1.05.03 Suministro y construcción de tapial vertical de lámina pintada acanalada	25		
1.05.04 Suministro y colocación de cercado de malla electrosoldada o alambre de púas.....	26		
ACA 1.06 Acarreos			
1.06.01 Acarreo en camión con carga manual fuera de la obra, a tiro libre	27		
1.06.02 Acarreo en camión con carga mecánica fuera de la obra, a tiro libre	27		
1.06.03 Carga y acarreo manual.....	27		
PC 1.07 Plantillas y concretos ciclópeos			
1.07.01 Suministro y construcción de plantilla de concreto	28		
1.07.02 Suministro y elaboración de concreto ciclópeo.....	28		
DD 1.08 Desmontajes y desmantelamientos			
1.08.01 Desmontaje de elementos estructurales metálicos y de madera	28		
1.08.02 Desmontaje de cristal en cancelos, ventanas y puertas	29		
1.08.03 Desmontaje de domos de acrílico con marcos de aluminio	29		
1.08.04 Desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de herrería	29		
1.08.05 Desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de aluminio	29		
1.08.06 Desmontaje de mamparas.....	29		
1.08.07 Desmontaje de reja metálica	30		
1.08.08 Desmontaje de malla ciclónica.....	30		
1.08.09 Desmontaje de barandal y pasamanos de herrería	31		
1.08.10 Desmontaje de barandal y pasamanos de aluminio	31		
1.08.11 Desmontaje de muebles sanitarios	31		
1.08.12 Desmontaje de coladeras.....	31		
1.08.13 Desmantelamiento de tuberías.....	31		
1.08.14 Desmontaje de unidades de iluminación.....	32		
1.08.15 Desmontaje de poste metálico y luminaria de alumbrado público	32		
1.08.16 Desmontaje de cable conductor de cobre forrado y sin forro	32		
1.08.17 Desmantelamiento de tubería conduit de acero galvanizado	32		
1.08.18 Desmantelamiento de tubería conduit de pvc.....	32		
1.08.19 Desmontaje de ducto cuadrado embisagrado.....	33		
1.08.20 Desmontaje de charola tipo escalera de aluminio.....	33		
1.08.21 Desmontaje de apagadores y contactos eléctricos	34		
1.08.22 Desmontaje de tableros de control eléctrico.....	34		
1.08.23 Desmontaje de puntas de pararrayos.....	35		
1.08.24 Desmontaje de cable de cobre trenzado del sistema de pararrayos	35		
1.08.25 Desmontaje de equipos de aire acondicionado	35		
1.08.26 Desmontaje de lambrín de madera.....	36		
1.08.27 Desmontaje de piso de madera	36		
1.08.28 Desmontaje de puertas de madera	36		
1.08.29 Desmontaje de muebles de madera	36		
1.08.30 Desmontaje de pasamanos de madera.....	36		
1.08.31 Desmontaje de placas de señalización de aluminio.....	36		
1.08.32 Desmontaje de placas de señalización de acrílico	36		
1.08.33 Desmontaje de placas de inauguración.....	36		
1.08.34 Desmantelamiento de cubiertas y muros de paneles térmicos prefabricados	37		
1.08.35 Desmantelamiento de cubiertas y muros de lámina			

	galvanizada.....	37
1.08.36	Desmantelamiento de cubiertas y muros de asbesto cemento.....	37
DR 1.09	Demoliciones y retiros	
1.09.01	Demolición de elementos estructurales de concreto armado con herramienta manual.....	37
1.09.02	Demolición de elementos estructurales de concreto armado con equipo	37
1.09.03	Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con herramienta manual.....	38
1.09.04	Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con equipo	38
1.09.05	Demolición de concreto simple con herramienta manual.....	38
1.09.06	Demolición de concreto simple con equipo	38
1.09.07	Demoliciones de mampostería de piedra	38
1.09.08	Demoliciones de muros de mampostería	38
1.09.09	Demoliciones de recubrimientos en pisos y muros.....	38
1.09.10	Demoliciones de muros falsos.....	39
1.09.11	Demoliciones de plafones falsos	39
1.09.12	Demolición de pavimento de concreto asfáltico o hidráulico con herramienta manual	40
1.09.13	Demolición de pavimento de concreto asfáltico o hidráulico con maquinaria	40
1.09.14	Demolición de base o sub-base con herramienta manual.....	40
1.09.15	Demolición de base o sub-base con maquinaria	40
1.09.16	Demolición de piso de adoquín de concreto con herramienta manual.....	41
1.09.17	Retiro de pavimento de adoquín de concreto colocado sobre cama de arena.....	41
1.09.18	Demolición de pavimento de piedra bola y piedra braza juntada con mortero.....	41
1.09.19	Retiro de impermeabilizante en azotea	42
1.09.20	Demolición de enladrillado y entortado de azotea	42
1.09.21	Demolición de relleno de azotea.....	42
1.09.22	Demolición de enladrillado, entortado y relleno de azotea	42
1.09.23	Retiro de alfombra en piso.....	43
1.09.24	Retiro de alfombra modular	43
1.09.25	Retiro de piso de loseta vinílica.....	43
1.09.26	Retiro de piso de pvc.....	43
1.09.27	Retiro de piso de hule.....	43
1.09.28	Abrir hueco en muro de concreto para paso de instalaciones.....	44
1.09.29	Abrir hueco en muro de mampostería para paso de instalaciones.....	44
1.09.30	Abrir hueco en muro falso para paso de instalaciones... ..	44
1.09.31	Ranura en piso de concreto	44
1.09.32	Ranura en muro de mampostería.....	44
RU 1.10	Reubicaciones de instalaciones	
1.10.01	Reubicación de líneas hidráulicas existentes	44
1.10.02	Reubicación de canalizaciones eléctricas existentes	45
1.10.03	Reubicación de tableros de control eléctrico existentes	45
1.10.04	Reubicación de líneas telefónicas existentes	45

LI 1.11 Limpiezas

1.11.01	Limpieza de muros de tabique vidriado y de materiales cerámicos existentes con ácido muriático diluido en agua	46
1.11.02	Limpieza de elementos de concreto existentes con cepillo de alambre y lija.....	46
1.11.03	Limpieza fina de obra en exteriores	47
1.11.04	Limpieza fina de obra en interiores	47

VI 1.12 Vigilancia

1.12.01	Resguardo de instalaciones	47
---------	----------------------------------	----

CI 2.0 CIMENTACIÓN

ARC 2.01 Acero de refuerzo en cimentación

2.01.01	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$).....	50
2.01.02	Suministro, habilitado y colocación de placas y anclas metálicas para cimentación y estructurales.....	54

CIM 2.02 Cimbra y concreto en cimentaciones

2.02.01	Suministro y colocación de cimbra y descimbrado	55
2.02.02	Suministro y colocación de concreto estructural hecho en obra.....	55
2.02.03	Suministro y colocación de concreto estructural lanzado hecho en obra.....	55
2.02.04	Suministro y colocación de concreto premezclado clase I.....	55
2.02.05	Suministro y colocación de concreto premezclado clase II	55
2.02.06	Suministro y colocación de aditivo.....	55
2.02.07	Suministro y colocación de forjado de paso para instalaciones.....	55

PP 2.03 Pilotes y pilas

2.03.01	Suministro y colocación de pilotes prefabricados de concreto reforzado hincados a percusión.....	65
2.03.02	Suministro y construcción de pilas de concreto	67

MC 2.04 Muros de contención

2.04.01	Suministro y construcción de muros de contención de piedra acabado común	69
2.04.02	Suministro y construcción de muros de contención de piedra acabado aparente	69
2.04.03	Corte, labrado y pepena de piedra	71

ES 3.0 SUPERESTRUCTURA

ARE 3.01 Acero de refuerzo en estructura

3.01.01	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$).....	74
3.01.02	Suministro y colocación de bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8.....	77

CCE 3.02 Cimbra y concreto en estructura

3.02.01	Suministro y colocación de cimbra de madera y descimbrado	79
3.02.02	Suministro y colocación de buña o entrecalle	79
3.02.03	Suministro y colocación de cimbra de cartón comprimido	79
3.02.04	Suministro y colocación de casetón de poliestireno	79
3.02.05	Suministro y colocación de concreto estructural hecho en obra	79
3.02.06	Suministro y colocación de concreto hidráulico premezclado clase I	79
3.02.07	Suministro y colocación de concreto hidráulico premezclado clase II	79
3.02.08	Suministro y colocación de concreto reforzado en losalámina	90

PF 3.03 Prefabricados de concreto

3.03.01	Suministro y colocación de trabes prefabricadas preesforzadas	90
3.03.02	Suministro y colocación de vigas prefabricadas preesforzadas	90
3.03.03	Suministro y colocación de columnas prefabricadas preesforzadas	90
3.03.04	Suministro y colocación de losas prefabricadas preesforzadas	90
3.03.05	Suministro y colocación de muros prefabricados preesforzados	90
3.03.06	Suministro y colocación de trabes prefabricadas postensadas	91
3.03.07	Suministro y colocación de vigas prefabricadas postensadas	91
3.03.08	Suministro y colocación de columnas prefabricadas postensadas	91
3.03.09	Suministro y colocación de losas prefabricadas postensadas	91
3.03.10	Suministro, colocación y montaje de fachadas prefabricadas de concreto	93
3.03.11	Suministro y colocación de losa de vigueta y bovedilla	94

EM 3.04 Estructuras metálicas

3.04.01	Suministro y fabricación en obra o taller de estructura metálica	96
3.04.02	Suministro y montaje de losalámina	104
3.04.03	Suministro y montaje de panel térmico	105

INTRODUCCIÓN

Para construir las edificaciones e infraestructura que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) requiere en sus diversas sedes, estableció desde 1975 sus Especificaciones Generales de Construcción con el propósito de que los materiales, equipos y trabajos sean de la mejor calidad, que se lleve a cabo una medición correcta y precisa para su cuantificación, y que las empresas contratistas cuenten con esta información para la realización de los precios unitarios que se requieren en el catálogo de conceptos. Además, que la parte supervisora de obra de parte de la UNAM, Entidad o Dependencia a cargo, vigile que las contratistas cumplan a cabalidad con estas especificaciones y con el proyecto de construcción.

Debido a los avances tecnológicos, con la aparición de nuevos materiales y técnicas constructivas, la Dirección General de Obras y Conservación (DGOC) de la UNAM ha realizado las siguientes actualizaciones de estas Especificaciones Generales de Construcción, la primera en 2001 y la segunda se revisó entre 2017 y 2018 para publicarse los libros en 2020. En esta segunda actualización se apegó al Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 en lo que se refiere a los puntos 14.1 (Políticas para el desarrollo sustentable) y 14.5 (Infraestructura e impacto ambiental), así como a las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable emitidas en ese período.

En este año 2023, se realiza otra actualización en la que se verificó la vigencia de leyes, normas y reglamentos. Se sustituyen los párrafos transcritos de reglamentos por la referencia a estos para evitar que en el futuro pudiese haber discrepancias por la actualización de estos y no se hiciese lo mismo en tiempo con estas Especificaciones. Se incluyeron otros materiales y equipos, pasando de 423 a 529 conceptos. La instalación hidrosanitaria se separó en hidráulica y sanitaria, por lo que de 14 partidas pasaron a 15; además, se ordenaron de acuerdo al proceso de construcción; en el caso del libro III de Instalaciones pasó a ser el libro IV. Se crea una nueva numeración alfanumérica para que coincidan las de estas Especificaciones con las del Catálogo de Conceptos Universal y también con la finalidad de que sean sistematizadas. Se corrigió la redacción y pifias de los párrafos en que era necesario hacerlo.

Otro punto relevante fue la investigación de mercado que se hizo de los materiales con la finalidad de garantizar el suministro seguro de los mismos, considerando primordialmente los de producción nacional; y en el caso de los de importación, que haya proveedores suficientes que cumplan con la Ley de Infraestructura de la Calidad. Para ello se antepusieron las Normas Oficiales Mexicanas, dejando en segundo plano las internacionales como lo establece el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Esto no significa que predominen unas sobre otras, ambas se tomarán en cuenta porque hay productos que sólo cumplen con una de ellas.

Complementaria a la información que se presenta en este Libro I, es pertinente considerar también los contenidos de las “Disposiciones Técnicas de Diseño”, “Disposiciones en Materia de Instalación de Sistemas de Naturación en Azoteas de Edificaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México” y las “Disposiciones en materia de Construcción Sustentable”.

Si bien el Reglamento de Construcciones para El Distrito Federal y las Normas Técnicas Complementarias son predominantes como referencia constructiva, debe también tomarse en cuenta la reglamentación y normatividad que se dispone en cada localidad donde se lleven a cabo las obras de edificación o infraestructura.

Ciudad Universitaria, marzo de 2023.

GENERALIDADES

1. Referencias a reglamentos y normas.

Los trabajos relativos a las partidas de preliminares, cimentaciones y estructuras que se tratan en este Libro I, deberán ajustarse a lo indicado por las especificaciones aquí descritas y a lo establecido por los Reglamentos y Normas vigentes, tanto en la Ciudad de México como en la localidad donde se ejecuten los trabajos de construcción.

Por lo anterior, las presentes Especificaciones Generales de Construcción son de aplicación obligatoria en la ejecución de las obras que lleva a cabo la Dirección General de Obras y Conservación (DGO), así como las Entidades y Dependencias de la UNAM.

En caso de discrepancias entre las especificaciones y los reglamentos mencionados, será la DGO o la Superintendencia de obras de la Entidad o Dependencia la que decida sobre el particular.

2. Calidad de los materiales.

La calidad y propiedades físicas de los diversos materiales a emplear deben apegarse a lo dispuesto en estas Especificaciones Generales de Construcción; en las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas; en la Ley de Infraestructura de la Calidad; en el Capítulo III, "De los materiales y procedimientos de construcción" del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, así como en sus Normas Técnicas Complementarias. Lo mismo con la Normatividad vigente y aplicable en la localidad que corresponda.

La calidad se verificará mediante el cumplimiento de las Normas mencionadas en el párrafo anterior, conforme a lo establecido en el artículo 22 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas:

"Artículo 22.- Las Dependencias y Entidades que, por las características, complejidad y magnitud de las obras que realicen, cuenten o requieran de normas técnicas para que se apliquen en sus especificaciones generales de construcción, deberán exigir su cumplimiento".

"En los procedimientos de contratación que realicen las Dependencias y Entidades, se deberá exigir el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas o estándares, según proceda y, en su caso, las normas internacionales, de conformidad con la Ley de Infraestructura de la Calidad".

Cuando en el proyecto y en las presentes Especificaciones Generales de Construcción se haga mención a determinadas marcas o modelos comerciales, se entenderá invariablemente

que sólo se pretende definir una calidad o un diseño determinado.

Cuando la contratista pretenda suministrar materiales y equipos de una marca diferente a las indicadas en el proyecto, estará obligado a realizar por cuenta propia la demostración de que cumplen con la calidad requerida mediante muestras, pruebas, certificación y evaluación de los mismos, como se indica en los párrafos anteriores, ya que solamente en caso de que el resultado cumpla con los requerimientos, la DGO aprobará su utilización.

En el caso de que los materiales propuestos sean de importación, deberán cumplir con lo dispuesto en la Ley de Infraestructura de la Calidad y en el Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización vigentes.

Las unidades de medición que se atienden en este libro serán las que se establecen en la norma NOM-008-SCFI-vigente (Sistema General de Unidades de Medida).

En la Ley Federal sobre Metrología y Normalización se establece que se entenderá por:

"Dependencias: las Dependencias de la Administración Pública Federal";

"Personas acreditadas: los organismos de certificación, laboratorios de prueba, laboratorios de calibración y unidades de verificación reconocidos por una Entidad de acreditación para la evaluación de la conformidad".

"Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación."

"Organismos de certificación: las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación".

La Secretaría de Economía establece además que:

"Los organismos de certificación son personas morales que tienen por objeto realizar tareas de certificación, esto es, evaluar que un producto o servicio se ajusta a las Normas, lineamientos o reconocimientos de organismos dedicados a la Normalización nacionales o extranjeros".

3. Verificación en obra de las propiedades físicas y geometría

de los materiales.

La contratista proporcionará muestras representativas de los materiales a utilizar con 15 días de anticipación a la iniciación del trabajo de que se trate o en el período que indique la supervisión de obra de la DGOC o de la Entidad o Dependencia a cargo, con objeto de verificar su calidad.

Adicionalmente la supervisión verificará en la obra los diferentes materiales que se vayan suministrando. Revisará sus propiedades físicas y los empaques, tomando muestras representativas de los diferentes lotes, comprobando fecha de fabricación, dimensiones, espesores, calibres. etc.

Cuando los materiales no cumplan con la calidad o con las propiedades físicas especificadas no se aceptará su uso y el retiro de los mismos será a cargo de la contratista.

Además, la contratista estará obligada a entregar a la DGOC o la Entidad o Dependencia a cargo de la supervisión, las garantías y manuales de aquellos materiales, componentes o equipos que expidan los mismos fabricantes, estipulando en ellos los alcances, tiempo de vigencia o cualquier otro aspecto que se indique.

4. Construcción Sustentable.

Todos los proyectos y construcciones de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos deberán cumplir con las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, siendo previamente revisados por la DGOC para garantizar que se dé cumplimiento con las políticas de sustentabilidad.

Además de complementarse con las normas, acuerdos y leyes federales y locales vigentes, relativas en materia ambiental para el caso de los proyectos y construcciones de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos que se pretendan llevar a cabo dentro del perímetro que delimita el Campus Ciudad Universitaria y los Campi, se deberá contar con la aprobación del Comité de Análisis para las Intervenciones Urbanas, Arquitectónicas y de las Ingenierías de la UNAM.

En el caso del cumplimiento de los estudios de evaluación de impacto ambiental requeridos por las autoridades federales o locales correspondientes, es necesario proceder primero con lo descrito en el capítulo VI "Evaluación de Impacto Ambiental" de las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM.

Por lo anterior, todos los proyectos de obras nuevas, ampliaciones y reacondicionamientos, serán revisados por la DGOC para determinar si se requiere este tipo de evaluación; además se cumplirán las Normas:

- NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-vigente- (Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección am-

biental)

- NOM-085-SEMARNAT-vigente (Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición).

- NOM-081-SEMARNAT-vigente- (Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición)

- NOM-043-SEMARNAT-vigente- (Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas)

- NOM-002-SEMARNAT-vigente- (Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal)

- NADF-021-AMBT-vigente- (Que establece los requisitos mínimos de equipamiento y especificaciones técnicas que deben cumplir las personas físicas o morales y Dependencias gubernamentales que lleven a cabo actividades de elaboración de concreto premezclado en el Distrito Federal, para controlar las emisiones atmosféricas de partículas suspendidas totales (PST), y partículas PM10 y menores)

- NADF-018-AMBT-vigente- (Que establece los lineamientos técnicos que deberán cumplir las personas que lleven a cabo obras de construcción y/o demolición en el Distrito Federal para prevenir las emisiones atmosféricas de partículas PM10 y menores)

- NADF-015-AGUA-vigente- (Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales de procesos y servicios al sistema de drenaje y alcantarillado del Distrito Federal, provenientes de las fuentes fijas)

- NADF-011-AMBT-vigente- (Que establece los criterios para la reducción de las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles emitidos por fuentes fijas de competencia de la Ciudad de México)

- NACDMX-007-RNAT-vigente (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo integral para los residuos de la construcción y demolición en la Ciudad de México).

Así como el Reglamento del servicio de agua y drenaje para el Distrito Federal, Reglamento de la ley de residuos sólidos del Distrito Federal, Reglamento de la ley ambiental del Distrito Federal, Ley de residuos sólidos del Distrito Federal, Ley ambiental del Distrito Federal.

5. Supervisión de la obra.

En adelante, cuando se haga referencia a la DGOC, se entenderá que se refiere al personal designado de la misma dirección o a la superintendencia de obras de la Entidad o Dependencia de que se trate, que fungirá como supervisor para coadyuvar y vigilar que los trabajos por ejecutar se realicen y cumplan no sólo con todo lo anteriormente dicho, sino con los alcances que fije la misma.

6. Restauración

Los trabajos de restauración que se lleven a cabo en edificios catalogados como históricos u otros que considere la DGOC, deberán apegarse a lo que establecen las Comisiones encargadas de preservar el Patrimonio Histórico de la UNAM.

Nota aclaratoria:

Las primeras letras que anteceden a las cifras de las claves de las partidas y conceptos que aquí se indican y que en algunas referencias no aparecen en este libro, no alteran en lo absoluto su contenido, por lo que no será motivo de controversia cuando se haga efectiva su consulta. Dichas letras se incluyeron para que las claves coincidan con las del Catálogo de Conceptos Universal.

PRE 1.0
PRELIMINARES

TD 1.01 DESYERBES, TALAS, DESPALMES Y TRASPLANTES

1.01.01 Limpieza del terreno natural

1.01.02 Desyerbe del terreno natural

1.01.03 Retiro de tierra vegetal y de pasto de áreas ajardinadas

A) EJECUCIÓN

La limpieza del terreno natural consiste en el retiro de basura, escombros y desperdicios que existan en los terrenos en que se construirá.

Y el desyerbe, en el retiro de maleza, arbustos y en general, toda la vegetación (sin incluir árboles ni especies nativas) que existan en los terrenos donde se construirán los edificios o los terraplenes.

Previo al desyerbe se identificarán los árboles, plantas, arbustos y especies nativas del lugar que deban respetarse y trasplantarse conforme al proyecto y tomando las previsiones necesarias para no dañarlos.

Cuando por el tipo de obra o por su ubicación se cuente con manifestación de impacto ambiental o informe preventivo, el trasplante se realizará de acuerdo a lo indicado en estos estudios.

En ningún caso se permitirá la quema del material producto de estos trabajos.

El retiro de tierra vegetal y de pasto de áreas ajardinadas consiste en extraerlos incluyendo toda la capa que contenga material orgánico, por medios mecánicos o manuales de acuerdo a lo que apruebe la DGOC.

El retiro de tierra vegetal y de pasto se realizará sin recuperación.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La limpieza y desyerbe del terreno se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

El retiro de tierra vegetal se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

El retiro de pasto incluyendo toda la capa que contenga material orgánico se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para realizar la limpieza del terreno, el desyerbe y el retiro de tierra vegetal y de pasto, hasta la total terminación de los trabajos.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Los cargos derivados del uso de herramienta, equipo y maquinaria necesarios para llevar a cabo los trabajos.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del desyerbe, del retiro de tierra vegetal y de pasto, hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios, y acarreo hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.01.04 Tala de árboles (hasta 30 cm de diámetro)

1.01.05 Tala de árboles (diámetros mayores a 30 cm)

1.01.06 Extracción y retiro de tocones

A) EJECUCIÓN

Cuando sea necesaria la tala de un árbol, por la construcción de una obra o por una situación de alto riesgo, se deberá obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente conforme al procedimiento establecido en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto VI.3. inciso f).

En la tala de árboles, el diámetro se medirá a una altura de 1.0 m a partir del nivel del terreno natural y sobre el tronco principal incluyendo el seccionamiento de troncos y ramas, acarreo y estiba al lugar indicado por la DGOC.

La extracción de los tocones se hará excavando alrededor de los mismos a la profundidad que permita su extracción y el desenraice o lo que indique la DGOC.

Es responsabilidad de la contratista retirar de la obra los materiales productos de la tala y extracción de tocones.

En ningún caso se permitirá la quema del material producto de estos trabajos.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La tala de árboles se cuantificará por pieza sin incluir el tocón.

El retiro de tocones se cuantificará por pieza.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para realizar la tala de

árboles y la extracción de los tocones hasta la terminación total de los trabajos.

Los cargos derivados del uso de herramienta, equipo y maquinaria necesarios para llevar a cabo los trabajos.

Para el caso de la tala de árboles incluye el seccionamiento de troncos y ramas, acarreo y estiba al lugar indicado por la DGOC.

Para el caso del retiro de los tocones incluye la excavación y el desenraice necesarios para su extracción.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución de la tala de árboles y del retiro de tocones, hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.01.07 Despalme del terreno natural

A) EJECUCIÓN

El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal, material orgánico, etc.) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de edificios y terraplenes.

Se llevará a cabo en terrenos que contengan sólo material tipo I o II, de acuerdo a lo indicado en el proyecto o al estudio de mecánica de suelos.

Antes y después de realizar el despalme, independientemente de las condiciones en que se encuentre el terreno, incluirá el levantamiento de las secciones topográficas a cada 20.0 m como máximo o lo que indique la DGOC.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El despalme del terreno se cuantificará en banco por metro cúbico (m) con aproximación a dos decimales tomando como base las secciones topográficas levantadas.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para realizar el despalme hasta la total terminación del trabajo.

El cargo por el uso de herramientas, equipo y maquinaria, así como las maniobras necesarias para ejecutar los trabajos.

El levantamiento de las secciones topográficas para la cuantificación del despalme.

Los cargos derivados del uso de herramienta, equipo y maquinaria, en su caso, necesarios para llevar a cabo los trabajos.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del despalme, y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.01.08 Trasplante de árboles de hasta 30.0 Cm de diámetro

1.01.09 Trasplante de árboles mayores a 30.0 Cm de diámetro

1.01.10 Trasplante de plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas

A) MATERIALES

Tierra vegetal, limo, fertilizantes especificados en proyecto, agua, cordel, costales de yute, cartón, etc.

B) EJECUCIÓN

Se identificarán los árboles, plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas del lugar a trasplantar conforme a lo indicado en proyecto y a lo aprobado por la DGOC, tomando las previsiones necesarias para no dañarlos.

Si la obra por edificar o el predio dónde se lleve a cabo cuenta con manifestación de impacto ambiental o informe preventivo, la identificación y trasplante se realizará de acuerdo a lo indicado en estos estudios.

La contratista realizará el trasplante con la asesoría de la Coordinación de Áreas Verdes de la DGOC así como a lo dispuesto para la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) en el caso de las obras en Ciudad Universitaria, lo cual se realizará conforme se vayan retirando del terreno natural.

El diámetro de los árboles a trasplantar se medirá a una altura de 1.0 m del terreno natural y sobre el tronco principal.

Antes del trasplante se podarán, lo cual se realizará dependiendo de la especie en cuestión.

La poda consiste en eliminar selectivamente algunas ramas del árbol para orientar su crecimiento y para darle mayor vigor a la estructura, tomando en cuenta que se debe podar lo menos posible para prevenir alguna infestación de hongos o

insectos.

La poda sirve también para evitar ramajes demasiados densos que impiden que la luz llegue uniformemente a todas las partes provocando un desarrollo desigual del ejemplar y para estimular la floración y la fructificación.

Una vez que el árbol está bien formado, será suficiente con realizar una poda de mantenimiento, que consiste en eliminar elementos indeseables como ramas secas o con riesgo de rotura o aclarar la copa de un ramaje excesivo y darle forma.

Se removerán y cambiarán las capas superficiales colocando tierra vegetal, limo y fertilizantes, mezclándose con tierra original en toda la cepa, en el espesor indicado en el proyecto o por autorización de la Coordinación de Áreas Verdes y la REPSA.

La tierra suministrada deberá estar libre de plagas o larvas que perjudiquen las raíces de los árboles; si la tierra los contiene, se ordenarán tratamientos con desinfectantes, fungicidas o insecticidas y en caso de no eliminar aquellas se sustituirá la tierra.

Para garantizar la integridad de las raíces y dependiendo del tipo de especies, las dimensiones de la cepa serán las indicadas por el proyecto, el estudio MIA autorizado o la DGOC; su amplitud y profundidad debe permitir el crecimiento de las raíces de manera que no cambien su posición original.

Se tendrá especial cuidado en el manejo de las especies evitando al máximo su maltrato.

Los árboles y plantas expuestos a daños se protegerán con cercados de madera o metálicos el tiempo que indique la DGOC.

El cuidado y riego de árboles y plantas durante 30 días máximo, estará a cargo de la contratista, quien deberá reponer los que se sequen o dañen en ese término.

Los árboles que se trasplanten deberán tener la edad adecuada para que el crecimiento de sus raíces sea normal.

Para el trasplante de árboles y plantas mayores a 3.0 m de altura se consultará con la DGOC para obtener su aprobación e iniciar el trabajo.

En los casos que indique la DGOC se apuntalarán los árboles el tiempo que sea necesario para la protección de las raíces (cepellón) y para evitar que se dañe la corteza al realizar las maniobras.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El trasplante de árboles, plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas del lugar a trasplantar se cuantificarán por pieza.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria incluye: apertura de cepas, todos los movimientos y distribución de la tierra, la poda, el desenraice, la extracción, formación de cepellón para el caso de árboles, traslado y trasplante de árboles y plantas y mantenimiento de los mismos hasta la total terminación de los trabajos.

Los cargos derivados de equipo, andamios y herramienta utilizados, así como las obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Los trabajos necesarios para identificar los árboles, plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas.

Cuando se requiera, el apuntalamiento de los árboles. La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del trasplante y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.01.11 Protección y conservación de flora y fauna nativa

A) MATERIALES

Cuando se proceda con el rescate y trasplante de flora nativa considerada como especie de conservación, además del cepellón propio, se podrá requerir de tierra vegetal, limo, fertilizantes indicados por la DGOC, agua, cordel, costales de yute, cartón, polietileno, etc.

En el caso de la fauna, la alimentación e insumos médicos que requiera cada especie o lo que indique la DGOC durante su cautiverio.

B) EJECUCIÓN

Además de lo descrito en la especificación 1.01.10 (trasplante de plantas, arbustos, cactáceas y especies nativas) los trabajos de protección y conservación se apegarán a las disposiciones que establezcan las instancias propias de la UNAM a través de la DGOC, así como a la Norma NOM-059-SEMARNAT-vigente-(Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo) y a la Ley General de Vida Silvestre.

Todos los trabajos y métodos implementados serán los que se

ajusten a la Norma citada anteriormente.

Antes de iniciar cualquier trabajo en el terreno se inspeccionará toda la superficie delimitada en el proyecto o la que indique la DGOC, realizándose un registro y análisis de las especies (flora y fauna) que merecerán el trato de protección y conservación.

El manejo de trasplante de vegetación (selección, preparación, extracción y traslado, preparación del lugar del trasplante, mantenimiento posterior, etc.), así como la captura, cautiverio, alimentación, revisión, etc. de fauna, se llevarán a cabo por el responsable técnico y su cuadrilla con la supervisión de la instancia propia de la UNAM que será representada por la DGOC.

De acuerdo al proyecto, las áreas que no vayan a ser intervenidas por los trabajos de construcción se deberán resguardar para no afectarlas, protegiendo su paso con cercados, tapias, malla ciclónica o lo que indique la DGOC. Para ello deberá considerarse la especificación 1.05 (tapias y cercas).

Cuando se trate de trasplante en el mismo polígono, el personal técnico de la contratista y la DGOC, establecerán el lugar para que el primero defina el método de aclimatación, mantenimiento y preservación de la especie. En cuanto a la fauna será lo concerniente para su posterior reincorporación.

Si la DGOC lo autoriza a solicitud de la contratista, se podrá construir un vivero, recinto o lugar de custodia temporal para las especies que se reinsertarán nuevamente en el predio.

Se elaborará una bitácora y reporte fotográfico en los que se registren, desde el inicio hasta el final de la obra, todas las actividades y datos que se llevaron a cabo para la preservación de las especies.

Cuando sea necesario, y si la DGOC lo autoriza, se habilitará un vivero y jaulas provisionales para el cautiverio.

Cuando lo determine la instancia competente de la UNAM a través de la DGOC, las especies que queden bajo su custodia para otros fines o inserción en otro sitio, se le informará a la contratista para que tome las medidas necesarias de entrega de los individuos.

Verificación de las características físicas de los materiales

La instancia que represente a la DGOC en materia ambiental y el personal técnico especializado de la contratista, inspeccionarán todos los materiales y alimentos suministrados para verificar su calidad, en caso de no cumplir con los requisitos, no se aceptará su uso, e incluso no se recibirán, por lo que el retiro de los mismos será a cargo de la contratista.

Tolerancias

Cuando el individuo o individuos sean frágiles para su manipulación y traslado, el responsable técnico deberá informar a la DGOC para conciliar el trato que se les dará o si se optará por no intervenirlos.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Todas las actividades que se lleven a cabo se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales para su pago.

Los tapias o cercados se cuantificarán por separado de acuerdo a la especificación 1.05 (tapias y cercas).

El vivero y las jaulas se cuantificarán por pieza.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales y alimentos anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra especializada necesaria, incluye: inspección, registro, selección, custodia, mantenimiento, apertura de cepas, todos los movimientos, poda, desenraice, extracción, formación de cepellón, traslado y trasplante, mantenimiento, captura, alimentación, reinsertión, revisión y atención médica, cautiverio, etc., hasta la total terminación de los trabajos.

Para realizar estos trabajos la contratista designará entre su cuadrilla a un responsable técnico acreditado ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el cual será autorizado por la DGOC para realizar los trabajos.

Los cargos derivados de equipo, herramienta, cámara fotográfica, instrumentos para sistema de posicionamiento global (GPS), y todos aquellos que sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se requiera, el apuntalamiento de árboles.

Construcción de viveros y jaulas temporales.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los individuos y áreas que hayan sido afectados en detrimento del hábitat por no haber sido correctamente tratados, incluyendo las áreas inicialmente definidas como no intervenibles.

Las maniobras, acarreo y elevaciones, a cualquier nivel, que se requieran para llevar los materiales, alimentos e insumos médicos hasta el lugar de su colocación.

La limpieza del área de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del trasplante y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y

desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

TR 1.02 TRAZO Y NIVELACIÓN

1.02.01 Trazo y nivelación para desplante de edificios con equipo topográfico

1.02.02 Trazo y nivelación para plazas, andadores, jardines y canchas deportivas con equipo topográfico

1.02.03 Trazo y nivelación para instalaciones con equipo topográfico

A) MATERIALES

Cal, hilo, madera de pino de segunda, clavos, pintura de esmalte alquidílico, concreto pobre ($f'c=100 \text{ kg/cm}^2$) para mojoneras, etc.

B) EJECUCIÓN

El trazo y nivelación de edificios, plazas, andadores, jardines y canchas deportivas consiste en realizar los trabajos previos y durante la realización de una obra para definir puntos, distancias, ángulos y cotas marcados en el campo por la contratista con base en el proyecto, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra. Incluyendo la delimitación del área de desplante de los edificios y de los terraplenes.

Trazo y nivelación de instalaciones

Para las líneas de conducción hidráulica y alcantarillado se realizarán sobre el eje principal de las mismas en estaciones no mayores a 20.0 m o donde indique la DGOC, y transversalmente a estas, en el desplante del talud construido para su apoyo.

Se colocarán referencias, incluyendo el metraje de la línea a cada 50.0 m sobre el eje principal mencionado y a cada 200.0 m en el lado opuesto a aquel en que se realizará la zanja.

Para el caso de acometidas eléctricas y de voz y datos se realizará el trazo y la nivelación teniendo como referencias el nivel de piso terminado del edificio, el nivel de piso terminado de subestación o del Site, así como los niveles de terreno natural en toda la trayectoria de las acometidas mencionadas.

Conforme a lo indicado en el proyecto, la DGOC establecerá en campo la ubicación inamovible del banco de nivel requerido.

Los trabajos deberán ser ejecutados con personal calificado y con la herramienta, el equipo y aparatos topográficos ade-

cuados.

Posteriormente, los trazos y alineamientos, así como niveles de trabajo serán marcados por la contratista de acuerdo con los planos que le sean proporcionados, asumiendo la responsabilidad total de las dimensiones y niveles fijados para la obra.

Cuando las estructuras estén conformadas por más de un nivel, en cada uno de ellos se ejecutarán los trazos y nivelaciones que se requieran, referidos a los realizados en el terreno natural.

Para edificios, plazas, andadores, jardines y canchas deportivas, en caso de discrepancias entre los planos arquitectónicos y los estructurales, la contratista solicitará instrucciones a la DGOC.

Para líneas de conducción de agua potable, alcantarillado, acometidas eléctricas y de voz y datos, en caso de dudas con los planos topográficos, la contratista solicitará instrucciones a la DGOC.

Para las referencias de los niveles la contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran, procurando que su localización sea adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

Tolerancias

En los trazos de los ejes, la tolerancia será de hasta 0.5 cm con respecto a las dimensiones indicadas en planos.

En niveles, la tolerancia será de ± 1.0 cm con respecto a los indicados en el proyecto.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El trazo y nivelación de edificios se cuantificará por metro cuadrado (m^2) con aproximación a dos decimales a líneas de proyecto; se medirá el área que comprende el desplante del edificio, el área comprendida entre los ejes exteriores de la planta baja o lo que resulte mayor.

Para plazas, andadores, jardines y canchas deportivas con superficie menor a diez mil metros cuadrados se cuantificará por metro cuadrado (m^2) con aproximación a dos decimales. Para superficies mayores se cuantificará por hectárea (ha) con aproximación a cuatro decimales. En ambos casos a líneas de proyecto.

Para las instalaciones de agua potable, alcantarillado y acometidas eléctricas y de voz y datos se cuantificarán por metro cuadrado (m^2) con aproximación a dos decimales a líneas de proyecto.

Se pagará una sola vez para toda la obra.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El cargo por el uso de equipo topográfico y herramientas necesarios para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo.

El costo de la mano de obra necesaria y el personal calificado para la ejecución del trabajo, incluyendo entre otras operaciones:

- Marcar referencias provisionales o definitivas, la construcción de bancos de nivel y su nivelación si así se requiere.
- En caso de destrucción de las mojoneras, ocurrida en el lugar de la obra, su reposición será por cuenta de la contratista.
- Restitución y verificación de ejes de trazo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de la obra sin cargo adicional.

EX 1.03 EXCAVACIONES

- 1.03.01 Excavación con herramienta manual en material tipo I
- 1.03.02 Excavaciones y cortes de terreno con herramienta manual en material tipo II
- 1.03.03 Excavación con herramienta manual en material tipo III
- 1.03.04 Excavación con maquinaria en material tipo I
- 1.03.05 Excavación y corte de terreno con maquinaria en material tipo II
- 1.03.06 Excavación y corte de terreno con maquinaria en material tipo III

A) EJECUCIÓN

En lo referente al procedimiento de excavación y corte del terreno, la contratista seguirá las indicaciones del proyecto ejecutivo, así como las que se mencionan en estas especificaciones generales.

La contratista someterá a la aprobación de la DGOC, el equipo y procedimiento que empleará para la realización de los trabajos de excavación y corte.

El material se clasifica de la siguiente manera:

- Tipo I: material suelto o ligeramente compacto. La excavación se realiza manualmente con pala y ocasionalmente se puede utilizar pico.

• Tipo II: material compacto que puede contener fragmentos de roca. Para realizar la excavación se utiliza pico y pala, aunque también se puede requerir de maquinaria.

• Tipo III: material rocoso que requiere el uso de maquinaria o cuña y marro para realizar la excavación a mano.

Las dimensiones y niveles de las excavaciones y cortes se fijarán de acuerdo con el proyecto ejecutivo.

En el caso de suelos compresibles, se construirán las obras necesarias para evitar derrumbes. Se colocarán los ademes que sean necesarios, troquelando a presión los paramentos y acuñándose periódicamente para mantener constante la presión. La contratista podrá proponer el sistema de ademado y troquelamiento ante la DGOC para su aprobación.

La contratista nivelará periódicamente la superficie expuesta del suelo para controlar los posibles movimientos que puedan existir y entregará copias de las gráficas correspondientes a la DGOC, la cual indicará al contratista los puntos por nivelar.

Cuando la circunstancia lo amerite, la contratista podrá dejar taludes en la excavación, previa autorización de la DGOC y de acuerdo con los estudios de Mecánica de Suelos, siempre y cuando no se afecten las colindancias o la cimentación propia o de las edificaciones existentes.

La contratista construirá el sistema de drenaje, pozos y bombeo necesarios para mantener seca la cimentación. En caso necesario, la DGOC fijará las etapas y procedimientos de construcción, tratando de que los desplazamientos de la superficie del suelo sean los mínimos aceptados.

La contratista deberá lastrar la cimentación de acuerdo con las indicaciones del proyecto estructural.

Así mismo, rellenará y compactará con material producto de la excavación o con material de banco, de acuerdo a lo especificado en proyecto y en el estudio de mecánica de suelos, las zonas descubiertas por la misma una vez terminada la cimentación

El relleno se hará hasta los niveles del suelo circundante.

En caso de detectar restos fósiles o arqueológicos durante el proceso de las excavaciones, éstas se suspenderán y se notificará de inmediato a la DGOC.

La ejecución de las excavaciones incluye los trabajos de topografía para realizar los levantamientos de las secciones topográficas antes y después de realizarlas, ya que la cuantificación es medida en banco.

Cuando se requiera almacenar combustible y lubricante en la obra para la utilización de maquinaria, los recipientes se alma-

cenarán en un patio destinado específicamente para ello. El patio deberá cumplir con las siguientes características:

- Deberá tener piso impermeable, sistema de conducción y control de derrames de líquidos para evitar la contaminación del suelo natural.
- Deberá contar con extintores tipo químico seco clases A, B y C.
- El patio y los contenedores deberán contar con rótulos con la leyenda "ATENCIÓN LÍQUIDO COMBUSTIBLE", de conformidad con la NOM-018-STPS-vigente- (Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo). El rótulo deberá ser en letras negras sobre un fondo amarillo de conformidad con la NOM-026-STPS-vigente- (Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías).

El material producto de la excavación deberá clasificarse y disponerse conforme a lo siguiente:

- La DGOC determinará el material que pueda ser reutilizado, si éste se ocupa para relleno en la obra o si debe ser acarreado a otro sitio.
- La disposición del material que deba ser acarreado fuera de las instalaciones de la UNAM se realizará a un sitio certificado por la autoridad ambiental de la localidad para la disposición de materiales de excavación y de construcción.
- El manejo y la disposición del material producto de excavaciones deberán cumplir con lo establecido en la norma NACDMX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.
- Así mismo, se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2. Manejo de residuos de la construcción.
- Manejo y disposición de combustibles y lubricantes resultantes de la operación de maquinaria.

El manejo y disposición de este tipo de residuos deberán cumplir con la siguiente normatividad:

- La norma NOM-052-SEMARNAT-vigente- (Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos).
- Las Disposiciones en Materia de Construcción Susten-

table de la UNAM, en el punto V.2.5. Manejo de residuos peligrosos de la construcción.

Los costos que se deriven de estas actividades serán con cargo al contratista.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales y se medirá en banco con base en las secciones topográficas mencionadas.

En excavaciones para desplante de la cimentación en material tipo I y II, la medición se hará a paños exteriores de estructura más un sobre ancho de 10.0 cm a cada paño, incluyendo los taludes que se requieran y dependiendo de la profundidad de la excavación, los cuales serán aprobados por la DGOC.

En excavaciones para desplante de la cimentación en material tipo III (roca), la medición se hará a paños exteriores de estructura más un sobre ancho de 20.0 cm a cada paño.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar la excavación hasta la total terminación del trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, equipo y maquinaria necesarios para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo.

Para excavaciones en material tipo I o II se incluye: taludes, afine del fondo de la excavación y taludes y el sobre ancho.

Para excavaciones en material tipo III (roca) incluye el sobre ancho.

Rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas, equipo y herramienta necesarios para realizar la excavación.

Los traspaleos que sean necesarios hasta depositar el material a pie de cepa o caja.

Además y obras de protección, incluyendo el troquelamiento necesario cuando lo indiquen los planos estructurales o la DGOC.

Construcción de bancos de nivel y nivelación de los mismos mientras dure el proceso de excavación.

Sistemas de drenaje y bombeo del agua mientras dure el proceso de excavación.

Traslados del equipo y maquinaria a la obra y fuera de la misma al concluir los trabajos.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.03.07 Sondeos con barrena de perforación en roca

A) EJECUCIÓN

En los sitios indicados por la DGOC se efectuarán las perforaciones para el sondeo, mismas que serán ejecutadas según el procedimiento y con el equipo adecuado para este trabajo y aprobado por la DGOC.

Los sondeos consisten en realizar perforaciones con barrena de perforación de 3.81 a 6.35 cm (1 1/2" a 2 1/2") de diámetro y con compresor, para detectar cavernas. La barrena debe ser del material adecuado para realizar la perforación, ya sea de carburo de tungsteno o diamante.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La cuantificación será por metro (m) de perforación con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, maquinaria y equipo que se requiera para la realización del sondeo.

El cargo por la elaboración de la gráfica respectiva para control del sondeo.

Traslados del equipo a la obra y fuera de la misma al concluir los trabajos.

Elaboración y entrega de informe con interpretación del sondeo.

Obras de protección y señalización de la zona de trabajo.

.....

RE 1.04 RELLENOS

1.04.01 Rellenos compactados con material tipo I y II producto de la excavación

1.04.02 Rellenos compactados con tierra limpia de banco

1.04.03 Rellenos compactados con tepetate de banco

1.04.04 Mejoramiento del terreno con material de banco

A) EJECUCIÓN

Las cajas y cepas donde se aloje la cimentación, redes de instalaciones u otro tipo de infraestructura se rellenarán con material producto de la excavación o con material de banco traído de fuera de la obra; el relleno se hará por capas de 20.0 cm de espesor o el que indique el proyecto, dándole al material la humedad óptima para alcanzar el grado de compactación indicado en proyecto.

En rellenos con material producto de excavación tipo I o II, la compactación se ejecutará con equipo mecánico hasta obtener el 85% de la prueba próctor estándar o el indicado en proyecto o por la DGOC.

En rellenos con material de banco la compactación se hará por medio de equipo mecánico, hasta obtener la compactación al 90% de la prueba próctor estándar o la indicada en proyecto.

Para el caso de mejoramientos de terrenos, las especificaciones de profundidad, materiales a utilizar y procedimientos (proporciones, mezclado, compactación, pruebas, etc.) serán dadas por el estudio de mecánica de suelos y el proyecto respectivo.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales incluyendo las pruebas de laboratorio de la compactación o pruebas que solicite la DGOC.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Cuando no se utilice el material producto de la excavación, se considerará el costo de suministro de material de relleno o mejoramiento, incluyendo desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El costo del agua necesaria cuando no sea suministrada por la UNAM.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo.

El mezclado de materiales con equipo mecánico, si es el caso. El acarreo del material hasta el lugar de su colocación.

Traspaleos y tendido del material por capas del espesor especificado.

La compactación para alcanzar el grado especificado.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio para verificar el grado de compactación del relleno o mejoramiento.

La renta y demás cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución del trabajo encomendado.

Limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario durante la ejecución del relleno y del mejoramiento y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

TA 1.05 TAPIALES Y CERCAS

1.05.01 Suministro y construcción de tapial de madera

A) MATERIALES

Hojas de triplay de pino de 2a de 16 mm de espesor, barrotes de madera de pino de 2a de 7.62x3.81 cm (3"x1 1/2") y polines de madera de pino de 7.62x7.62 cm (3"x3"), alambre recocado, clavos de 2" o 2 1/2" y concreto de $f'c=100$ kg/cm².

Cuando la DGOC lo solicite, la contratista deberá mostrar el comprobante que avale que la madera procede de un aserradero certificado, conforme a la Norma Mexicana NMX-AA-143-SCFI-vigente- (Para la certificación del manejo sustentable de los bosques) y la certificación FSC (Consejo de administración forestal, por sus siglas en inglés), Capítulo México.

B) EJECUCIÓN

De acuerdo a los requerimientos de la obra los tapiales podrán ser horizontales o verticales.

Para los tapiales horizontales se fabricarán tarimas en dimensiones de 2.44x1.22 m con triplay y barrotes, estas se apoyarán en una estructura formada por polines a manera de postes y "madrinas".

Las tarimas se fijarán en la estructura de polines con clavos y alambre de tal manera que resistan los impactos recibidos por las caídas accidentales de los materiales.

En tapiales verticales las hojas de triplay se fijarán con clavos y alambre directamente a los polines colocados a manera de postes.

En el caso de la colocación horizontal del triplay, las estructuras de polines deberán colocarse máximo a cada 2.44 m y a cada 1.22 m en colocación vertical, fijándolos en su base colocando escuadras conformadas con barrotes y con refuerzo

en diagonal del mismo material, clavadas al piso o pavimento existente con clavos de concreto, o en su caso en bases de concreto de $f'c=100$ kg/cm² con sección de 30.0x30.0 cm de lado y 30.0 cm de profundidad o de acuerdo a lo que indique la DGOC.

El retiro de los tapiales se hará cuando lo indique la DGOC.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El tapial se cuantificará por metro cuadrado (m²) colocado con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como habilitado, fabricación, colocación de los tapiales, construcción y retiro de bases de concreto.

Las reparaciones y mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios para conservar el tapial en buenas condiciones.

Los acarrees horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones.

La demolición de las bases de concreto cuando lo indique la DGOC.

Las excavaciones para el desplante de las bases de concreto.

El desmontaje del tapial con recuperación a favor de la contratista.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del tapial y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.05.02 Suministro y construcción de tapial vertical de paneles de yeso comprimido para interiores

A) MATERIALES

En la fabricación de tapiales, se utilizarán hojas de paneles de yeso comprimido de 12.7 mm de espesor, barrotes de madera de pino de 7.62x3.81 cm (3" x 1 1/2"), clavos y tornillos tipo "S" de 1" acabado fosfatado color negro mate.

B) EJECUCIÓN

El bastidor (poste, base triangular y refuerzo diagonal) se fabricará con barrotes, colocándose a cada 1.22 m como máximo, fijos al piso existente con clavos.

Los paneles de yeso se fijarán al bastidor con tornillos, conservando el alineamiento horizontal y vertical que delimite el área de trabajo.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto, y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El tapial se estimará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como el habilitado, fabricación y colocación de los tapiales.

Las reparaciones y mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios para conservar el tapial en buenas condiciones.

Los acarrees horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramienta.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones.

El desmontaje del tapial con recuperación a favor de la contratista.

La limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario durante la construcción del tapial y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate

.....

1.05.03 Suministro y construcción de tapial vertical de lámina pinto acanalada

A) MATERIALES

Lámina acanalada pinto cal. 24, postes tipo "H" y esquineros del mismo material y concreto f'c=150 kg/cm².

B) EJECUCIÓN

Se realizarán excavaciones manualmente de 40x40x60 cm a cada 2.50 m (o la distancia que indique el fabricante) en los cuales se construirán los dados de concreto.

Colocar los postes conservando el alineamiento horizontal y vertical para después verter el concreto.

Fraguado el concreto se colocarán las láminas entre los postes.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El tapial se estimará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como la excavación, elaboración del concreto, colado, trazo, nivelación, plomeo, habilitado, colocación y estiba.

Las reparaciones y mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios, para conservar el tapial en buenas condiciones.

Los acarrees horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramienta.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los tapiales que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

El desmontaje del tapial con recuperación a favor de la contratista.

La limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario durante la construcción del tapial y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.05.04 Suministro y colocación de cercado de malla electrosoldada o alambre de púas

A) MATERIALES

Los materiales que se utilicen en el cercado serán: malla electrosoldada 6x6-10/10 o alambre de púas calibre 12.5 de dos alambres trenzados con púas de 4 puntas de corte diagonal de acero al carbono con acabado galvanizado, barrotes de madera de pino de 2a de 7.62x3.81 cm (3" x 1 1/2") y polines de 7.62x7.62 cm (3" x 3"), concreto de f'c =100 kg/cm² y clavos o grapas de alambre galvanizado.

La DGOC podrá solicitar de acuerdo a las condiciones de la obra, se incluya la colocación de plástico negro calibre 600 fijado a la malla electrosoldada, el cual deberá cubrir la superficie total de la malla mencionada y será fijado a esta con alambre galvanizado.

B) EJECUCIÓN

Se construirán las estructuras de acuerdo a la especificación anterior 1.05.01 (suministro y construcción de tapial de madera), fijándose y colocándose a cada 2.50 m máximo de separación y de 2.44 m de altura.

La malla electrosoldada se sujetará con clavos o grapas colocados a cada 40 cm máximo en toda la altura del poste tensándose entre polín y polín para evitar ondulaciones horizontales.

El alambre de púas se colocará en 3 hiladas a cada 40 cm fijándose con clavos o grapas.

Cuando lo solicite al supervisión de obra, se colocará el plástico negro calibre 600 fijado a la malla electrosoldada mediante alambre galvanizado a cada 30 cm en ambas direcciones, de manera que el plástico quede perfectamente alineado y sujeto a la malla mencionada.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El cercado de malla electrosoldada se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

El plástico negro se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales y por separado.

El cercado con alambre de púas se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todas las actividades hasta la terminación de los trabajos encomendados, tales como la colocación de polines, construcción de bases de concreto y fijación de la malla y del plástico.

Las reparaciones y el mantenimiento que se requieran, incluyendo materiales y los refuerzos necesarios para conservarlo en buenas condiciones.

Los acarrees horizontales y verticales de materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramienta.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de la obra que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones.

La demolición de las bases de concreto, en caso de que lo indique la DGOC.

Las excavaciones para el desplante de las bases de concreto.

El desmontaje de la cerca con recuperación a favor de la contratista.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del cercado y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

ACA 1.06 ACARREOS

1.06.01 Acarreo en camión con carga manual fuera de la obra, a tiro libre

1.06.02 Acarreo en camión con carga mecánica fuera de la obra, a tiro libre

A) MATERIALES

Los materiales de consumo como son: combustibles, insumos menores, etc.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El acarreo de materiales se medirá en banco.

La cuantificación será por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

Cuando no pueda ser medido en banco y previa autorización de la DGOC, podrá considerarse el pago por flete, teniendo en cuenta que el vehículo debe tener la capacidad de siete metros cúbicos mínimo, o de acuerdo a lo que indique la DGOC, siendo indispensable realizar la verificación física de la capacidad del equipo de transporte.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Para el acarreo fuera de la obra, se considerará:

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

Para el caso particular en que la DGOC suministre materiales y sean transportados por la contratista, el precio unitario incluirá la carga, acarreo y descarga de los materiales, desde las bodegas hasta la obra o viceversa.

También estarán incluidos el almacenaje y vigilancia en la misma.

.....

1.06.03 Carga y acarreo manual

A) EJECUCIÓN

Los acarrees podrán efectuarse manualmente, en bote o carretilla.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El acarreo de materiales se medirá en banco.

La cuantificación podrá ser por pieza o por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Los acarrees, selección, separación y depósito de materiales hasta el lugar indicado por la DGOC, Entidad o Dependencia de que se trate.

Para el caso particular en que la DGOC suministre materiales y sean transportados por la contratista, el precio unitario incluirá la carga, acarreo y descarga de los materiales, desde el lugar indicado hasta la obra o viceversa, incluidos el almacenaje y vigilancia en la misma.

El costo de la mano de obra, equipo y herramientas necesarios para efectuar los trabajos hasta su total terminación.

Cuando sea necesario, la protección de elementos circundantes con plástico y cinta adhesiva u otros materiales que indique la DGOC.

La limpieza de los elementos que se hayan manchado al realizar los trabajos.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

.....

PC 1.07 PLANTILLAS Y CONCRETOS CICLÓPEOS

1.07.01 Suministro y construcción de plantilla de concreto

1.07.02 Suministro y elaboración de concreto ciclópeo

A) MATERIALES

Para plantillas se utilizará concreto $f'c=100$ kg/cm² con agregado máximo de 3/4".

Para concreto ciclópeo se utilizará concreto $f'c=150$ kg/cm² con agregado máximo de 3/4" y piedra braza limpia.

B) EJECUCIÓN

Plantilla de concreto:

El concreto de las plantillas se elaborará con revolvedora o suministrado de planta (premezclado), en función del volumen a utilizar y de acuerdo a lo que apruebe la DGOC.

La superficie sobre la que se colocará estará compactada, limpia y nivelada de acuerdo a lo que indica el proyecto.

Antes de vaciarse el concreto se humedecerá la superficie.

El espesor de la plantilla será de 5.0 cm y nivelada de acuerdo o lo que indique el proyecto.

Concretos ciclópeos:

Se elaborará con una proporción de 60% de concreto $f'c=150$ kg/cm² y 40% de piedra braza limpia producto de la excavación.

El concreto que se utilizará podrá ser fabricado en obra con revolvedora o suministrado de planta (premezclado) en función del volumen a utilizar y de acuerdo a lo que apruebe la DGOC.

La superficie sobre la que se colocará estará compactada, limpia y nivelada de acuerdo a lo que indica el proyecto.

Antes de vaciarse el concreto se humedecerá la superficie.

El espesor de la plantilla será de 5.0 cm y nivelada de acuerdo o lo que indique el proyecto.

Si la DGOC lo indica podrá vibrarse.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo, como son: trazo, rectificación de niveles y colocación de maestras; nivelado, apisonado de la plantilla; vibrado del concreto ciclópeo, humedecido de la superficie del terreno, dosificación, elaboración de pruebas, fabricación, transporte y colado, colocación de la piedra, así como acarreo dentro de la obra.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas, rampas, pasarelas, plataformas y las obras de protección necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

Para concretos ciclópeos no se incluirá cimbra, salvo que se requiera por las condiciones de la obra y previa autorización de la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo todas las veces que sea necesario durante la ejecución del relleno, compactación, nivelación y vaciado del concreto, hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

DD 1.08 DESMONTAJES Y DESMANTELAMIENTOS

1.08.01 Desmontaje de elementos estructurales metálicos y de madera

A) EJECUCIÓN

El desmantelamiento de estructuras metálicas y de madera se llevarán a cabo a cualquier altura y de acuerdo a lo siguiente:

Cuando el desmontaje se realice con recuperación del material a favor de la UNAM, el manejo de todas las estructuras por desmontar se efectuará considerando que éstas se utilizarán posteriormente, en consecuencia, todas las piezas deberán separarse y ser manejadas sin causarles daño y con apego al procedimiento que apruebe o indique la DGOC.

En el caso de desmontaje de estructuras de madera con recuperación a favor de la UNAM, los clavos, pernos o pijas, se extraerán de modo que las piezas no se dañen.

Todas las piezas se almacenarán en el lugar indicado por la DGOC, estibándolas y clasificándolas por tamaños.

La DGOC determinará cuales estructuras no son aprovechables y se desmontarán sin recuperación, pudiendo en este caso, elegirse el procedimiento que estime el costo más benéfico para la institución.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Los elementos estructurales metálicos se cuantificarán por kilogramo (kg) con aproximación de dos decimales o por lote si la DGOC lo indica.

Para el peso de los materiales la cuantificación se hará de acuerdo con los datos considerados en los manuales y catálogos correspondientes; o bien, cuando la DGOC lo ordene expresamente, se determinará el peso mediante el uso de básculas debidamente autorizadas para prestar este tipo de servicio.

Los elementos estructurales de madera se cuantificarán por metro cúbico (m³) con aproximación de dos decimales por pieza, o bien por lote si la DGOC lo indica.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas necesarios para efectuar el trabajo de desmontaje.

Los apuntalamientos, cercados, tendidos, andamiaje y obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Las demoliciones que se requieran.

La custodia del material aprovechable, acarreo horizontal y vertical, estiba y clasificación al sitio destinado para su almacenamiento provisional.

Los cargos por el uso de básculas para el pesaje de la estructura metálica, en su caso.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados o de la estructura, que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante el desmontaje de los elementos estructurales y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.02 Desmontaje de cristal en cancelles, ventanas y puertas

1.08.03 Desmontaje de domos de acrílico con marcos de aluminio

1.08.04 Desmontaje de cancelles, ventanas y puertas de herrería

1.08.05 Desmontaje de cancelles, ventanas y puertas de aluminio

1.08.06 Desmontaje de mamparas

A) EJECUCIÓN

El desmontaje con recuperación del material a favor de la UNAM se realizará a cualquier altura conforme a lo siguiente:

- El desmontaje de cristales se realizará con el cuidado necesario para evitar romper piezas, se estibarán sobre cama de madera, clasificándolos de acuerdo a su espesor y dimensiones de las piezas, quedando bajo su resguardo hasta la entrega formal a la DGOC o a quien esta indique.

- El desmontaje de los domos se realizará con el cuidado necesario para evitar romper las piezas o dañarlas y se almacenarán de tal manera que no queden expuestos al libre tránsito de personas.

- El desmontaje de elementos de herrería se efectuará sin afectar las piezas y de acuerdo al despiece especificado en proyecto o conforme a lo indicado por la DGOC.

- Los cortes de los anclajes y de los perfiles de herrería no afectarán los elementos donde están empotrados; en su caso, se podrán realizar con equipo de oxi-acetileno cuando así lo autorice la DGOC.

- Para el caso de cancelles, ventanas y puertas de aluminio, se desmantelarán por piezas completas, a menos que la DGOC dé otra indicación, clasificando el material y estibándolo en cama de madera.

- El desmontaje de mamparas se realizará por piezas completas, a menos que la DGOC dé otra indicación; se estibarán en cama de madera y clasificarán de acuerdo a las dimensiones de las piezas.

- En ningún caso se debe dañar la estructura, incluso cuando los desmontajes se especifiquen sin recuperación del material, por lo que las demoliciones necesarias se ejecutarán bajo el procedimiento autorizado por la DGOC.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de cristales se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales, medido a paños exteriores (vanos) de los cancelles, ventanas y puertas.

El desmontaje de tabletas de cristal se cuantificará por pieza.

El desmontaje de domos se cuantificará por pieza, incluyendo el marco de aluminio.

El desmontaje de cancelos, ventanas y puertas de herrería o de aluminio podrán cuantificarse por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales o por pieza.

El desmontaje de mamparas se podrá cuantificar por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales, incluyendo accesorios, herrajes y anclajes o por pieza.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramienta necesarios para ejecutar los desmontajes, incluyendo demoliciones, en su caso, y retiro de los elementos de fijación y accesorios tales como marcos, bisagras, herrajes y vinilos.

El corte de los anclajes a ras de superficie salvo que la DGOC dé otra indicación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados, así como de los elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc. o de la estructura, que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

- 1.08.07 Desmontaje de reja metálica
- 1.08.08 Desmontaje de malla ciclónica

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de rejas metálicas con recuperación del mate-

rial a favor de la UNAM se realizará conforme a lo siguiente:

- Los cortes se podrán realizar con equipo de oxi-acetileno cuando así lo autorice la DGOC y se llevarán a cabo sin dañarlas para que posteriormente se puedan volver a colocar.
- El material se estibar y clasificará sobre polines de madera en lugares bajo techo.
- El desmontaje se realizará de acuerdo al despiece especificado en proyecto o a lo indicado por la DGOC.

El desmontaje de malla ciclónica con recuperación del material a favor de la UNAM se realizará conforme a lo siguiente:

- La cerca se desmantelará en todos sus elementos.
- La malla y el alambre de púas se enrollarán en tramos completos por separado.
- Todo el material se clasificará y se estibar sobre polines de madera, en un lugar bajo techo.
- No se permitirán cortes en la malla y el alambre de púas.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales, medido desde el nivel de desplante.

La demolición de la cimentación se estimará por separado.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo demoliciones en su caso, y retiro de los elementos de fijación y accesorios.

El corte de los anclajes.

El andamiaje y obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso, al sitio donde indique la DGOC.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.09 Desmontaje de barandal y pasamanos de herrería

1.08.10 Desmontaje de barandal y pasamanos de aluminio

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de barandales y pasamanos de herrería y aluminio con recuperación a favor de la UNAM se realizará a cualquier altura sin afectar las piezas. Se estibarán y clasificarán bajo techo en el sitio definido por la DGOC, quedando bajo resguardo de la contratista hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

En caso de que el desmontaje sea sin recuperación, la contratista lo realizará con el procedimiento autorizado por la DGOC sin afectar los elementos donde están anclados los barandales y pasamanos.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de barandales se cuantificará por metro cuadrado (m²) y en el caso de pasamanos se estimará por metro (m), ambos con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo demoliciones en su caso, y retiro de los elementos de fijación.

El corte de los anclajes a ras de la superficie o lo que indique la DGOC.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados, así como de los elementos de

albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc. o de la estructura que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.11 Desmontaje de muebles sanitarios

1.08.12 Desmontaje de coladeras

1.08.13 Desmantelamiento de tuberías

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de muebles sanitarios, coladeras, tuberías hidráulicas y sanitarias se realizarán a cualquier altura y de acuerdo a lo siguiente:

- Previamente se verificará que la alimentación de agua esté seccionada en la zona de trabajo por medio de válvulas. Cuando estas no existan, la DGOC determinará en función de la magnitud de las obras, los trabajos que deban llevarse a cabo para no interrumpir el servicio de las zonas adyacentes que se encuentren en operación.

- Cuando en los trabajos de desmontaje se indique recuperación de materiales a favor de la UNAM, estos deberán limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.

- El desmontaje de muebles sanitarios se hará incluyendo accesorios como fluxómetros, céspol, llaves, mangueras flexibles, válvulas, etc., así como el material de fijación y de soportería clasificándolos por tipo. Cuando sea con recuperación a favor de la UNAM, se evitará dañarlas.

- Las demoliciones necesarias para el desmontaje de coladeras de azotea se llevarán a cabo bajo el procedimiento autorizado por la DGOC, protegiendo con plástico y polines u otros elementos, toda la superficie afectada para evitar la entrada de agua de lluvia en el relleno.

- En el desmontaje de tuberías hidráulicas y sanitarias se deben desmantelar, limpiar con agua y detergente, clasificar todos y cada uno de los tubos, conexiones y accesorios, separándolos por tipo y diámetro, así como el material de fijación, soportería y tornillería.

- No se permiten cortes en tuberías de cobre, de fierro fun-

dido y de PVC, salvo donde indique la DGOC.

- Los elementos que se desmonten, de manera provisional para ser colocados nuevamente en su posición original, deberán marcarse para facilitar su posterior identificación.

Durante los trabajos de desmantelamiento de muebles sanitarios, tuberías hidráulicas y sanitarias, se protegerán los elementos adyacentes mediante el procedimiento indicado por la DGOC.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser utilizados.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de muebles sanitarios y coladeras se cuantificará por pieza. El desmantelamiento de tubería hidráulica y sanitaria se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

Quedan incluidos en la cuantificación las conexiones, accesorios, material de fijación o de soportería.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo demoliciones en su caso, y retiro de los elementos de fijación. El desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

El andamiaje y las obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados, así como de los elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical al sitio destinado para su almacenamiento provisional, estiba, clasificación y custodia del material aprovechable, en su caso.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.14 Desmontaje de unidades de iluminación

1.08.15 Desmontaje de poste metálico y luminaria de alumbrado público

1.08.16 Desmontaje de cable conductor de cobre forrado y sin forro

1.08.17 Desmantelamiento de tubería conduit de acero galvanizado

1.08.18 Desmantelamiento de tubería conduit de pvc

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de unidades de iluminación, postes, cables eléctricos y tuberías, incluyendo accesorios, se realizará a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

- Previamente se verificará que el servicio de energía eléctrica esté completamente desconectado de la zona que se va a intervenir, para no suspender el servicio en las demás áreas.
- Cuando se indique la recuperación a favor de la UNAM, los materiales deben limpiarse, clasificarse y almacenarse en el lugar destinado para ello.
- Si se indica aplicación de pintura en gabinetes de unidades de iluminación, la DGOC indicará cuales de éstos deberá recibir el tipo y tratamiento señalado.
- Cuando las unidades de iluminación no se desmonten, sólo se desconectarán y se encintarán las puntas de los cables.
- El retiro de conductores se realizará por partes y cuando menos por dos personas, una en cada registro para evitar dañar el cable, las tuberías y los accesorios.
- Cuando no se retire la totalidad de los cables, se seguirá el procedimiento descrito en el párrafo anterior, y adicionalmente se aplicará el lubricante aprobado por la DGOC para proteger los que no se retiren, en ningún caso se permitirá el uso de lubricante comestible.
- Las tuberías y accesorios se clasificarán una vez desmontados, pero por ningún motivo se permitirá realizar cortes de tuberías que contengan cables.
- Los elementos que se desmonten provisionalmente, para ser colocados nuevamente en su posición original se marcarán para facilitar su posterior identificación.
- Las conexiones a tierra se desconectarán después de haber desmontado la totalidad de los conductores a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.
- La DGOC es la única facultada para determinar los mate-

riales que pueden ser reutilizados.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de unidades de iluminación se cuantificará por pieza incluyendo el desmantelamiento de gabinetes, balastos, tubos, bases y elementos de soporte.

El desmontaje de postes de alumbrado público se cuantificará por pieza.

Las demoliciones que se requieran, incluyendo las de cimentación, se cuantificará por separado.

El desmontaje de conductores se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

El desmantelamiento de tubería conduit se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales, quedando incluido el desmontaje de accesorios, material de fijación y soportería.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

Para el caso de desmontaje de postes de alumbrado público también forman parte de los cargos el equipo de elevación mecánico o hidráulico.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del material desmontado o de los elementos de albañilería, acabados, cristales y mobiliario, o estructura en su caso que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional o donde lo indique la DGOC, así como su estiba, clasificación y custodia.

Limpieza de la zona de trabajo, cuanta veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o

Dependencia de que se trate.

1.08.19 Desmontaje de ducto cuadrado embisagrado 1.08.20 Desmontaje de charola tipo escalera de aluminio

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de ducto cuadrado embisagrado y de charola tipo escalera de aluminio se realizará a cualquier altura conforme a lo siguiente:

- Previo a cualquier desmontaje se verificará que se haya desconectado y retirado en su totalidad el cableado eléctrico.
- Se desmontarán y clasificarán los tramos rectos y accesorios separándolos por tipo y secciones, incluyendo material de fijación, soportería y tornillería.
- Las piezas desmontadas deben limpiarse y almacenarse sobre polines de madera en el lugar destinado para ello.
- Para el caso en que el desmontaje sea con recuperación a favor de la UNAM, si se indica la aplicación de pintura en los tramos rectos y accesorios de ducto cuadrado, la DGOC indicará cuales de éstos deberán recibir el tipo y tratamiento señalado para su reutilización.
- No se permite el corte de tramos rectos salvo que así lo indique la DGOC.
- Los elementos que se desmonten de manera provisional para ser colocados nuevamente en su posición original se marcarán para facilitar su posterior identificación.
- La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de ducto cuadrado embisagrado y de charola tipo escalera de aluminio se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales, incluyendo accesorios, material de fijación y soportería.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, su clasificación y almacenamiento.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del material desmontado o de los elementos de albañilería, acabados, cristales y mobiliario, que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba sobre cama de madera, clasificación y custodia, en su caso, al sitio indicado por la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuanta veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.21 Desmontaje de apagadores y contactos eléctricos
1.08.22 Desmontaje de tableros de control eléctrico

A) EJECUCIÓN

Previo a cualquier desmontaje de apagadores, contactos y tableros de control eléctricos, se debe verificar que esté completamente desconectado el servicio de energía eléctrica, únicamente de la zona a intervenir para no suspender el servicio en las demás áreas.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta que la totalidad de los conductores se hayan desmontado, a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

Cuando el desmontaje de los materiales se indique con recuperación a favor de la UNAM, éstos deberán limpiarse, clasificarse por tipo, estibarse y almacenarse en el lugar destinado para ello.

En el desmontaje de tableros de control eléctrico, cuando así esté especificado, se desmontarán los interruptores termomagnéticos, separándolos y clasificándolos por tipo y capacidad; así mismo, se dismantelará y clasificará el material de fijación, soportería y tornillería.

Si se especifica la aplicación de pintura en los gabinetes de los tableros, la DGOC indicará cuales de éstos deberán recibir el tratamiento señalado.

Los elementos que se desmonten de manera provisional para

ser colocados nuevamente en su posición original se marcarán para facilitar su posterior identificación.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

Cuando se indique el desmontaje de apagadores, contactos y tableros eléctricos sin retirar los cables, se encintarán las puntas de estos últimos, agrupándose y marcándoles el circuito al que pertenecen.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de apagadores y contactos eléctricos se cuantificará por pieza desmontada, incluyendo la placa, el chasis, accesorios y material de fijación.

El desmontaje de tableros de control eléctrico se cuantificará por pieza desmontada, incluido el material de fijación y soportería.

El desmontaje de los interruptores termomagnéticos quedará incluido en el desmontaje de tableros de control eléctrico.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, clasificación y almacenamiento.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del material desmontado o de los elementos de albañilería, acabados, cristales y mobiliario, que hayan sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.23 Desmontaje de puntas de pararrayos

1.08.24 Desmontaje de cable de cobre trenzado del sistema de pararrayos

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de puntas de cobre y cable del sistema de pararrayos se realizará a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

- Se realizarán los desmontajes de elementos del sistema de pararrayos siempre y cuando las condiciones climatológicas lo permitan, por ejemplo, en ausencia de lluvia, de vientos fuertes, de tormenta eléctrica, etc.
- Los materiales desmontados deben limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.
- Los elementos que se desmonten de manera provisional para ser colocados nuevamente en su posición original, deben marcarse para facilitar su posterior identificación.
- La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de puntas de cobre del sistema de pararrayos se cuantificará por pieza, incluido el desmontaje de la base y elementos de fijación.

El desmontaje de cable de cobre trenzado del sistema de pararrayos se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales, quedando incluido el desmontaje de los elementos de fijación.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes, incluyendo desmantelamiento de partes, clasificación y almacenamiento.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del material desmontado o de los elementos de la estructura, albañilería, cristales etc., que haya sufrido daños durante la ejecución de los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio

destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.08.25 Desmontaje de equipos de aire acondicionado

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de equipos de aire acondicionado se realizará a cualquier altura, previa desconexión de las instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria, así como las conexiones de los propios ductos de aire.

Se deben prever las maniobras necesarias con la maquinaria requerida para el traslado de los equipos al sitio destinado para su almacenamiento o zona de carga para su acarreo fuera de la obra.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales y equipos que pueden ser reutilizados.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de equipos de aire acondicionado se cuantificará por pieza, incluyendo material de fijación y soportes, así como la desconexión de instalaciones, tuberías y ductos.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

La desconexión de las instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria, así como las conexiones de los propios ductos de aire.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La maquinaria, maniobras y traslado al almacén o la zona de carga para su acarreo.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del equipo desmontado o de la estructura, cristales, etc., que haya sufrido daños durante el desmontaje.

Acarreo horizontal y vertical del equipo y material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su custodia, en el sitio que indique la DGOC.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

- 1.08.26 Desmontaje de lambrín de madera**
- 1.08.27 Desmontaje de piso de madera**
- 1.08.28 Desmontaje de puertas de madera**
- 1.08.29 Desmontaje de muebles de madera**
- 1.08.30 Desmontaje de pasamanos de madera**

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de lambrín, piso, puertas, muebles y pasamanos de madera se realizará a cualquier altura, incluyendo los elementos de apoyo y accesorios tales como, bastidores, camas, marcos, bisagras, herrajes, etc.

En el caso de lambrines y pisos de duela con recuperación del material a favor de la UNAM, se desensamblarán todas las piezas, clasificándolas y estibándolas en camas de madera.

Se retirarán todos los clavos, pijas, etc. sin dañar la madera hasta dejarla libre de cualquiera de estos.

En ningún caso se dañará la estructura, acabados, muebles, cristales, etc., adyacentes a la zona de trabajo, al momento de retirar los elementos de apoyo y fijación.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de lambrines se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales, incluyendo el bastidor de apoyo y el desmantelamiento de partes.

El desmontaje de pisos se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales, incluyendo la cama de soporte, el bastidor y desmantelamiento de partes.

El desmontaje de puertas se cuantificará por pieza, incluidos el marco, bisagras, accesorios y herrajes.

El desmontaje de muebles se cuantificará por pieza.

El desmontaje de pasamanos se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados o de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc., que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical del equipo y material aprovechable al sitio que indique la DGOC para su almacenamiento, estiba, clasificación y custodia.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

- 1.08.31 Desmontaje de placas de señalización de aluminio**
- 1.08.32 Desmontaje de placas de señalización de acrílico**
- 1.08.33 Desmontaje de placas de inauguración**

A) EJECUCIÓN

El desmontaje de placas de señalización se realizará a cualquier altura incluyendo los elementos de fijación y soporte.

Las placas desmontadas deberán limpiarse, clasificarse por tipo y almacenarse en el lugar destinado para ello.

En ningún caso se deberán dañar los materiales de apoyo al retirarlas.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de placas se cuantificará por pieza incluyendo

sus elementos de fijación o soporte.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmontajes.

Retiro de los elementos de fijación.

El andamiaje y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados o de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc. que hayan sufrido daños durante los desmontajes.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Acarreos horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia, en su caso, hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

.....

1.08.34 Desmantelamiento de cubiertas y muros de paneles térmicos prefabricados

1.08.35 Desmantelamiento de cubiertas y muros de lámina galvanizada

1.08.36 Desmantelamiento de cubiertas y muros de asbesto cemento

A) EJECUCIÓN

Antes de desmontar la cubierta se retirarán en su totalidad las instalaciones y equipos que pudiesen estar colocados sobre la misma.

Se retirarán los elementos fijados a las cubiertas y muros, como son ventanas, puertas y domos, entre otros.

Primeramente se retirarán aquellos elementos que formen parte de la cubierta y estén fijados o soportados a la estructura, como botaguas, canalones, tapajuntas y accesorios propios de la cubierta como caballetes, aleros, etc.

Se desensamblará la cubierta y los muros en todos sus elementos, clasificando el material y estibándolo en polines de madera.

Finalmente se desmontará la estructura de soporte de los mu-

ros y de la cubierta

En ningún caso se permitirá cortar los paneles, salvo que lo indique la DGOC.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El desmontaje de cubiertas y muros se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

Quedarán incluidos en esta cuantificación todos los elementos de la cubierta y de los muros como botaguas, canalones, tapajuntas, accesorios, elementos de fijación, etc.

La estructura se cuantificará por separado.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los desmantelamientos.

Demoliciones y retiro de los elementos de fijación y accesorios.

Los andamios y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos desmontados o de la estructura que haya sufrido daños durante los desmontajes.

Acarreo horizontal y vertical del material aprovechable al sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como su estiba, clasificación y custodia.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

DR 1.09 DEMOLICIONES Y RETIROS

1.09.01 Demolición de elementos estructurales de concreto armado con herramienta manual

1.09.02 Demolición de elementos estructurales de concreto armado con equipo

1.09.03 Demolición de elementos de albañilería de concreto

armado con herramienta manual

1.09.04 Demolición de elementos de albañilería de concreto armado con equipo

1.09.05 Demolición de concreto simple con herramienta manual

1.09.06 Demolición de concreto simple con equipo

A) EJECUCIÓN

La demolición de elementos de concreto se ejecutará a cualquier altura y tomando en consideración lo siguiente:

- Durante el proceso de demolición no se afectarán elementos contiguos, para ello se colocarán los apuntalamientos y protecciones necesarios.
- Tratándose de las superficies que en el futuro ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán al nivel de su desplante, y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel o de acuerdo a lo que indique el proyecto o la DGOC.
- Cuando así lo indique el proyecto o la DGOC, se evitará dañar el acero de refuerzo de los elementos demolidos tomando las precauciones necesarias.
- Cuando a partir del punto de la demolición se vaya a realizar una unión o junta de colado, se cuidará que el acero de refuerzo, que servirá como empalme de unión, quede con la longitud mínima señalada en el proyecto estructural o la indicada por la DGOC.
- Por ningún motivo se deberá acumular el material demolido sobre losas de entresijos para no ocasionar sobrecargas a la estructura.
- La contratista removerá todo el escombros y material de demolición, dejando la superficie libre en el nivel o superficie donde se estén llevando a cabo los trabajos.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NACDMX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México), o la que aplique en la localidad donde se realice la obra.

Así mismo, cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La cuantificación de las demoliciones de elementos estructurales y de concreto simple se hará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

La cuantificación de las demoliciones de elementos de concreto de albañilería se hará por metro cuadrado (m²) o por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

Las cuantificaciones deberán calcularse previamente a la demolición.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar las demoliciones.

Apuntalamientos, protecciones, cercados, tendidos, andamiajes y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cortes con disco para delimitar la demolición y para evitar posibles daños a los elementos adyacentes.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Nivelación del terreno cuando así esté especificada.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista, de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc., que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.07 Demoliciones de mampostería de piedra

1.09.08 Demoliciones de muros de mampostería

1.09.09 Demoliciones de recubrimientos en pisos y muros

A) EJECUCIÓN

Previo a las demoliciones, se retirarán todos los elementos de recuperación, como pueden ser luminarias (Especificación 1.08.14), contactos (Especificación 1.08.21) o puertas (Especificaciones 1.08.04, 1.08.05 y 1.08.28), los cuales se realizarán de acuerdo a las especificaciones correspondientes.

Las demoliciones se ejecutarán a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

- Se realizarán mediante el procedimiento especificado o el que proponga la contratista, previa autorización de la

DGOC.

- Cuando así lo indique el proyecto o la DGOC, previo a la demolición, se realizarán cortes con disco para delimitar la demolición y para evitar posibles daños a los elementos adyacentes.
- Se protegerán los elementos circundantes.
- Por ningún motivo se deberá acumular el material demolido sobre losas de entrepisos para no ocasionar sobrecargas a la estructura.
- La contratista removerá todo el escombros y material de demolición dejando la superficie libre.
- En el caso de mampostería de piedra braza, a menos que la DGOC indique lo contrario, la demolición se hará con recuperación de la piedra a favor de la UNAM.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NACDMX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Las mamposterías y muros de piedra braza se cuantificarán por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

Los plafones y muros se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

Los muros, plafones y recubrimientos, incluyendo para este último caso la capa de mortero o de adhesivo cementante, se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

La cuantificación deberá efectuarse previamente a la demolición.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo, andamios y herramientas necesarios para efectuar las demoliciones.

En el caso de muros de tabique, incluye la demolición de aplados de mezcla, de los elementos de concreto (cadenas y

castillos) y del material de acabado.

Apuntalamientos, protecciones, cercados, tendidos, andamiajes y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cortes con disco para delimitar la demolición y para evitar posibles daños a los elementos adyacentes, en su caso.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista, de la estructura, acabados, mobiliario, cristales, etc., que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.10 Demoliciones de muros falsos
1.09.11 Demoliciones de plafones falsos

A) EJECUCIÓN

Antes de desmontar los muros y plafones falsos se retirarán en su totalidad las luminarias, sensores, bocinas, rejillas de aire acondicionado, cancelos, puertas, ventanas, marcos, mobiliario fijo, apagadores, contactos, salidas de voz y datos, señalización, etc., así como las posibles instalaciones y equipos que pudiesen estar colocados sobre los mismos, de acuerdo a las especificaciones: luminarias 1.08.14, contactos 1.08.21 y puertas 1.08.04, 1.08.05 y 1.08.28.

Se retirarán los paneles o placas, aislantes acústicos y todos los elementos de la estructura metálica que sirven de soporte, así como todos los elementos de fijación. Si la DGOC lo considera, las anclas o pernos podrán quedarse o cortarse a ras de pisos, losas y muros, siempre y cuando no sean obstáculo para la realización de posteriores trabajos.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Se cuantificará para ambos por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas nece-

sarios para efectuar las demoliciones y el retiro de los elementos de fijación y accesorios.

Los andamios y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Acarreo horizontal y vertical del equipo y material aprovechable al sitio que indique la DGOC para su almacenamiento, estiba, clasificación y custodia.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos adyacentes que no formen parte del desmantelamiento que hayan sufrido daños durante los trabajos.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los desmontajes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.12 Demolición de pavimento de concreto asfáltico o hidráulico con herramienta manual

1.09.13 Demolición de pavimento de concreto asfáltico o hidráulico con maquinaria

1.09.14 Demolición de base o sub-base con herramienta manual

1.09.15 Demolición de base o sub-base con maquinaria

A) EJECUCIÓN

La demolición de pavimentos de concreto asfáltico o hidráulico, bases y sub-bases se ejecutarán tomando en consideración lo siguiente:

- Cuando se indique en el proyecto y lo apruebe la DGOC, previo a la demolición del pavimento, se realizarán cortes con cortadora de concreto en los límites y profundidad indicados.
- Los cortes del acero de refuerzo se harán con disco o herramienta manual, dejando la longitud indicada en proyecto para el traslape respectivo.
- El procedimiento de demolición del pavimento no deberá afectar la base de este, estructuras, instalaciones o elementos aledaños.
- Tratándose de pavimentos que incluyan la base, la demolición se llevará hasta el nivel superior de la sub-base de acuerdo a lo indicado en el proyecto o por la DGOC.

• Las demoliciones de sub-bases se realizarán hasta el nivel superior de la subrasante de acuerdo a lo indicado en el proyecto o por la DGOC.

• En vialidades y zonas de tránsito peatonal se colocarán las protecciones y señalizaciones necesarias tales como conos, tambos, barreras, cinta de polietileno, etc., para garantizar la seguridad de personas y vehículos de acuerdo a lo indicado en el proyecto o por la DGOC.

• El acamellonado del material producto del retiro de bases y sub-bases se realizará cuando así lo indique la DGOC.

• La zona de trabajo se mantendrá libre de obstáculos de cualquier tipo.

• Conforme se avance en la demolición y así lo indique la DGOC, se protegerá la base y la sub-base con plástico calibre 600.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NACDMX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Las demoliciones de pavimentos de concreto asfáltico e hidráulico, bases y sub-bases se cuantificarán por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

La cuantificación deberá efectuarse con base en las secciones topográficas correspondientes.

Las excavaciones que se requieran se cuantificarán por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales y se considerarán por separado.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar las demoliciones.

Cortes con disco para delimitar la demolición.

Corte de acero de refuerzo.

Obras de protección necesarias para la correcta ejecución de

los trabajos, cercados, tendidos, así como los señalamientos preventivos y restrictivos.

Los levantamientos topográficos que se requieran para la cuantificación de pavimentos, bases y sub-bases.

Nivelación del terreno cuando así esté especificada.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.16 Demolición de piso de adoquín de concreto con herramienta manual

1.09.17 Retiro de pavimento de adoquín de concreto colocado sobre cama de arena

A) EJECUCIÓN

Las demoliciones se llevarán a cabo sólo cuando el adoquín esté asentado con mortero; cuando lo esté sobre cama de arena y en buenas condiciones, el procedimiento a utilizar será el retiro del mismo con herramienta manual recuperando el material a favor de la UNAM.

Cuando así se indique, previo a la demolición, se realizarán cortes con disco en los límites señalados en el proyecto y a una profundidad igual o mayor al espesor del adoquín.

En el caso del retiro de adoquín se incluirá la cama de arena hasta el nivel superior de la base, o lo que indique la DGOC.

En vialidades y zonas de tránsito peatonal, se colocarán las protecciones y señalizaciones necesarias, tales como conos, tambos, barreras, cinta de polietileno, etc. para garantizar la seguridad de personas y vehículos, de acuerdo a lo indicado por la DGOC.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberán cumplir con lo establecido en la norma NACDMX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La demolición y retiro de pisos de adoquín de concreto se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales, incluyendo la capa de mortero o cama de arena.

La cuantificación deberá calcularse previo a la demolición y retiro.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar el trabajo de demolición o retiro.

Obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, cercados, tendidos, así como los señalamientos preventivos y restrictivos.

Cortes con disco para delimitar demolición.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Nivelación del terreno cuando así esté especificada.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

Cuando se indique el retiro con recuperación del material a favor de la UNAM, incluye el acarreo del material recuperado hasta el sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como la estiba, selección y custodia hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.18 Demolición de pavimento de piedra bola y piedra braza junteada con mortero

A) EJECUCIÓN

Las demoliciones se llevarán a cabo sólo cuando la piedra esté asentada con mortero; el procedimiento será con herramienta manual recuperando el material a favor de la UNAM procurando no dañar las piezas pétreas.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición deberá cumplir con lo establecido en la norma NACD-MX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

En vialidades y zonas de tránsito peatonal se colocarán las protecciones y señalizaciones necesarias tales como conos, tambos, barreras, cinta de polietileno, etc., para garantizar la seguridad de personas y vehículos, de acuerdo a lo indicado por la DGOC.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

La cuantificación deberá calcularse previo a la demolición y retiro.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar el trabajo de demolición.

Obras de protección necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, cercados, tendidos, así como los señalamientos preventivos y restrictivos.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los elementos que hayan sufrido daños durante las demoliciones.

El material de recuperación a favor de la UNAM, incluye el acarreo del material recuperado hasta el sitio destinado para su almacenamiento provisional, así como la estiba, selección y custodia hasta la entrega formal en el sitio que indique la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y

desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.19 Retiro de impermeabilizante en azotea

1.09.20 Demolición de enladrillado y entortado de azotea

1.09.21 Demolición de relleno de azotea

1.09.22 Demolición de enladrillado, entortado y relleno de azotea

A) EJECUCIÓN

El retiro de impermeabilizante y las demoliciones en azotea se ejecutarán a cualquier altura, mediante el procedimiento especificado o el que proponga la contratista con la autorización expresa de la DGOC.

Antes de proceder con la demolición en azotea, se desmontará todo tipo de instalaciones y equipos existentes con recuperación a favor de la UNAM indicados en el proyecto y aprobado por la DGOC.

En el retiro de impermeabilizante se levantarán todas las capas existentes hasta descubrir la superficie de enladrillado o entortado, con la precaución de no dañar estos últimos.

En la demolición de enladrillado, entortado y relleno se protegerán las áreas que queden expuestas con polietileno o mediante cualquier otro material autorizado por la DGOC, para evitar la incorporación de agua a la estructura.

Para el traslado del material producto de estas demoliciones, desde la azotea hasta el nivel de piso terminado del exterior o a nivel de terreno, se utilizarán ductos a base de canalones o lo que indique y autorice la DGOC.

La contratista removerá todo el material producto del retiro y las demoliciones dejando la superficie libre de escombros.

No se permitirá el almacenaje en azotea para evitar cargas concentradas con el producto de la demolición, por lo que los retiros serán constantes de acuerdo al avance de las demoliciones, hasta el lugar de acopio para la carga y acarreo.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición cumplirán con lo establecido en la norma NACD-MX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El retiro del impermeabilizante y la demolición del enladrillado y entortado se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

La demolición de rellenos se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

La cuantificación será medida en sitio, previo a la demolición y retiro.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas, necesarios para efectuar las demoliciones.

Cortes con disco para delimitar la demolición.

Las obras auxiliares necesarias para el descenso y traslado del material producto de la demolición, a nivel de piso terminado en el exterior o a nivel de terreno natural.

Las maniobras y acarrees horizontales y verticales del material producto del desmontaje de instalaciones y equipos, hasta el sitio que indique la DGOC para su almacenamiento provisional.

Protecciones, cercados, tendidos, andamiajes y señalización preventiva y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de elementos de estructura, albañilería, acabados, ventanas, cristales, tuberías, etc., que hayan sufrido daños al efectuar las demoliciones o durante las maniobras de descenso de escombros.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante el retiro o las demoliciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.23 Retiro de alfombra en piso

1.09.24 Retiro de alfombra modular

1.09.25 Retiro de piso de loseta vinílica

1.09.26 Retiro de piso de pvc

1.09.27 Retiro de piso de hule

A) EJECUCIÓN

El retiro de alfombra, de loseta vinílica, de piso de PVC y de hule se ejecutará a cualquier altura de acuerdo a lo siguiente:

El retiro de alfombra en piso incluye el bajo alfombra, tiras de madera con clavos y evitando dañar la superficie de apoyo.

En el retiro de alfombra modular, de loseta vinílica, de pisos de PVC y de pisos de hule se tendrá especial cuidado en levantar toda la capa de adhesivo, utilizando para ello el equipo adecuado y que sea aprobado por la DGOC.

En caso de que la contratista dañe el firme o base la reparación o reposición del mismo será con cargo a esta.

La contratista removerá todos los materiales producto del retiro, dejando la superficie libre de escombros.

El manejo y la disposición del material producto de la demolición cumplirá con lo establecido en la norma NACD-MX-007-RNAT-vigente- (Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción y demolición, en la Ciudad de México) o la que aplique en la localidad en donde se realice la obra.

Así mismo se cumplirá con lo estipulado en las Disposiciones en Materia de Construcción Sustentable de la UNAM, en el punto V.2 Manejo de residuos de la construcción.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El retiro de alfombra (incluido el bajo alfombra y las tiras de madera con clavos) se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

El retiro de alfombra modular, de loseta vinílica, de pisos de PVC y de pisos de hule (incluido el adhesivo), se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los retiros.

Protecciones, tendidos y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El retiro de adhesivo con el equipo aprobado.

Las reparaciones o reposición del firme o base que sean necesarios.

Restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del piso existente o de los elementos que hayan sufrido daños durante los retiros.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los retiros y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.09.28 Abrir hueco en muro de concreto para paso de instalaciones

1.09.29 Abrir hueco en muro de mampostería para paso de instalaciones

1.09.30 Abrir hueco en muro falso para paso de instalaciones

1.09.31 Ranura en piso de concreto

1.09.32 Ranura en muro de mampostería

A) EJECUCIÓN

Se trazará sobre la superficie la forma geométrica con las dimensiones del hueco o la ranura de acuerdo al proyecto o a lo que indique la DGOC. Considerar las holguras necesarias.

Para los elementos de concreto y mampostería, se realizará un primer corte con disco hasta donde sea posible y después realizar la abertura manualmente con maceta y cincel.

En el caso de los muros de paneles de yeso o cemento, se harán con cúter y serrote, la estructura con segueta.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Los huecos se cuantificarán por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

Las ranuras se cuantificarán por metro (m) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas necesarios para efectuar los trabajos.

Protecciones, tendidos y señalización informativa y restrictiva necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las reparaciones de los muros y pisos que no se hayan intervenido como se indicó.

Restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, del piso o muros que hayan sufrido daños durante las demoliciones y retiros.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante los retiros y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

RU 1.10 REUBICACIONES DE INSTALACIONES

1.10.01 Reubicación de líneas hidráulicas existentes

A) EJECUCIÓN

La reubicación de líneas hidráulicas se realizará conforme al proyecto respectivo.

Previo a cualquier reubicación de instalaciones hidráulicas, se verificará que esté seccionada la alimentación de agua en la zona de trabajo. Cuando no existan válvulas que permitan el seccionamiento señalado, la DGOC determinará, en función de la magnitud de las obras, los trabajos que deban realizarse para no interrumpir el servicio en las zonas adyacentes que estén en operación.

Para la reubicación se podrán suministrar tubos, conexiones y válvulas que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos, así como atraques, material de fijación y de soportería que se requiera.

No se aceptará la reubicación de líneas hidráulicas que estén enterradas u ocultas.

La tubería se podrá desmontar por tramos y realizarse en los materiales de unión, previo despiece autorizado por la DGOC.

Se deberá desmontar el material de fijación, soporte y tornillería, clasificando, estibando y almacenando el material aprovechable.

No se permiten cortes en las tuberías, salvo autorización expresa de la DGOC.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

Para unir la tubería de cobre se utilizará soldadura 50:50 para agua fría y 95:5 para agua caliente con la aplicación de pasta fundente y conexiones que, según el tipo y diámetro de ésta, serán de cobre o bronce para soldar y de primera calidad, como son: coples, codos, tees, yes, reducciones tipo campana, tipo bushing, conectores de rosca, etc.

Para unir tubería de PVC se utilizará pegamento especial para este tipo de material.

Todas las válvulas que se instalen deberán ser las especificadas en el proyecto.

La prueba de hermeticidad para las tuberías hidráulicas reubicadas se realizará con agua potable al doble de la presión de trabajo, pero en ningún caso a una presión menor de 8.8 kg/cm² (125 lb/pulg²). La duración mínima de las pruebas será de tres horas y después deberán dejarse cargadas soportando la presión de trabajo hasta la instalación de muebles y equipos, para detectar posibles fugas.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La reubicación de instalaciones hidráulicas se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales para cada diámetro de tubería (incluye conexiones).

Para las tuberías no agrupadas que no se vayan a colocar suspendidas, en las mediciones se debe incluir la soportería básica que se requiera como son abrazaderas tipo "uña", tipo "omega", taquetes y pijas.

En el caso de tuberías agrupadas, suspendidas de instalaciones especiales como red contra incendio, la soportería se cuantificará por separado de acuerdo a la especificación 13.10 (soportería de instalaciones especiales).

Las válvulas se cuantificarán por pieza y para cada diámetro.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para la ejecución de desmontajes, desmantelamientos, ensamblado y colocación en su nueva posición del material recuperado y del que se suministre.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas, así como las protecciones y señalización necesarios

para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de las instalaciones, de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

Pruebas de hermeticidad.

Acarreo al sitio destinado para su almacenamiento provisional y de éste al de su nueva ubicación dentro de la obra, clasificación de materiales, almacenamiento y resguardo.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las reubicaciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

1.10.02 Reubicación de canalizaciones eléctricas existentes

1.10.03 Reubicación de tableros de control eléctrico existentes

1.10.04 Reubicación de líneas telefónicas existentes

A) EJECUCIÓN

La reubicación de canalizaciones eléctricas, tableros de distribución y líneas telefónicas se ejecutará conforme al proyecto correspondiente.

Previo a cualquier reubicación de instalaciones eléctricas, se verificará que esté completamente desconectado el servicio de energía eléctrica únicamente de la zona a intervenir para no suspender el servicio en las demás áreas.

En todos los casos de desconexión se encintarán las puntas de los cables.

El desmontaje de conductores se realizará por tramos y cuando menos por dos personas, una en cada caja de registro, para evitar dañar el cable, las tuberías y los accesorios, adicionalmente se aplicará el lubricante aprobado por la DGOC para proteger los cables que no se desmonten, en ningún caso se permitirá el uso de lubricante comestible.

Las conexiones a tierra se desconectarán hasta haber desmontado la totalidad de los conductores a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

En la reubicación de instalaciones eléctricas y telefónicas se deben suministrar los tubos, cable y accesorios que sean ne-

cesarios para llevar a cabo los trabajos, así como el material de fijación y de soportería que se requiera.

Se deberá desmontar el cable, el material de fijación, soportería y tornillería, clasificando el material aprovechable.

La tubería se podrá desmontar por tramos, previo despiece autorizado por la DGOC y una vez que se encuentre libre de conductores. No se permiten cortes en las tuberías, salvo autorización expresa de la DGOC.

La DGOC es la única facultada para determinar los materiales que pueden ser reutilizados.

El desmontaje de los tableros de control se realizará evitando dañar los interruptores termomagnéticos.

Durante los trabajos se protegerán los elementos adyacentes mediante el procedimiento indicado por la DGOC.

El reensamblado de canalizaciones eléctricas y de líneas telefónicas, así como la reubicación de tableros de control eléctrico, se realizará con los accesorios (coples, codos, contratueras, monitores, cajas registro, etc.) que se requieran.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La reubicación de instalaciones eléctricas y telefónicas se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales para cada diámetro de tubería (incluye conexiones)

Se incluirá en la cuantificación para líneas independientes, el suministro de tubería, material de fijación y soportería básica que se requiera, como abrazaderas tipo "uña", omega, taquetes y pijas.

Para el caso de tuberías agrupadas o suspendidas, la soportería se cuantificará por separado de acuerdo a la especificación 13.10 (soportería de instalaciones especiales).

Los accesorios se cuantificarán por pieza

La reubicación de cable eléctrico y telefónico se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales para cada calibre.

En caso de que se requiera cable eléctrico o telefónico nuevo se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

La reubicación de tableros de control eléctrico se cuantificará por pieza incluyendo los interruptores.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para la ejecución de desmontajes, desmantelamientos, ensamblado y colocación en su nueva posición del material recuperado y del que se suministre, hasta la total terminación de los trabajos.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo y herramientas, así como las protecciones y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las pruebas eléctricas necesarias.

La identificación de todos y cada uno de los circuitos y fases antes de la reubicación de los tableros, para que al ser instalados en su nueva ubicación se conecten tal como se tenían originalmente.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de las instalaciones, de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

Acarreo al sitio destinado para su almacenamiento provisional y de éste al de su nueva ubicación dentro de la obra, clasificación de materiales, almacenamiento y resguardo.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante las reubicaciones y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

LI 1.11 LIMPIEZAS

1.11.01 Limpieza de muros de tabique vidriado y de materiales cerámicos existentes con ácido muriático diluido en agua

1.11.02 Limpieza de elementos de concreto existentes con cepillo de alambre y lija

A) EJECUCIÓN

La limpieza de elementos cerámicos o vidriados se realizará con ácido muriático diluido con agua en una solución al 10%, mínimo y un máximo de 20%, dejar actuar la mezcla por 15 minutos, enseguida realizar tres lavadas con agua y detergente.

Para elementos de concreto aparente, primero se efectuará una limpieza con cepillo de alambre, se ejecutará el rebabeado que se requiera y posteriormente se lijara la superficie has-

ta retirar las manchas.

No se aceptará el uso de ácido o alguna sustancia semejante para limpieza de elementos de concreto aparente.

Previo a los trabajos de limpieza se deben proteger todos los elementos adyacentes que puedan sufrir daños, o mancharse durante la ejecución de los mismos.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La limpieza de estos elementos se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra, equipo, andamios y herramientas necesarios para efectuar los trabajos hasta su total terminación.

La protección de elementos circundantes con plástico y cinta adhesiva.

La limpieza de los elementos que se hayan manchado al realizar los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de elementos de albañilería, recubrimientos, acabados, cristales, mobiliario, etc., que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la limpieza de los elementos existentes y hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

.....

1.11.03 Limpieza fina de obra en exteriores

1.11.04 Limpieza fina de obra en interiores

A) MATERIALES

Solución limpiadora, jabón o detergente y agua cuando no la suministre la UNAM.

B) EJECUCIÓN

Cuando se trate de áreas exteriores, la limpieza se hará manualmente barriendo tierra, hojarasca o cualquier otro tipo de basura, la cual se juntará para transportarla en cubeta o carretilla hasta el depósito de basura dentro de la obra o donde lo indique la DGOC. De ser necesario se utilizará agua para evitar producir polvo.

En el caso del interior de los locales, la limpieza se llevará a cabo manualmente con escoba, jalador, franela y jerga, utilizando los materiales anteriormente citados de acuerdo a lo que se requiera para pisos, muros, puertas, ventanas, muebles u otro elemento que se intervenga. Y los desechos o basura se transportarán hacia el depósito destinado para ello o donde lo indique la DGOC.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La limpieza se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra, equipo, herramientas y escalera, necesarios para efectuar los trabajos hasta su total terminación.

La protección de aquellos elementos que lo requieran y sean indicados por la DGOC, con plástico y cinta adhesiva u otros materiales propicios para ello.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de aquellos elementos que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

.....

VI 1.12 VIGILANCIA

1.12.01 Resguardo de instalaciones

A) EJECUCIÓN

Cuando la DGOC, Entidad o Dependencia que estén a cargo, solicite que la custodia y resguardo de las instalaciones quede a cargo de la contratista, éste asignará al personal especializado debidamente autorizado por la Secretaría de Seguridad Pública Federal, Entidad federativa o localidad en la que sea solicitada.

Dicho personal tendrá por obligación vigilar e impedir, dentro de sus facultades, que personas ajenas ingresen a las instalaciones si no cuentan con la previa autorización por escrito de la DGOC. Comunicar de inmediato cuando exista una posible presencia de vandalismo o de posibles incidentes que pudieran ser originados por fenómenos naturales o técnicos.

Llevar el registro mediante bitácora de las personas que asistan al lugar de resguardo.

Para los trabajadores que entren y salgan, con la excepción de los objetos personales, permitirá el acceso y retiro de equipo,

herramientas o material que pudiese necesitarse para posibles reparaciones, quedando asentados en la bitácora de registro o se informe de estos implementos mediante el oficio expedido por la DGOC.

Hará recorridos las 24 horas por todas las áreas para verificar el estado de las mismas.

En ningún momento las instalaciones padecerán de su ausencia, por lo que los relevos del personal se harán en cambios inmediatos cuando se trate de un solo guardia.

Y todas las demás actividades que deriven de las facultades para la que es contratada.

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La vigilancia se cuantificará por jornada.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra.

Arma cuando se solicita, equipos de comunicación, bitácora, tolete.

La documentación que autoriza la Secretaría de Seguridad Pública Federal, Entidad federativa o localidad en que se acredita al personal que estará a cargo de la vigilancia.

.....

CI 2.0

CIMENTACIÓN

ARC 2.01 ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN

2.01.01 Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)

A) MATERIALES

Acero de refuerzo, alambre recocido para amarre calibre No. 18, silletas y separadores de concreto o de PVC.

Norma NMX-B-506-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba). Que establece las especificaciones y los métodos de prueba para las varillas corrugadas de acero para refuerzo de concreto en los grados 42 y 52 producidas a partir de palanquilla. Esta Norma Mexicana es aplicable a la varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto, grados 42 y 52, la cual puede ser suministrada en tramos rectos (puede ser varilla enderezada), doblada, habilitada o en rollo. La varilla corrugada producida a partir de productos terminados, como placas o rieles no se incluyen en el alcance de norma. La varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto debe producirse a partir de palanquilla.

Cada remesa de acero de refuerzo suministrada por la contratista deberá considerarse como lote y estibarse por diámetros separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado, la contratista y la DGOC

tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes previas al inicio de su habilitado y colocación; la DGOC no autorizará el inicio de estas actividades hasta tener los resultados de las pruebas de laboratorio de acuerdo con lo siguiente:

- Resistencia a la tensión mínima para todos los diámetros Grado 42: 618 MPa (63 Kgf/mm²).
- Esfuerzo de fluencia mínimo para todos los diámetros Grado 42: 412 MPa (42 Kgf/mm²).
- Masa unitaria: porciento de variación en el lote ± 3.5 y en varillas individuales ± 6 .
- Además de los requisitos de tensión especificados, la relación entre la resistencia a la tensión y el esfuerzo de fluencia determinados no debe ser menor de 1.25
- Acabado: no deben ser causa de rechazo la presencia en la superficie de escamas, irregularidades u óxido, siempre y cuando desaparezcan mediante la limpieza MANUAL con cepillo de alambre y la probeta así cepillada, cumpla con los requisitos de dimensiones y mecánicos especificados.

Adicionalmente a lo anterior, se cumplirá con lo dispuesto en las tablas 1, 2 y 3:

Dimensiones nominales						Requisitos de corrugación		
No. de designación	Peso kg/m	Diámetro mm	Diámetro pulgadas	Área sección transversal mm ²	Perímetro mm	Espaciamiento promedio mm	Altura mínima promedio mm	Distancia máxima entre extremos de corrugaciones transversales (cuerda) mm
2.5	0.388	7.900	5/16	49.00	24.800	5.60	0.30	3.00
3	0.560	9.500	3/8	71.00	29.800	6.70	0.40	3.60
4	0.994	12.700	1/2	127.00	39.900	8.90	0.50	4.90
5	1.552	15.900	5/8	198.00	50.000	11.10	0.70	6.10
6	2.235	19.000	3/4	285.00	60.000	13.30	1.00	7.30
8	3.973	25.400	1	507.00	79.800	17.80	1.30	9.70
10	6.225	31.800	1 1/4	794.00	99.900	22.30	1.60	12.20
12	8.938	38.100	1 1/2	1,140.00	119.700	26.70	1.90	14.60

Tabla 2. Alargamiento en 200 mm mínimo en porciento	
No. de designación	Grado 42
2.5	9
3	9
4	9
5	9
6	9
8	8
10	7
12	7

Cuando la DGOC lo considere necesario también realizará las pruebas de laboratorio del acero de refuerzo, en este caso es obligación de la contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC el libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras.

En caso de que los resultados de las pruebas no satisfagan las normas de calidad establecidas (dimensiones nominales, requisitos de corrugación, resistencia a la tensión, esfuerzo de fluencia mínimo, descalibre -variación de la masa unitaria-, etc.) el material será rechazado y retirado de la obra con cargo al contratista.

La DGOC podrá solicitar al contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por el organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

La supervisión verificará en obra lo siguiente:

- El acero de refuerzo estará libre de lodo, aceite, grasa, quiebras, escamas, hojeaduras y deformaciones en sus secciones.
- El acero de refuerzo deberá almacenarse, clasificándolo por diámetros, colocándolo sobre una plataforma de polines u otro tipo de soportes.
- Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo y el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberá someter nuevamente a las pruebas de laboratorio para que se decida si se acepta o se rechaza. En caso de aceptarse se deberá limpiar con cepillo de alambre con objeto de garantizar las condiciones adecuadas para su uso. El cepillado deberá realizarse de forma manual.

Tabla 3. Doblado	
No. de designación	Diámetro del mandril para prueba de doblado. Grado 42
2.5	3.5 d
3	3.5 d
4	3.5 d
5	3.5 d
6	5 d
8	5 d
10	7 d
12	8 d

- No deben doblarse barras parcialmente ahogadas en concreto, a menos que se tomen las medidas para evitar que se dañe el concreto.

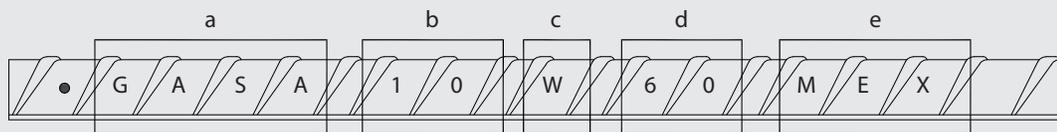
- Todos los dobleces se harán en frío, excepto que la DGOC autorice calentamiento para llevarlo a cabo, pero no se admitirá que la temperatura del acero se eleve a más de la que corresponde a un color rojo café (aproximadamente 803 K [530 °C]) si no está tratado en frío ni a más de 673 K (400 °C). No se permitirá que el enfriamiento sea rápido

La presencia de óxido, excepto en el acero de presfuerzo, deberá considerarse satisfactorio conforme a lo indicado en el anterior punto de acabado.

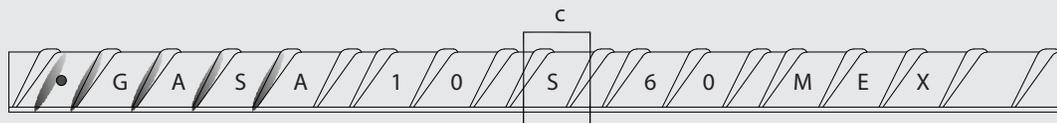
B) EJECUCIÓN

La ejecución de este trabajo se hará siguiendo las indicaciones de los planos estructurales y atendiendo a lo siguiente:

- Conforme la contratista vaya suministrando el acero de refuerzo, la supervisión verificará en la obra que los resultados de laboratorio sean satisfactorios y que las varillas tengan la letra "N" grabada, lo que indica la correspondencia con la Norma NMX-B-506-CANACERO-vigente-.
- Con objeto de proporcionar al acero la forma que fije el proyecto, todas las varillas de refuerzo de cualquier diámetro, se doblarán en frío.
- Solo se aceptarán cortes del acero de refuerzo con equipo mecánico, salvo por instrucción expresa de la DGOC.



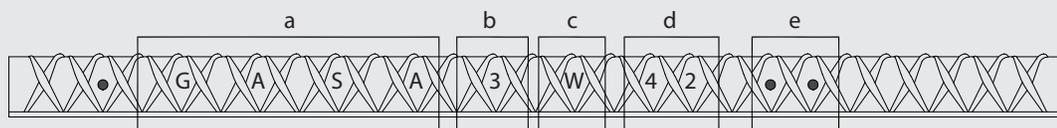
Norma Oficial ASTM A-706



Norma Oficial ASTM A-615



Tipo "DUAL" Normas Oficiales ASTM A-706 y ASTM A-615



Denominación normal

- a) Fabricante
- b) Designación o número de varilla
- c) W, designación de la Norma ASTM A-706
S, designación de la Norma ASTM A-615
N, designación de la Norma NMX-B-506-CANACERO-2011
- d) Identificación del grado de varilla (42,52,60)
- e) Denominación del país de origen

Normas ASTM para el acero de refuerzo

A menos que el proyecto indique otra cosa, los dobleces se sujetarán a los siguientes requisitos:

- Los dobleces tendrán un diámetro igual o mayor a 4 diámetros de la varilla.
- Los ganchos de anclajes deberán tener una vuelta semi-circular y una extensión de por lo menos 10.0 diámetros de la varilla, o bien, una vuelta de 90° y una extensión de 10.0 diámetros. Para anclajes de estribos una vuelta a 135° más una extensión de 10.0 diámetros.
- La longitud del dobléz en este último caso será de 9.5 cm para varillas del No. 3; 13.0 cm para el No. 4; y 16.0 cm para el No. 5.

Juntas de acero de refuerzo

Todas las juntas traslapadas en el acero de refuerzo se harán con la longitud de traslape especificada en el proyecto requerida para desarrollar los esfuerzos por adherencia.

Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo.

En una misma sección transversal no debe empalmarse más del 33% del refuerzo o de acuerdo a lo especificado en el proyecto estructural. Las secciones de empalme se distanciarán entre sí no menos de 20 diámetros.

Las juntas en una misma barra no podrán estar más cercanas una de la otra, que la longitud de traslape especificada, midiéndose ésta entre los extremos más próximos a las varillas.

Colocación

La separación entre varillas no diferirá de la de proyecto más de 10 mm+10% de dicha separación, en todo caso respetando el número de varillas y su diámetro, pero permitiendo el paso del agregado grueso.

Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro, quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espesor no menor a su diámetro, pero en ningún caso se podrá reducir dicho recubrimiento a menos de 1.0 cm, o lo que indique el proyecto o la DGOC.

Las dificultades en colocación por concurrencia de varios elementos se consultarán con la DGOC, así como la proposición

de sustituciones de varillas.

Una vez que esté terminado el armado, la DGOC hará una cuidadosa revisión de éste, siendo indispensable su aprobación para proceder al colado. El armado deberá estar perfectamente alineado y a plomo.

El acero de refuerzo deberá colocarse con precisión y se apoyará sobre soportes metálicos, de concreto o de PVC asegurados contra desplazamientos, no se aceptarán soportes de madera o tabique. Los cruces o empalmes se amarrarán con alambre recocado y por ningún motivo se permitirá la soldadura de los cruces de varillas. Las reducciones en las secciones del armado de columnas se realizarán conforme a lo indicado en proyecto.

Se preverán todos los pasos para instalaciones y reforzados en su perímetro como se indica en el proyecto o lo que señale la DGOC.

Tolerancias

El acero de refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en el proyecto entre las siguientes tolerancias:

- La posición del refuerzo de losas, zapatas, muros, cascarones, arcos y vigas será tal que no reduzca el peralte efectivo d , en más de $3 \text{ mm} + 0.03d$, ni reduzca el recubrimiento en más de 5.0 mm . En columnas rige la misma tolerancia, pero referida a la mínima dimensión de la sección transversal en vez del peralte efectivo.
- La separación entre barras no diferirá de la de proyecto más de $10.0 \text{ mm} + 10\%$ de dicha separación, pero en todo caso, respetando el número de barras y su diámetro, de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO:

La cuantificación será por kilogramo (kg) con aproximación a dos decimales, calculando con los pesos teóricos del refuerzo por unidad de longitud de acuerdo a los datos establecidos en la Norma NMX-B-506-CANACERO-vigente- (Industria side-

rúrgica-Varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba), ver tabla 1.

Como base para la cuantificación, se tomará el peso teórico que indique la tabla 1.

No se medirán los desperdicios, descalibres, traslapes, ganchos, alambre, silletas ni separadores, por lo que la contratista deberá incluirlos en el precio unitario; únicamente se considerarán las escuadras en zapatas, trabes y columnas, el pago se realizará a líneas de proyecto.

En el caso de requerir uniones mediante bulbos de soldadura, estos serán cuantificados y pagados por separado.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo del acero de refuerzo, incluyendo desperdicios, traslapes, ganchos, silletas y separadores; puestos en el lugar de su uso.

El costo del alambre para amarres, incluyendo desperdicios, puesto en el lugar de su uso.

El enderezado de las varillas, su trazo, corte con segueta, cizalla o disco, doblado, manejo, colocación a plomo y su alineación, acarreo y elevaciones a cualquier altura (con maquinaria o manual) hasta el lugar de su colocación.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos, hasta la terminación y correcta colocación del acero de refuerzo.

Las plataformas de polines u otros soportes para estibar el acero de refuerzo.

Los cargos derivados del equipo, maquinaria y herramientas que intervengan, necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Cuando la DGOC lo solicite, las pruebas de laboratorio necesarias y el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con costo a la contratista.

El retiro de escamas u óxido, mediante cepillado en caso necesario del acero de refuerzo, así como los traslados dentro de la obra hasta el lugar que indique o apruebe la DGOC para efectuarlo.

El retiro de la obra del acero de refuerzo que no cumpla con las pruebas de laboratorio.

Todos los cargos indicados en el contrato de obras y que no se mencionen en estas especificaciones.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recep-

ción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

2.01.02 Suministro, habilitado y colocación de placas y anclas metálicas para cimentación y estructurales

A) MATERIALES

Las placas de acero cumplirán con las Normas: NOM-B-282-vigente- (Acero estructural de baja aleación y alta resistencia), ASTM A-36, ASTM A-529, ASTM A-242, ASTM A-572, ASTM A-588, ASTM A-913, ASTM A-992, ASTM A-53 grado B, ASTM A-500 y ASTM A-501.

También podrán ser de los siguientes grados: ASTM A-36, ASTM A-283-C, ASTM A-572-50, ASTM A-572-60, ASTM A-572-65, ASTM A-709-50, ASTM A-285-C y ASTM A-516-70.

Las anclas deberán cumplir con las Normas: NMX-C-407-ON-NCCE-vigente- (Industria de la construcción-Varilla corrugada de acero proveniente de lingote y palanquilla para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba), ASTM F1554 GR 105, ASTM F1554 GR 55, ASTM F1554 GR 36, ASTM A-36, ASTM A-30, ASTM A-50, AISI 1045, AISI 1018, AISI 4140, ASTM A-307, ASTM A-325, ASTM A-449, ASTM A-615.

Anclas roscadas para cimentación y estructurales tipos "I", "I" con camisa, "J", "J" con camisa, "T", "T" con camisa, "L" y "L" con camisa, de acero F1554 -GR. 36, GR. 55 y GR. 105-, A-36, A-50, A-307, A-325, A-449, A-615 GR 42. De diámetros 3/8" a 3".

Camisas cédulas 30 y 40 de 1 1/2" a 4".

Placas de anclaje de espesor de 1/4" a 2".

Tuercas A-194 y A-563

Varilla, alambre recocado, plantilla o escantillón, cemento grout y primario anticorrosivo.

B) EJECUCIÓN

Para la realización de enderezado, perforaciones, soldadura, cortes, acabado y demás trabajos necesarios, se procederá conforme a lo descrito en la especificación 3.04.01 (suministro y fabricación en obra o taller de estructura metálica).

Respecto a las placas no será necesario cepillar las de espesores menores a 51 mm (2"), siempre y cuando el contacto sea satisfactorio. Para las de espesores comprendidos entre

51 mm (2") y 102 mm (4") pueden enderezarse por medio de prensas o cepillarse todas las superficies hasta obtener el contacto requerido. Para espesores mayores a 102 mm (4") se cepillarán todas las superficies.

Para el acabado se retirarán las escamas de laminado, óxido y escoria de soldadura manualmente, frotando vigorosamente con cepillo de alambre o con chorro de arena o granalla. Para eliminar aceite y grasa se utilizarán los solventes indicados para estos materiales.

Antes de colocarse sólo se aplicará primario anticorrosivo a las superficies que vayan a quedar visibles; podrá no aplicarse en la parte inferior de las placas cuando se vaya a inyectar cemento grout bajo de ellas.

Cuando las anclas sean lisas y vayan ahogadas en el concreto, se soldarán a las placas base en la disposición que indica el proyecto o la DGOC.

Cuando sean anclas con cuerda, las perforaciones que se realicen en las placas serán conforme a lo que se indique en el proyecto.

De estas placas se harán plantillas o escantillones con placas de menor espesor, que servirán para colocar las anclas en los elementos estructurales de concreto.

Se fijarán las anclas a la plantilla con una tuerca y una roldana para que no se muevan de su posición.

Los dos tipos de anclas se podrán fijar con trozos de varilla y alambre recocado al armado principal.

Se colocará el centro de las placas o plantillas correspondiendo con la intersección de los ejes estructurales que podrán estar indicados con reventón o mediante el uso de equipo topográfico. El nivel de las placas y de las puntas de las anclas estará indicado por el proyecto o la DGOC.

Después de retirada la plantilla y cuando se indique, se asentará la placa base sobre las tuercas y roldanas colocadas inicialmente para que con ellas se nivele.

Colocadas las placas base se colocará una cimbra para verter el cemento grout conforme a las indicaciones del proyecto o la DGOC.

Tolerancias

El centro de las plantillas no estará desviado de los ejes estructurales en más de 1 mm.

La verticalidad o plomeo de las anclas será a 90°.

La diferencia de niveles entre puntas de anclas no será mayor a 1 mm.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Las placas y anclas se cuantificarán por pieza incluyendo tuercas y roldanas.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, plomeo, nivelación, colocación, fijación, limpieza, cortes, soldado, cimbrado, descimbrado, vaciado, etc.

Las maniobras acarreo y elevaciones necesarios para llevar los materiales hasta el lugar de su colocación.

La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramienta, y señalamientos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los materiales que no hayan sido correctamente colocados conforme a proyecto y especificaciones.

Limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC, la cual deberá de formar parte del costo indirecto.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

CIM 2.02 CIBRA Y CONCRETO EN CIMENTACIONES

- 2.02.01 Suministro y colocación de cimbra y descimbrado**
- 2.02.02 Suministro y colocación de concreto estructural**

hecho en obra

- 2.02.03 Suministro y colocación de concreto estructural lanzado hecho en obra**
- 2.02.04 Suministro y colocación de concreto premezclado clase I**
- 2.02.05 Suministro y colocación de concreto premezclado clase II**
- 2.02.06 Suministro y colocación de aditivo**
- 2.02.07 Suministro y colocación de forjado de paso para instalaciones**

A) MATERIALES PARA EL CIMBRADO

Tanto la cimbra de contacto como la obra falsa se construirán con madera de pino de primera o de segunda, perfiles metálicos u otro material previamente aprobado por la DGOC.

El tipo de materiales que se empleen serán los que permitan obtener el acabado especificado en el proyecto respectivo y deberán ajustarse a las normas de calidad indicadas en estas Especificaciones Generales de Construcción, UNAM.

La cimbra aparente en fachadas deberá ejecutarse con triplay o duela de madera de pino de primera, triplay contrachapado fenólico u otro que la misma DGOC apruebe. Se incluirán separadores y chaflanes para juntas de colado, todo de acuerdo a lo indicado en proyecto o aprobado por la DGOC.

La contratista deberá mostrar el comprobante que avale que la madera procede de un aserradero certificado, conforme a:

- La Norma Mexicana NMX-AA-143-SCFI-vigente - Para la certificación del manejo sustentable de los bosques.
- La Certificación Internacional FSC (Consejo de administración forestal, por sus siglas en ingles), Capítulo México.

B) EJECUCIÓN DEL CIMBRADO

Diseño de la cimbra

La cimbra se construirá de acuerdo con el proyecto presentado por la contratista y aprobado por la DGOC. Esta aprobación no releva al contratista de la responsabilidad para que la cimbra satisfaga los requisitos de estabilidad, acabado y los que después se indiquen.

En el diseño de la cimbra se considerarán los siguientes factores:

Rapidez y procedimiento de colocación del concreto.

Cargas, incluyendo carga viva, muerta, accidental y por impacto. Deflexión, contraflecha y excentricidad.

Contraventeo horizontal y diagonal.

Traslapes de puntales y desplante adecuado de la obra falsa. Tamaño de la cimbra y su colocación.

Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

Las cimbras deberán estar contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí para mantener su posición y forma durante el colado.

Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar deformaciones que no cumplan con las tolerancias debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y las demás cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.

En el cimbrado de dados se realizarán "ventanas" para evitar la segregación del concreto al caer en el fondo, sus dimensiones y geometría serán aprobadas por la DGOC.

La cimbra de contacto deberá estar debidamente dispuesta entre sí para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado del concreto.

No se permitirá la iniciación de un colado si en la cimbra existen cuñas, taquetes u otros elementos sueltos, o bien, si no está construida de acuerdo con el diseño aprobado por la DGOC.

Salvo indicación en contrario, todas las aristas en la cimbra con acabado aparente llevarán un chaflán de madera de pino de primera que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 19 mm, para el caso de cimbra con acabado común no llevarán chaflán a menos que la DGOC lo solicite.

La superficie de contacto con el concreto deberá humedecerse durante dos horas mínimo antes del colado.

La limpieza y protección de la cimbra deberá apegarse a las indicaciones siguientes:

Previamente al habilitado de la cimbra se aplicará a la misma, la cantidad necesaria y suficiente para saturarla con diesel y previo a la colocación del acero de refuerzo se le aplicará desmoldante para protección de la madera aprobado por la DGOC; por ningún motivo se aceptará aceite requemado u otro material diferente al indicado para evitar que el concreto se adhiera a la misma, facilitando así el descimbrado y alargando la vida útil de la misma.

Al iniciar el colado, la cimbra deberá estar limpia, exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde; para tal fin, la contratista utilizará los medios que considere adecuados, sean aprobados o se indiquen.

Cuando la DGOC lo estime necesario se dejarán aberturas

para facilitar la limpieza previa al colado y las inspecciones que al respecto se requieran. La limpieza de la cimbra de contacto estará sujeta a la inspección de la DGOC, sin cuya aprobación no se podrá iniciar el colado.

Por lo que se refiere al uso de los moldes, tratándose de cimbra para acabado común y para cimbra acabado aparente se utilizarán con el número de usos mínimo y máximo que indique o apruebe la DGOC, siempre y cuando la contratista cumpla con los siguientes requisitos:

a) Les proporcione el tratamiento adecuado para obtener el tipo de acabado que señale el proyecto previa autorización de la DGOC. Esto no exime al contratista la responsabilidad de cerciorarse que el estado físico de la cimbra y todos los demás elementos utilizados en la misma no serán causas de fallas o colapsos.

b) El habilitado, cimbrado y descimbrado lo ejecutarán carpinteros oficiales, por ningún motivo se aceptarán sólo ayudantes y siempre y cuando los procedimientos empleados no afecten el acabado del concreto por afectación de la madera al ejecutar estos trabajos.

c) Invariablemente se le aplicará a la madera el diesel y el desmoldante especificado.

Descimbrado

La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la DGOC. Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.

La remoción de la cimbra de contacto se hará sin dañar la superficie del concreto colado. Para remover la cimbra de contacto y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que dañen la estructura.

En las maniobras de descimbrado los apoyos de la obra falsa, (cuñas, gatos, etc.) deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo gradual y uniforme.

No se permitirá descimbrar aquellos elementos de la cimentación que no estén apuntalados adecuadamente para soportar durante la construcción cargas que excedan a las del diseño.

Una vez efectuado el descimbrado, la cimbra no debe almacenarse en zonas de la estructura en construcción que pudieran dañarse al sufrir el peso concentrado de aquella.

Tiempo de descimbrado

La determinación del tiempo que debe permanecer colocada la cimbra de contacto y la obra falsa, depende del tipo de la estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado, considerando que los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que

el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar su peso propio y las cargas que actúen durante la construcción.

La remoción de la cimbra de contacto y de la obra falsa podrá iniciarse cuando la contratista demuestre, mediante las pruebas de laboratorio, que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las indicaciones de los planos estructurales serán las siguientes:

Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán de las del proyecto en más de $10.0 \text{ mm} + 0.05x$, siendo x la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03x$.

El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al de proyecto en más de $5.0 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor del proyecto, ni será menor que éste en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03t$.

La variación entre los niveles especificados y los reales no será mayor de 1.0 cm.

En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto con tolerancia de 1.0 cm.

C) MATERIALES PARA EL CONCRETO

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

Cemento Portland en todos sus tipos, agregados pétreos y

agua potable limpia.

Los aditivos se utilizarán solamente cuando lo solicite y apruebe la DGOC.

Por ninguna razón se aceptará concreto hidráulico hecho en obra para elementos estructurales, salvo indicación expresa de la DGOC o lo que indique el proyecto.

Cemento

A menos que no se especifique en planos el tipo de cemento, la contratista propondrá a la DGOC el cemento a utilizar de acuerdo con las características especificadas para el concreto, tiempo de descimbrado y programa de obras.

El cemento que se utilice deberá cumplir con la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Cementantes hidráulicos-Especificaciones y métodos de ensayo). Para lo cual la DGOC verificará que el empaque del cemento suministrado a la obra tenga impreso en el mismo el tipo de cemento y la leyenda "cumple la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente-". En caso de que la DGOC lo considere necesario solicitará al contratista el certificado que avale el cumplimiento de dicha Norma con cargo al mismo.

Clasificación general del cemento de acuerdo a la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente, conforme a las tablas siguientes, 4a, 4b y 4c:

Tipo	Denominación
CPO	Cemento Portland Ordinario
CPP	Cemento Portland Puzolánico
CPEG	Cemento Portland con escoria granulada de alto horno
CPC	Cemento Portland Compuesto
CPS	Cemento Portland con humo de sílice
CEG	Cemento de escoria granulada de alto horno

Clase resistente
20
30
30R
40
40R

Características especiales
RS (Resistente a los sulfatos)
BRA (Baja reactividad álcali agregado)
BCH (Bajo calor de hidratación)
B (Blanco)

Según las necesidades del proyecto, los cementos pueden requerir de una o más características especiales, por ejemplo, un cemento CPORS que es un Cemento Portland Ordinario resistente a los sulfatos, o bien un CPOB que corresponde a un Cemento Portland Ordinario Blanco.

Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de 30 días de almacenamiento y siempre y cuando se haya almacenado en una bodega sobre elementos de madera. Cuando la DGOC lo considere necesario, aprobará su uso siempre y cuando cumpla con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio con cargo al contratista.

Cuando por motivos justificados la contratista pretenda usar cemento de un tipo distinto a lo especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la DGOC, siempre y cuando cumpla con la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente- y sin que esto implique variación del precio unitario.

El lugar destinado para almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por la contratista y autorizado por la DGOC, debiendo reunir las condiciones de protección necesarias para garantizar la inalterabilidad de las propiedades del cemento.

Agregados pétreos

Los agregados finos y gruesos serán propuestos por la contratista en función de la clase o tipo de concreto especificado por el proyecto debiendo ser aprobados por la DGOC. La contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar cuando menos con quince días de anticipación a la fecha fijada para dar inicio al colado, a fin de realizar las pruebas de laboratorio correspondientes.

Periódicamente y a juicio de la DGOC, se harán muestreos y ensayos a los agregados pétreos fino y grueso aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Siendo obligación de la contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

Requisitos

Los agregados deben cumplir con la Norma NMX-C-111-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agregados para concreto hidráulico-Especificaciones y métodos de ensayo), de acuerdo a lo siguiente:

• Agregado fino:

Debe cumplir con los límites granulométricos que se indican a continuación:

a) Estar dentro de los límites establecidos en la tabla 5, excepto en los casos que se indican en los incisos c y d de estos

requisitos.

b) El módulo de finura debe estar comprendido entre 2.3 y 3.10, pudiendo ser determinado con pruebas previas y de no existir éstas, se puede determinar con el promedio del valor obtenido de las primeras 10 pruebas consecutivas o el promedio de las pruebas que haya cuando no se completa este número.

c) El retenido parcial de la masa total en cualquier criba no debe ser mayor de 45%. Pueden aumentarse los porcentajes del retenido acumulado de la masa ensayada en las cribas 0.3 mm (No. 50) y 0.15 mm (No. 100) a 95% y 100% respectivamente, siempre y cuando el contenido de cemento del concreto en que se vaya a utilizar el agregado sea mayor de 240 kg/cm² para concreto con aire incluido, o mayor de 300 kg/cm² para concreto sin aire incluido; o bien, añadiendo un cementante que supla la deficiencia de material que pase por estas cribas.

d) En el caso de que los agregados que se pretendan emplear no cumplan con las tolerancias indicadas en los incisos a, b, y c, estos pueden usarse siempre y cuando se tenga antecedentes de comportamiento aceptable en el concreto elaborado con ellos, o bien, que los resultados de las pruebas realizadas a estos concretos sean satisfactorias; los agregados se pueden usar siempre que se haga un ajuste apropiado en el proporcionamiento del concreto, para compensar las deficiencias en la granulometría. Ver siguiente tabla 5.

Criba mm (No.)	Material acumulado en masa, en porcentaje; % que pasa
9.5 (3/8")	100
4.75 (No. 4)	95 - 100
2.36 (No. 8)	80 - 100
1.18 (No. 16)	50 - 85
0.600 (No. 30)	25 - 60
0.300 (No. 50)	10 - 30
0.150 (No. 100)	2 - 10

• Agregado grueso:

a) Debe cumplir con los límites granulométricos que establece la tabla 6 siguiente.

b) Cuando se tengan agregados gruesos fuera de los límites indicados en la tabla 6, se deben procesar para que satisfagan

Tabla 6. Límites granulométricos del agregado grueso, en masa, en porcentaje que pasa.

Tamaño nominal mm (pulgadas)	100 mm 4"	90 mm 3 1/2"	75 mm 3"	63 mm 2 1/2"	50 mm 2"	37.5 mm 1 1/2"	25 mm 1"	19 mm 3/4"	12.5 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	4.75 mm No. 4	2.36 mm No. 8	1.18 mm No. 16
90.0 a 37.5 (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	-	-	-	-	-	-
63.0 a 37.5 (2 1/2" a 1 1/2")	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-
50.0 a 25.0 (2" a 1")	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
50.0 a 4.75 (2" a No. 4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-
37.5 a 19.0 (1 1/2" a 3/4")	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-
37.5 a 4.75 (1 1/2" a No. 4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-
25.0 a 12.5 (2" a 1/2")	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-
25.0 a 9.5 (1" a 3/8")	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-
25.0 a 4.75 (1" a No. 4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-
19.0 a 9.5 (3/4" a 3/8")	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-
19.0 a 4.75 (3/4" a No. 4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-
12.5 a 4.75 (1/2" a No. 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-
9.5 a 2.36 (3/8" a No. 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

dichos límites.

c) En el caso de aceptar que los agregados no cumplan con estos límites debe de ajustarse el proporcionamiento del concreto para compensar las deficiencias granulométricas, por lo tanto, debe demostrarse que el concreto elaborado tiene un comportamiento adecuado.

Coefficiente volumétrico (de forma)

Los agregados gruesos deben tener un coeficiente volumétrico mayor o igual de 0.20.

En caso de utilizar agregados con coeficiente volumétrico menor que 0.20, debe realizarse un estudio que muestre el impacto de su uso y hacer los ajustes correspondientes en las mezclas de concreto para satisfacer los requisitos de cohesión, trabajabilidad, módulo de elasticidad y contracción requeridos.

Almacenamiento

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos debe-

rá hacerse de manera que no altere su composición granulométrica, ya sea por su segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas.

Los agregados deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos ex profeso para tal fin y en lotes distantes para evitar que se mezclen entre sí. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

Agregado pétreo fino

El agregado fino será de arena, ya sea natural u obtenido por trituración o una combinación de ambas.

Sustancias nocivas en el agregado fino

La cantidad de partículas deleznable (que se deshace fácilmente) y carbón o lignito (carbón de color pardo) en el agregado fino no debe exceder los límites que establece la tabla 7.

Tabla 7. Límites máximos de partículas deleznable y carbón o lignito en agregado finos		
Concepto		Material máximo permisible en la masa total de la muestra en %
Grumos de arcilla y partículas deleznable		3.0
Carbón y lignito:	En concreto aparente	0.5
	En otros concretos	1.0
<i>Impurezas orgánicas (Materia orgánica)</i>		

Los agregados finos deben estar libres de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

Después de efectuar la prueba, los agregados que den un color más oscuro que la coloración No. 3 deben rechazarse, excepto, si se demuestra que la coloración es debida a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito (carbón de color pardo) o partículas semejantes; o bien, si se demuestra que el efecto de las impurezas orgánicas en concretos ensayados a la edad de 7 días, dan resistencias calculadas no menores del 95%, conforme al método que establece la Norma NMX-C-076-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agregados-Efectos de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros-Método de ensayo).

Agua

El agua para la elaboración de concretos deberá ser potable y estar exenta de materiales perjudiciales, tales como el aceite, grasas, ácidos, álcalis, sales, material orgánico, etc.

Cuando la contratista pretenda utilizar aguas tratadas o no potables, deberá demostrar con ensayos de laboratorio que no afectan la resistencia del concreto y que cumplen con la Norma NMX-C-122-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-agua para concreto-Especificaciones), donde se establecen los valores característicos y límites máximos tolerables de sales e impurezas.

Aditivos

Los aditivos serán los especificados en el proyecto estructural, debiendo cumplir con los requisitos de las Normas NMX-C-356-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Aditivos para concreto hidráulico-Cloruro de calcio, especificaciones y métodos de ensayo), NMX-C-298-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Aditivos para concreto hidráulico-Determinación de la efectividad de las adiciones cementantes hidráulicas y aditivos químicos para prevenir o mitigar la expansión del concreto debido a la reacción alcali-silice) y NMX-C-255-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Aditivos químicos para concreto-Especificaciones y métodos de ensayo).

Para su uso, debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener la misma composición y rendimiento del concreto en toda la obra.

Concreto premezclado

Cuando se utilice concreto premezclado deberá provenir de una planta previamente autorizada por la DGOC.

D) EJECUCIÓN DEL CONCRETO

Prueba de especímenes

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión ($f'c$) especificada en el proyecto.

Los concretos clase 1 tendrán una resistencia igual o mayor a $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 ton/m^3 .

Los concretos clase 2 tendrán una resistencia menor a $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ con peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 1.9 y 2.2 ton/m^3 .

La resistencia del concreto en compresión axial se determinará mediante ensayos fabricados, curados y probados de acuerdo con las Normas NMX-C-159-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Elaboración y curado de especímenes de ensayo) y NMX-C-083-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes-Método de ensayo) en un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

En concreto elaborado con cemento Portland normal, el ensayo se efectuará a los 28 días y cuando se trate de concreto elaborado con cemento Portland tipo III resistencia rápida, a los 14 días.

Se obtendrán las muestras con la frecuencia que la DGOC considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos: se tomará una muestra por cada 40.0 m^3 de colado, para cada concreto de diferente $f'c$, para cada frente de cola-

do y por cada día de colado.

En su caso, se tomará una muestra por cada bacheada de camión revolvedor o por cada 10.0 m³.

Cada muestra probada a edad especificada consistirá en 3 cilindros de la misma.

Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes regirán las Normas NMX-C-159-ONNCCE-vigente- y NMX-C-083-ONNCCE-vigente-, mencionadas arriba.

Para el concreto clase 1 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c=35$ kg/cm², y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que el $f'c$ especificado en proyecto.

Para el concreto clase 2 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c=50$ kg/cm², y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que $f'c=17$ kg/cm².

Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los incisos anteriores, la contratista deberá reponer los elementos que hayan causado bajas resistencias y además será responsable de cualquier daño que pudiera originarse por ese motivo.

Cuando las condiciones de la estructura sean tales que la DGOC deba cerciorarse acerca de la seguridad, tendrá derecho a ordenar al contratista una prueba de carga de cualquier parte de ella, o bien, de su totalidad; extraer y muestrear corazones de acuerdo a la Norma NMX-C-169-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Extracción de especímenes cilíndricos o prismáticos de concreto hidráulico endurecido) o mediante el método que apruebe la DGOC.

Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso particular se señalen. Este costo será por cuenta de la contratista.

Proporcionamiento

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto para la resistencia que se trate, será propuesta por la contratista, la cual será resultado de los análisis efectuados por el laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Revenimiento

El revenimiento del concreto deberá apearse a la Norma NMX-C-156-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto hidráulico-Determinación del revenimiento en el concreto fresco-Método de ensayo) o lo que indique el proyecto o la DGOC con las tolerancias de la tabla 8.

Revenimiento cm	Tolerancia cm
menor de 5	± 1.5
de 5 a 10	± 2.5
mayor de 10	± 3.5

Se harán las pruebas necesarias en cada colado para comprobar el revenimiento del concreto, así como el peso volumétrico fresco que, para el caso del concreto clase 1, será superior a 2,200 kg/m³, y para concreto clase 2 de 1,900 a 2,200 kg/m³.

Estas pruebas se realizarán con la frecuencia indicada en la tabla 9 siguiente.

Prueba	Frecuencia	
	Concreto premezclado	Concreto hecho en obra
Revenimiento de concreto	Una vez por cada entrega del concreto	Una vez cada cinco revoltuas
Peso volumétrico del concreto fresco	Una vez por cada día de colado, pero no menos de una por cada 20 m ³	Una vez por cada día de colado

Fabricación

La fabricación del concreto hecho en obra deberá hacerse siempre a máquina para lograr una mezcla uniforme.

La contratista deberá obtener previo a la fabricación del concreto la autorización de la DGOC del equipo que pretenda emplear.

En su caso, considerando una revolvedora de 20 rpm promedio, el tiempo de la revoltura, contado a partir de que todos los materiales que intervienen se encuentren en la misma, será de acuerdo a la NORMA NMX-C-159-ONNCCE-vigente- o a la siguiente tabla 10:

Tabla 10. Tiempo de mezclado en relación al volumen	
Capacidad de la mezcladora (m ³)	Tiempo de mezclado, en minutos, según el American Concrete Institute (pulgadas)
0.8	1
1.5	1 1/4
2.3	1 1/2
3.1	1 3/4
3.8	2
4.6	2 1/4
7.6	3 1/4

Fuente: Neville, A.M., Tecnología del concreto, Tomo II, IM-CYC, Editorial Limusa, México D.F., 1988, p. 46.

Cuando se utilice concreto premezclado deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas en estas especificaciones al llegar a su destino. Así mismo, el concreto premezclado deberá ser depositado por los camiones que lo transportan en lugares adecuados para evitar su contaminación.

Los concretos premezclado y hecho en obra clase 1 y 2 deberá cumplir con la Norma NMX-C-155-ONNCC- vigente- (Industria de la construcción-Concreto hidráulico-Dosificado en masa especificaciones y métodos de ensayo).

Transporte

El tiempo que transcurra entre la fabricación del concreto y su colocación en la cimbra no será mayor de dos horas, a menos que se tomen previsiones para retardar el fraguado inicial. Para su transporte se usarán camiones, revolvedoras, carretillas, canalones, bombas, etc. En todos los casos se evitará la segregación de los agregados.

Concreto bombeado

La DGOC definirá los casos en que se utilizará concreto bombeado, tales como zonas de trabajo reducidos y accesos limitados.

La DGOC especificará el proporcionamiento de los agregados, el tamaño máximo del agregado grueso y el revenimiento para que el concreto fluya fácil y uniformemente en las tuberías.

La DGOC podrá especificar los aditivos que sean adecuados para reducir la fricción en las tuberías, el contenido de agua y para evitar la segregación del concreto.

La contratista utilizará concreto bombeado y aditivos sola-

mente cuando lo especifique la DGOC.

Colado

Es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto en los moldes. Esta operación deberá efectuarse en forma de capas horizontales a todo lo largo de la sección transversal del elemento por colar, excepto en losas o elementos de poco espesor.

Inspección previa

Previo a la realización del colado, la contratista deberá dar aviso a la DGOC con suficiente anticipación, con objeto de que verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- La cimbra cumplirá con lo señalado en la sección correspondiente a estas especificaciones.
- El acero de refuerzo cumplirá con lo indicado en el inciso respectivo de estas especificaciones y se hayan colocado todas las preparaciones necesarias para el refuerzo de elementos como, capiteles en base de columnas, armado para muros de tabique hueco vertical, castillos, pasos de instalaciones y su respectivo refuerzo en el armado, etc.
- Se limpiará toda partícula extraña o concreto endurecido en el interior de la revolvedora y el equipo de conducción para que éste reúna las condiciones enumeradas en estas especificaciones.
- Los materiales que vayan a intervenir en la elaboración del concreto cumplirán con las condiciones descritas en los incisos respectivos de este mismo capítulo.
- Las condiciones climáticas serán las favorables. En caso contrario, la contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, previniendo en un momento dado, interrumpirlo y protegerlo debidamente sin que se alteren las características de resistencia requerida.
- No se efectuarán colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5°C, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos autorizados por la DGOC.

Que las tuberías y conductos ahogados en el concreto cumplan con lo siguiente:

- Las tuberías para instalaciones eléctricas que vayan a quedar ahogadas se colocarán conforme al proyecto.
- Las camisas, conductos y otros tubos que pasen a través de pisos, muros o vigas, serán de tal tamaño o estarán en tal disposición, que no disminuyan indebidamente la resistencia de estos elementos estructurales colocándose conforme al proyecto.

- Las camisas, tubos y conductores de cualquier material no dañino al concreto y dentro de las limitaciones de estas especificaciones, podrán quedar ahogados en el concreto con la aprobación de la DGOC.

- Las tuberías para líquidos, gas o vapor no se podrán ahogar en el concreto, salvo que lo indique la DGOC, se observarán las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo anterior: la temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de 65°C.

- Antes de verter el concreto todas las tuberías y accesorios serán probados como una unidad completa para localizar fugas de acuerdo con lo que se indica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales, de estas especificaciones.

- No será necesario efectuar las pruebas especificadas en tuberías de drenaje y en aquellas sometidas a presiones menores de 0.10 kg/cm².

La ejecución de un colado podrá iniciarse hasta que se cuente con la autorización de la DGOC consignada debidamente en la bitácora de obra.

Ejecución

En el colado, cada uno de los frentes o capas deberán irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su colocación para que cada una sea vertida y compactada en su lugar antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

Cuando se trate de colado de elementos verticales no se dejará caer la revoltura desde más de 3.0 metros de altura. Para los demás elementos estructurales la altura máxima de caída será de 1.50 metros.

La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario. La interrupción del colado se hará en lugares previamente señalados.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de la superficie deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes u oquedades.

Cualquier colado que resulte defectuoso o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse parcial o totalmente por cuenta del mismo.

Finalizando el descimbrado, las varillas o alambres de amarre salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se des-

tinen a algún uso específico posterior.

Cuando se haga el descimbrado se quitarán todos los elementos que no tengan un fin específico.

Compactación

Para concretos hechos en obra, la compactación y el acomodo de la revoltura se hará dentro de los 30.0 minutos posteriores a la iniciación del mezclado del concreto. Para concretos premezclados la compactación y el acomodo se realizará dentro de las dos horas posteriores a la salida del camión de la planta, de manera que éste llene totalmente el volumen limitado por los bordes sin dejar huecos dentro de la masa, esto se obtendrá mediante el uso de vibradores, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

Independientemente del procedimiento que se siga, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso y compacto que presente una textura uniforme y una superficie tersa en su cara visible.

Se evitarán excesos en la compactación para impedir la segregación de los agregados, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo que pudiera originar alteraciones en la posición del mismo, pérdida de adherencia del acero de refuerzo o afectarlo en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado. Tampoco se deberán apoyar los vibradores sobre la madera de la cimbra ya que podrían desplomarla o dañarla.

Juntas de construcción para cortes de colado

Las juntas de colado se harán en los lugares y forma señalada en el programa de colados respectivos aprobados por la DGOC. En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta sin autorización previa, será necesario demoler todo el concreto colado hasta llegar a la junta de colado próxima anterior.

Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de colado correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana, saturándose con agua cuatro horas antes del colado. Solamente se autorizará el colado cuando el contratista cumpla con los dos requisitos.

Cuando se una concreto "fresco" con concreto "viejo", si la DGOC lo autoriza, se aplicará adhesivo para concreto que cumpla con la Norma ASTM C-881, tipo V, grado 2, clase C.

Después del colado, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que, una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un

tiempo mínimo de 24 horas.

Quedará incluido en el precio unitario el procedimiento que la contratista determine para resolver las juntas de colado en los elementos de concreto, con el fin de cumplir con todos los requisitos del proyecto.

La DGOC podrá solicitar al contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Curado

Es el control de la humedad después de terminado el colado para que el concreto adquiera la resistencia especificada.

Para garantizar que el concreto se mantenga en ambiente húmedo, 7 días en el caso de cemento normal y 3 días para el cemento de resistencia rápida, se recomiendan los siguientes procedimientos:

- Humedecido continuo de las superficies coladas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas.
- Estos lapsos se aumentarán adecuadamente si la temperatura desciende a menos de 5°C.
- Las membranas impermeables deberán ser previamente aprobadas por la DGOC en cuanto a calidad y aplicación.
- Para el caso de curado con vapor, la contratista propondrá el procedimiento a seguir, mismo que deberá ser aprobado por la DGOC.
- Por ningún motivo se permitirá depositar o disponer concreto fresco en ningún tipo de red de drenaje, vialidades y áreas verdes.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto, de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

E) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La cimbra se medirá por metro cuadrado (m²) con aproxima-

ción a dos decimales, cuantificándose exclusivamente la superficie de contacto con el concreto.

El concreto se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales, a líneas de proyecto.

F) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de todos los materiales anteriormente citados para la construcción de cimbra, elaboración de concreto y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios. Agua cuando no la suministre la UNAM.

El costo de la mano de obra necesaria para la ejecución de trazo, nivelación, plomeo, cortes, cimbrado y descimbrado, limpiezas, humedecido, elaboración del concreto, vaciado, vibrado, bombeo, transporte, curado, y demás trabajos necesarios para la ejecución de estos trabajos.

Los cargos derivados de fletes, maniobras, acarreo y elevaciones necesarios a cualquier altura, tanto de materiales como del equipo, uso de andamios, equipos, lanzadera, ductos, herramientas y pasarelas, así como las protecciones y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista de los elementos de concreto que no cumplan con lo anteriormente descrito, así como las instalaciones y demás elementos que hayan sufrido daños durante la ejecución de los trabajos.

El costo de los materiales y mano de obra para la construcción de plataformas o pisos para el almacenamiento de los agregados en obra.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su elaboración, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, incluyendo la verificación del revenimiento, del peso volumétrico en estado fresco y de la resistencia a la compresión; para la extracción y ensaye de especímenes cilíndricos o prismáticos (corazones) de concreto hidráulico endurecido y demás pruebas que la DGOC solicite.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del cimbrado y colado del concreto, incluyendo todas y cada una de las actividades descritas en estas especificaciones hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

PP 2.03 PILOTES Y PILAS

2.03.01 Suministro y colocación de pilotes prefabricados de concreto reforzado hincados a percusión

A) MATERIALES

Concreto hidráulico de la resistencia indicada en el proyecto, acero de refuerzo, cimbra, juntas, accesorios, etc.

B) EJECUCIÓN

El acero de refuerzo cumplirá con la especificación 2.01.01 (suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado, grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)).

Las características de las puntas, juntas y accesorios de acero serán las especificadas por el proyecto.

La cimbra y el concreto hidráulico, en lo relativo a su fabricación, colocación, compactación, curado y acabado, cumplirán con la especificación 2.02 (cimbra y concreto en cimentaciones) y con lo que especifique el proyecto. No se permitirá el uso de concreto elaborado en obra para elementos estructurales.

En caso de utilizar pilotes en suelo salino se colocará la protección especificada en el proyecto estructural.

Una vez que los pilotes hayan sido suministrados a la obra, se procederá a entongarlos a fin de trasladar al lugar de su colocación solamente los que se vayan a hincar.

La profundidad de desplante, el número y la distribución de pilotes se apegará a lo especificado en el proyecto estructural.

Los procedimientos para la colocación de pilotes deberán garantizar la integridad de estos elementos y que no se ocasionen daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo.

Preferentemente los pilotes se fabricarán en planta a fin de controlar mejor los traslapes de acero de refuerzo longitudinal, así como sus características mecánicas, geométricas y curado

En la fabricación de la cimbra se atenderá lo siguiente:

- Los moldes pueden ser de madera, plástico o metálicos. En cualquiera de estos casos el espesor será el necesario para impedir deformaciones excesivas que no cumplan con las tolerancias fijadas. Los moldes se cubrirán con una película desmoldante que garantice el descimbrado sin perjudicar los elementos precolados.

• Cuando los pilotes tengan una sección ortogonal la cimbra deberá llevar un chaflán de madera de pino de primera de 19 mm en cada arista.

• Tendrán en el centro una perforación del diámetro y con el refuerzo indicado en proyecto, con objeto de comprobar la verticalidad durante el hincado.

Colado

El colado será continuo y en una sola operación. Se compactará el concreto por medio de un vibrador de alta frecuencia con objeto de evitar oquedades o porosidades.

Los moldes laterales podrán retirarse tan pronto como el concreto haya alcanzado la resistencia indicada en proyecto para asegurar que no será perjudicado por esta operación. Durante este proceso el pilote no deberá moverse de sus soportes.

No se hincará ningún pilote antes de veintiocho días después de haber sido colado y cuando se emplee cemento Portland normal. Cuando se use otro tipo de cemento, la DGOC fijará el plazo para su manejo e hincado.

Las superficies de las caras del pilote deberán ser lisas, continuas y exentas de bordes, arrugas, salientes, oquedades o rugosidades de cualquier clase. La superficie de colado que resulte defectuosa en cualquier forma, debe reponerse toda o en parte para eliminar defectos en la forma que lo indique la DGOC.

Manejo.

Los pilotes tendrán marcas que indiquen los puntos de izaje para poder levantarlos de las mesas de colado, transportarlos e izarlos.

Los pilotes podrán ser retirados de las plataformas siempre y cuando hayan alcanzado la resistencia de diseño y cuando así lo autorice la DGOC. Se estibarán en dos camas máximo en el lugar destinado para ello, teniendo cuidado de colocarlos separados uno del otro, colocando polines para este fin y permaneciendo en dicho lugar hasta que el concreto alcance la resistencia fijada en el proyecto.

La contratista colocará el refuerzo indicado en el proyecto, necesario para el manejo de los pilotes durante el proceso de remoción, almacenamiento y transporte.

Para transportar los pilotes se sujetarán por lo menos en dos puntos.

Hincado

El estudio de mecánica de suelos deberá definir si se requiere perforación previa, con o sin extracción de suelo, para facilitar

el hincado o para minimizar el desplazamiento de los suelos blandos. Se indicará en tal caso el diámetro de la perforación y su profundidad y si es necesaria la estabilización con lodo común o bentonítico.

Por ningún motivo se permitirá verter lodo bentonítico en redes de drenaje.

Antes de proceder al hincado se verificará la verticalidad de los tramos de pilotes y en su caso, la de las perforaciones previas. La desviación de la vertical del pilote no deberá ser mayor de 3/100 de su longitud para pilotes con capacidad de carga por punta, ni de 6/100 en los otros casos.

El equipo que se utilizará para el hincado se especificará de acuerdo a los dos siguientes términos: la energía del equipo en relación con la masa del pilote y del peso de la masa del martillo golpeador en relación con el peso del pilote.

En el caso de pilotes hincados a través de un suelo compresible hasta un estrato resistente, se verificará para cada pilote, mediante nivelaciones, si se ha presentado emersión por la hinca de los pilotes adyacentes y en caso afirmativo, los pilotes afectados se volverán a hincar hasta la elevación especificada.

Los métodos usados para hincar los pilotes deberán ser tales que no mermen la capacidad estructural de éstos. Si un pilote que se apoya en un estrato duro se rompe o daña estructuralmente durante su hincado, o si por excesiva resistencia a la penetración queda a una profundidad menor que la especificada y en ella no se pueda garantizar la capacidad de carga requerida, se extraerá la parte superior del mismo, de modo que la distancia entre el nivel de desplante de la subestructura y el nivel superior del pilote abandonado sea por lo menos de 3 m. En tal caso, se revisará el diseño de la subestructura y se instalarán pilotes sustitutos.

Si el diseño de la cimentación prevé que la punta del pilote quede separada del estrato resistente y si dicho pilote se rechaza por daños estructurales durante su hincado, se deberá extraer totalmente y rellenar el hueco formado con otro pilote de mayor dimensión o bien con un material cuya resistencia y compresibilidad sean equiparables con las del suelo que reemplaza; en este caso, también deberán revisarse el diseño de la subestructura y el comportamiento del sistema de cimentación.

Las guías para el hincado de pilotes se fijarán en su lugar por medio de tirantes o brazos rígidos que aseguren apoyo constante al pilote durante el hincado.

Los pilotes tendrán sobre la cabeza bloques de protección o acolchonamiento que garanticen su protección.

Los extremos superiores de todos los pilotes, cuando proceda, se cortarán a escuadra y al nivel fijado en el proyecto por

medio de cincel y martillo. Se tendrá cuidado de no causar daño al tramo del pilote que queda abajo de dicho nivel. Las varillas de refuerzo que sobresalgan se ligarán con el refuerzo de la cimentación. Las varillas deberán limpiarse cuidadosamente hasta que su superficie quede libre de cualquier material extraño.

Los pilotes que se agrieten durante su manejo o hincado, o bien que no cumplan con las tolerancias fijadas, serán rechazados.

Tolerancias

Los pilotes hincados deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

- La desviación del eje del pilote, con respecto a la vertical, no será mayor de 0.03 de la longitud total para pilotes con capacidad de carga por punta, ni de 0.06 para pilotes de fricción.
- La posición de la cabeza del pilote no diferirá de la del proyecto en más de 20.0 cm o 25% del ancho del elemento estructural que se apoye en ella. En todos los casos se aplicará el valor menor de los citados.

Durante el hincado se llevará un registro que incluirá los siguientes conceptos: ubicación, longitud y dimensiones transversales, fecha de colado, fecha de hincado, nivel del terreno antes del hincado, nivel de la cabeza del pilote inmediatamente después de la hinca, peso del martillo y su altura de caída, energía por golpe, número de golpes por metro de penetración a través de los estratos superiores al de apoyo y el número de golpes por cada 10.0 cm de penetración en el estrato de apoyo y número de golpes por cada 3.0 cm para los últimos 15.0 cm de penetración.

Pruebas de carga de pilotes

La contratista realizará el número de pruebas de carga de pilotes que solicite la DGO, quien seleccionará de acuerdo con los registros de hincado, los pilotes que serán probados.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con las características del pilote y en cada caso, la DGO fijará la carga y el procedimiento que se aplicarán a los pilotes seleccionados, así como la duración de la prueba.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGO inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGO lo requiera, podrá solicitar al Contratista el

certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Los pilotes se cuantificarán por metro (m) con aproximación a dos decimales o por pieza.

Para el caso de la perforación previa, se considerará la longitud efectiva desde el nivel de terreno natural hasta el fondo de la misma.

Para el hincado de los pilotes se considera únicamente la longitud de hincado efectivo, comprendida entre el desplante que se haya alcanzado y nivel de remate indicado en el proyecto.

Las pruebas de carga se cotizarán por unidades probadas y como trabajo independiente a la fabricación, perforación e hincado de los pilotes.

El descabece se estimará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de todos los materiales y moldes anteriormente citados para la construcción de los pilotes y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios. Agua cuando no la suministre la UNAM.

El costo de la mano de obra necesaria para la fabricación de cimbra o moldes, cimbrado y descimbrado, elaboración y vaciado del concreto, vibrado, curado, apilado, movimientos y transporte de los pilotes y todas aquellas actividades que se lleven en la planta de fabricación que se requieren hasta la total terminación del concepto de trabajo.

Trazo, nivelación y plomeo; carga, descarga y transporte del lugar de fabricación al de hincado; almacenamiento, entonado y movimientos dentro de la obra; perforación previa, guías, todas las maniobras necesarias para el hincado, corte de la cabeza; elaboración de los registros de fabricación y todas aquellas actividades que sean necesarias hasta la total terminación del concepto de trabajo.

En el hincado de pilotes se deberá considerar la colocación de lodo bentonítico o el que se especifique en el proyecto; así como todo su proceso de reciclado, manejo y retiro final.

Los cargos derivados de fletes, maniobras, acarreo y elevaciones, maquinaria, equipos, herramientas, así como las protecciones y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las pruebas de carga incluirán: preparación del pilote, plataforma de carga, equipo hidráulico para la aplicación de la carga, lastre y elaboración de informe.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del cimbrado y colado del concreto, incluyendo todas y cada una de las actividades descritas en estas especificaciones hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

2.03.02 Suministro y construcción de pilas de concreto

A) MATERIALES

Acero de refuerzo, concreto hidráulico de la resistencia especificada en proyecto, accesorios, lodo bentonítico, ademes, en su caso, etc.

B) CONSTRUCCIÓN

El acero de refuerzo cumplirá con la especificación 2.01 (acero de refuerzo en cimentación) y se dejará con la longitud de anclaje necesaria para la construcción de la cimentación.

El concreto hidráulico deberá cumplir con las especificaciones 2.02.02 (suministro y colocación de concreto estructural hecho en obra), 2.02.03 (suministro y colocación de concreto estructural lanzado hecho en obra), 2.02.04 (suministro y colocación de concreto premezclado clase I), 2.02.05 (suministro y colocación de concreto premezclado clase II) y 2.02.06 (suministro y colocación de aditivo) en lo relativo a la fabricación, colocación y compactación del concreto.

La perforación del suelo será de las dimensiones indicadas en el proyecto estructural, utilizando de preferencia equipo mecánico rotatorio para evitar los derrumbes interiores.

El estudio de mecánica de suelos definirá si la perforación previa será estable en forma natural o si se requerirá estabilizarla con lodo común, bentonítico o con ademe.

Antes de proceder al colado de la pila se solicitará a la DGOC la inspección y verificación de la limpieza de la perforación y de la resistencia de la capa de desplante y que todos los azolves han sido removidos.

El colado se realizará mediante procedimientos que disminuyan la segregación de los agregados del concreto y la contaminación del mismo con el lodo estabilizador de la perforación.

ción o con derrumbes de las paredes de la excavación.

El procedimiento y equipo para el colado será especificado por el proyecto y aprobado por la DGOC.

La contratista llevará un registro que incluya los siguientes conceptos: localización de las pilas, dimensiones de las pilas y de las perforaciones, fecha de perforación y colado, la profundidad y los espesores de los estratos y las características del suelo de apoyo.

Cuando la construcción de una cimentación requiera del uso de lodo bentonítico, la contratista no podrá verterlo en el drenaje urbano, por lo que deberá destinar un área para recolectarlo después de usarlo y transportarlo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM o donde indique la DGOC.

Cuando la DGOC especifique acarreo a tiro certificado para el manejo y reciclaje de residuos de construcción, la contratista deberá entregar los comprobantes expedidos por el mismo, ya que solamente cumpliendo con este requisito procederá su pago.

Cuando se especifiquen pilas con "campana" (ampliación de la base), la perforación de la misma se ejecutará verticalmente en los primeros 20.0 cm para después formar con la horizontal un ángulo no menor de 60°, el peralte de la "campana" será por lo menos de 50.0 cm o lo que indique el proyecto o la DGOC. No deben construirse "campanas" bajo agua o lodos, ya que los sistemas empleados para esta operación NO garantizan la colocación de concreto sano en esta zona que es donde se desarrollará la capacidad de carga.

El procedimiento y equipo para la eliminación de azolves será aprobado por la DGOC.

El recubrimiento y la separación mínima del armado de la pila será el especificado en el proyecto estructural.

Las pilas tendrán sobre la cabeza bloques de protección o acolchonamiento que garanticen su protección.

Para desplantar la cimentación sobre el concreto sano del cabezal de la pila, se deberá dejar en la parte superior una longitud extra de concreto equivalente al 90% del diámetro de la misma. Este concreto que acarrea las impurezas durante el colado, podrá ser demolido con equipo neumático hasta 20.0 cm arriba del nivel de la cota de desplante de la cimentación. Y los siguientes 20.0 cm se deberán demoler en forma manual con cincel y maceta, procurando que no se produzcan fisuras en el concreto que recibirá la cimentación. Se estimará por separado.

En el caso de pilas coladas en seco, la longitud adicional o extremo superior podrá ser de 50% del diámetro de las mismas, y se cortarán a escuadra y al nivel fijado en el proyecto por medio de cincel y martillo, evitando remover el concreto de

esta parte en estado fresco con el propósito de que el "sangrado" del concreto se efectúe por esta zona. Esta parte se demolerá siguiendo los lineamientos indicados en el punto anterior y se estimará por separado.

Se evitará dañar el tramo que quede abajo del cabezal de la pila.

Las varillas de refuerzo que sobresalgan se ligarán con el refuerzo de la cimentación. Las varillas deberán limpiarse cuidadosamente hasta que su superficie quede libre de cualquier material extraño.

Las pilas que se agrieten durante su colado, o bien que no cumplan con las tolerancias fijadas, serán rechazadas y retiradas por cuenta propia de la contratista.

En cualquier tipo de pila, será necesario construir un brocal o pretil antes de iniciar la perforación a fin de preservar la seguridad del personal y la calidad de la pila por construir.

No deberán construirse pilas de menos de 80.0 cm de diámetro de hasta 30.0 m de profundidad; ni de menos de 100.0 cm de diámetro para profundidades mayores a los 30.0 m.

Tolerancias

Respecto de la localización de las pilas se aceptará una tolerancia del 10% de su diámetro.

La tolerancia en la verticalidad de una pila será de 2% de su longitud hasta 25.0 m de profundidad y de 3% para mayor profundidad.

La posición de la cabeza de la pila no diferirá de la del proyecto en más de 20.0 cm o 25% del ancho del elemento estructural que se apoye en ella. En todos los casos se aplicará el valor menor de los citados.

Durante el colado se llevará un registro que incluirá los siguientes conceptos: ubicación, longitud y dimensiones transversales, fecha de colado, y nivel del terreno antes del colado.

Pruebas de carga de pilas

La contratista realizará las pruebas de carga de pilas que solicite la DGOC, quien seleccionará las pilas que serán probadas.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con las características de la pila y en cada caso la DGOC fijará la carga y el procedimiento que se aplicarán a las pilas seleccionadas, así como la duración de la prueba.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el pro-

yecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN

Las pilas se cuantificarán por metro (m) con aproximación a dos decimales o por pieza.

Para el caso de perforación previa, se considerará la longitud efectiva desde el nivel de terreno natural hasta el fondo de la misma.

Para el colado de pilas se considerará únicamente la longitud de colado efectivo, comprendida entre el desplante que se haya alcanzado y nivel de remate indicado en el proyecto.

El ademe con camisas se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

Las pruebas de carga se cotizarán por unidades probadas y como trabajo independiente al colado de las pilas.

El descabece se cuantificará por metro (m) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de todos los materiales anteriormente citados para concreto y acero y demás insumos requeridos, incluyendo desperdicios, para la construcción de las pilas. Agua cuando no la suministre la UNAM.

El costo de la mano de obra necesaria para la fabricación de las pilas incluyendo la reparación de elementos dañados, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

El costo para ejecutar los siguientes conceptos: todas las maniobras necesarias para el colado; perforación previa, verificación de la resistencia de la capa de desplante, juntas, reposición de tramos dañados, descabece de la pila; vaciado y compactación del concreto y curado.

En la perforación previa, se considerará la construcción de la misma, equipo necesario, extracción del material, retiro de azolves, estabilización de la perforación con lodo bentonítico y ademes, bombeo de achique, estabilización de las paredes y limpieza de la perforación.

Los cargos derivados del uso de maquinaria, equipo y herramientas, así como obras de protección necesarios para la co-

recta ejecución de los trabajos.

Elaboración de registros del colado, trazos y nivelaciones.

Se considerará la colocación de lodo bentonítico o el que se especifique en el proyecto; así como todo su proceso de reciclado, manejo y retiro final.

El control freático e instrumentación.

Las pruebas de carga incluirán: preparación de la pila, plataforma de carga, equipo hidráulico para la aplicación de la carga, lastre y elaboración del informe; traslado de los materiales y equipo al lugar de la prueba, así como su retiro fuera de la obra.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de las pilas que no hayan sido correctamente ejecutadas conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción de las pilas de concreto colado en sitio y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees de materiales sobrantes y desperdicios así como del material producto de la perforación y del lodo bentonítico, en su caso, hasta el lugar de carga del camión, definido en la visita de obra; carga, acarreo y descarga a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM, o donde indique la DGOC.

.....

MC 2.04 MUROS DE CONTENCIÓN

2.04.01 Suministro y construcción de muros de contención de piedra acabado común

2.04.02 Suministro y construcción de muros de contención de piedra acabado aparente

A) MATERIALES

Piedra limpia sin labrar, sin excesiva porosidad, sin forma de laja y sin cantos rodados.

Para el mortero se usará cemento Portland normal, arena limpia, cal y agua potable.

Cuando la contratista pretenda utilizar aguas tratadas o no potables deberá demostrar con ensayos de laboratorio que no afectan la resistencia del concreto y que cumplen con la Norma NMX-C-122-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agua para concreto especificaciones), donde se establecen los valores característicos y límites máximos tolerables de sales e impurezas.

Tubos del material y diámetro indicados en proyecto para drenes.

Normas aplicables

Cal hidratada:

NMX-C-003-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Cal hidratada-Especificaciones y métodos de ensayo).

Cemento de albañilería:

NMX-C-021-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Cemento para albañilería (mortero)-Especificaciones y métodos de ensayo).

Cemento hidráulico:

NMX-C-061-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Cementantes hidráulicos-Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos).

Agua de mezclado:

NMX-C-122-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agua para concreto-Especificaciones)

B) EJECUCIÓN

El estudio de mecánica de suelos deberá definir el procedimiento constructivo de los muros de contención.

En el procedimiento se especificarán los trabajos necesarios para evitar daños a las estructuras de las construcciones colindantes, instalaciones y a los servicios públicos por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo.

La piedra deberá colocarse bien asentada, con mortero cemento-cal-arena en proporción 1:0.5:4 o con cemento hidráulico-cemento para albañilería-arena con la proporción especificada en proyecto.

a) Su resistencia a la compresión será de por lo menos 75 kg/cm² de acuerdo a la Norma NMX-C-486-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Mampostería-Mortero para uso estructural-Especificaciones y métodos de ensayo).

b) Siempre deberá contener cemento en cantidad mínima pero cumpliendo con la resistencia indicada en el inciso anterior.

c) La relación volumétrica entre la suma de cementantes y la arena será de entre 1:2.25 a 1:3.

d) Se empleará la cantidad mínima necesaria de agua que dé como resultado un mortero fácilmente trabajable.

Se rellenarán los huecos con piedra chica y mortero. Las juntas deberán quedar cuatrapeadas, por lo que no se admitirán juntas continuas verticales ni horizontales.

Las caras más rectangulares deberán quedar en los paramen-

tos visibles, limpiándose la junta de todo exceso de revoltura; las caras aparentes deberán quedar a plomo o con la inclinación que marque el proyecto; con juntas secas o a hueso, o bien si lo indica el proyecto con juntas remetidas 5.0 mm del paño de la piedra. Las dimensiones serán dadas por el proyecto o por la DGOC.

Se deberán prever drenes en la construcción de muros sujetos a presiones hidrostáticas, los cuales se colocarán conforme a lo que indique el proyecto o la DGOC.

Cuando una cara del muro quede expuesta al interior de un local, las partes del muro que estén en contacto directo con la tierra se deberán impermeabilizar con polietileno o cualquier otro sistema de barrera de vapor para cimentaciones.

Los muros de contención se construirán con el escarpio (ampliación de la base) indicado en proyecto para dar mayor área de desplante y, por lo tanto, mayor estabilidad al muro.

Limpieza de los muros: las superficies expuestas se lavarán con una solución de ácido muriático diluida al 10% de agua o la que autorice la DGOC, así mismo, se retirarán los escurrimientos de mezcla o de cualquier partícula extraña.

Tolerancias

El área de las secciones fijadas no podrá variar más de 1% en niveles y alineamientos y las desviaciones no serán mayores de 2.0 mm por cada metro de longitud de los muros.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Los muros de piedra se cuantificarán por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales medido a líneas de proyecto.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la piedra y el agua (cuando no sean suministrados por la UNAM), cemento, cal, arena, tubo para drenes, impermeabilizante (cuando se requiera), y demás materiales que se necesiten para la fabricación del muro, puestos en el lugar de

su uso, incluyendo desperdicios.

Cuando la UNAM suministre la piedra, se incluirá el acarreo del sobrante de la misma al lugar indicado por la DGOC.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: trazo, nivelación, plomeo, selección y labrado de las piedras en el grado que se requiera, elaboración de la mezcla, humedecido, asentado y juntado, colocación de drenes, así como las demás operaciones adicionales que se necesiten para llevar a cabo los trabajos encomendados.

Acarreos horizontales y verticales dentro de la obra y elevaciones de los materiales a cualquier altura hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas, andamios y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El acabado en los diferentes lados del muro.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los muros que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

La limpieza del muro y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la construcción del muro y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

2.04.03 Corte, labrado y pepena de piedra

A) EJECUCIÓN

La piedra deberá clasificarse desechando aquella que a juicio de la DGOC presente porosidad excesiva.

Las piezas deberán cortarse dentro de los rangos de tamaño que indique la DGOC, por ejemplo, de 10.0 a 30.0 cm y considerando que las piedras menores a 10.0 cm pueden utilizarse para calzar las más grandes.

El labrado se hará dejando al menos dos caras con superficie uniforme libre de protuberancias.

Las piezas ya labradas deben apilarse en el sitio que indique la DGOC.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

B) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La pepena, así como el corte y labrado de piedra braza se medirán por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales.

C) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo la clasificación de las piedras, así como el corte y labrado de las mismas hasta la total terminación de los trabajos.

Acarreos y apilamiento dentro de la obra al sitio destinado para ello.

Los cargos derivados del uso de equipo, herramientas y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario durante el corte, labrado y pepena hasta la recepción del trabajo por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

ES 3.0
SUPERESTRUCTURA

ARE 3.01 ACERO DE REFUERZO EN ESTRUCTURA

3.01.01 Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo corrugado grado 42 (esfuerzo de fluencia $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$)

A) MATERIALES

Acero de refuerzo, alambre recocido para amarre calibre No. 18, silletas, y separadores de concreto o PVC.

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de los proyectos estructurales respectivos y con la Norma NMX-B-506-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba).

Cada remesa de acero de refuerzo suministrada por la contratista deberá considerarse como lote y estibarse por diámetros, separadamente de aquel cuya calidad haya sido ya verificada y aprobada. Del material así estibado, la contratista y en su caso la DGOC, tomarán las muestras necesarias para efectuar las pruebas correspondientes, previo al inicio de su habilitado y colocación. La DGOC no autorizará el inicio de estas actividades hasta tener los resultados de las pruebas de laboratorio de acuerdo con lo siguiente:

- Resistencia a la tensión mínima para todos los diámetros, Grado 42: 618 MPa (63 kgf/mm²).

- Esfuerzo de fluencia mínimo para todos los diámetros, Grado 42: 412 MPa (42 kgf/mm²).

- Masa unitaria: porciento de variación en el lote ± 3.5 y en varillas individuales ± 6 .

- Además de los requisitos de tensión especificados, la relación entre la resistencia a la tensión y el esfuerzo de fluencia determinados no debe ser menor de 1.25

- Acabado: no deben ser causa de rechazo la presencia en la superficie de: escamas, irregularidades u óxido, siempre y cuando desaparezcan mediante la limpieza MANUAL con cepillo de alambre y la probeta así cepillada, cumple con los requisitos dimensionales y mecánicos especificados.

Adicionalmente a lo anterior se debe cumplir lo dispuesto en las tablas 11, 12 y 13:

Tabla 11. Dimensiones nominales y requisitos de corrugación:								
Dimensiones nominales						Requisitos de corrugación		
No. de designación	Peso kg/m	Diámetro mm	Diámetro pulgadas	Área sección transversal mm ²	Perímetro mm	Espaciamiento promedio mm	Altura mínima promedio mm	Distancia máxima entre extremos de corrugaciones transversales (cuerda) mm
2.5	0.388	7.90	5/16	49.00	24.80	5.60	0.30	3.00
3	0.560	9.50	3/8	71.00	29.80	6.70	0.40	3.60
4	0.994	12.70	1/2	127.00	39.90	8.90	0.50	4.90
5	1.552	15.90	5/8	198.00	50.00	11.10	0.70	6.10
6	2.235	19.00	3/4	285.00	60.00	13.30	1.00	7.30
8	3.973	25.40	1	507.00	79.80	17.80	1.30	9.70
10	6.225	31.80	1 1/4	794.00	99.90	22.30	1.60	12.20
12	8.938	38.10	1 1/2	1,140.00	119.70	26.70	1.90	14.60

No. de designación	Grado 42
2.5	9
3	9
4	9
5	9
6	9
8	8
10	7
12	7

No. de designación	Diámetro del mandril para prueba de doblado. Grado 42
2.5	3.5 d
3	3.5 d
4	3.5 d
5	3.5 d
6	5 d
8	5 d
10	7 d
12	8 d

Cuando la DGOC lo considere necesario también realizará las pruebas de laboratorio del acero de refuerzo; en este caso, es obligación de la contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC el libre acceso a sus bodegas para la obtención de las muestras.

Cuando los resultados de las pruebas no cumplan con las normas requeridas (dimensión nominal, requisitos de corrugación, resistencia a la tensión, esfuerzo de fluencia mínimo, descalibre, variación de la masa unitaria), el material será rechazado y retirado de la obra con cargo al contratista.

La supervisión verificará en obra lo siguiente:

- El acero de refuerzo estará libre de lodo, aceite, grasa, quiebres, escamas y deformaciones en sus secciones.
- El acero de refuerzo deberá almacenarse, clasificándolo por diámetros, colocándolo sobre una plataforma de polines u otro tipo de soportes.

• Cuando por haber permanecido un tiempo considerable en la obra sin utilizarlo y el acero de refuerzo se haya oxidado o deteriorado, se deberá someter nuevamente a las pruebas de laboratorio para que se decida si se acepta o se rechaza. En caso de aceptarse se deberá limpiar con cepillo de alambre con objeto de garantizar las condiciones adecuadas para su uso. El cepillado deberá realizarse de forma manual.

B) EJECUCIÓN

La ejecución de este trabajo se hará siguiendo las indicaciones de los planos estructurales y atendiendo a lo siguiente:

- Conforme la contratista vaya suministrando el acero de refuerzo, la supervisión verificará en la obra que los resultados de laboratorio sean satisfactorios y que las varillas tengan la letra "W", "S" o "N" grabada, lo que indica la correspondencia con la Norma NMX-B-506-CANACERO-vigente-.

a) Fabricante
b) Designación o número de varilla
c) W, designación de la Norma ASTM A-706
S, designación de la Norma ASTM A-615
N, designación de la Norma NMX-B-506-CANACERO-2011
d) Identificación del grado de varilla (42,52,60)
e) Denominación del país de origen

Normas ASTM para el acero de refuerzo

- Con objeto de darle al acero la forma que fije el proyecto, todas las varillas de refuerzo de cualquier diámetro se doblarán en frío.
- Solo se aceptarán cortes del acero de refuerzo con equipo mecánico, excepto que la DGOC dé otra indicación.

En coincidencia con el proyecto los dobleces se sujetarán a los siguientes requisitos:

- Los dobleces tendrán un diámetro igual o mayor a 4 diámetros de la varilla.
- Los ganchos de anclajes deberán tener una vuelta semi-circular y una extensión de por lo menos 10 diámetros de la varilla, o bien, una vuelta de 90° y una extensión de 10 diámetros.
- Para anclajes de estribos, una vuelta a 135° más una extensión de 10 diámetros.
- La longitud del doblez en este último caso será de 9.5 cm para varillas del # 3; 13 cm para el #4 y 16 cm para el #5.

Juntas de acero de refuerzo

Todas las juntas traslapadas en el acero de refuerzo se harán con la longitud de traslape requerida para desarrollar los esfuerzos por adherencia especificada en el proyecto.

Los empalmes no deberán hacerse en las secciones de máximo esfuerzo.

En una misma sección transversal no debe empalmarse más del 33% del refuerzo o de acuerdo a lo especificado en el proyecto estructural. Las secciones de empalme distanciarán entre sí, no menos de 20.0 diámetros.

Las juntas en una misma barra, no podrán estar más cercanas una de otra, que la longitud de traslape especificada, midiéndose ésta entre los extremos más próximos a las varillas.

Colocación

La separación entre varillas no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm +10% de dicha separación, respetando el número de varillas y su diámetro para facilitar el paso del agregado grueso entre ellas.

La distancia mínima de centro a centro entre dos varillas paralelas será cuando menos de 2.5 veces su diámetro; en todo caso, la separación de las varillas no deberá ser menor al tamaño del agregado grueso del concreto que se haya especificado.

Las varillas paralelas a la superficie exterior de un miembro quedarán protegidas por recubrimiento de concreto de espe-

sor no menor a su diámetro, pero en ningún caso se podrá reducir dicho recubrimiento a menos de 1.0 cm si los planos no indican un recubrimiento mayor.

Las dificultades en colocación por concurrencia de varios elementos se consultarán con la DGOC, así como la proposición de sustituciones de varillas.

Una vez que esté terminado el armado, la DGOC hará una cuidadosa revisión de éste, siendo indispensable su aprobación para proceder al colado. El armado deberá estar perfectamente alineado y a plomo.

El acero de refuerzo deberá colocarse con precisión apoyándose sobre silletas, soportes de concreto o de PVC, asegurados contra desplazamientos y no se aceptarán soportes de madera o tabique.

Los cruces o empalmes se amarrarán con alambre recocido y por ningún motivo se permitirá la soldadura de los cruces de varillas.

Los cortes de varilla únicamente podrán ser realizados con equipo mecánico.

Las reducciones en las secciones del armado de columnas se realizarán conforme a lo indicado en proyecto.

Se deberán prever todos los pasos para instalaciones y su reforzamiento perimetral de acuerdo a lo que esté indicado en el proyecto.

Tolerancias

El acero de refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en el proyecto dentro de las siguientes tolerancias:

- La posición del refuerzo de losas, zapatas, muros, cascarones, arcos y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo d , en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03d$, ni reduzca el recubrimiento en más de 5.0 mm. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de la sección transversal en vez del peralte efectivo.
- La separación entre barras no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm +10% de dicha separación, pero en todo caso respetando el número de barras y su diámetro, de tal manera que permita pasar el agregado grueso.
- Las dimensiones del refuerzo transversal de vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederá a las del proyecto en más de $10.0 \text{ mm} + 0.05x$, siendo "x" la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores que las de proyecto en más de $3.0 \text{ mm} + 0.03x$.
- La separación del refuerzo transversal de vigas y colum-

nas no diferirá de la de proyecto más de 10.0 mm +10% de dicha separación, respetando el número de elementos de refuerzo y su diámetro.

- La localización de dobleces y cortes de barras longitudinales no debe diferir en más de 10.0 mm + 0.01L de la señalada en proyecto, siendo "L" el claro, excepto en extremos discontinuos de miembros donde la tolerancia será de 10.0 mm.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOE inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto, de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOE lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El acero de refuerzo se cuantificará por kilogramo (kg) con aproximación a dos decimales; se calculará con los pesos teóricos del refuerzo por unidad de longitud de acuerdo a los datos establecidos en la Norma NMX-B-506-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba). Ver tabla 1.

No se medirán los desperdicios, traslapes, ganchos, alambre, silletas ni separadores, por lo que la contratista deberá incluirlos en el precio unitario. Únicamente se considerarán las escuadras en zapatas, trabes y columnas y el pago se realizará a líneas de proyecto.

En el caso de requerir uniones mediante bulbos de soldadura, estos serán cuantificados por separado y de acuerdo a la especificación 3.01.02 (bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8).

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El enderezado de las varillas, su trazo, corte con segueta, cizalla o disco, doblado, manejo, colocación a plomo y su alineación, acarreo y elevaciones a cualquier altura (con maquinaria o manual) hasta el lugar de su colocación.

La mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo.

Las plataformas de polines u otros soportes para estibar el acero de refuerzo.

Los cargos derivados del equipo, maquinaria y herramientas que intervengan.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, así como las pruebas de laboratorio para verificar la resistencia del concreto.

El retiro de escamas u oxido mediante cepillado en caso necesario del acero de refuerzo, así como los traslados dentro de la obra hasta el lugar que indique o apruebe la DGOE para efectuarlo.

El retiro de la obra del acero de refuerzo que no cumpla con las pruebas de laboratorio.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOE.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOE o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

3.01.02 Suministro y colocación de bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8

A) MATERIALES

Se utilizará soldadura E-7018 (E: soldadura eléctrica manual, 70: esfuerzo nominal en psi, 1: posición en que se puede soldar correctamente, en este caso todas las posiciones, 8: tipo de revestimiento del electrodo), E-9016 (E: soldadura eléctrica manual, 90: esfuerzo nominal en psi, 1: posición en que se puede soldar correctamente, en este caso todas las posiciones, 6: tipo de revestimiento del electrodo) o la indicada en proyecto.

E-7018: Es un electrodo de bajo hidrógeno con polvo de hierro en el revestimiento para soldar en todas posiciones. Tiene altas propiedades mecánicas a temperaturas bajo cero, es recomendable para depósitos en los cuales se desee minimizar el riesgo de fracturas y poros, generalmente se utiliza para soldadura de aceros con alto contenido de azufre.

Propiedades Mecánicas

Resistencia a la Tensión 490 MPa (70 000 psi=4,921.5 kg/cm²).

Límite Elástico 400 MPa (58 000 psi=4,078 kg/cm²).

E-9016: Es un electrodo para aceros de alta resistencia y baja aleación, de fácil aplicación, ideal para el soldador por su fácil encendido y reencendido de arco. Conformación apropiada de cordones para reconstrucción, aplicable con corriente directa con electrodo al positivo y polaridad invertida CDPI y corriente alterna (CA). Por su control de escoria y manipulación del electrodo es de gran facilidad para aplicarse en toda posición.

Resistencia a la Tensión 620 MPa (90 000 psi=6,328 kg/cm²)

Límite Elástico 530 Mpa (77 000 psi=5,414 kg/cm²).

B) EJECUCIÓN

La soldadura se aplicará en varillas con diámetro mayor al #8 y a cualquier altura.

En la ejecución de este trabajo la contratista se sujetará a lo indicado en los planos estructurales. Antes de aplicar la soldadura, el personal será evaluado por un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

La contratista será el responsable de entregar la certificación del personal ante la DGOC. La evaluación realizada se sujetará al código correspondiente para soldadura de arco eléctrico en la construcción de edificios y se hará con electrodos E-9016, según la AWS. El carnet con que cuentan algunos soldadores no sustituye al certificado, sólo es un complemento, por lo que en todos los casos se debe contar con el mismo.

La contratista proveerá y acreditará ante la DGOC que el equipo, incluyendo el de seguridad para los soldadores y herramientas, sean los adecuados para realizar los trabajos.

Las varillas a soldarse serán de $F_y=4200$ kg/cm² y se colocarán a tope.

Para soldadura hecha en varillas verticales se realizará un bisel sencillo a 45° y en las horizontales una "V" sencilla a 30°; en ambos casos se usará como respaldo una placa de 5.08x5.08x0.794 cm (2"x2"x5/16") o de las dimensiones indicadas en el proyecto. La separación entre ambas varillas no podrá ser mayor a 4.0 mm.

Las juntas en una misma barra no podrán estar más cercanas una de otra en una longitud equivalente a 40 diámetros, midiéndose dicha distancia entre los extremos más próximos de las varillas.

La ejecución de la soldadura constará de preparación y limpieza de la junta, uso y fijación del respaldo, depósito de material de aporte, fusión, limpieza y sanidad, control de calor y energía eléctrica, según las normas de la AWS, de tal manera que sea siempre capaz de desarrollar un esfuerzo a la tensión

del 125% del esfuerzo de fluencia especificado para el acero de refuerzo en el proyecto.

En todos los casos se requerirá el precalentamiento del metal base a 50 grados centígrados para evitar agrietamiento de los puntos de soldadura al alinear la junta por soldarse. Generalmente el precalentamiento se hace con una llama generada por un equipo de oxígeno-acetileno, teniendo cuidado de que la elevación de la temperatura sea uniforme y que la flama aplicada aproximadamente a 5.0 cm no contamine los biseles correspondientes.

En una misma sección transversal no deberá empalmarse con soldadura más del 33% del refuerzo, a menos que el proyecto especifique otra cosa o lo autorice la DGOC.

No se permitirá la ejecución de soldaduras bajo condiciones de lluvia, viento fuerte o cuando la temperatura ambiente sea menor a 0°C.

Una vez realizadas las uniones soldadas se inspeccionarán ocularmente y se repararán todas las que presenten defectos, como tamaño insuficiente, cráteres o socavación, e invariablemente se rechazarán las soldaduras agrietadas.

La contratista realizará los muestreos radiográficos con un laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) para verificar la calidad de las soldaduras y del procedimiento empleado.

Los muestreos se realizarán en el 15% de las soldaduras aplicadas o de acuerdo a lo indicado por la DGOC.

La DGOC se reserva el derecho de muestrear y probar las soldaduras en el grado que se estime necesario.

Tolerancias

Todas y cada una de las deficiencias detectadas en las pruebas radiográficas, mismas que estarán descritas en los resultados de laboratorio, las corregirá la contratista a su cargo.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOC lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Los bulbos de soldadura para juntas de varillas se cuantificarán por pieza.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación de la soldadura.

Los cargos derivados del uso de equipo y herramientas que intervengan.

Los cargos derivados del uso de torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Las erogaciones para llevar a cabo las pruebas de laboratorio y la evaluación de los soldadores.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los bulbos de soldadura que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas así como las pruebas de laboratorio para verificar la resistencia del concreto.

La limpieza en caso necesario del acero de refuerzo.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate

.....

CCE 3.02 CIMBRA Y CONCRETO EN ESTRUCTURA

3.02.01 Suministro y colocación de cimbra de madera y descimbrado

3.02.02 Suministro y colocación de buña o entrecalle

3.02.03 Suministro y colocación de cimbra de cartón comprimido

3.02.04 Suministro y colocación de casetón de poliestireno

3.02.05 Suministro y colocación de concreto estructural hecho en obra

3.02.06 Suministro y colocación de concreto hidráulico premezclado clase I

3.02.07 Suministro y colocación de concreto hidráulico premezclado clase II

A) MATERIALES PARA EL CIMBRADO

Tanto la cimbra de contacto como la obra falsa se construirán con madera de pino de primera o de segunda, perfiles metálicos u otro material previamente aprobado por la DGOC.

El tipo de materiales que se empleen serán los que permitan obtener el acabado especificado en el proyecto respectivo y deberán ajustarse a las normas de calidad indicadas en estas Especificaciones Generales de Construcción, UNAM.

La cimbra aparente en fachadas deberá ejecutarse con triplay o duela de madera de pino de primera, triplay contrachapado fenólico u otro material que la misma DGOC apruebe. Se incluirán separadores y chaflanes para juntas de colado, todo de acuerdo a lo indicado en proyecto o aprobado por la DGOC.

En el caso del triplay, éste no deberá presentar marcas de fábrica para evitar que se imprimen en el concreto y las superficies no deberán presentar desprendimiento de la chapa.

La contratista deberá mostrar el comprobante que avale que la madera procede de un aserradero certificado conforme a:

- La Norma Mexicana NMX-AA-143-SCFI-vigente- (Para la certificación del manejo sustentable de los bosques).
- La Certificación Internacional FSC (Consejo de Administración Forestal, por sus siglas en ingles), Capítulo México.

Adicionalmente se utilizarán:

- Tubos de cartón comprimido como cimbra de contacto para columnas circulares.
- Bloques de concreto, casetones de poliestireno de alta densidad o casetones de fibra de vidrio FRP (cuando sean rentados), u otro que indique la DGOC para losa reticular.
- Canal de aluminio de 2.54x1.27x0.3175 cm (1"x1/2"x1/8") o de la sección indicada en proyecto o chaflán de madera de pino de primero de 19 mm (3/4") para goteros.
- Malla de acero electrosoldada 6x6 - 10/10 o de las características indicadas en proyecto estructural para capa de compresión de losa reticular.

B) EJECUCIÓN DEL CIMBRADO

La cimbra se construirá de acuerdo con el proyecto presentado por la contratista y aprobado por la DGOC. Esta aprobación no redime al contratista de la responsabilidad para que la cimbra satisfaga los requisitos de estabilidad, acabado y los

que se indiquen durante la ejecución de los trabajos.

Para el diseño de la cimbra se considerarán los siguientes factores:

- Rapidez en su construcción y facilitar el vaciado del concreto.
- Resistencia a las cargas y esfuerzos, incluyendo carga viva, muerta, accidental y por impacto; deflexión, contraflecha y excentricidad.
- Considerar contraventeos horizontales y diagonales.
- Traslapes de puntales y desplante adecuado de la obra falsa.

Tamaño de la cimbra y su colocación

Las cimbras se ajustarán a la forma, líneas y niveles especificados en los planos.

Estarán contraventeadas y unidas adecuadamente entre sí, para mantener su posición y forma durante el colado.

Los moldes deberán tener la rigidez suficiente para evitar deformaciones que no cumplan con las tolerancias debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores, otras cargas y operaciones relacionadas con el vaciado del concreto.

En el cimbrado de columnas se dejarán “ventanas” para evitar la segregación del concreto al caer en el fondo y sus dimensiones serán aprobadas por la DGOC.

La cimbra de contacto deberá estar debidamente dispuesta entre sí para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado, vibrado y compactado del concreto.

No se permitirá el inicio de un colado si en la cimbra existen cuñas, taquetes u otros elementos sueltos; o bien, si no está construida de acuerdo con el diseño aprobado por la DGOC.

Salvo que se indique lo contrario para elementos de secciones ortogonales, todas las aristas en la cimbra con acabado aparente llevarán un chaflán de madera de pino de primera, que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 19 mm (3/4”). Para el caso de cimbra con acabado común no llevarán chaflán a menos que la DGOC lo solicite.

La superficie de la cimbra que estará en contacto con el concreto, se humedecerá durante mínimo dos horas antes del colado.

La limpieza y protección de la cimbra deberá apegarse a las indicaciones siguientes:

- Antes de habilitar la cimbra se le saturará con diesel y

previo a la colocación del acero de refuerzo se le aplicará desmoldante aprobado por la DGOC, para protección de la madera y para evitar que el concreto se adhiera a la misma, facilitando así el descimbrado y alargando la vida útil de la misma. Por ningún motivo se aceptará aceite requemado u otro material diferente al indicado.

- Al iniciar el colado la cimbra deberá estar limpia, exenta de toda partícula extraña, suelta o adherida al molde, por lo que la contratista utilizará los medios que considere adecuados y aprobados por la DGOC para retirarlos.

- La limpieza de la cimbra de contacto estará sujeta a la inspección de la DGOC, sin cuya aprobación no se podrá iniciar el colado. Si es necesario se dejarán registros en la cimbra para facilitar su limpieza.

Por lo que se refiere al uso de los moldes, tratándose de cimbra para acabado común y para cimbra para acabado aparente se utilizará el número de usos mínimo y máximo que indique o apruebe la DGOC. Para tal efecto la contratista deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Proporcionarle a la cimbra el tratamiento adecuado para obtener el tipo de acabado que señale el proyecto y previa autorización de la DGOC. Esto no exime al contratista la responsabilidad de cerciorarse que el estado físico de la cimbra y todos los demás elementos utilizados en la misma garanticen el acabado especificado en proyecto o que no serán causas de fallas o colapsos.

- El habilitado, cimbrado y descimbrado lo ejecutarán carpinteros oficiales, por ningún motivo se aceptará que dichos trabajos sean ejecutados únicamente por ayudantes.

- Se tendrá especial cuidado en que los procedimientos empleados para la construcción de la cimbra no afecten el acabado del concreto por un posible deterioro de la madera.

- Invariablemente se le aplicará a la madera el diesel y el desmoldante especificados.

La cimbra de contacto deberá ajustarse a las dimensiones indicadas en planos estructurales, y tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar fuerzas e impactos.

Se prepararán las juntas de colado a plomo, nivel y escuadra, según detalles de cimbrado. Antes de reanudar el colado se limpiarán y perfilarán las juntas.

Se colocará en traveses, losas, pretiles-faldones, etc. un canal de aluminio de 2.54x1.27x0.3175 cm (1"x1/2"x1/8") o un chaflán de madera de pino de primera de 19 mm (3/4") que servirá como gotero, el cual se sujetará con clavos a la cimbra, previo a la ejecución del colado o de acuerdo a lo indicado en proyecto.

Descimbrado

La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la DGOC procurando la seguridad de la estructura y cuidando de no dañar la superficie del concreto recién colado.

Para remover la cimbra de contacto y la obra falsa no deberán usarse procedimientos que dañen la estructura.

En las maniobras de descimbrado los apoyos de la obra falsa, (cuñas, gatos, etc.) deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción, cargas que excedan a las del diseño.

Una vez efectuado el descimbrado, la cimbra no debe almacenarse en zonas de la estructura en construcción que pudieran dañarla por la concentración de un sobrepeso no considerado.

Tiempo de descimbrado

La determinación del tiempo que deben permanecer colocados la cimbra de contacto y la obra falsa, depende del tipo de la estructura, de las condiciones climáticas y del tipo de cemento empleado, considerando que los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar su peso propio y las cargas que actúen durante la construcción.

La remoción de la cimbra de contacto y de la obra falsa podrá iniciarse cuando la contratista demuestre, mediante las pruebas de laboratorio, que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura y que indique el proyecto o la DGOC.

Las superficies verticales se podrán descimbrar a las 24 horas si se usa cemento Portland tipo III (resistencia rápida) y se apuntalan convenientemente para recibir los empujes existentes.

Cuando se utilice cemento normal el descimbrado de trabes y losas se realizará a los 7 días o cuando lo apruebe la DGOC con base en los resultados de las pruebas de laboratorio.

Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las indicaciones de los planos estructurales serán las siguientes:

- Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán de las del proyecto en más de 10.0 mm + 0.05x, siendo "x" la dimensión en la dirección en que se

considera la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de 3.0 mm + 0.03x.

- El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al de proyecto en más de 5.0 mm + 0.05t, siendo t el espesor de proyecto, ni será menor que éste en más de 3.0 mm + 0.03t.

- La tolerancia en desplomo de una columna será de 5.0 mm +2% de la dimensión de la sección transversal de la columna paralela a la desviación.

- La posición de los ejes de vigas con respecto a los de las columnas donde se apoyan no deberá diferir de la de proyecto en más de 10.0 mm +2% de la dimensión de la columna paralela a la desviación, ni más de 10.0 mm +2% del ancho de la viga.

- La variación entre los niveles especificados y los reales no será mayor de 1.0 cm.

- En ningún punto la distancia medida verticalmente entre losas de pisos consecutivos diferirá de la de proyecto más de 30.0 mm, ni la inclinación de una losa respecto a la de proyecto más de uno por ciento.

- En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto con tolerancia de un centímetro.

- Toda columna quedará desplantada de tal manera que su eje no diste del que se ha trazado, más de 10.0 mm +2% de la dimensión transversal de la columna paralela a la desviación. Además, no deberá excederse esta cantidad en la desviación del eje de la columna con respecto al de la columna inmediata inferior

- La desviación angular de una línea de cualquier sección transversal de un miembro respecto a la dirección que dicha línea tendría según el proyecto no excederá de cuatro por ciento.

C) MATERIALES PARA EL CONCRETO

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

- Cemento Portland en todos sus tipos, agregados pétreos y agua potable.

Por ninguna razón se aceptará concreto hidráulico hecho en obra para elementos estructurales, salvo indicación expresa de la DGOC o lo que indique el proyecto.

A menos que no se especifique en planos el tipo de cemento, la contratista propondrá a la DGOC el cemento a utilizar, de acuerdo con las características especificadas para el concreto, tiempo de descimbrado y programa de obras.

Tabla 14a	
Tipo	Denominación
CPO	Cemento Portland Ordinario
CPP	Cemento Portland Puzolánico
CPEG	Cemento Portland con escoria granulada de alto horno
CPC	Cemento Portland Compuesto
CPS	Cemento Portland con humo de sílice
CEG	Cemento de escoria granulada de alto horno

Tabla 14b
Clase resistente
20
30
30R
40
40R

Tabla 14c
Características especiales
RS (Resistente a los sulfatos)
BRA (Baja reactividad álcali agregado)
BCH (Bajo calor de hidratación)
B (Blanco)

El cemento que se utilice deberá cumplir con la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Cementantes hidráulicos-Especificaciones y métodos de ensayo). Para lo cual la DGOC verificará que el empaque del cemento suministrado a la obra tenga impreso en el mismo el tipo de cemento y la leyenda: "cumple la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente-". En caso de que la DGOC lo considere necesario solicitará al contratista el certificado que avale el cumplimiento de dicha Norma con cargo al mismo.

Clasificación general del cemento de acuerdo a la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente-, conforme a las tablas siguientes 14a, 14b y 14c:

Según las necesidades del proyecto, los cementos pueden requerir de una o más características especiales, por ejemplo, un cemento CPORS que es un Cemento Portland Ordinario resistente a los sulfatos, o bien, un CPOB que corresponde a un Cemento Portland Ordinario Blanco.

Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de 30 días de almacenamiento; sólo se utilizará aquel que se haya almacenado en una bodega fresca y seca, y se haya colocado sobre elementos de madera para evitar el contacto con la humedad que pudiese haber en el piso o suelo. Cuando la DGOC lo considere necesario, aprobará su uso siempre y cuando cumpla con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio con cargo al contratista.

Cuando por motivos justificados la contratista pretenda usar cemento de un tipo distinto a lo especificado, podrá hacerlo mediante la autorización previa de la DGOC, siempre y cuando cumpla con la Norma NMX-C-414-ONNCCE-vigente- y sin que esto implique variación del precio unitario.

El lugar destinado para almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por la contratista y autorizado por la DGOC, debiendo reunir las condiciones de protección necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

Agregados pétreos

Los agregados finos y gruesos serán propuestos por la con-

tratista en función de la clase o tipo de concreto especificado por el proyecto y deberán ser aprobados por la DGOC.

La contratista deberá proporcionar muestras de los materiales que va a utilizar, cuando menos con quince días de anticipación a la fecha fijada para dar principio al colado, a fin de realizar las pruebas de laboratorio correspondientes.

Periódicamente y a juicio de la DGOC, se harán muestreos y ensayos a los agregados pétreos fino y grueso aprobados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características. Siendo obligación de la contratista cooperar para la realización de dichas pruebas, permitiendo a la DGOC, un acceso ilimitado a sus bodegas y bancos de depósito para la obtención de muestras.

Los aditivos se utilizarán solamente cuando lo solicite y apruebe la DGOC.

Requisitos

Cuando los agregados son muy gruesos se producen mezclas rígidas; por lo que para tener un concreto óptimo es necesario tener los debidamente especificados que producirán resultados más satisfactorios en las propiedades del concreto fresco.

Por tanto, los agregados que por sus características permitan la utilización de la menor cantidad de pasta de cemento producirán un concreto con mayor estabilidad volumétrica.

Los agregados deben cumplir con la Norma NMX-C-111-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agregados para concreto hidráulico-Especificaciones y métodos de ensayo) de acuerdo a lo siguiente.

El agregado fino debe cumplir con los límites granulométricos que se indican a continuación:

- a) Estar dentro de los límites establecidos en la tabla 14, excepto en los casos que se indican en los párrafos c y d de este inciso.
- b) El módulo de finura debe estar comprendido entre 2.3

y 3.10. El módulo de finura puede ser determinado con pruebas previas, de no existir éstas, se puede determinar con el promedio del valor obtenido de las primeras 10 pruebas consecutivas o el promedio de las pruebas que haya cuando no se completa este número.

c) El retenido parcial de la masa total en cualquier criba no debe ser mayor de 45%. Pueden aumentarse los porcentajes del retenido acumulado de la masa ensayada en las cribas 0.300 mm (No. 50) y 0.150 mm (No. 100) a 95% y 100% respectivamente, siempre y cuando el contenido de cemento del concreto en que se vaya a utilizar el agregado sea mayor de 240 kg/cm² para concreto con aire incluido, o mayor de 300 kg/cm² para concreto sin aire incluido, o bien, añadiendo un cementante que supla la deficiencia de material que pase por estas cribas.

d) En el caso de que los agregados que se pretendan emplear no cumplen con las tolerancias indicadas en los incisos a, b, y c, estos, pueden usarse siempre y cuando se tenga antecedentes de comportamiento aceptable en el concreto elaborado con ellos, o bien, que los resultados de las pruebas realizadas a estos concretos sean satisfactorias; los agregados se pueden usar siempre que se haga un ajuste apropiado en el proporcionamiento del concreto para compensar las deficiencias en la granulometría. (tabla 15).

Tabla 15. Límites de granulometría para agregado fino	
Criba mm (No.)	Material acumulado en masa, en porcentaje; % que pasa
9.5 (3/8")	100
4.75 (No. 4)	95 - 100
2.36 (No. 8)	80 - 100
1.18 (No. 16)	50 - 85
0.600 (No. 30)	25 - 60
0.300 (No. 50)	10 - 30
0.150 (No. 100)	2 - 10

El módulo de finura (MF) óptimo de la arena oscila entre 2.2 y 3.1; si es mayor, las mezclas son poco trabajables, faltando cohesión entre sus componentes y requiriendo de más cemento para mejorar su trabajabilidad; si el MF es menor, entonces el concreto resultará pastoso y con una mayor probabilidad de que ocurran agrietamientos de tipo contracción por secado, además de requerir mayor consumo de cemento y agua.

Agregado grueso

Debe cumplir con los límites granulométricos que establece la tabla 16.

Cuando se tengan agregados gruesos fuera de los límites indicados en la tabla 16, se deben procesar para que satisfagan dichos límites. En el caso de aceptar que los agregados no cumplan con estos límites debe de ajustarse el proporcionamiento del concreto para compensar las deficiencias granulométricas, por lo tanto, debe demostrarse que el concreto elaborado tiene un comportamiento adecuado.

Coefficiente volumétrico (de forma)

Los agregados gruesos deben tener un coeficiente volumétrico mayor o igual a 0.20.

En caso de utilizar agregados con coeficiente volumétrico menor que 0.20, debe realizarse un estudio que muestre el impacto de su uso y hacer los ajustes correspondientes en las mezclas de concreto para satisfacer los requisitos de cohesión, trabajabilidad, módulo de elasticidad y contracción requeridos.

La forma geométrica de la grava es crucial, ya que mientras más angular sea se requerirá más arena, y por consiguiente, más cemento para mantener la misma relación agua-cemento. Por lo tanto, es deseable que este tipo de agregados tengan una forma un tanto angular y cúbica.

Almacenamiento

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no altere su composición granulométrica, ya sea por su segregación o por clasificación de los distintos tamaños, ni contaminándose al mezclarse con polvo u otras materias extrañas.

Los agregados deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos ex profeso para tal fin y en lotes distantes para evitar que se mezclen entre sí. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

Agregado pétreo fino

El agregado fino será de arena, ya sea natural u obtenido por trituración o una combinación de ambas.

Sustancias nocivas en el agregado fino

La cantidad de partículas deleznable (que se deshace fácilmente) y carbón o lignito (carbón de color pardo) en el agregado fino no debe exceder los límites que establece la tabla 17.

Tabla 16. Límites granulométricos del agregado grueso, en masa, en porcentaje que pasa.													
Tamaño nominal mm (pulgadas)	100 mm 4"	90 mm 3 1/2"	75 mm 3"	63 mm 2 1/2"	50 mm 2"	37.5 mm 1 1/2"	25 mm 1"	19 mm 3/4"	12.5 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	4.75 mm No. 4	2.36 mm No. 8	1.18 mm No. 16
90.0 a 37.5 (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	-	-	-	-	-	-
63.0 a 37.5 (2 1/2" a 1 1/2")	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-
50.0 a 25.0 (2" a 1")	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
50.0 a 4.75 (2" a No. 4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-
37.5 a 19.0 (1 1/2" a 3/4")	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-
37.5 a 4.75 (1 1/2" a No. 4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-
25.0 a 12.5 (2" a 1/2")	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-
25.0 a 9.5 (1" a 3/8")	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-
25.0 a 4.75 (1" a No. 4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-
19.0 a 9.5 (3/4" a 3/8")	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-
19.0 a 4.75 (3/4" a No. 4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-
12.5 a 4.75 (1/2" a No. 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-
9.5 a 2.36 (3/8" a No. 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Tabla 17. Límites máximos de partículas deleznales y carbón o lignito en agregado finos		
Concepto		Material máximo permisible en la masa total de la muestra en 0%
Grupos de arcilla y partículas deleznales		3.0
Carbón y lignito:	En concreto aparente	0.5
	En otros concretos	1.0
<i>Impurezas orgánicas (Materia orgánica)</i>		

Los agregados finos deben estar libres de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

Los agregados después de efectuar la prueba que den un color más oscuro que la coloración No. 3 deben rechazarse, excepto si se demuestra que la coloración es debida a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito (carbón de color pardo) o partículas semejantes, o bien, si se demuestra que el efecto de las impurezas orgánicas en concretos ensayados a la edad de 7 días dan resistencias calculadas no menores del 95%, conforme al método que establece la Norma NMX-C-076-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agregados-Efectos de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros-Método de ensayo).

Agua

El agua para la elaboración de concretos deberá ser potable y estar exenta de materiales perjudiciales, tales como el aceite, grasas, ácidos, álcalis, sales, material orgánico, etc.

Cuando la contratista pretenda utilizar aguas tratadas o no potables, deberá demostrar con ensayos de laboratorio que no afectan la resistencia del concreto y que cumplen con la Norma NMX-C-122-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agua para concreto-Especificaciones, donde se establecen los valores característicos y límites máximos tolerables de sales e impurezas).

Aditivos

Los aditivos serán los especificados en el proyecto estructural y deben cumplir con los requisitos de las Normas NMX-C-356-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Aditivos para concreto hidráulico-Cloruro de calcio, especificaciones y métodos de ensayo) y la NMX-C-298-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Aditivos para concreto hidráulico-Determinación de la efectividad de las adiciones cementantes hidráulicas y aditivos químicos para prevenir o mitigar la expansión del concreto debido a la reacción alcali-sílice).

Para su uso, debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener la misma composición y rendimiento del concreto en toda la obra.

En elementos estructurales no se permitirá el uso de concreto hidráulico hecho en obra, salvo indicación expresa del proyecto o la DGOC.

Concreto premezclado.

Cuando se utilice concreto premezclado deberá provenir de una planta previamente autorizada por la DGOC.

D) EJECUCIÓN DEL CONCRETO

Prueba de especímenes

Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión ($f'c$).

Los concretos clase 1 tendrán una resistencia igual o mayor a $f'c=250$ kg/cm² con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2 ton/m³.

Los concretos clase 2 tendrán una resistencia menor a $f'c=250$ kg/cm² con peso volumétrico en estado fresco comprendido entre 1.9 y 2.2 ton/m³.

La resistencia del concreto en compresión axial se determinará mediante ensayos fabricados, curados y probados de acuerdo con las Normas NMX-C-159-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Elaboración y curado de especímenes de ensayo) y NMX-C-083-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes-Método de ensayo), en un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

En concreto elaborado con cemento Portland normal, el ensayo se efectuará a los 28 días y cuando se trate de concreto elaborado con cemento Portland tipo III resistencia rápida a los 14 días.

Se obtendrán las muestras con la frecuencia que la DGOC considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos: se tomará una muestra por cada 40.0 m³ de colado, para cada concreto de diferente $f'c$, para cada frente de colado y por cada día de colado.

En su caso se tomará una muestra por cada bacheada de camión revolvedor, o en su defecto, cada 10.0 m³.

Cada muestra probada a edad especificada consistirá en 3 cilindros de la misma.

Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes regirán las Normas NMX-C-159-ONNCCE-vigente- y NMX-C-083-ONNCCE-vigente-.

Para el concreto clase 1 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c=35$ kg/cm², y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que el $f'c$ especificado en proyecto.

Para el concreto clase 2 se admitirá que la resistencia del concreto cumple con la resistencia especificada $f'c$, si ninguna pareja de cilindros da una resistencia media inferior a $f'c=50$

kg/cm², y además, si los promedios de resistencia de todos los conjuntos de 3 parejas consecutivos, pertenecientes o no al mismo día de colado, no son menores que $f'c=17$ kg/cm².

Cuando las pruebas no satisfagan las condiciones prescritas en los párrafos anteriores, la contratista deberá reponer los elementos que hayan causado bajas resistencias y además será responsable de cualquier daño que pudiera originarse por ese motivo.

Cuando las condiciones de la estructura sean tales que la DGOC deba cerciorarse acerca de la seguridad, tendrá derecho a ordenar al contratista una prueba de carga de cualquier parte de ella, o bien, de su totalidad. Extraer y muestrear corazones de acuerdo a la Norma NMX-C-169-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Extracción de especímenes cilíndricos o prismáticos de concreto hidráulico endurecido) o mediante el método que apruebe la DGOC.

Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso particular se señalen. Este costo será por cuenta de la contratista.

Proporcionamiento

La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto para la resistencia que se trate será propuesta por la contratista la cual será resultado de los análisis efectuados por el laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Revenimiento

El concreto tendrá el revenimiento fijado por el proyecto o por la DGOC con las tolerancias de la tabla 18

Revenimiento cm	Tolerancia cm
menor de 5	± 1.5
de 5 a 10	± 2.5
mayor de 10	± 3.5

Se harán las pruebas necesarias en cada colado para comprobar el revenimiento del concreto, así como el peso volumétrico fresco que, para el caso del concreto clase 1, será superior a 2,200 kg/m³ y para concreto clase 2 de 1,900 a 2,200 kg/m³.

Estas pruebas se realizarán con la frecuencia indicada en la tabla 19.

Prueba	Frecuencia	
	Concreto premezclado	Concreto hecho en obra
Revenimiento de concreto	Una vez por cada entrega del concreto	Una vez cada cinco revolturas
Peso volumétrico del concreto fresco	Una vez por cada día de colado, pero no menos de una por cada 20 m ³	Una vez por cada día de colado

Fabricación

La fabricación del concreto hecho en obra deberá hacerse siempre en máquina para lograr una mezcla uniforme.

La contratista deberá obtener previamente de la DGOC, la autorización del equipo que pretenda emplear.

El tiempo de la revoltura será de 1.5 minutos mínimo, contados a partir de que todos los materiales que intervienen se encuentren en la revolvedora.

En su caso, considerando una revolvedora de 28 rpm promedio (velocidad de la olla), el tiempo mínimo de la revoltura, contado a partir de que todos los materiales que intervienen se encuentren en la misma, será de acuerdo a la Norma NMX-C-159-ONNCCE-vigente- o a la siguiente tabla 20 y a la NMX-C-155-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Concreto-Concreto hidráulico industrializado-Especificaciones).

Capacidad de la mezcladora (m ³)	Tiempo de mezclado, en minutos, según el American Concrete Institute
0.8	1
1.5	1 1/4
2.3	1 1/2
3.1	1 3/4
3.8	2
4.6	2 1/4
7.6	3 1/4

Cuando se utilice concreto premezclado deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas en estas especificaciones al llegar a su destino. Así mismo, el concreto premezclado deberá ser depositado por los camiones que lo transportan en lugares adecuados para evitar su contaminación.

Los concretos premezclado y hecho en obra clase 1 y 2 deberá cumplir con la Norma NMX-C-155-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-concreto hidráulico-dosificado en masa especificaciones y métodos de ensayo).

Transporte

El tiempo que transcurra entre la fabricación del concreto y su colocación en la cimbra, no será mayor de dos horas, a menos que se tomen previsiones para retardar el fraguado inicial. Para su transporte se usarán camiones, revolventoras, carretillas, canalones, bombas, etc. En todos los casos se evitará la segregación de los agregados.

Concreto bombeado

La DGOC definirá los casos en que se utilizará concreto bombeado, tales como zonas de trabajo reducido, accesos limitados o edificios de altura considerable.

La DGOC especificará el proporcionamiento de los agregados, el tamaño máximo del agregado grueso y el revenimiento para que el concreto fluya fácil y uniformemente en las tuberías.

La DGOC especificará, en su caso, los aditivos que sean adecuados para reducir la fricción en las tuberías, el contenido de agua y para evitar la segregación del concreto.

La contratista utilizará concreto bombeado y aditivos solamente cuando lo especifique la DGOC.

Colado

Es la serie de operaciones necesarias para depositar el concreto recién elaborado en los moldes. Esta operación deberá efectuarse en forma de capas horizontales a todo lo largo de la sección transversal del elemento por colar, excepto en losas o elementos de poco espesor.

Inspección previa

Previo a la realización del colado, la contratista deberá dar aviso a la DGOC con suficiente anticipación, con objeto de que verifique el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- La cimbra cumplirá con lo señalado en la sección correspondiente a estas especificaciones.
- El acero de refuerzo cumplirá con lo indicado en el inciso

respectivo de estas especificaciones y se hayan colocado todas las preparaciones necesarias para el refuerzo de elementos como, capiteles en base de columnas, muros de block hueco vertical, castillos, pasos de instalaciones y su respectivo refuerzo en el armado, etc.

- Limpiar todas las partículas extrañas o concreto endurecido adheridos en el interior de la revolventora y el equipo de conducción, para que éste reúna las condiciones enumeradas en estas especificaciones.

- Que los materiales que se vayan utilizar en la elaboración del concreto satisfagan las condiciones descritas en los incisos respectivos de este mismo capítulo.

- Las condiciones climáticas sean favorables. En caso contrario, la contratista deberá tomar las precauciones necesarias para llevar a cabo el colado, para prevenir en un momento dado, su interrupción y protegerlo debidamente.

- No se efectuarán colados cuando la temperatura del medio ambiente sea inferior a 5°C, salvo en aquellos casos en que se sigan procedimientos autorizados por la DGOC.

Las tuberías y conductos que quedarán ahogados en el concreto se colocarán conforme al proyecto y de acuerdo con lo siguiente:

- Las camisas, conductos y otros tubos que pasen a través de pisos, muros o vigas, serán del tamaño y estarán en el sentido que no disminuyan la resistencia de estos elementos estructurales.

- Las tuberías para líquidos, gas o vapor, no se podrán ahogar en el concreto, salvo que la DGOC lo indique y autorice. En este caso se observarán las siguientes condiciones adicionales a lo marcado en el párrafo anterior: la temperatura del líquido, gas o vapor no excederá de 65°C.

- Antes de efectuar el colado, en todas las tuberías y accesorios se realizarán las pruebas de hermeticidad de acuerdo a lo que se indica en los capítulos correspondientes a las instalaciones hidráulicas, sanitarias y especiales de estas especificaciones.

No será necesario efectuar las pruebas especificadas en tuberías de drenaje y en aquellas sometidas a presiones menores de 0.10 kg/cm².

La realización del colado podrá iniciarse hasta que se cuente con la autorización de la DGOC y consignada debidamente en la bitácora de obra.

Ejecución

En el colado, cada uno de los frentes o capas deberán irse vaciando de modo que las revolturas se sucedan en su coloca-

ción, para que cada una sea puesta y compactada en su lugar y antes que la inmediata anterior haya iniciado su fraguado.

Cuando se trate de colado de elementos verticales no se dejará caer la revoltura desde más de 3.0 m de altura. Para los demás elementos estructurales la altura máxima de caída será de 1.50 metros.

La revoltura se vaciará por frentes continuos cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario. La interrupción del colado se hará en lugares previamente señalados.

Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

Excepto en los casos en que el proyecto indique otra cosa, el acabado final de la superficie deberá ser liso, continuo, exento de bordes, arrugas, salientes u oquedades.

Cualquier colado que resulte defectuoso o que sea dañado por causas imputables al contratista, deberá reponerse parcial o totalmente por cuenta del mismo.

Finalizando el descimbrado, las varillas o alambres de amarre salientes deberán cortarse al ras, excepto aquellas que se destinan para algún uso específico posterior.

Cuando se haga el descimbrado se quitarán todos los elementos que no tengan un fin utilitario.

Compactación

Para concretos hechos en obra, la compactación y el acomodo de la revoltura se hará dentro de los 30 minutos posteriores a la iniciación del mezclado del concreto; para concretos premezclados la compactación y el acomodo se realizará dentro de las dos horas posteriores a la salida del camión de la planta, de manera que éste llene totalmente el volumen limitado por los bordes sin dejar huecos dentro de la masa. Esto se obtendrá mediante el uso de vibradores, de tal modo que se asegure el correcto acomodo de la revoltura en el interior de los moldes.

Independientemente del procedimiento que se siga, deberá obtenerse invariablemente un concreto denso y compacto que presente una textura uniforme y una superficie tersa en su cara visible.

Se evitarán excesos en la compactación para impedir la segregación de los agregados, así como el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo que pudiera originar alteraciones en la posición del mismo, pérdida de adherencia del acero de refuerzo o afectación en las zonas en que se encuentre el concreto en proceso avanzado de fraguado.

Por ningún motivo se deberán apoyar los vibradores sobre las varillas ya que esto ocasionaría desplazamientos y al mismo tiempo se perdería adherencia entre el concreto y el acero de refuerzo. Tampoco se deberán apoyar los vibradores sobre la madera de la cimbra ya que podrían desplomarla o dañarla.

La compactación del concreto en losas y capas de compresión se realizará mediante pisonos de mano, previa autorización de la DGOC.

Por ningún motivo se permitirá depositar concreto fresco en ningún tipo de red de drenaje, vialidades y áreas verdes.

Juntas de construcción para cortes de colado

Las juntas de colado se harán en los lugares y forma señalada en el programa de colados respectivos aprobados por la DGOC. En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta sin autorización previa, será necesario demoler todo el concreto colado hasta llegar a la junta de colado próxima anterior con cargo a la contratista incluyendo acarreos dentro y fuera de la obra.

Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de colado correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana, y se saturará con agua cuatro horas antes del colado, o en su caso si la DGOC lo autoriza, aplicar algún adhesivo para concreto que cumpla con la Norma ASTM C-881, tipo V, grado 2, clase C. Solamente se autorizará el colado cuando la contratista cumpla con los dos requisitos.

Después del colado, la contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que, una vez iniciado el fraguado en cualquier superficie ya terminada, se transite sobre ella o se altere de alguna manera su estado de reposo durante un tiempo mínimo de 24 horas.

Quedará incluido en el precio unitario el procedimiento que la contratista determine para resolver las juntas de colado en los elementos de concreto con el fin de cumplir con todos los requisitos del proyecto arquitectónico.

La DGOC podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

Curado

Es el control de la humedad que se mantiene desde que se termina el colado hasta que adquiera la resistencia especificada.

Para garantizar que el concreto se mantenga en ambiente hú-

medo, 7 días en el caso de cemento normal y 3 días para el cemento de resistencia rápida, se recomiendan los siguientes procedimientos:

- Humedecido de las superficies coladas cada 12 horas con agua limpia y exenta de ácido y de cualquier otra clase de sustancias nocivas.
- Estos lapsos se aumentarán adecuadamente si la temperatura desciende a menos de 5 grados centígrados.
- Las membranas impermeables deberán ser previamente aprobadas por la DGOC en cuanto a calidad y aplicación.
- Para el caso de curado con vapor, la contratista propondrá el procedimiento a seguir, mismo que deberá ser aprobado por la DGOC.

E) MATERIALES PARA CONCRETO APARENTE (CIMBRA)

Toda la cimbra correspondiente a un concreto que va a quedar expuesto será de alguno de los siguientes materiales, previa aprobación de la DGOC: hojas de triplay de madera de pino de primera, duela de madera de pino de primera, triplay contrachapado fenólico, lámina metálica, tubos de cartón comprimido, etc.

En el caso del triplay, éste no deberá presentar marcas de fábrica para evitar que se impriman en el concreto y las superficies no deberán presentar desprendimiento de la chapa.

Los espesores de estos materiales serán los correctos para cumplir con estas especificaciones generales.

F) EJECUCIÓN DEL CONCRETO APARENTE

Se entiende como acabado aparente, el concreto obtenido en moldes hechos para lograr superficies lisas o el acabado especificado en los planos arquitectónicos.

La textura y color del concreto deberán quedar plenamente garantizados, especialmente en cortes de colado, cuando se utilicen concretos de diferentes dosificaciones o cemento de diferentes marcas. La uniformidad de la apariencia del concreto será responsabilidad de la contratista.

La distribución de los “moños” en la cimbra de elementos verticales, la modulación de la misma, la orientación en el veteado de la madera, la localización de los cortes de colado, así como la ubicación de buñas o entrecalles, goteros y chaflanes, se colocarán de acuerdo a lo que indique el proyecto o la DGOC.

Ya para terminar la obra y cuando la DGOC lo determine, se hará un rebabeo y lijado en seco hasta obtener una superficie uniforme.

Tolerancias

Las tolerancias con respecto a las indicaciones de los planos estructurales serán las indicadas en el inciso “ejecución del cimbrado” de esta especificación: 3.02 (cimbra y concreto en estructura).

También se deberá tomar en cuenta que en elementos de fachada no se aceptarán ondulaciones mayores de 0.3 cm por entre-eje.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

G) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

El concreto se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales y de acuerdo a líneas de proyecto.

La cimbra se cuantificará por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales (sólo el área que esté en contacto con el concreto).

En el costo de la madera para acabado común y acabado aparente se considerará el mínimo y máximo de usos que indique o apruebe la DGOC.

En la medición de la cimbra de losas nervadas quedan incluidos los casetones de poliestireno o blocks de concreto, por lo que se considera para pago el área horizontal total de la losa.

En la medición del concreto en losas nervadas queda incluida la malla de acero electrosoldada, cuando así esté especificado.

En la medición del concreto en losas queda incluido el acabado pulido integral, cuando así esté especificado.

H) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios. Agua cuando no la suministre la UNAM.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo, hasta su total terminación dichos conceptos de trabajo, incluye: trazo, nivelación, plomeo, construcción de plataformas o pisos para el almacenamiento de los agregados en obra; dosificación, elaboración, transporte, colocación, vibrado, curado, bombeo y muestreo del concreto; limpieza y humedecido de la cimbra, saturación de la cimbra con diesel, aplicación del

desmoldante y preparación de las juntas de colado; colocación y retiro de andamios.

Los cargos derivados del uso de andamios, equipo, herramientas, accesorios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución del trabajo encomendado.

Las maniobras, acarrees y elevaciones, a cualquier nivel, que se requieran para llevar los materiales hasta el lugar de su colocación.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas así como las pruebas de laboratorio para verificar la resistencia del concreto.

Restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de las cimbras y concretos que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

Limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de los pisos de concreto y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

3.02.08 Suministro y colocación de concreto reforzado en losalámina*

A) MATERIALES

Los materiales a emplear deberán apegarse a lo señalado en la especificación 3.02 (cimbra y concreto en estructura).

El acero de refuerzo debe cumplir con lo señalado en la especificación 3.01 (acero de refuerzo en estructura).

**Comercialmente se le conoce como "losacero"*

B) EJECUCIÓN

Previo al colado se deberá verificar que se hayan colocado conforme a proyecto, todas las preparaciones relativas a los refuerzos, soportes, elementos de anclaje, instalaciones ahogadas, pasos de instalaciones, etc.

La capa de compresión de concreto se colará en el espesor indicado en proyecto, cumpliendo con la especificación 3.02 (cimbra y concreto en estructura).

Para las tolerancias se atenderá a lo dispuesto en la especificación anterior.

En la ejecución de este trabajo la contratista se sujetará a lo indicado en los planos estructurales.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO:

Este concepto se cuantificará por metro cúbico (m³) con aproximación a dos decimales y de acuerdo a la tabla 21 y cuyo peralte del perfil laminado sea de 63 mm (2.5").

Volumen de concreto	
Espesor del concreto sobre la cresta cm	Volumen m ³ /m ²
5	0.082
6	0.092
8	0.112
10	0.132
12	0.152

En esta medición queda incluida la capa de compresión y el concreto que va alojado en los canales de la lámina, independientemente del perfil del que se trate, el armado y la cimbra que se requiera.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

Se considerarán todos los cargos señalados en las especificaciones 3.01 (acero de refuerzo en estructura) y 3.02 (cimbra y concreto en estructura), así como el suministro y colocación de refuerzos, soportes, apuntalamientos, pernos, elementos de anclaje, la malla de acero electrosoldada para el armado y demás que intervengan para la correcta ejecución del trabajo, incluyendo desperdicios puestos en el lugar de su uso.

.....

PF 3.03 PREFABRICADOS DE CONCRETO

3.03.01 Suministro y colocación de trabes prefabricadas preesforzadas

3.03.02 Suministro y colocación de vigas prefabricadas preesforzadas

3.03.03 Suministro y colocación de columnas prefabricadas preesforzadas

3.03.04 Suministro y colocación de losas prefabricadas preesforzadas

3.03.05 Suministro y colocación de muros prefabricados preesforzados

- 3.03.06 Suministro y colocación de trabes prefabricadas postensadas**
- 3.03.07 Suministro y colocación de vigas prefabricadas postensadas**
- 3.03.08 Suministro y colocación de columnas prefabricadas postensadas**
- 3.03.09 Suministro y colocación de losas prefabricadas postensadas**

A) MATERIALES

Los materiales por utilizarse deberán apegarse a lo señalado en las especificaciones 3.01 (acero de refuerzo en estructura), 3.02 (cimbra y concreto en estructura), así como acero de presfuerzo.

B) EJECUCIÓN

La fabricación y el almacenaje de los elementos en cuestión se realizarán en una planta especializada. Por conducto de la contratista, el fabricante deberá dar todas las facilidades a la DGOC para la supervisión del proceso de fabricación y de las pruebas correspondientes, así como de las visitas que se realizarán las veces que considere necesario la DGOC.

El transporte, el almacenaje en obra y las maniobras necesarias para el montaje y la fijación de los elementos prefabricados, serán estrechamente supervisados por la DGOC, dando seguimiento a lo indicado en la descripción detallada de los procedimientos constructivos especiales del proyecto respectivo.

El acero de presfuerzo deberá cumplir con las Normas siguientes: NMX-B-292-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Torón de siete alambres sin recubrimiento con relevado de esfuerzos para concreto presforzado-Especificaciones y métodos de prueba), NMX-B-293- CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Alambre de acero, sin recubrimiento con relevado de esfuerzos para usarse en concreto presforzado-Especificaciones y métodos de prueba) y NMX-B-310-vigente- (Métodos de prueba a la tensión para productos de acero).

Tanto los alambres como los torones deberán identificarse con una etiqueta resistente y firmemente adherida en la que se indique la longitud, número de carrete, tamaño nominal y nombre del fabricante.

Los torones serán de baja relajación grado 176 (250 lb/ft²=1,221 kg/m²) o grado 190 (270 lb/ft²=1,318 kg/m²), de acuerdo a lo especificado en proyecto estructural.

El corte de los alambres y torones se efectuará con herramientas mecánicas aprobadas por la DGOC y en ningún caso se permitirá el corte con soplete.

Tampoco se permitirá soldar alambres o torones dentro de

los sectores o longitudes de los mismos que vayan a quedar tensados.

Ductos y anclajes

La lámina de acero que se utilice en la fabricación de ductos será del espesor y características indicadas en los planos, evitando en lo posible las juntas en los ductos.

Cuando se realicen juntas de los ductos deberán ser el menor número posible de ellas y tendrán un traslape cuando menos de treinta centímetros.

En los ductos se evitará la introducción de materias extrañas mediante un buen sellado entre las juntas.

Los extremos de anclaje y ductos deberán protegerse de cualquier daño o deterioro, permaneciendo sellados hasta que los cables o torones sean enroscados y la fatiga de esfuerzo en los mismos empiece a manifestarse.

El anclaje y sus accesorios serán los especificados en el proyecto estructural y deberán identificarse mediante una etiqueta resistente y auto-adherible, la que contendrá el tipo de anclaje y el número particular o general de la o las piezas que lo componen.

Para el manejo y colocación de los ductos se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se verificará la hermeticidad de los ductos y sus accesorios a fin de impedir la entrada de agua o lechada de concreto.
- Los ductos se fijarán en la posición y lugar indicados en el proyecto mediante los amarres o tipo de sujeción aprobado por la DGOC, ya sea al acero de refuerzo o al molde.
- No se iniciará ningún colado hasta que la DGOC inspeccione y apruebe dicha posición.
- Los ductos de aluminio no deberán ahogarse en el concreto estructural, a menos que se recubran adecuadamente o se pinten para evitar la reacción concreto-aluminio o la acción electrolítica entre el aluminio y el acero.
- Antes de la inyección de la lechada, los ductos deben mantenerse libres de agua si los elementos que van a inyectarse están expuestos a temperaturas inferiores al punto de congelación.
- No se permitirá que los torones estén aceitados o engrasados.
- Se deberá ejecutar una base y una protección en donde se realicen todas las actividades concernientes al corte y enhebrado del torón para evitar su contaminación con-

siderando el periodo de lluvias. Una ligera oxidación, sin que haya causado picaduras visibles a simple vista, no será motivo de rechazo del material.

La aplicación del presfuerzo se realizará conforme a lo siguiente:

- Los gatos, manómetros y demás instrumentos necesarios para las operaciones de tensado serán calibradas y certificadas al inicio de las actividades y posteriormente cada 3 meses por un laboratorio acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).
- Se deberá elaborar por cada pieza por fabricar una gráfica de elongación de torones (relación esfuerzo-deformación), la cual tendrá que ser revisada y aprobada por la DGO.
- En elementos postensados, en ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto haya alcanzado cuando menos el ochenta por ciento de la resistencia a la compresión ($f'c$) especificada en el proyecto y de haberse verificado que los cables se deslicen libremente dentro de los ductos.
- En caso de trabes, el alma deberá estar en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria.
- El tensado total se efectuará posterior a que el concreto alcance la resistencia a la compresión ($f'c$) total especificada en el proyecto.
- Para aprobar el tensado de cada cable, deberá comprobarse la correspondencia de la fuerza aplicada con el alargamiento esperado en el extremo del cable. De no satisfacerse esta correspondencia el tensado se suspenderá hasta corregir las causas.
- Después de efectuado el tensado y dentro de un plazo no mayor de veinticuatro horas, deberán llenarse los ductos correspondientes, inyectándoles a presión el mortero de cemento en la proporción especificada en el proyecto.
- En elementos colados en el lugar, la remoción de la obra falsa solo podrá realizarse después de aplicado el presfuerzo inicial o total, según se indique.
- Tanto los ductos como los anclajes deberán limpiarse antes de su instalación y permanecer libres de cualquier material extraño que perjudique la adherencia del concreto o lechada.
- Los ductos se mantendrán limpios y tapados durante el lapso de su instalación, tensado e inyectado.
- Antes del tensado, la contratista deberá demostrar a la DGO que los puntos de aplicación para la tensión de ca-

bles y torones se encuentran con entera libertad de movimiento.

Tolerancias:

- La dimensión de la sección transversal de un miembro no excederá de las del proyecto en más de $10 \text{ mm} + 0.05x$, siendo x la dimensión en la dirección en que se considere la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de $3 \text{ mm} + 0.03x$.
- El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al de proyecto en más de $5 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor de proyecto, ni será menor que éste en más de $3 \text{ mm} + 0.03t$.
- En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto con una tolerancia de hasta un centímetro en su desplazamiento.
- La tolerancia en desplomo de una columna será de $5 \text{ mm} + 2\%$ de la dimensión de la sección transversal de la columna paralela a la desviación.
- La posición de los ejes de vigas con respecto a los de las columnas donde se apoyan no deberá diferir de la de proyecto en más de $10 \text{ mm} + 2\%$ de la dimensión de la columna paralela a la desviación, ni más de $10 \text{ mm} + 2\%$ del ancho de la viga.
- Los anclajes se fijarán con una tolerancia de $\pm 12 \text{ mm}$.
- Los ductos serán fijados y alineados con una tolerancia de $\pm 12 \text{ mm}$ en tramos rectos y $\pm 25 \text{ mm}$ en tramos con curvatura.
- El diámetro interior de los ductos deberán ser como mínimo 4 mm mayor que el diámetro del cable pero no mayor de 6 mm .

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGO inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGO lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO:

La cuantificación de los elementos estructurales prefabrica-

dos se realizará por pieza.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para el trazo, nivelación, plomeo, la fabricación, almacenaje, transporte, montaje y actividades complementarias en planta y en obra para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, equipo, transporte y maquinaria necesarios para la fabricación, almacenaje, transporte, montaje en planta y en obra.

El costo de los materiales y de mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores, obras de protección y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas así como las pruebas de laboratorio para verificar la resistencia del acero y el concreto.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos prefabricados que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

Las maniobras, acarreo y elevaciones, a cualquier nivel, que se requieran para llevar los materiales hasta el lugar de su colocación.

La limpieza de todos y cada uno de los elementos prefabricados y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de los mismos y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

3.03.10 Suministro, colocación y montaje de fachadas prefabricadas de concreto

A) MATERIALES

Los procedimientos, alcances y materiales a emplear deberán apegarse a lo señalado en las especificaciones 3.01 (acero de refuerzo en estructura), 3.02 (cimbra y concreto en estructura) y 3.04 (estructuras metálicas).

B) EJECUCIÓN

La geometría, la resistencia a la compresión del concreto ($f'c$) y el armado de todos y cada uno de los elementos prefabricados se realizará conforme al proyecto.

La contratista deberá realizar levantamientos en obra para verificar dimensiones y niveles de todos y cada uno de los precolados previo a su fabricación.

La contratista deberá presentar los planos de fabricación y montaje para su aprobación por parte de la DGOC.

La fabricación y el almacenaje de los elementos en cuestión se realizarán en una planta especializada. Por conducto de la contratista, el fabricante deberá dar todas las facilidades a la DGOC para la supervisión del proceso de fabricación y de las pruebas correspondientes, así como las visitas que se realicen las veces que considere necesarias.

El transporte, el almacenaje en obra y las maniobras necesarias para el montaje y la fijación de los elementos prefabricados, serán estrechamente supervisados por la DGOC dando seguimiento a lo indicado en la descripción detallada de los procedimientos constructivos especiales del proyecto respectivo.

Las fachadas de elementos prefabricados de concreto se ejecutarán de acuerdo al proyecto, incluyendo las placas ahogadas en los precolados, los PTR o perfiles indicados en el proyecto estructural, elementos de sujeción y del bastidor, chaflanes, goteros, buñas, gasas (ganchos) ahogadas en los precolados para el izaje, etc.

En este trabajo la contratista se sujetará a lo indicado en los planos estructurales. Previo a la ejecución de la soldadura, el personal que se hará cargo del trabajo, será evaluado por un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

La contratista será el responsable de entregar la certificación del personal ante la DGOC. La evaluación realizada se sujetará al código correspondiente para soldadura de arco eléctrico en la construcción de edificios y se hará con electrodos E-9016, según la AWS. El carnet con que cuentan algunos soldadores no sustituye al certificado, sólo es un complemento, por lo que en todos los casos se debe contar con el mismo.

La contratista proveerá y acreditará ante la DGOC que el equipo, incluyendo el de seguridad para los soldadores, y herramientas sean los adecuados para realizar los trabajos.

Todos los materiales que definirán el acabado en cuanto a color y textura serán aprobados por la DGOC, previa presentación de muestras 15 días antes de la fabricación de los precolados; el tamaño de las muestras lo establecerá la misma DGOC y será con cargo al contratista.

Las juntas entre precolados, y cuando estos tengan contacto directo con elementos de la estructura, se aplicará un cordón de espuma de polietileno de baja densidad como fondo y sellador de poliuretano para juntas, o lo que especifique el proyecto.

Después de colocados los precolados se procederá a su limpieza e impregnación de sellador hidrofugante repelente al agua y como protector de formación de hongos y parásitos especificado en el proyecto.

Si la DGOE considera que los precolados presentan defectos, la contratista deberá corregirlos, o en su caso sustituirlos. En ambos casos la contratista se hará cargo de los costos incluyendo acarreo dentro y fuera de la obra.

Tolerancias

El espesor de todos y cada uno de los elementos prefabricados que conforman las fachadas no excederá al de proyecto en más de $5 \text{ mm} + 0.05t$, siendo t el espesor de proyecto, ni será menor que éste en más de $3 \text{ mm} + 0.03t$.

En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto con tolerancia de un centímetro.

La tolerancia en desplomo de los precolados será de $5 \text{ mm} + 2\%$ de la dimensión de la sección transversal del precolado paralela a la desviación.

La posición de los paños exteriores de los precolados con respecto a los de las columnas no deberá diferir de la de proyecto en más de $10 \text{ mm} + 2\%$ de la dimensión de la columna paralela a la desviación, ni más de $10 \text{ mm} + 2\%$ del ancho del precolado. La variación entre los niveles especificados y los reales no será mayor de 10 mm .

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOE inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad de acuerdo a lo indicado en el proyecto, de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso, no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOE lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO:

La cuantificación de los precolados se realizará por metro cuadrado (m^2) en las caras visibles de las fachadas con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para el trazo, nivelación, plomeo, la fabricación, almacenaje, transporte, montaje, limpieza y actividades complementarias en planta y en obra para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo.

El cargo por el uso de herramienta, equipo, transporte y maquinaria necesarios para la fabricación, almacenaje, transporte, montaje en planta y en obra.

El costo de los materiales y de mano de obra necesaria para dotar a las zonas de trabajo de andamios, pasarelas, andadores, obras de protección y señalización necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas así como las pruebas de laboratorio para verificar la resistencia del acero y el concreto.

La restitución parcial o total, por cuenta del contratista, de los elementos prefabricados que no hayan sido correctamente ejecutados conforme a proyecto y especificaciones.

Las maniobras, acarreo y elevaciones, a cualquier nivel, que se requieran para llevar los materiales hasta el lugar de su colocación.

La limpieza de todos y cada uno de los elementos prefabricados y de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución de los mismos y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOE.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOE o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

3.03.11 Suministro y colocación de losa de vigueta y bovedilla

A) MATERIALES

Los materiales cumplirán con las Normas: NMX-C-414-ONNC-CE-vigente- (Industria de la construcción-Cementantes hidráulicos-Especificaciones y métodos de ensayo), NMX-C-111-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agregados para concreto hidráulico-Especificaciones y métodos de ensayo),

NMX-C-122-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Agua para concreto-Especificaciones), MX-C-255-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Aditivos químicos para concreto-Especificaciones, muestreo y métodos de ensayo), NMX-B-293-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Alambre de acero, sin recubrimiento con relevado de esfuerzos para usarse en concreto presforzado-Especificaciones y métodos de prueba), NMX-B-290-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Malla electrosoldada de acero liso o corrugado para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba), NMX-B-253-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Alambre de acero liso o corrugado para refuerzo de concreto-Especificaciones y métodos de prueba), NMX-C-406-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Componentes estructurales prefabricados de concreto para sistemas de losas-Especificaciones y métodos de ensayo) y NMX-C-463-ONNCCE-vigente- (Industria de la construcción-Bovedilla de poliestireno expandido para losas de entrepiso y azotea de concreto a base de viguetas prefabricadas-Especificaciones y métodos de ensayo).

Vigueta prefabricada y pretensada con concreto de $f'c=de$ 350 a 400 kg/cm² y acero de presfuerzo de alambre de 5 y 6 mm $Fy=17,000$ kg/cm², color concreto aparente. Bovedilla de concreto vibro comprimida o de poliestireno expandido (EPS) densidad 12 kg/m³. Malla electrosoldada. Alambre recocado cal 18 y concreto premezclado $f'c=200$ kg/cm² de acuerdo a las especificaciones 3.02 (cimbra y concreto en estructura).

B) EJECUCIÓN

La colocación, sentido, espaciamiento, despiece de las viguetas y bovedillas, ajustes y espesor de la capa de compresión de concreto, será como se indica en el manual del fabricante, en el proyecto o por la DGOC.

Antes de colocar las viguetas se dejarán las provisiones necesarias en los elementos de apoyo, verificando que tengan los niveles indicados en el proyecto.

Se colocarán las viguetas cerciorándose que el distanciamiento corresponde con las dimensiones de las bovedillas. Se nivelarán y apuntalarán.

Cuando se coloquen en las dalas de concreto, las viguetas se montarán a la mitad de la altura de estas con al menos 7 cm de apoyo en sus extremos.

Cuando el claro supere los 2.5 m, las viguetas se apuntalarán en sus centros (transversalmente a su longitud) mediante una estructura de madera de pino: madrina de 4"x4", apoyada en polines de 4"x4" con calzas y cuñas para nivelar); se utilizará alambre recocado y clavos de 3 1/2".

Se colocarán las bovedillas iniciando en una de las orillas de la losa.

La colocación de las tuberías de instalaciones se hará de acuerdo a lo descrito en las Especificaciones Generales de Construcción del Libro IV.

Antes de subir y colocar la malla se cortará previamente en las dimensiones requeridas. Debe amarrarse con alambre recocado cada 50 cm a la varilla superior de la armadura; cuando sea necesario traslaparse se hará tomando como medida un cuadro más 5 cm.

La cimbra de fronteras y el firme de concreto se apegarán a la especificación general de construcción 3.02 (cimbra y concreto en estructura). Se sellarán con papel u otro material que indique la DGOC, todas las oquedades o aberturas por las que pueda pasar la mezcla. El concreto podrá ser elaborado en obra o premezclado de acuerdo a esta especificación.

Se colocarán "maestras" a cada 2 m con el nivel indicado en el proyecto.

Se mojará toda la superficie antes de verter el concreto, el cual se vibrará y se esparcirá con la ayuda de regla y cuchara, dejando la superficie homogénea y nivelada.

La losa debe estar húmeda durante una semana como mínimo y los puntales pueden retirarse pasados los 8 días del colado. El curado será de acuerdo a la especificación 3.02 (cimbra y concreto en estructura).

Tolerancias

No se aceptarán diferencias en niveles mayores a 5 mm, ni ondulaciones mayores a 1 mm por metro, teniendo como máximo 10 mm en tramos mayores a 10 metros.

La variación máxima respecto a la pendiente de proyecto será $\pm 0.2\%$.

No se permitirán espesores menores de la capa de compresión a los indicados en el proyecto.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad y que sean los indicados en proyecto; en caso de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

De requerirlo, la DGOC solicitará al contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La cuantificación de la vigueta y bovedilla se realizará por me-

tro cuadrado (m²).

El apuntalamiento se cuantificará por separado.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios. Agua cuando no la suministre la UNAM.

Se incluirán la malla electrosoldada y el concreto en áreas de ajuste.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo y nivelación; colocación, montaje y cortes; sellado; elaboración, bombeo, vertido, vibrado, curado y nivelado del concreto, colocación de "maestras"; habilitado y amarre de la malla electrosoldada.

Las maniobras acarreo y elevaciones necesarios para llevar los materiales hasta el lugar de su colocación.

La renta y demás cargos derivados del uso de equipo, herramienta, y señalamientos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los materiales que no hayan sido correctamente colocados conforme a proyecto y especificaciones.

Limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC, la cual deberá de formar parte del costo indirecto.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

EM 3.04 ESTRUCTURAS METÁLICAS

3.04.01 Suministro y fabricación en obra o taller de estructura metálica

Aun cuando por lo general en las estructuras de acero existen elementos de concreto, tales como, zapatas, dados, losas, muros y elementos similares, este inciso se referirá exclusivamente a las piezas de acero propiamente dichas, en virtud de que el tema relacionado con el concreto se trata en otro apartado de estas especificaciones.

La forma, secciones, esfuerzos de trabajo y demás características de resistencia y rigidez de los elementos que integran la

estructura, estarán dados por el proyecto o por la DGOC.

La fabricación y montaje de las estructuras de acero se efectuará utilizando equipo apropiado que ofrezca la mayor seguridad posible y deberá apegarse estrictamente a lo especificado en los planos de taller y de montaje. Solamente se podrán efectuar cambios mediante la aprobación por escrito de la DGOC, del corresponsable estructural y del director responsable de obra, este último cuando sea requerido.

La aprobación se referirá únicamente a la interpretación que la contratista haya dado a los planos estructurales que se le proporcionen, en los que únicamente se indicarán perfiles y conexiones tipo y no lo relevará de su responsabilidad respecto a cualquier otro tipo de error u omisión; y de ninguna manera a las longitudes, cortes y demás características geométricas de la estructura.

Entre otra información que debe proporcionarse en los planos de taller o fabricación y montaje están las anclas que van ahogadas y la longitud de rosca que sobresale de los elementos de cimentación de concreto. Indicación de la posición y orientación de los diversos elementos estructurales con sus respectivas placas. Cuando así sea, el tipo de tornillos y arandelas y tipos de soldaduras y sus preparaciones en la fabricación y el montaje.

La contratista tendrá tanto en taller como en la obra, un libro de Bitácora en que se anotarán las fechas de las distintas etapas de la fabricación y construcción, así como las modificaciones y la aprobación o rechazo por parte de la DGOC.

Enderezado del material

Todo el material que vaya a utilizarse en la estructura debe estar recto y cuando sea necesario el enderezado se hará en frío utilizando medios mecánicos, pero puede aplicarse también calor en zonas específicas con procedimientos adecuados sin sobrepasar los 923°K (650 °C) previa autorización de la DGOC.

Los procedimientos anteriores pueden utilizarse también para dar contra flecha a elementos estructurales que la requieran.

Cortes

Los cortes pueden hacerse con cizalla, sierra, soplete con mezcla de oxígeno y gas o equipos de plasma. Estos dos últimos deben guiarse mecánicamente para evitar cortes con inclinación en el espesor del material.

Los cortes con soplete requieren un acabado liso y libre de rebabas, en caso de presentarse muescas o depresiones deberán eliminarse con esmeril.

Se admiten muescas o depresiones ocasionales de no más de 5 mm de profundidad, pero todas las que tengan profundi-

dades mayores deben eliminarse con esmeril o repararse con soldadura.

Los cantos de placas o perfiles cortados con cizalla o soplete no necesitan cepillarse, a menos que se indique en los planos de detalle o por la DGOC.

Montaje.

Por lo que se refiere a los tipos de uniones empleadas, estas pueden ser:

- Estructuras soldadas.
- Estructuras remachadas o atornilladas.

A) MATERIALES

El acero y demás materiales en la construcción de este tipo de estructuras deberá ser de las características indicadas en el proyecto, además de cumplir con las normas que la DGOC establezca para cada caso.

Todos y cada uno de los componentes de las estructuras metálicas deberán cumplir con las siguientes Normas: NMX-B-254-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Acero estructural-Especificaciones y métodos de prueba), ASTM A36/A36M (Acero al carbono estructural), NMX-B-099-vigente- (Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 290 MPa (2950 kgf/cm²) y con espesor máximo de 127 mm), ASTM A529/A529M (Acero al carbono-Manganeso de alta resistencia de calidad estructural), NOM-B-282-vigente- (Acero estructural de baja aleación y alta resistencia), ASTM A242/A242M (Acero estructural de baja aleación de alta resistencia), NMX-B-284-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Acero estructural de alta resistencia baja aleación al manganeso-niobio-vanadio-Especificaciones y métodos de prueba), ASTM A572/A572M (Acero estructural de alta resistencia de baja aleación de columbio-vanadio), ASTM A588/A588M (Acero estructural de alta resistencia y baja aleación de hasta 100 mm de grueso, con límite de fluencia mínimo de 345 MPa (3 515 kg/cm²), ASTM A913/A913M (Perfiles de acero de alta resistencia y baja aleación, de calidad estructural, producidos por un proceso de tratamiento térmico especial), ASTM A992/A992M (Acero estructural para perfiles "H" laminados para uso en edificios), NMX-B-177-vigente- (Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente), ASTM A53/A53M, grado B (Tubos de acero negro e inmersos en caliente, galvanizados, soldados y sin costura), NMX-B-199-vigente- (Industria siderúrgica-Tubos sin costura o soldados de acero al carbono, formados en frío, para usos estructurales), ASTM A500/A500M (Tubos estructurales de acero al carbono conformados en frío, electrosoldados y sin costura, de forma circular y no circular), NMX-B-200-vigente- (Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados, conformados en caliente para usos estructurales) y ASTM A501/A501M (Tubos estructurales de acero al carbono sin costura y soldados en

caliente).

Se utilizará soldadura E-7018 y E-9016 conforme a lo especificado en proyecto y a lo dispuesto en la especificación 3.01.02 (suministro y colocación de bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8) y cuyas propiedades mecánicas serán de acuerdo a lo siguiente:

• Soldadura E-7018 (AWS A5.5):

- Resistencia a la Tensión 490 MPa (70 000 psi=4921.5 kg/cm²)
- Límite Elástico 400 MPa (58 000 psi=4078 kg/cm²)

• Soldadura E-9016-B3 (AWS A5.5):

- Resistencia a la Tensión 620 MPa (90 000 psi=6328 kg/cm²)
- Límite Elástico 530 Mpa (77 000 psi=5414 kg/cm²)

Para ello deben considerarse las siguientes Normas: NMX-H-077-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Electrodos de acero al carbono para soldadura de arco metálico protegido-Especificaciones), AWS A5.1 / A5.1M (Electrodos de acero al carbono, recubiertos, para soldadura por arco eléctrico), NMX-H-086-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Electrodos de acero de baja aleación recubiertos para soldadura por arco eléctrico-Especificaciones y métodos de prueba), AWS A5.5 (Electrodos de acero de baja aleación, recubiertos, para soldadura por arco eléctrico), NMX-H-108-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Electrodos y fundentes para soldadura por arco sumergido para aceros al carbono), AWS A5.17 (Electrodos desnudos de acero al carbono y fundentes para soldadura por arco eléctrico sumergido), NMX-H-097-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Electrodos y varillas de acero al carbono para soldadura por arco eléctrico protegido con gas-Especificaciones y métodos de prueba), AWS A5.18 (Metales de aporte de acero al carbono para soldadura por arco eléctrico protegido con gas), NMX-H-099-CANACERO-vigente- (Industria siderúrgica-Electrodos de acero al carbono para el proceso de soldadura por arco con electrodo tubular continuo con núcleo de fundente-Especificaciones y métodos de prueba) y AWS A5.20 (Electrodos de acero al carbono para el proceso de soldadura por arco eléctrico con electrodo tubular continuo).

Las estructuras metálicas serán del siguiente tipo de acero:

• ASTM A36 (Aceros al carbono estructurales)

- Resistencia a la tensión (Fy)
MPa (2,530 kg/cm²)
- Límite elástico (Fu)
400MPa (4,080 kg/cm²)

- ASTM A529 Grado 50 (Aceros al carbono-manganeso de alta resistencia),

- Resistencia a la tensión (Fy)
345 MPa (3,515 kg/cm²)

- Límite elástico (Fu)
450MPa (4,570 kg/cm²)

o lo indicado en el proyecto.

Las varillas lisas para contraventeos y tirantes tendrán un esfuerzo de fluencia $F_y=2,530 \text{ kg/cm}^2$.

Las anclas serán de acero ASTM A307 (pernos y varillas rosca- das de acero al carbono de baja resistencia) o el indicado en proyecto.

Los perfiles PTR ASTM A500 Grados A y B (tuberías estruc- turales de acero al carbono soldadas en frío y sin costura en formas redondas, cuadradas y rectangulares) con color de identificación blanco, verde o rojo, cumpliendo con las espe- cificaciones del proyecto.

La geometría y dimensiones de perfiles, placas, cubre placas, cartabones, atiesadores, ménsulas, placas de conexión, etc., deberán ser los indicados en el proyecto; se esmerilarán, bise- larán, perforarán y se unirán con soldadura, remaches o torni- llos de alta resistencia cuando así se indique.

B) EJECUCIÓN

Previo a la ejecución de la soldadura, el personal que se hará cargo del trabajo será examinado a través de un laboratorio acreditado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

La contratista será el responsable de entregar la certificación de su personal ante la DGOC. El examen realizado se sujetará al código correspondiente para soldadura de arco eléctrico en la construcción de edificios y se hará con electrodos E-90 XX, según la AWS. El carnet con que cuentan algunos soldadores no sustituye al certificado, sólo es un complemento, por lo que en todos los casos se debe contar con el mismo.

La contratista proveerá y acreditará ante la DGOC que el equi- po y herramientas sean los adecuados para realizar los traba- jos, incluyendo el de seguridad para los soldadores.

La ejecución de la soldadura constará de preparación y lim- pieza de la junta, depósito de material de aporte, fusión, lim- pieza y sanidad, control de calor y energía eléctrica, según las normas de la AWS.

En la ejecución de las estructuras de acero, independien- temente del procedimiento que se siga en la unión de sus miembros, deberá atenderse a las especificaciones de índole

general que a continuación se enumeran:

1. El sistema de montaje que se siga será el que señale el proyecto o lo que indique la DGOC, el equipo que se va a emplear deberá ser previamente autorizado por esta úl- tima.

2. Las piezas deben manejarse con extrema precaución. La DGOC se reserva el derecho de rechazar las piezas que no cumplan con las especificaciones, debiendo ser su reposi- ción por cuenta de la contratista.

3. La contratista, previamente a la fabricación de la estruc- tura, presentará los certificados que avalen que el tipo de acero especificado cumple con la Norma NMX-B-284-vi- gente y los planos de taller, que deberán ser aprobados por escrito por la DGOC.

4. Se dará preferencia a la fabricación de los elementos es- tructurales en taller.

5. La contratista se obliga a admitir en su taller y en todos los lugares en que se esté fabricando la estructura, a los representantes que designe la DGOC para verificar los vo- lúmenes de acero suministrados, el proceso de fabricación y el avance de los trabajos, así como realizar el control de calidad que sea necesario.

6. Inmediatamente después de haber sido inspeccionada y aprobada la estructura se le aplicará la pintura antico- rrosiva o capa de protección que indique el proyecto o la DGOC.

7. En ningún caso se aplicará el tratamiento a que se hace referencia en el párrafo anterior, sin haberse previamente limpiado la estructura de óxido, escamas, escorias, grasas y otras materias extrañas. La superficie deberá estar seca al aplicarse la pintura anticorrosiva.

8. La pintura anticorrosiva deberá cubrir totalmente la su- perficie de las piezas, excepto cuando estas vayan a que- dar embebidas en concreto o deban ser soldadas poste- riormente, en cuyo caso se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes, debiendo aplicarse en este caso, una capa de protección del material aproba- do previamente por la DGOC.

Por lo que se refiere a las estructuras soldadas se observarán las indicaciones del proyecto, el cual fijará las características, tipo y formas de aplicación de la soldadura,

Se atenderá además a lo siguiente:

La soldadura deberá ser compatible con el metal base, como las soldaduras manuales obtenidas con electrodos E7018 o E9016 que son compatibles con el acero A-36 (36,000 lb/ pulg² = 2,531 kg/cm²) y con el acero A529 Grado 50 (50,000

lb/pulg² = 3,515 kg/cm²).

Todos los electrodos deberán almacenarse en lugares adecuados garantizando la contratista que se mantengan bajo condiciones de humedad y temperatura especificadas por el fabricante.

El procedimiento que lleve a cabo la contratista deberá ser autorizado por la DGOC.

Todos los accesorios del equipo para soldar y sopletes de corte deberán ser de un diseño y fabricación que le permitan a operadores calificados cumplir con las exigencias del trabajo encomendado.

Se seguirán las instrucciones del fabricante respecto a los parámetros que controlan el proceso de soldadura como son: voltaje, amperaje, polaridad y tipo de corriente.

En este sentido, los generadores y transformadores deberán estar diseñados expresamente para trabajos de soldadura, serán capaces de proporcionar una corriente constante y ajustable al voltaje que sea requerido para el trabajo.

Deberán responder automáticamente a los cambios en la demanda de potencia y producir rápidamente la corriente total al establecer el arco.

Los cables serán de los materiales y calibres adecuados para evitar el sobrecalentamiento o una corriente inapropiada en el arco. Su aislamiento deberá ser efectivo y las conexiones a tierra seguras y adecuadas para conducir la corriente eléctrica esperada. Los porta electrodos deberán sujetar firmemente los electrodos para tener un buen contacto eléctrico.

Se podrán utilizar guías automáticas para soldar con el equipo que se requiera, previa autorización de la DGOC.

Las superficies y bordes que vayan a soldarse serán lisos, uniformes y libres de muescas, grietas y otras discontinuidades que afecten la calidad o resistencia de la soldadura.

Las superficies por soldar deberán estar limpias de escamas, óxidos, escorias, polvo, grasa, o cualquier otra materia extraña que impida una soldadura apropiada.

No se permite la presencia de costras de laminado en las piezas por soldar.

Los miembros que se vayan a soldar se alinearán correctamente y se mantendrán en posición hasta completar la colocación de la soldadura, por medio de pernos, prensas, cables y otros procedimientos adecuados o utilizando puntos de soldadura; en este último caso se deben tomar en cuenta las deformaciones y contracciones ocasionadas por la misma.

Los puntos que posteriormente vayan a quedar incorporados

en la soldadura final, se harán con electrodos que cumplan con todos los requisitos de las soldaduras definitivas.

Los puntos que no se incorporen en las soldaduras definitivas deberán removerse.

Los puntos de soldadura estarán sujetos a los mismos requisitos de calidad que las soldaduras finales, con las excepciones siguientes:

- El precalentamiento no es obligatorio cuando se vayan a depositar puntos de soldadura de un solo paso que serán fundidos e incorporados en soldaduras continuas de arco sumergido.
- Es necesario corregir discontinuidades, tales como socavaciones y cráteres sin rellenar, antes de hacer la soldadura final de arco sumergido.
- En el ensamble y unión de partes de una estructura mediante soldadura, deberá seguirse una secuencia que evite deformaciones perjudiciales y origine esfuerzos secundarios importantes.
- Se admite que las soldaduras de taller se depositen en posición plana u horizontal y ocasionalmente en posición vertical.

No se permitirá aplicar soldaduras por sobre la cabeza del soldador, por lo que las piezas por soldar se colocarán de manera que no se tenga que depositar soldadura en esa posición.

Siempre que sea posible, las piezas se colocarán de manera que la soldadura pueda depositarse en posición plana.

En general, la dirección de colocación de la soldadura en un miembro será desde los puntos en que las partes estén relativamente fijas, en posición unas respecto a otras y hacia las zonas en que haya una mayor libertad de movimiento relativo.

Las juntas en las que se esperen contracciones importantes, deberán soldarse en general antes de aquellas en las que las contracciones sean reducidas.

Además, durante la aplicación de la soldadura se procurará que las partes por unir estén tan libres como sea posible.

Soldaduras de penetración completa

En placas de grueso no mayor de 6.3 mm puede lograrse penetración completa sin preparar los bordes, es decir, con los cantos a escuadra depositando la soldadura por ambos lados, en posición plana y dejando entre las dos partes una holgura no menor que la mitad del grueso de la placa más delgada.

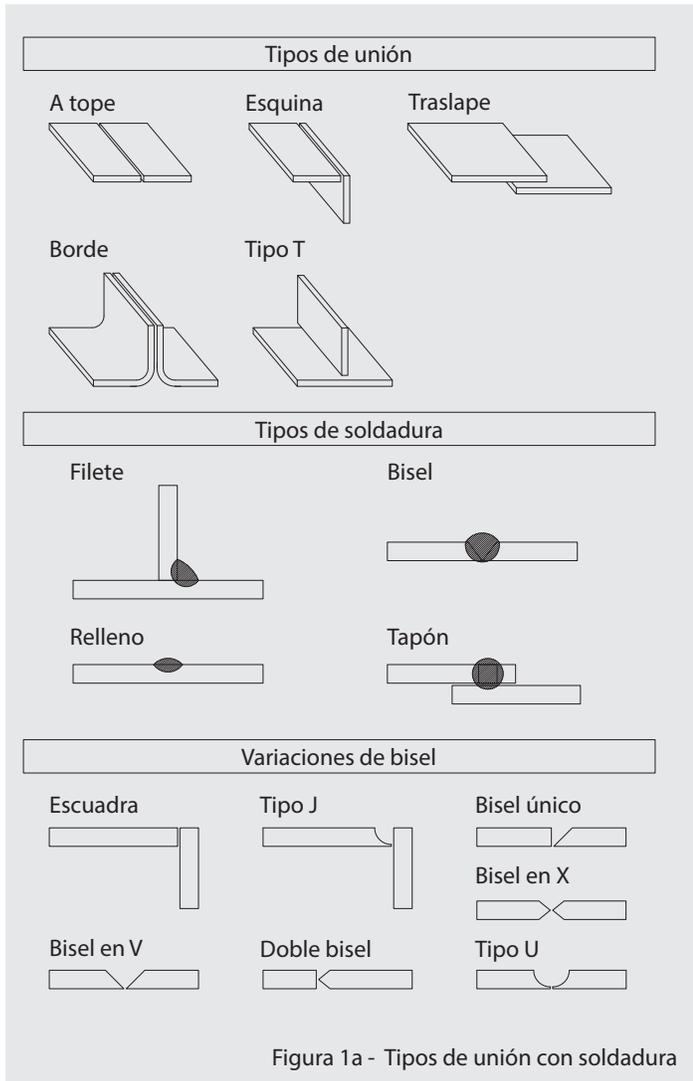


Figura 1a - Tipos de unión con soldadura

Para placas con un espesor mayor a 6.3 mm, deben biselarse los extremos entre los cuales se va a colocar la soldadura para permitir el acceso del electrodo. Se podrá utilizar placa de respaldo y, de no ser así, debe quitarse con un cincel la capa inicial de la raíz de la soldadura hasta descubrir metal sano y antes de colocar la soldadura por el otro lado, para lograr fusión completa en toda la sección transversal.

No se deberá soldar ningún elemento en campo en presencia de lluvia o cuando las condiciones climáticas no sean las convenientes a juicio de la DGOC.

Cuando la temperatura del metal base sea menor de 0 °C, antes de iniciar la soldadura se calentarán los bordes por soldar hasta una distancia de 7.0 cm aproximadamente a partir de la línea de soldadura.

En todas las soldaduras en bisel indicadas en el proyecto se colocará placa de respaldo.

Se aplicará la soldadura evitando la torcedura de las piezas por unir.

Las piezas torcidas después de soldar serán repuestas íntegramente por parte de la contratista.

Una vez realizadas las uniones soldadas se inspeccionarán ocularmente y se repararán todas las que presenten defectos de importancia, como tamaño insuficiente, cráteres o socavación del material base. Invariablemente se rechazarán las soldaduras agrietadas.

La DGOC fijará procedimientos que deban seguirse para corregir las soldaduras defectuosas.

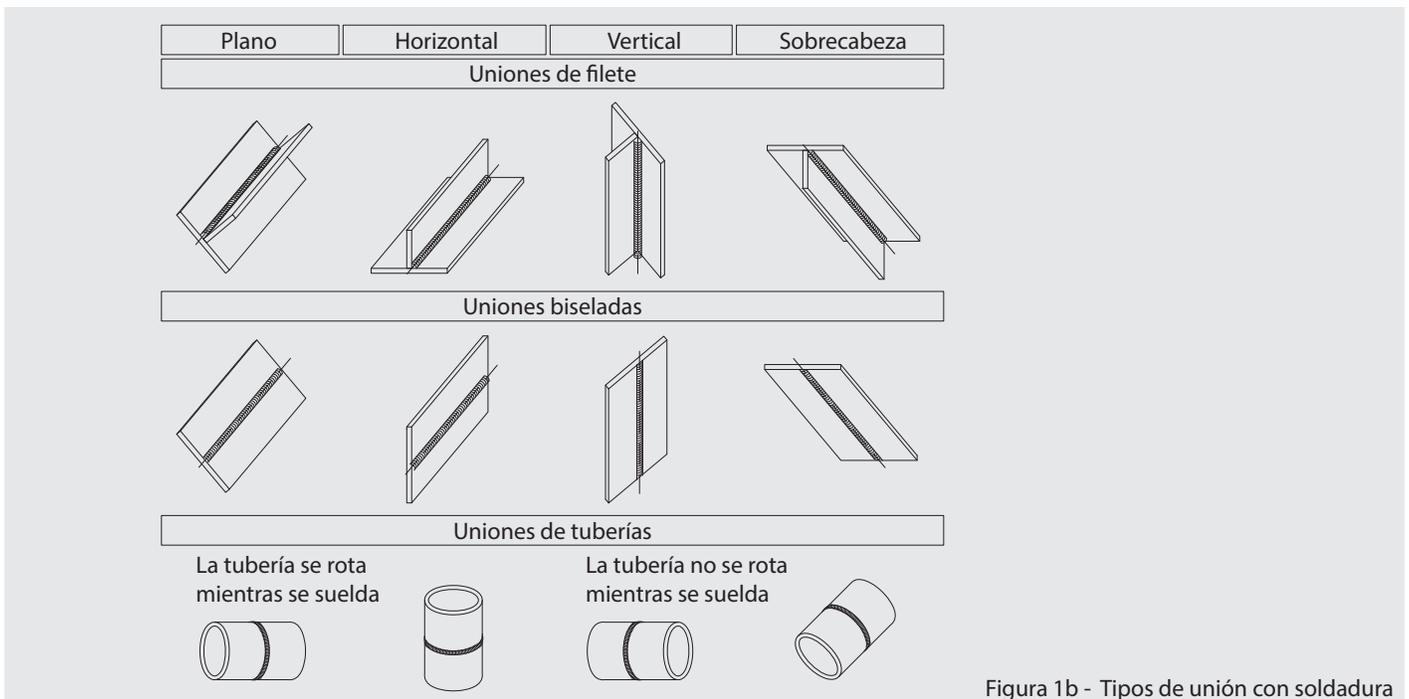


Figura 1b - Tipos de unión con soldadura

Cuando el proceso de soldadura sea sistemáticamente defectuoso, la DGOC podrá ordenar la suspensión total del trabajo. Las correcciones que sean necesarias se harán por cuenta de la contratista.

La DGOC podrá ordenar que se realicen pruebas de calificación con la periodicidad que a su juicio se requiera. No se aceptará el personal que no satisfaga los requerimientos de las pruebas para realizar el trabajo, por lo que la DGOC podrá exigir al contratista, personal que apruebe satisfactoriamente la calificación.

La DGOC se reserva el derecho de muestrear y probar en el grado que estime necesario, las juntas de una estructura, utilizando el procedimiento de selección de muestras representativas, pruebas por líquidos penetrantes o ultrasonido o, si el caso lo amerita, pruebas de carga parciales o totales en la propia estructura.

Para el muestreo de las soldaduras se realizarán pruebas no destructivas por líquidos penetrantes o ultrasonido abarcando los diferentes tipos de acero que conforman la estructura de acuerdo a lo siguiente:

- La contratista realizará pruebas, mínimo en el 15% de las soldaduras aplicadas en campo, por líquidos penetrantes o ultrasonido.
- Si dados los valores de las pruebas, la estructura o partes de ella, no satisfacen los requerimientos del proyecto, la contratista deberá ejecutar por su cuenta los trabajos necesarios para corregir las deficiencias observadas.

Estructuras remachadas

El proyecto o la DGOC fijarán en cada caso las características de los remaches o tornillos que deban usarse.

Con el uso eficiente de tornillos, el remachado ha caído en desuso, pero a continuación se dan las indicaciones por si alguna estructura construida con este sistema requiriera de reparación.

Todas las piezas que se vayan a remachar se sujetarán rígidamente por medio de pernos o tornillos mientras dure la operación de remachado.

Durante el ensamble de las piezas debe procurarse que el botador no maltrate el material ni ensanche los agujeros.

El diámetro de los agujeros será de 1.5 mm mayor que el diámetro nominal de los remaches.

Los agujeros se podrán hacer mediante un punzón, siempre y cuando el espesor del material sea menor que el diámetro del agujero. No se permitirá el uso de botador para agrandar

agujeros que tengan que admitir remaches mayores, en estos casos, los agujeros deberán limarse.

Los remaches se colocarán con máquina a una temperatura comprendida entre los 538 °C y 1065 °C.

Las piezas de los remaches deberán ser completas, concéntricas con los agujeros, semiesféricas, de tamaño uniforme para cada diámetro y estarán en contacto pleno con la superficie de las piezas unidas proporcionando ajuste entre el remache y las piezas.

Los remaches que se encuentran flojos, mal ajustados o defectuosos, deberán ser reemplazados por la contratista.

Estructuras atornilladas

El proyecto o la DGOC fijarán en cada caso, las características mecánicas y geométricas de los tornillos, así como los procedimientos para su colocación y el apretado de las tuercas, debiendo cumplir además con las siguientes Normas.

Tornillos:

NMX-H-118-vigente-SCFI (Industria siderúrgica-Sujetadores roscados externamente de acero al carbono-Especificaciones) y ASTM A307 (Tornillos y pernos de acero al carbono, con 60 000 psi de resistencia a la tracción).

- Grupo A: ASTM A325, ASTM A325M, F1852, A354 (H-122) Grado BC, y A449
- Grupo B: ASTM A490, ASTM A490M, F2280, y A354 (H-122) Grado BD

- Límite elástico (Fu)
414MPa (4,220 kg/cm²)

NMX-H-124-vigente- (Tornillos de alta resistencia para uniones de acero estructura), ASTM F3125 (Pernos estructurales de alta resistencia, acero y acero de aleación, tratado térmicamente), NMX-H-123-vigente- (Tornillos de acero aleado, templados y revenidos para juntas de acero estructural) y ASTM A490 (Pernos estructurales, acero de aleación, tratado térmicamente).

Tuercas:

ASTM A563 (Tuercas de acero al carbono y de aleación).

Roldanas:

ASTM F436 (Arandelas de acero endurecido).

Armado

Previo a la colocación definitiva de los tornillos en los elementos estructurales, se colocarán tornillos provisionales que permitan un contacto rígido. En este proceso no debe distorsio-

narse el metal ni agrandarse los agujeros. Una concordancia pobre entre agujeros es motivo de rechazo.

Las superficies de la cabeza del tornillo y las tuercas deben hacer contacto en su totalidad con las superficies de las partes unidas libres de cualquier partícula ferrosa que impida dicho contacto y de aceite, pintura u otra sustancia para conexiones por fricción.

Sólo se permitirá una tolerancia de pendiente no mayor que 1:20 con respecto a un plano normal al eje del tornillo; si ésta pendiente es mayor se podrán utilizar roldanas endurecidas para compensar la falta de paralelismo.

De acuerdo al proyecto y lo que autorice la DGOC, el apriete se puede realizar con tornillos calibrados o con el método de la vuelta de la tuerca utilizando un torquímetro calibrado. Es importante que la calibración del dispositivo deba realizarse en cada jornada de trabajo y por cada diámetro o lote de tornillos que se utilicen, aún en el caso de que se aprieten juntas similares.

Dependiendo del tipo de conexión se pueden usar los tornillos A325 y A490 cuya tensión de apriete no será menor que la indicada en la siguiente tabla 22:

Tabla 22. Tensión mínima en tornillos de alta resistencia.		
Diámetro del tornillo mm (pulgadas)	Tornillos grupo A (A325 y equivalentes) kN (kg) (1)	Tornillos grupo B (B490 y equivalentes) kN (kg) (1)
13 (1/2)	53 (5400)	67 (6800)
16 (5/8)	84 (8600)	107 (10900)
19 (3/4)	125 (12700)	156 (15900)
22 (7/8)	174 (17700)	218 (22200)
25 (1)	227 (23100)	284 (29000)
28 (1 1/8)	285 (29000)	356 (36300)
32 (1 1/4)	360 (36700)	454 (46300)
35 (1 3/8)	432 (4400)	538 (54900)
38 (1 1/2)	525 (53500)	658 (67100)
<i>(1) Igual a 0.7 veces la resistencia mínima de ruptura en tensión de los tornillos, de acuerdo con las especificaciones ASTM para tornillos.</i>		

Para el método de vuelta de tuerca no se requieren roldanas endurecidas, excepto cuando se usan tornillos A490 para conectar material que tenga un límite de fluencia especificado menor que 275 MPa (2,800 kg/cm²), en ese caso se colocarán roldanas endurecidas bajo la tuerca y la cabeza del tornillo.

Nunca se deben reutilizar tornillos y tuercas que han sido sometidos a esfuerzos de tensión definidos.

En el caso de uniones atornilladas los agujeros serán estándar, excepto cuando en el proyecto se especifiquen agujeros sobredimensionados o alargados.

Agujeros

Los agujeros estándar son los sobredimensionados, los alargados cortos y los alargados largos de acuerdo a la tabla 23, excepto si en el proyecto o la DGOC indican otros.

Los agujeros pueden punzonarse en material de grueso no mayor que el diámetro nominal de los remaches o tornillos +3 mm (1/8"), pero deben taladrarse o punzonarse a un diámetro menor, y después rimarse, cuando el material es más grueso. El punzón para todos los agujeros subpunzonados, y el taladro para los subtaladrados, debe ser cuando menos 1.5 mm (1/16") menor que el diámetro nominal del tornillo.

En conexiones con tornillos de alta resistencia se usarán roldanas de placa de acero grado estructural de no menos de 8 mm de grueso y no será necesario que estén endurecidas.

La rosca del tornillo sobresaldrá del miembro por ligar a una distancia mayor a la altura de la tuerca o lo que indique el proyecto.

Tolerancias

Las piezas terminadas deben estar libres de torceduras y dobleces locales y sus juntas deben quedar acabadas correctamente.

Cuando las partes estén restringidas contra la flexión, ocasionada por defectos de alineación, se permite una excentricidad que no exceda de 10% del grueso de la pieza más delgada, ni de 3 mm.

En miembros que trabajarán a compresión en la estructura terminada, no se permiten desviaciones mayores de 0.001 de la distancia entre apoyos, con respecto a la línea recta que une sus extremos.

En miembros que tengan sus dos extremos cepillados para trabajar por contacto directo, la máxima diferencia con respecto a la longitud teórica que se permite es 1 mm; en piezas no cepilladas de longitud no mayor de 10 m se permite una discrepancia de 1.5 mm y para longitudes mayores de 10 m la tolerancia máxima es de 3 mm.

En el caso de las placas base para recibir columnas no será necesario cepillarlas cuando su espesor no sea mayor a 51 mm (2") y siempre y cuando se obtenga un contacto satisfactorio. En el caso de placas cuyo espesor esté comprendido entre 51 mm (2") y 102 mm (4"), pueden enderezarse por medio de

presas o bien cepillarse para lograr el contacto adecuado. Para placas de espesor mayor a 102 mm (4") deberán cepillarse.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOE inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

Cuando la DGOE lo requiera, podrá solicitar al Contratista el certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas, con cargo al mismo, emitido por organismo de certificación acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Las estructuras de acero se cuantificarán por tonelada (ton) con aproximación a dos decimales. Se calculará el peso con base en las tablas que publican los fabricantes de estructura de acero. No se tomará en cuenta el peso de remaches, tornillos, cubreplacas, descabridos, soldaduras ni desperdicios.

El precio unitario deberá considerar el incremento para absorber las diferencias entre el peso teórico y el real, por lo que no se autorizará ningún ajuste o modificación por este concepto.

Cuando así lo indique el proyecto o la DGOE, la cuantificación incluirá la aplicación de pintura anticorrosiva apegándose a lo que indican las referencias 6.02.04 (suministro y aplicación de película retardante a la acción del fuego sobre estructura metálica) y 6.02.05 (suministro y aplicación de barrera de protección contra el fuego sobre estructura metálica).

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

Por fabricación de la estructura:

El costo de los perfiles, placas, pernos, tornillos, remaches, soldadura, pintura anticorrosiva, pintura de acabado en su caso y demás materiales que intervengan, incluyendo desperdicios, puestos en el lugar de su montaje.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: medición y trazo de piezas, planos de fabricación, diseño y dibujo de plantillas, cortes, taladros, presentación y ajuste en el taller: armado de las piezas, incluyendo en su caso el remachado, soldado o atornillado; aplicación de la pintura anticorrosiva o de acabado en su caso y, todas las demás operaciones que se requieren para la fabricación de la estructura. Así mismo, la selección del material, enderezado, rebabeado, esmerilado, rasquetado y limpieza de la escoria de la soldadura, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

El costo por la elaboración de los planos de taller y de montaje.

Cuando se le solicite a la contratista, el costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas así como las pruebas de laboratorio para verificar la resistencia del concreto.

Por montaje de la estructura:

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: verificación de trazo y nivelación, rectificación de trazo y niveles, verificación de la posición de las anclas antes y después de fijarlas, rectificación y empacado de las superficies de apoyo de las estructuras, acarreo horizontales y verticales, traslados del taller a la obra y dentro de la segunda, estibas. Montaje propiamente dicho de la estructura incluyendo: presentación, nivelado, plomeado de todos sus miembros, acabado de juntas y nudos, colocación y templado de contravientos y anclajes que marque el proyecto para los

Tabla 23. Dimensiones nominales de agujeros para tornillos.

Diámetro nominal del tornillo		Dimensiones de los agujeros							
		Estándar (diámetro)		(diámetro)		(longitud)		(longitud)	
mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
12.7	1/2	14.3	9/16	15.9	5/8	14.3x17.5	(9/16x11/16)	14.3x31.8	(9/16x1 1/4)
15.9	5/8	17.5	11/16	20.6	13/16	17.5x22.2	(11/16x7/8)	17.5x39.7	(11/16x1 9/16)
19.1	3/4	20.6	13/16	23.8	15/16	20.6x25.4	(13/16x1)	20.6x47.6	(13/16x1 7/8)
22.2	7/8	23.8	15/16	27	1 1/16	23.8x28.6	(15/16x1 1/8)	23.8x55.6	(15/16x2 3/16)
25.4	1	28.6	1 1/8	31.8	1 1/4	28.6x33.3	(1 1/8x1 5/16)	28.6x63.5	(1 1/8x2 1/2)
≥28	≥1 1/8	d+3.1	d+1/8	d+7.9	d+5/16	(d+3.1)x(d+9.5)	(d+1/8)x(d+3/8)	(d+3.1)x(2.5 d)	(d+1/8)x(2.5 d)

subsecuentes procesos constructivos, hasta la total terminación del concepto de trabajo.

Cuando la DGOC lo solicite, el equipo y personal especializado en topografía requerido desde la colocación de placas y anclas hasta el montaje total de la estructura.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista de las estructuras metálicas que no hayan sido correctamente ejecutadas conforme a proyecto y especificaciones, así como las correcciones descritas en los resultados de las pruebas de laboratorio.

Las erogaciones necesarias para llevar a cabo los muestreos por líquidos penetrantes o ultrasonido y la calificación de los soldadores.

El costo del certificado que avale el cumplimiento de las Normas mencionadas.

Los cargos derivados del uso del equipo, maquinaria y herramientas, accesorios, torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El transporte o flete de la estructura y equipo de montaje.

Acarreo de los elementos de la estructura, del taller a la obra, dentro de la obra, estibas, almacenaje y elevaciones.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la fabricación y montaje y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreos, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate

.....

3.04.02 Suministro y montaje de losalámina*

A) MATERIALES

Panel de acero laminado galvanizado estructural indicado en proyecto; refuerzo en las aberturas mayores de 30x30 cm, soportes diagonales en las esquinas y perímetro de columnas, moldura frontera, moldura tapa, etc.

Se utilizará la soldadura E-7018 y E-9016, de las características y propiedades mecánicas descritas en la especificación 3.01.02 (suministro y colocación de bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8) o la especificada en proyecto.

Se utilizarán tornillos autotaladrantes, clavos disparados o puntos de soldadura en todos los valles y con sus respectivas molduras de borde para fijar la losalámina a la estructura de soporte, siempre y cuando así lo indique el proyecto o la DGOC.

**Comercialmente se le denomina como "losacero"*

B) EJECUCIÓN

Para el montaje de la losalámina, se colocarán las láminas moduladas según lo indicado en proyecto y las especificaciones del fabricante, sobre la obra falsa que servirá de apoyo a la misma. Dicha obra deberá ejecutarse conforme a lo dispuesto en la referencia 3.02 (cimbra y concreto en estructura). Posteriormente se llevarán a cabo todos los refuerzos que se requieran, colocando los soportes en las esquinas y perímetro de las columnas, así como los contraventeos. Se colocarán todas las instalaciones que quedarán ahogadas en la capa de compresión y se dejarán todos los pasos y preparaciones que se requieran para las mismas.

Se deberá verificar antes de la colocación de la losalámina, que los elementos de soporte estructural se encuentren a nivel, plomeados y que el espaciamiento sea el adecuado como lo indica el proyecto para evitar cualquier deformación que imposibilite o dificulte el correcto desplante de las piezas.

Los ángulos o pernos de cortante los colocarán soldadores calificados de acuerdo a lo indicado en proyecto y al procedimiento de soldadura descrito en la especificación 3.01.02 (bulbos de soldadura en acero de refuerzo para diámetros mayores al # 8).

Una vez concluida la colocación de los pernos de cortante, se colocará el acero de refuerzo (varilla o malla electrosoldada) de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

De acuerdo a las indicaciones del fabricante, el proyecto o la DGOC, la losalámina se apuntalará con "madrinas" y polines de 4"x4", además de calzas y cuñas para nivelar y fijándose con alambre recocado y clavos de 3 1/2", u otros materiales que proponga la contratista y autorice la DGOC.

Tolerancias

Tolerancia en camber o curvado: No mayor a 1/4" en 10' de largo (6 mm en 3 m).

Tolerancia en descuadre: No mayor a 3/8" por pie de ancho (10 mm por cada 1 m de ancho).

La deflexión bajo la carga uniforme de concreto más el peso de la losalámina no debe exceder 1/180 de la longitud del claro ó 3/4".

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso, e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

Este concepto se cuantificará en metros cuadrados (m²) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

El costo del acero laminado estructural, pernos, ángulos, tornillos, remaches, soldadura y demás materiales que intervengan, incluidos los necesarios para el habilitado y colocación de la obra falsa y de la cimbra, puestos en el lugar de su uso, incluyendo desperdicios.

El costo de la obra de mano necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: verificación de trazo y nivelación, habilitado y colocación de la obra falsa y de la cimbra de contacto en fronteras, montaje de la lámina y la colocación de pernos de cortante.

Los cargos derivados del uso del transporte o flete, equipo y herramientas, accesorios, torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores, obras de protección y señalamientos necesarios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total por cuenta de la contratista, de la losalámina que no haya sido correctamente ejecutada conforme a proyecto y especificaciones, así como las correcciones descritas en los resultados de las pruebas de laboratorio.

La limpieza de la zona de trabajo, cuantas veces sea necesario durante la ejecución del habilitado y armado y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC.

Los acarreo, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....

3.04.03 Suministro y montaje de panel térmico*

A) MATERIALES

Panel térmico formado por dos láminas de aceros especiales galvanizados y prepintados (exterior calibre 26 e interior calibre 28) con núcleo interno de espuma de poliuretano expandido (PUR) o de poli-isocionurato (PIR), con densidad de 40

kg/m³ aproximadamente. Canal "U", desplante, caballete, esquineros, tapagotero, tapajuntas, clip ganet, placa de fijación, tornillos autoperforantes y autotaladrantes de acero galvanizado, etc.

**Comercialmente se le denomina como "multypanel"*

B) EJECUCIÓN

Previo al montaje de los paneles se verificará que los elementos estructurales estén debidamente fijos y con los niveles indicados en el proyecto y por la DGOC.

El proceso constructivo se llevará a cabo como lo indican los manuales y fichas técnicas del fabricante.

La modulación será la que se indique en el proyecto.

El panel podrá colocarse como cubierta y como muros.

Tolerancias

No se aceptarán diferencias en niveles mayores a 5 mm, ni ondulaciones mayores a 1 mm por cada 1 metro, teniendo como máximo 10 mm en tramos mayores a 10 metros.

La variación máxima respecto a la pendiente de proyecto será $\pm 0.2\%$.

Verificación de las características físicas de los materiales

La DGOC inspeccionará todos los materiales suministrados para verificar su calidad y que sean los indicados en proyecto; en caso de no cumplir con estos requisitos no se aceptará su uso e incluso no se recibirá el material, por lo que el retiro del mismo será a cargo de la contratista.

C) MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO

La cuantificación será por metro cuadrado (m²) con aproximación a dos decimales.

D) CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS:

El costo de los materiales anteriormente citados y demás insumos requeridos incluyendo desperdicios.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación, dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo y nivelación, montaje, cortes, fijación, sellado, etc.

Las maniobras acarreo y elevaciones necesarios para llevar los materiales hasta el lugar de su colocación.

Los cargos derivados del uso del transporte o flete, equipo y herramientas, accesorios, torres, plumas, cables, andamios, pasarelas, andadores, obras de protección y señalamientos

necesarios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La restitución parcial o total, por cuenta de la contratista, de los materiales que no hayan sido correctamente colocados conforme a proyecto y especificaciones.

Limpieza de la zona de trabajo cuantas veces sea necesario y hasta la recepción de los trabajos por parte de la DGOC, la cual deberá de formar parte del costo indirecto.

Los acarrees, selección, separación de materiales sobrantes y desperdicios hasta el lugar de carga del camión indicado en la visita de obra, así como el acarreo a tiro libre fuera de las instalaciones de la UNAM definido por la DGOC o la Entidad o Dependencia de que se trate.

.....



“Por mi raza hablará el espíritu”