



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ingeniería

**TIPOS DE SUPERVISIÓN DE OBRA EN
INGENIERÍA CIVIL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL PRESENTA:**

Alejandro Chavarría Domínguez



Director: Dr. Alberto Jaime P.

México, D.F.

2006

Dedicatorias y agradecimientos:

*A mis profesores:
Por tener la paciencia de enseñarme y guiarme durante mi
formación académica*

*A mis amigos:
Porque gracias a ellos nunca me sentí solo en la facultad*

*Al Dr. Alberto Jaime:
Por tener la paciencia durante el desarrollo de esta tesis y el
apoyo que me brindó para poder encontrar el camino
profesional.*

*A mi Padre[†]:
Que siempre me apoyo en todo momento y me brindo su
experiencia para guiar mi camino*

*Pero sobre todo a mi Madre:
Por estar a mi lado siempre y darme su apoyo y orientación
durante toda mi vida. Gracias a ella logre terminar mi carrera
y todo el éxito que logre sólo es para ella.*

Tipos de supervisión de Obra en Ingeniería Civil

Dedicatorias y agradecimientos	i
Índice	ii
Introducción	1
Antecedentes	2
Objetivo	3
Alcances	3
1 Tipos de Supervisión	5
2 Aspectos Legales	13
2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	17
2.2 Leyes Federales	18
2.2.1 Ley de Adquisiciones y Obras Públicas	19
2.2.2 Ley de Expropiación.	25
2.2.3 Ley de Caminos, Puertos y Autotransportes Federal.	27
2.2.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	30
2.2.5 Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas.	35
2.2.6 Ley Federal del Trabajo.	39
2.3 Leyes Reglamentarias.	55
2.3.1 Reglamento de Registro Público de la Propiedad Federal.	55

2.3.2 Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.	58
2.3.3 Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.	72
2.4 Contratos de ejecución de obra.	81
Resumen	88
Conclusiones	88
3 Funciones y Alcances	91
3.1 Funciones de la supervisión antes del arranque de los trabajos de campo	93
3.2 Funciones de la supervisión que sólo se realizan al principio de la obra	102
3.3 Funciones de la supervisión durante el proceso constructivo	103
3.4 Funciones de la supervisión para la terminación y entrega de la obra	112
Resumen	116
Conclusiones	117
4 Herramientas útiles	119
4.1 Bitácora de obra	120
4.2 Especificaciones de proyecto	130
4.3 Reporte Fotográfico	132
4.4 Juego de planos	133
4.5 Presupuesto de la obra	134
4.6 Programa de obra	135
4.7 Capacitación del personal de supervisión	137

Índice

4.8 Actividades de control	138
4.8.1 Los de Tiempo	140
4.8.2 Los de Calidad	145
4.8.3 Los de Costos	150
Resumen	154
Conclusiones	155
5 Ejemplo en campo	157
6 Conclusiones	203
Bibliografía y Referencias.	207

Introducción

Introducción

✓ **Antecedentes**

Supervisar una obra es: Examinar la misma a través de una persona capacitada, denominada supervisor, para concluir y dictaminar si la obra o fase en construcción, se lleva a cabo de acuerdo con el proyecto ejecutivo, el programa de obra y el programa financiero, en su caso, debiendo informar periódicamente al responsable (dueño, promotor, autoridad responsable, etc.) del estado en que se encuentra la obra, enfatizando los aspectos que no cumplen con lo establecido.

Por lo tanto, la supervisión es la actividad de vigilancia y coordinación de actividades del cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta a cambio de un beneficio económico.

Si todas las personas que trabajan, fuesen perfectas, no habría necesidad de controles. Todo marcharía de acuerdo con el plan. Pero todas cometen errores, son olvidadizas, omiten emprender acciones, toman decisiones desacertadas, pierden la calma, es decir, se comportan como seres humanos. Puesto que las personas jamás podrán alcanzar la perfección, se hace necesario poner en vigor controles que impidan que se produzcan errores, o para descubrir lo que funciona mal y ponerle remedio.

La supervisión debe ser realizada por un tercero que no este involucrado con quien construye la obra, ni por quien la diseño, para que así, pueda desarrollar su labor de manera objetiva, teniendo como objetivos básicos el vigilar: costos, tiempo y calidad con el que se realiza la obra; vigilar y apoyar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en tiempo y forma

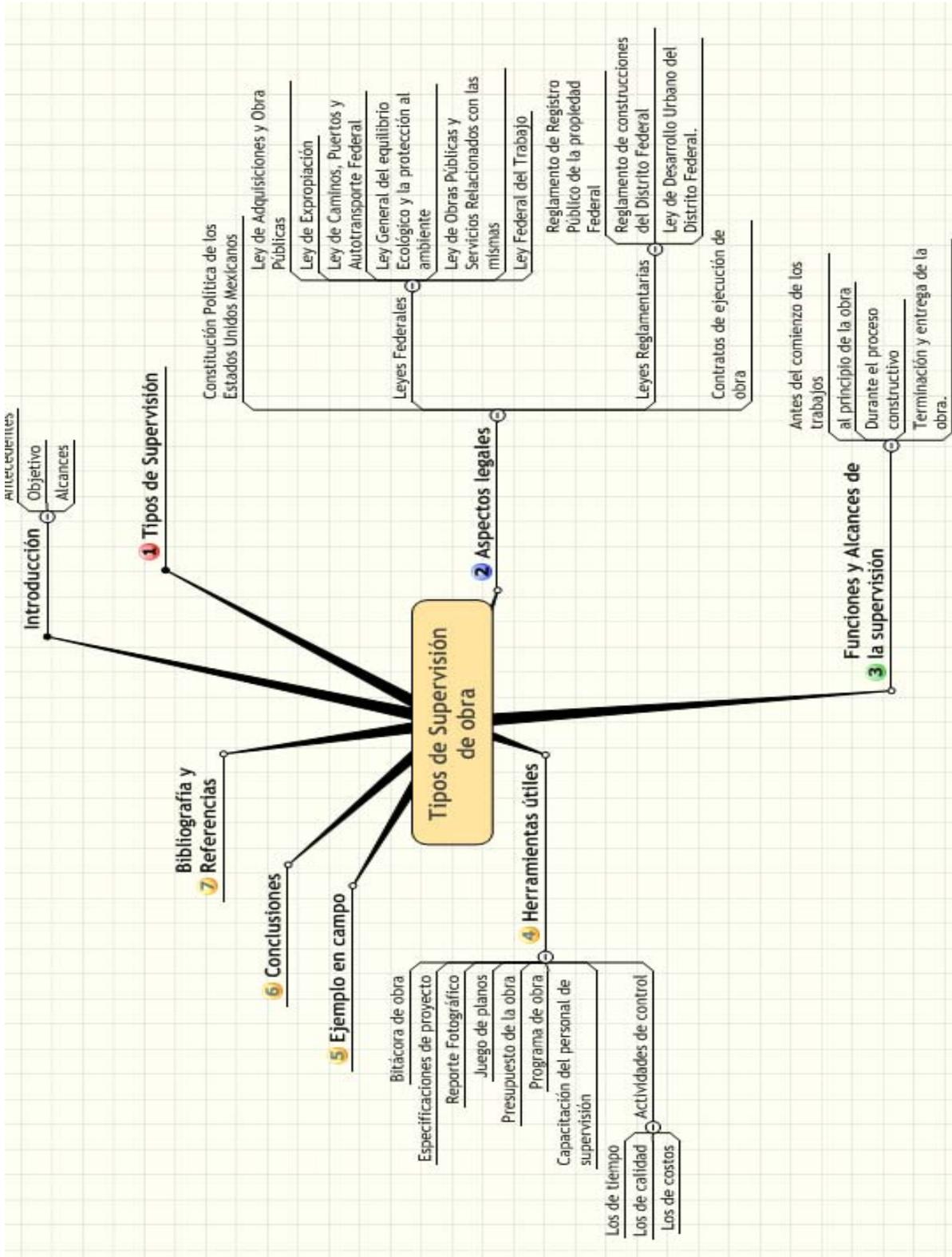
✓ **Objetivo**

El objetivo del presente trabajo, es el de disponer de un documento que sirva de guía para el profesional que se dedique al campo de la supervisión de obras, además, se busca que se convierta en un documento de consulta.

✓ **Alcances**

Para la realización de este trabajo de tesis, se abordará lo referente a los tipos de supervisión, los aspectos legales, basados en el Derecho Positivo Mexicano, haciendo hincapié en el contrato de obra, se abordaran las funciones de la supervisión en las diferentes etapas de una obra, se mencionaran las herramientas de las cuales se vale el supervisor para realizar su trabajo, siendo la más mencionada la bitácora de obra, y por ultimo se hablará de un ejemplo en campo, el cual consiste en el control de calidad en la construcción de la cortina del Proyecto Hidroeléctrico El Cajón, figura 1.

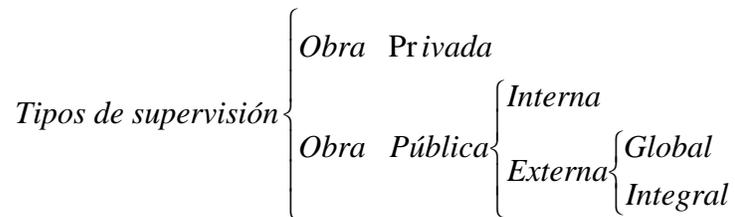
Figura No. 1.- Contenido de la tesis.



1.- Tipos de Supervisión

1. Tipos de Supervisión

La supervisión de obra, se clasifica de la siguiente manera:



La supervisión de obra privada, se presenta normalmente cuando el dueño de la obra a realizar es un particular. En este caso, el supervisor es el representante técnico del propietario del proyecto en el sitio de la obra.

En la supervisión de obra pública, los trabajos que efectúa una persona física o moral en las obras, son contratadas por dependencias o entidades gubernamentales.

En la supervisión de obra pública interna, el personal labora directamente en las dependencias o entidades gubernamentales que son los propietarios de las obras.

Para llevar a cabo la supervisión de obra pública externa, las dependencias, organismos o entidades, contratan empresas particulares que se han especializado en realizar este tipo de actividades. Dichas empresas se dedican específicamente a la supervisión de obra, proyectos y de consultoría.

La supervisión de obra pública, es denominada comúnmente como supervisión externa y se le define de esta manera porque los trabajos son realizados por un tercero.

Dentro de la supervisión de obra pública, se encuentra la supervisión global y la supervisión integral.

La supervisión global tiene como función primordial la de verificar el control de calidad de los materiales que se utilizan para efectuar la obra y la de reportar los avances físicos de la misma. Estos trabajos son llevados a cabo por una empresa de supervisión externa, se caracteriza principalmente por no tener una participación o injerencia directa en la obra, debido a que cualquier sugerencia, instrucción o indicación debe hacerse a través del Residente de obra.

La supervisión integral, se realiza por una entidad ajena al promotor o dueño de la obra, con experiencia en el ramo. Esta supervisión tiene contemplado dentro de sus alcances y términos de referencia llevar a cabo y a detalle la revisión del proyecto, sus volúmenes, el control administrativo, técnico y financiero y de calidad de una obra en específico.

Independientemente de su clasificación, un equipo de supervisión puede estar formado por varias personas o una sola en proyectos muy pequeños, llegando inclusive a dedicar tiempo parcial a un proyecto específico. la supervisión (incluyendo pruebas) puede ser responsabilidad de grupos tales como los siguientes [ACI311-99, IMCYC]:

- ✓ Grupo de supervisión dependiente del propietario. Un ejemplo lo constituyen los equipos permanentes o semipermanentes de las dependencias gubernamentales o de las grandes industrias que tienen programas continuos de construcción.
- ✓ Grupo de supervisión dependiente de una empresa comercial de diseño (de ingeniería o arquitectura) para trabajar en los proyectos diseñados por la misma.

- ✓ Grupo de supervisión de un laboratorio comercial contratados para dar servicios de pruebas y supervisión.
- ✓ Grupo de supervisión que forma parte del personal del contratista y está entrenado para proporcionar la supervisión de control de calidad (como parte del proceso) en los proyectos que la empresa construye; y
- ✓ Grupo de supervisión que forma parte del personal de un proveedor de la industria de la construcción y está entrenado para proporcionar (como parte del proceso) las pruebas y supervisión que requiere el control de calidad interno.

Las responsabilidades del supervisor, son [ACI311-99, IMCYC]:

- ✓ Como representante del propietario (supervisión de recepción). La publicación ACI 311.4R, se refiere al programa de supervisión para recepción, necesario para garantizar al propietario que se cumplan los requerimientos de los documentos del diseño (planos y especificaciones)

Dicha publicación establece en una de sus partes: Que para protección del propietario y público en general, la responsabilidad de la supervisión debe recaer en el proyectista, como una extensión de su responsabilidad de diseño. Este puede cumplir con esa responsabilidad en persona a través de empleados o delegándola en una empresa de supervisión elegida directamente por él.

En los casos en que el propietario proporciona los servicios de ingeniería, él debe elegir a la empresa de supervisión. Los honorarios por supervisión deben ser un concepto independiente y pagarse directamente por el propietario a la empresa de supervisión.

En ningún caso la supervisión de recepción o de pruebas de laboratorio podrá ser realizada por el contratista o por alguien bajo su responsabilidad. No debe permitirse que los laboratorios de prueba de materiales que proporcionan servicios adjuntos a la compañía constructora en el mismo proyecto de construcción, ya que esta práctica representa un conflicto potencial de intereses. Además, por tratarse de servicios profesionales, la selección del supervisor deberá hacerse con base a la experiencia.

La guía también establece que el diseñador debe evitar la mala costumbre de incluir los honorarios de supervisión, de recepción y de pruebas de laboratorio como parte del contrato del constructor y que él pague al supervisor y al laboratorio. Esta práctica no se considera favorable a los intereses del propietario, ya que hace más difícil en estas circunstancias un servicio profesional e imparcial y en última instancia, el propietario indirectamente acaba pagándolos, muchas veces aumentados por el cargo de indirectos.

Cuando la construcción está bajo un contrato normal, el supervisor representante del propietario no es responsable ni tiene autoridad para dirigir al personal del constructor. El personal de supervisión del propietario es responsable y puede estar involucrado en la determinación de los materiales, procedimientos y productos terminados conforme a los requisitos de los documentos del contrato o los estándares generalmente aceptados por la industria. No debe haber duda acerca de la necesidad de que el constructor reúna todos los requisitos del contrato. Para el supervisor aceptar menos de lo requerido es recibir menos que el propietario mientras se requiera más de lo asentado en el contrato y puede ser una carga inapropiada para el contrato.

- ✓ Como representante del contratista. La supervisión y pruebas de laboratorio denominadas como supervisión de control de calidad o supervisión como parte del proceso la realiza personal del contratista ya sea el de planta o el contratado específicamente para un proyecto. en algunos contratos particularmente con dependencias gubernamentales, se exige al contratista el establecimiento de un programa formal de control de calidad con un mínimo de pruebas y revisiones. Aunque no sea requisito contractual, muchos contratistas tienen establecidos programas de control de calidad cuyas pruebas y revisiones las realiza personal que no es de línea y que reporta directamente a la dirección.

El costo de estos programas representa generalmente una pequeña fracción de los ahorros obtenidos por la reducción de rechazos y disminución de reparaciones y reposiciones. A veces este trabajo de supervisión no constituye una labor independiente sino que es realizado por personal de línea como una parte automática y rutinaria de su proceso de producción.

La supervisión realizada a nombre del contratista, sobre todo por exigencia contractual, normalmente es más detallada que la hoy realizada por recepción. El personal del contratista realizará revisiones más minuciosas al trabajo realizado. Aunque no sea requisito contractual el contratista con frecuencia utiliza su propia supervisión de control de calidad como un seguro contra el rechazo de algún trabajo complejo que pudiera tener altos costos de reparación o reposición.

Si estas revisiones no estuvieran a cargo de un equipo formal de control de calidad, deberán ser llevadas a cabo por los maestros o jefes de cuadrilla del contratista.

Cuando las especificaciones exigen al contratista una supervisión muy intensa con muchas pruebas de laboratorio, no es conveniente que el propietario reduzca o elimine su propia supervisión, ya que el programa de supervisión de control de calidad del contratista se convertiría en un programa de supervisión para recepción y perdería su eficacia. Las objeciones serían las mismas que se establecieron anteriormente contra la costumbre de que los pagos de supervisión y laboratorio se hagan a través del contratista que a nombre del propietario. Cuando el propietario exige que el contratista tenga un programa de control de calidad debe mantener revisiones formales para recepción de calidad que le garanticen el cumplimiento de los objetivos del programa de control de calidad.

- ✓ Como representante del proveedor. Estos programas funcionan en forma paralela a los del contratista y sus características varían dependiendo de los requisitos contractuales y del control de calidad del proveedor.

- ✓ Como representante de organismos gubernamentales reguladores. La supervisión normalmente la realizan empleados permanentes de la dependencia. El nivel de supervisión es generalmente menor que en los casos anteriores, por lo que un supervisor puede vigilar muchos proyectos en forma simultánea, visitando los pequeños sólo una vez y los medianos y grandes verificando la supervisión realizada por otros.

Además de lo mencionado anteriormente, la supervisión de obra puede ser especializada, es decir, cuando una obra es grande, hay la necesidad de que haya supervisión por frentes, con lo cual se tienen supervisores de concretos, de terracerías, de instalaciones hidráulicas, de instalaciones eléctricas, etc., ejemplos de esto son, la construcción de presas, edificios grandes, edificios especializados (hospitales, fabricas, etc.),

En cada caso, el supervisor debe tener la experiencia y conocimientos necesarios, para poder revisar los trabajos que realice la contratista.

Resumen

En este capítulo, se muestran los diferentes tipos de supervisión que se presentan en el desarrollo de una obra.

Cabe mencionar que los tipos de supervisión dependen de la obra a ejecutar, esto es, en ocasiones se requiere, además del supervisor representante del dueño de la obra, una supervisión interna que lleve el control de calidad de la misma, para que en conjunto con el supervisor externo, lleven el control de la obra.

También se explica que la supervisión se puede presentar por especialidades y que sus responsabilidades y labores dependen del tipo de supervisión por el cual fueron contratados.

Conclusiones

Los tipos de supervisión que se presentan en las obras, son de gran importancia, debido a que cada una está encaminada a que las labores del supervisor dentro de la obra, sean específicas, para que este realice eficazmente su labor. Con esto, el supervisor siempre sabrá lo que hace y para quien lo hace.

2.- Aspectos Legales

2 Aspectos legales

La supervisión debe conocer a detalle el marco legal que norma su trabajo para poder asegurar desde su inicio, que la obra se encuentre dentro de la normatividad existente, para garantizar que las obras se construyen con la calidad, costos convenidos y en el tiempo programado.

El supervisor tiene la obligación de saber lo relacionado a su campo de acción, deberá conocer además las normas internas de trabajo (políticas). Normas de carácter internacional aplicados específicamente a procedimientos constructivos, como el American Concrete Institute (ACI), reglamentos de construcción como el del D. F., manuales de diseño que se encuentren en las ciudades o provincias en donde se va a llevar a cabo la obra.

En primer lugar, en el marco del derecho mexicano, se define lo que significa Ley, Reglamento y Norma, con el objeto de poder entender cuales son las diferencias entre estos términos y ver el orden de estos dentro del marco legal en la construcción.

- ✓ Norma: Ordenamiento imperativo de acción que persigue un fin determinado con la característica de ser rígido en su aplicación. Se traduce en un enunciado técnico que a través de parámetros cuantitativos o cualitativos sirve de guía para la acción. Generalmente la norma conlleva una estructura de sanciones para quienes no la observen.

Las normas jurídicas no tienen el mismo rango, no tienen la misma categoría, unas son superiores y otras inferiores, existe entre ellas un orden jerárquico, una relación de supra y subordinación. La jerarquización de las normas es necesaria, tanto por una cuestión de orden como por la necesidad de que unas se apoyen en otras. Toda norma jurídica se considera válida, obligatoria, y a su vez, está apoyada en otra superior, y esta a su vez, se apoya en otra

de más elevada categoría, y así sucesivamente, hasta llegar a la norma suprema: La Constitución. [Soto, 1999]

- ✓ Ley: Es una norma de conducta dictada por el poder legislativo, de carácter general, abstracta, obligatoria y sancionada por la fuerza. Sirve para regular conductas o establecer órganos necesarios para cumplir con determinados fines. En sentido normativo es todo enunciado que impone cierta conducta como debida. Es ley reglamentaria cuando desarrolla o detalla algún precepto constitucional; orgánica, cuando crea instituciones de derecho; o prescriptiva, cuando regula ciertas conductas. [Soto, 1999]

Existen leyes federales y leyes ordinarias o locales.

- Las leyes federales son reglamentarias de los preceptos constitucionales y obligan a su cumplimiento en todo el territorio de la Republica; son creadas por el Congreso de la Unión y comparten la elevada categoría jurídica de los tratados internacionales, que sólo cede ante la Constitución. Son leyes federales entre otras: Ley de impuesto sobre la renta, ley federal del trabajo, etc.
 - Las leyes ordinarias o locales tienen las características de la ley federal pero no emanan directamente de los preceptos constitucionales y sólo tienen vigencia en la entidad federativa para la cual fueron elaboradas. Entre estas leyes encontramos los códigos civiles y penales de cada uno de los estados y distrito federal.
- ✓ Reglamento: El reglamento es también una disposición del poder ejecutivo que tiene por objeto aclarar, desarrollar o explicar los principios generales contenidos en la ley a la que se refiere. La ley sólo da las bases más generales, las cuales requieren de la interpretación reglamentaria para hacer más asequible su aplicación. [Soto, 1999]

Dentro del marco jurídico se encuentran todas las disposiciones legales que se han realizado para apoyar la ejecución de los trabajos en el área de construcción.

Estas disposiciones se contemplan en leyes, reglamentos, además de normatividad que se han creado a fin de dar las condiciones de protección jurídica a las partes que intervengan en la realización de un contrato.

La instauración de normas como reglas de juego dentro de las Empresas de supervisión respecto al trabajo a desarrollar debe ser clara, con objeto de que todos los participantes en el equipo de supervisión se involucren en ellas y así adoptar en calidad de propia la normatividad que se requiera para el desarrollo del trabajo y asegurar una aplicación exitosa.

Las normas son las bases de donde parte la supervisión para desarrollar las labores dentro de una organización, se soportan con la Ley de Obra Pública debiendo coordinar las actividades.

La actualización es primordial para hacerlas funcionales, se requiere de difusión para sacarles todo el provecho que conlleva su observación regular.

En cuanto a los principios que deben observarse en la supervisión por mencionar algunos de los más trascendentes conocidos como la lealtad, la verdad, la entrega, la fidelidad, la honestidad y la tenacidad se aplican tanto al trabajo a desarrollar como a la persona representante de supervisar cualquier obra.

La existencia de un Estado Federal, como es la Republica Mexicana, integrada por la federación y 31 estados, implica la de dos ordenes diversos: el orden federal, que comprende las leyes que son obligatorias en toda la Republica, y el orden local, en el que se encuentran leyes que sólo obligan dentro del estado de la República que la emitió. Siempre que se encuentre contradicción entre lo dispuesto por una ley federal y el contenido de una ley local, deberá prevalecer la primera, de acuerdo con lo que al respecto ordena el artículo 133 constitucional. [Soto, 1999].

El orden jerárquico normativo por el sistema jurídico mexicano, funciona de la siguiente manera:

- La Constitución
- Las leyes federales y los tratados
- La Constitución local propia del estado de que se trate.
- Las leyes ordinarias
- Las leyes reglamentarias
- Las leyes municipales
- Las normas jurídicas individualizadas

En lo que respecta al Distrito Federal, el orden jurídico está jerarquizado de la manera siguiente:

- La Constitución
- Las leyes federales y los tratados.
- Las leyes ordinarias.
- Las leyes reglamentarias.
- Las normas jurídicas individualizadas.

Los trabajos de supervisión, deben respetar el marco jurídico establecido en el medio en el que se desarrolla el trabajo a realizar.

2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución es el conjunto de normas que se refieren a la estructura fundamental del Estado, a las funciones de sus órganos, a las relaciones de éstos entre sí y con los particulares. Todas las leyes secundarias deben sujetarse a las disposiciones constitucionales, ya que no deben contrariarlas ni derogarlas. [Gutiérrez y Ramos, 1993]

La constitución es la norma jurídica fundamental, es el documento que contiene las decisiones políticas fundamentales que se refieren a la forma de gobierno, a los poderes del Estado, los órganos del mismo, la competencia de dichos órganos, los procedimientos para integrarlos, los derechos fundamentales del individuo, etc. [Soto, 1999]

De igual forma, en su artículo 123 se indica que “Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la Ley”

El Congreso de la Unión, sin contravenir a las bases siguientes deberá expedir leyes sobre el trabajo, las cuales regirán: entre los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y de una manera general, todo contrato de trabajo, y la forma en que se expedirán leyes de previsión social, las cuales deberán ser conocidas perfectamente por la supervisión, para verificar que se cumpla con lo marcado en la ley Federal del Trabajo.

En el artículo 133, se indica que la constitución, las leyes del congreso de la unión y los tratados internacionales constituyen la ley suprema de toda la unión a pesar de cualquier disposición en contrario que exista en las constituciones o leyes de los estados.

En el artículo 134, la constitución menciona que la contratación de obra pública que realice al gobierno federal, el gobierno del distrito federal, así como sus respectivas administraciones públicas, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas; cuando las licitaciones no sean idóneas se atenderá a lo que disponga la ley de adquisiciones y obras públicas.

2.2 Leyes Federales.

Las leyes federales son reglamentarias de los preceptos constitucionales y obligan a su cumplimiento en todo el territorio de la República Mexicana, son creadas por el

Congreso de la Unión y comparten la elevada categoría jurídica de los tratados internacionales, que sólo cede ante la constitución. [Soto, 1999]

2.2.1 Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, gasto, ejecución, conservación, mantenimiento y control de las adquisiciones y arrendamientos de bienes muebles; la prestación de servicios de cualquier naturaleza; así como de la obra pública y los servicios relacionados con la misma, que contraten:

- ✓ Las unidades administrativas de la Presidencia de la República;
- ✓ Las secretarías de Estado y departamentos administrativos;
- ✓ Las Procuradurías Generales de la República, y de Justicia del Distrito Federal;
- ✓ El gobierno del Distrito Federal;
- ✓ Los organismos descentralizados, y
- ✓ Las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos públicos que, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, sean considerados entidades paraestatales.

Para los efectos de esta Ley se considera obra pública:

- ✓ La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de bienes inmuebles;
- ✓ Los servicios relacionados con la misma, incluidos los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consultorías especializadas; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras; los estudios que tengan por objeto rehabilitar,

- corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones cuando el costo de éstas sea superior al de los bienes muebles que deban adquirirse; y, los trabajos de exploración, localización y perforación que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos petroleros que se encuentren en el subsuelo;
- ✓ Los proyectos integrales, que comprenderán desde el diseño de la obra hasta su terminación total;
 - ✓ Los trabajos de exploración, localización y perforación distintos a los de extracción de petróleo y gas; mejoramiento del suelo; subsuelo; desmontes; extracción; y, aquellos similares que tengan por objeto la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o en el subsuelo;
 - ✓ Instalación de islas artificiales y plataformas utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos;
 - ✓ Los trabajos de infraestructura agropecuaria, y
 - ✓ Todos aquellos de naturaleza análoga.

Las dependencias y entidades elaborarán los programas de obra pública y sus respectivos presupuestos considerando:

- ✓ Los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica, económica y ecológica en la realización de la obra;
- ✓ Los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo;
- ✓ Las acciones previas, durante y posteriores a su ejecución, incluyendo las obras principales, las de infraestructura, las complementarias y accesorias, así como las acciones para poner aquéllas en servicio;
- ✓ Las características ambientales, climáticas y geográficas de la región donde deba realizarse la obra;
- ✓ Los resultados previsibles;
- ✓ La calendarización física y financiera de los recursos necesarios para su ejecución, así como los gastos de operación;

- ✓ Las unidades responsables de su ejecución, así como las fechas previstas de iniciación y terminación de cada obra;
- ✓ Las investigaciones, asesorías, consultoría y estudios que se requieran, incluyendo los proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios;
- ✓ La regularización y adquisición de la tenencia de la tierra, así como la obtención de los permisos de construcción necesarios;
- ✓ La ejecución, que deberá incluir el costo estimado de la obra que se realice por contrato y, en caso de realizarse por administración directa, los costos de los recursos necesarios, las condiciones de suministro de materiales, de maquinaria, de equipos o de cualquier otro accesorio relacionado con la obra, los cargos para pruebas y funcionamiento, así como los indirectos de la obra;
- ✓ Los trabajos de conservación y mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes inmuebles a su cargo;
- ✓ Las instalaciones para que las personas discapacitadas puedan acceder y transitar por los inmuebles que sean construidos, las que, según la naturaleza de la obra, podrán consistir en rampas, puertas, elevadores, pasamanos, asideras y otras instalaciones análogas a las anteriores que coadyuven al cumplimiento de tales fines, y
- ✓ Las demás previsiones que deban tomarse en cuenta según la naturaleza y características de la obra.

Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, mediante los procedimientos que a continuación se señalan:

A. Por licitación pública, y

B. Por invitación restringida, la que comprenderá:

- ✓ La invitación a cuando menos tres proveedores o contratistas, según sea el caso, y
- ✓ La adjudicación directa.

Las dependencias y entidades podrán convocar, adjudicar o llevar a cabo adquisiciones, arrendamientos y servicios, así como obra pública, solamente cuando se cuente con saldo disponible, dentro de su presupuesto aprobado, en la partida correspondiente.

En casos excepcionales y previa autorización de la Secretaría, las dependencias y entidades podrán convocar sin contar con saldo disponible en su presupuesto.

Tratándose de obra pública, además se requerirá contar con los estudios y proyectos, las normas y especificaciones de construcción, el programa de ejecución y, en su caso, el programa de suministro. Las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por contrato o por administración directa.

Para los efectos de esta Ley, los contratos de obra pública podrán ser de dos tipos:

- ✓ Sobre la base de precios unitarios, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto de trabajo terminado, o
- ✓ A precio alzado, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido. Las proposiciones que presenten los contratistas para la celebración de estos contratos, tanto en sus aspectos técnicos como económicos, deberán estar desglosadas por actividades principales.

Los contratos de este tipo no podrán ser modificados en monto o plazo, ni estarán sujetos a ajuste de costos.

Los contratos que contemplen proyectos integrales se celebrarán a precio alzado.

Las dependencias y entidades podrán incorporar las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de la

obra, siempre que con ello no se desvirtúe el tipo de contrato con que se haya licitado.

Las dependencias y entidades no adjudicarán el contrato cuando a su juicio las posturas presentadas no reúnan los requisitos de las bases de la licitación o sus precios no fueren aceptables y volverán a expedir una convocatoria.

Los contratos de obra pública contendrán, como mínimo, las declaraciones y estipulaciones referentes a:

- ✓ La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato;
- ✓ El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato;
- ✓ La fecha de iniciación y terminación de los trabajos;
- ✓ Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales;
- ✓ Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato;
- ✓ Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos;
- ✓ Montos de las penas convencionales;
- ✓ Forma en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso para la contratación o durante la ejecución de la obra;
- ✓ Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser determinado desde las bases de la licitación por la dependencia o entidad, el cual deberá regir durante la vigencia del contrato;
- ✓ La descripción pormenorizada de la obra que se deba ejecutar, debiendo acompañar, como parte integrante del contrato, los proyectos, planos, especificaciones, programas y presupuestos correspondientes, y

- ✓ En su caso, los procedimientos mediante los cuales las partes, entre sí, resolverán controversias futuras y previsibles que pudieren versar sobre problemas específicos de carácter técnico y administrativo.

La adjudicación del contrato obligará a la dependencia o entidad y a la persona en quien hubiere recaído dicha adjudicación a formalizar el documento relativo, dentro de los treinta días naturales siguientes al del día de la adjudicación.

Si el interesado no firmare el contrato perderá en favor de la convocante la garantía que hubiere otorgado y la dependencia o entidad podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al participante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la postura que inicialmente hubiere resultado ganadora, en todo caso, no sea superior al diez por ciento.

Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo, el contratista, sin incurrir en responsabilidad, podrá determinar no ejecutar la obra. En este supuesto, la dependencia o entidad liberará la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición y cubrirá los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación de que se trate.

El contratista a quien se adjudique el contrato, no podrá hacer ejecutar la obra por otro; pero, con autorización previa de la dependencia o entidad de que se trate, podrá hacerlo respecto de partes de la obra o cuando adquiera materiales o equipos que incluyan su instalación en la obra. Esta autorización previa no se requerirá cuando la dependencia o entidad señale específicamente en las bases de la licitación, las partes de la obra que podrán ser objeto de subcontratación. En todo caso, el contratista seguirá siendo el único responsable de la ejecución de la obra ante la dependencia o entidad.

Las empresas con quienes se contrate la realización de obras públicas, adquisiciones y servicios, podrán presentar conjuntamente proposiciones en las correspondientes licitaciones, sin necesidad de constituir una nueva sociedad, siempre que, para tales efectos, al celebrar el contrato respectivo, se establezcan con precisión a satisfacción de la dependencia o entidad, las partes de la obra que cada empresa se obligará a ejecutar, así como la manera en que, en su caso, se exigiría el cumplimiento de las obligaciones.

Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos de obra pública no podrán cederse en forma parcial o total en favor de cualesquiera otra persona física o moral, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados, en cuyo supuesto se deberá contar con la conformidad previa de la dependencia o entidad de que se trate.

Las dependencias y entidades podrán realizar obra pública por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistentes en maquinaria, equipo de construcción y personal técnico que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos, y podrán según el caso:

- ✓ Utilizar la mano de obra local complementaria que se requiera, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada;
- ✓ Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario, y
- ✓ Utilizar los servicios de fletes y acarreos complementarios que se requieran.

En la ejecución de obra por administración directa no podrán participar terceros como contratistas, independientemente de las modalidades que éstos adopten.

2.2.2 Ley de Expropiación.

Se consideran causas de utilidad pública:

- ✓ El establecimiento, explotación o conservación de un servicio público;
- ✓ La apertura, ampliación o alineamiento de calles, la construcción de calzadas, puentes, caminos y túneles para facilitar el tránsito urbano y suburbano;
- ✓ El embellecimiento, ampliación y saneamiento de las poblaciones y puertos, la construcción de hospitales, escuelas, parques, jardines, campos deportivos o de aterrizaje, construcciones de oficinas para el Gobierno Federal y de cualquier obra destinada a prestar servicios de beneficio colectivo.
- ✓ La conservación de los lugares de belleza panorámica, de las antigüedades y objetos de arte, de los edificios y monumentos arqueológicos o históricos, y de las cosas que se consideran como características notables de nuestra cultura nacional

La Secretaría de Estado, departamento administrativo o Gobierno del Distrito Federal según corresponda, tramitará el expediente de expropiación, de ocupación temporal o de limitación de dominio y, en su caso, el Ejecutivo Federal hará la declaratoria en el Decreto respectivo.

La declaratoria a que se refiere el párrafo anterior, se hará mediante Decreto que se publicará en el Diario Oficial de la Federación y será notificado personalmente a los interesados. En caso de ignorarse el domicilio de éstos, surtirá efectos de notificación personal una segunda publicación del Decreto en el Diario Oficial de la Federación.

Si los bienes que han originado una declaratoria de expropiación, ocupación temporal o limitación de dominio no fueren destinados total o parcialmente al fin que dio causa a la declaratoria respectiva, dentro del término de cinco años, el propietario afectado podrá solicitar a la autoridad que haya tramitado el expediente, la reversión total o parcial del bien de que se trate, o la insubsistencia de la ocupación temporal o limitación de dominio, o el pago de los daños causados.

El precio que se fijará como indemnización por el bien expropiado, será equivalente al valor comercial que se fije sin que pueda ser inferior, en el caso de bienes inmuebles, al valor fiscal que figure en las oficinas catastrales o recaudadoras.

Cuando se controvierta el monto de la indemnización a que se refiere el artículo anterior, se hará la consignación al juez que corresponda, quien fijará a las partes el término de tres días para que designen sus peritos, con apercibimiento de designarlos el juez en rebeldía, si aquellos no lo hacen.

También se les prevendrá designen de común acuerdo un tercer perito para el caso de discordia, y si no lo nombraren, será designado por el juez.

Si los peritos estuvieren de acuerdo en la fijación del valor de las mejoras o del demérito, el juez de plano fijará el monto de la indemnización; en caso de inconformidad, llamará al tercero, para que dentro del plazo que le fije, que no excederá de treinta días, rinda su dictamen. Con vista de los dictámenes de los peritos, el juez resolverá dentro del término de diez días lo que estime procedente.

2.2.3 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de auto transporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Se requiere de concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener los caminos y puentes federales.

Las concesiones se otorgarán a mexicanos o sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, en los términos que establezcan esta Ley y los reglamentos respectivos.

Las concesiones se otorgarán hasta por un plazo de 30 años, y podrán ser prorrogadas hasta por un plazo equivalente al señalado originalmente, siempre que el concesionario hubiere cumplido con las condiciones impuestas y lo solicite durante la última quinta parte de su vigencia y a más tardar un año antes de su conclusión.

La Secretaría contestará en definitiva las solicitudes de prórroga a que se refiere el párrafo anterior, dentro de un plazo de 60 días naturales contado a partir de la fecha de presentación de la misma debidamente requisitada y establecerá las nuevas condiciones de la concesión, para lo cual deberá tomar en cuenta la inversión, los costos futuros de ampliación y mejoramiento y las demás proyecciones financieras y operativas que considere la rentabilidad de la concesión.

Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material necesarios para tal fin. La compraventa o expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable.

En el caso de compra-venta, ésta podrá llevarse a cabo a través de los interesados, por cuenta de la Secretaría. Los terrenos y aguas nacionales así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.

No podrán ejecutarse trabajos de construcción o reconstrucción en los caminos y puentes concesionados, sin la previa aprobación por la Secretaría, de los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse.

Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo precedente, los trabajos de urgencia y de mantenimiento que sean necesarios para la conservación y buen funcionamiento del camino concesionado.

Para los trabajos de urgencia, la Secretaría indicará los lineamientos para su realización. Una vez pasada la urgencia, será obligación del concesionario la realización de los trabajos definitivos que se ajustarán a las condiciones del proyecto aprobado por la Secretaría.

Los cruzamientos de caminos federales sólo podrán efectuarse previo permiso de la Secretaría. Las obras de construcción y conservación de los cruzamientos se harán por cuenta del operador de la vía u obra que cruce a la ya establecida, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el permiso y en los reglamentos respectivos.

Los accesos que se construyan dentro del derecho de vía se considerarán auxiliares a los caminos federales. En los terrenos adyacentes a las vías generales de comunicación materia de esta Ley, hasta en una distancia de 100 metros del límite del derecho de vía, no podrán establecerse trabajos de explotación de canteras o cualquier tipo de obras que requieran el empleo de explosivos o de gases nocivos.

Se requiere permiso previo de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo o cualquiera otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías generales de comunicación que pudieran entorpecer el buen funcionamiento de los caminos federales. La Secretaría evaluará, previo dictamen técnico, la procedencia de dichos permisos.

El que sin permiso, con cualquier obra o trabajo invada las vías de comunicación a que se refiere esta Ley, estará obligado a demoler la obra ejecutada en la parte de la vía invadida y del derecho de vía delimitado y a realizar las reparaciones que la misma requiera.

El derecho de vía y las instalaciones asentadas en él, no estarán sujetas a servidumbre. La Secretaría podrá otorgar concesiones para construir, mantener, conservar y explotar caminos y puentes a los particulares, estados o municipios, conforme al procedimiento establecido en la presente Ley; así como para mantener, conservar y explorar caminos federales construidos o adquiridos por cualquier título por el Gobierno Federal. En este último caso, las concesiones no podrán ser por plazos mayores a 20 años. La Secretaría garantizará, cuando haya vías alternas, la operación de una libre de peaje.

Excepcionalmente la Secretaría podrá otorgar concesión a los gobiernos de los estados o a entidades paraestatales sin sujetarse al procedimiento de concurso a que se refiere esta Ley. Cuando la construcción u operación de la vía la contrate con terceros deberá obtener previamente la aprobación de la Secretaría y aplicar el procedimiento de concurso previsto en el artículo 7 de esta Ley.

La construcción, mantenimiento, conservación y explotación de los caminos y puentes estarán sujetos a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos, y a las condiciones impuestas en la concesión respectiva.

2.2.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

- ✓ Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- ✓ El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- ✓ La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- ✓ Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- ✓ El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;
- ✓ El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
- ✓ El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente

y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- ✓ Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- ✓ Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
- ✓ Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- ✓ Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- ✓ Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- ✓ Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- ✓ Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- ✓ Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- ✓ Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la

protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquellos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

La realización de las obras y actividades, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

- ✓ Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;
- ✓ Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o
- ✓ Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en

el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

En los casos de su competencia, la Secretaría resolverá otorgando la autorización para la ejecución de la obra de que se trate en los términos de la solicitud; negar la autorización u otorgarla de manera condicionada.

Las normas técnicas ecológicas que emite la secretaria del ramo, determinan las condiciones necesarias para asegurar la preservación y restauración del medio ambiente.

2.2.5 Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas.

Esta Ley es de orden público y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, gasto, ejecución y control de las obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas, que realicen, las unidades administrativas de la Presidencia de la República, las Secretarías de Estado, Departamentos Administrativos y la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal, la Procuraduría General de la República, los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal mayoritaria y los fideicomisos en los que el fideicomitente sea el Gobierno Federal o una entidad paraestatal, y las entidades federativas, con cargo total o parcial a fondos federales, conforme a los convenios que celebren con el Ejecutivo Federal, con la participación que, en su caso, corresponda a los municipios interesados.

Para los efectos de esta Ley, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los

elementos que integran un proyecto de obra pública; las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se vinculen con las acciones que regula esta Ley; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones. Asimismo, quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con las obras públicas los siguientes conceptos:

- ✓ La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de ingeniería básica, estructural, de instalaciones, de infraestructura, industrial, electromecánica y de cualquier otra especialidad de la ingeniería que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;
- ✓ La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto urbano, arquitectónico, de diseño gráfico o artístico y de cualquier otra especialidad del diseño, la arquitectura y el urbanismo, que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;
- ✓ Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, sismología, topografía, geología, geodesia, geotecnia, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;
- ✓ Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnica económica, ecológica o social, de evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;
- ✓ Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra; de laboratorio de análisis y control de calidad; de laboratorio de geotecnia, de resistencia de materiales y radiografías industriales; de preparación de especificaciones de construcción, presupuestación o la elaboración de cualquier otro documento o trabajo para la adjudicación del contrato de obra correspondiente;

- ✓ Los trabajos de organización, informática, comunicaciones, cibernética y sistemas aplicados a las materias que regula esta Ley;
- ✓ Los dictámenes, peritajes, avalúos y auditorías técnicas normativas, y estudios aplicables a las materias que regula esta Ley;
- ✓ Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir, sustituir o incrementar la eficiencia de las instalaciones en un bien inmueble;
- ✓ Los estudios de apoyo tecnológico, incluyendo los de desarrollo y transferencia de tecnología entre otros, y
- ✓ Todos aquellos de naturaleza análoga.

En lo no previsto por esta Ley y demás disposiciones que de ella se deriven, serán aplicables supletoriamente el Código Civil para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal, la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y el Código Federal de Procedimientos Civiles.

Esta Ley, refiere que las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando éstas pudieren deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.

Las dependencias y entidades podrán convocar, adjudicar o contratar obras públicas y servicios relacionados con las mismas, solamente cuando cuenten con la autorización global o específica, por parte de la Secretaría, del presupuesto de inversión y de gasto corriente, según sea el caso, conforme a los cuales deberán elaborarse los programas de ejecución y pagos correspondientes.

En casos excepcionales y previa aprobación de la Secretaría, las dependencias y entidades podrán convocar, adjudicar y formalizar contratos, cuya vigencia inicie en

el ejercicio fiscal siguiente de aquel en que se formalizan. Los referidos contratos estarán sujetos a la disponibilidad presupuestaria del año en que se prevé el inicio de su vigencia, por lo que sus efectos estarán condicionados a la existencia de los recursos presupuestarios respectivos, sin que la no realización de la referida condición suspensiva origine responsabilidad alguna para las partes

Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar obras públicas y servicios relacionados con las mismas, mediante los procedimientos de contratación que a continuación se señalan:

- ✓ Licitación pública;
- ✓ Invitación a cuando menos tres personas, o “invitación restringida”
- ✓ Adjudicación directa.

En los procedimientos de contratación deberán establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes, especialmente por lo que se refiere a tiempo y lugar de entrega, plazos de ejecución, forma y tiempo de pago, penas convencionales, anticipos y garantías; debiendo las dependencias y entidades proporcionar a todos los interesados igual acceso a la información relacionada con dichos procedimientos, a fin de evitar favorecer a algún participante.

La licitación pública se inicia con la publicación de la convocatoria y, en el caso de la invitación a cuando menos tres personas, con la entrega de la primera invitación; ambos procedimientos concluyen con la firma del contrato.

El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad, uso de la vía pública, protección ecológica y de medio ambiente que rijan en el ámbito federal, estatal o municipal, así como a las instrucciones que al efecto le señale la dependencia o entidad. Las responsabilidades y los daños y perjuicios que resultaren por su inobservancia serán a cargo del contratista.

Las dependencias y entidades establecerán la residencia de obra con anterioridad a la iniciación de las mismas, la cual deberá recaer en un servidor público designado por la dependencia o entidad, quien fungirá como su representante ante el contratista y será el responsable directo de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos, incluyendo la aprobación de las estimaciones presentadas por los contratistas. La residencia de obra deberá estar ubicada en el sitio de ejecución de los trabajos.

Cuando la supervisión sea realizada por contrato, la aprobación de las estimaciones para efectos de pago deberá ser autorizada por la residencia de obra de la dependencia o entidad. Los contratos de supervisión con terceros, deberán ajustarse a los lineamientos que para tal efecto determine la Secretaría de la Función Pública.

Por último, la Ley habla de los procedimientos para la aplicación de sanciones y multas, aplicable en lo conducente a las rescisiones administrativas que lleven a cabo las dependencias y entidades por causas imputables a los proveedores o contratistas.

2.2.6 Ley Federal del Trabajo.

La presente Ley es de observancia general en toda la República y rige las relaciones de trabajo comprendidas en el artículo 123, Apartado A, de la Constitución.

Las normas de trabajo tienden a conseguir el equilibrio y la justicia social en las relaciones entre trabajadores y patrones.

Los directores, administradores, gerentes y demás personas que ejerzan funciones de dirección o administración en la empresa o establecimiento, serán considerados

representantes del patrón y en tal concepto lo obligan en sus relaciones con los trabajadores.

Intermediario es la persona que contrata o interviene en la contratación de otra u otras para que presten servicios a un patrón.

No serán considerados intermediarios, sino patrones, las empresas establecidas que contraten trabajos para ejecutarlos con elementos propios suficientes para cumplir las obligaciones que deriven de las relaciones con sus trabajadores. En caso contrario serán solidariamente responsables con los beneficiarios directos de las obras o servicios, por las obligaciones contraídas con los trabajadores.

En las empresas que ejecuten obras o servicios en forma exclusiva o principal para otra, y que no dispongan de elementos propios suficientes se observarán las normas siguientes:

- ✓ La empresa beneficiaria será solidariamente responsable de las obligaciones contraídas con los trabajadores; y
- ✓ Los trabajadores empleados en la ejecución de las obras o servicios tendrán derecho a disfrutar de condiciones de trabajo proporcionadas a las que disfruten los trabajadores que ejecuten trabajos similares en la empresa beneficiaria. Para determinar la proporción, se tomarán en consideración las diferencias que existan en los salarios mínimos que rijan en el área geográfica de aplicación en que se encuentren instaladas las empresas y las demás circunstancias que puedan influir en las condiciones de trabajo.

Las relaciones de trabajo pueden ser para obra o tiempo determinado o por tiempo indeterminado. A falta de estipulaciones expresas, la relación será por tiempo indeterminado.

El señalamiento de una obra determinada puede únicamente estipularse cuando lo exija su naturaleza.

El señalamiento de un tiempo determinado puede únicamente estipularse en los casos siguientes:

- ✓ Cuando lo exija la naturaleza del trabajo que se va a prestar;
- ✓ Cuando tenga por objeto sustituir temporalmente a otro trabajador; y
- ✓ En los demás casos previstos por esta Ley.

Son causas de terminación de las relaciones de trabajo:

- ✓ El mutuo consentimiento de las partes;
- ✓ La muerte del trabajador;
- ✓ La terminación de la obra o vencimiento del término o inversión del capital;
- ✓ La incapacidad física o mental o inhabilidad manifiesta del trabajador, que haga imposible la prestación del trabajo.

El salario puede fijarse por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra manera.

Cuando el salario se fije por unidad de obra, además de especificarse la naturaleza de ésta, se hará constar la cantidad y calidad del material, el estado de la herramienta y útiles que el patrón, en su caso, proporcione para ejecutar la obra, y el tiempo por el que los pondrá a disposición del trabajador, sin que pueda exigir cantidad alguna por concepto del desgaste natural que sufra la herramienta como consecuencia del trabajo.

En el salario por unidad de obra, la retribución que se pague será tal, que para un trabajo normal, en una jornada de ocho horas, dé por resultado el monto del salario mínimo, por lo menos.

En los casos de salario por unidad de obra, y en general, cuando la retribución sea variable, se tomará como salario diario el promedio de las percepciones obtenidas

en los treinta días efectivamente trabajados antes del nacimiento del derecho. Si en ese lapso hubiese habido aumento en el salario, se tomará como base el promedio de las percepciones obtenidas por el trabajador a partir de la fecha del aumento.

El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo. El salario debe ser remunerador y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo con las disposiciones de esta Ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad del trabajo.

La jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo. El trabajador y el patrón fijarán la duración de la jornada de trabajo, sin que pueda exceder los máximos legales.

Los trabajadores y el patrón podrán repartir las horas de trabajo, a fin de permitir a los primeros el reposo del sábado en la tarde o cualquier modalidad equivalente. Hay tres tipos de jornadas, jornada diurna es la comprendida entre las seis y las veinte horas. Jornada nocturna es la comprendida entre las veinte y las seis horas. Jornada mixta es la que comprende períodos de tiempo de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el período nocturno sea menor de tres horas y media, pues si comprende tres y media o más, se reputará jornada nocturna.

La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta. Durante la jornada continua de trabajo se concederá al trabajador un descanso de media hora, por lo menos. Cuando el trabajador no pueda salir del lugar donde presta sus servicios durante las horas de reposo o de comidas, el tiempo correspondiente le será computado como tiempo efectivo de la jornada de trabajo. En los casos de siniestro o riesgo inminente en que peligre la vida del trabajador, de sus compañeros o del patrón, o la existencia misma de la empresa, la jornada de trabajo podrá prolongarse por el tiempo estrictamente indispensable para evitar esos males.

Podrá también prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana. Las horas de trabajo, se retribuirán con una cantidad igual a la que corresponda a cada una de las horas de la jornada. Las horas de trabajo extraordinario se pagarán con un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada.

La prolongación del tiempo extraordinario que exceda de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta Ley.

Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro. En los trabajos que requieran una labor continua, los trabajadores y el patrón fijarán de común acuerdo los días en que los trabajadores deban disfrutar de los de descanso semanal.

Los trabajadores no están obligados a prestar servicios en sus días de descanso. Si se quebranta esta disposición, el patrón pagará al trabajador, independientemente del salario que le corresponda por el descanso, un salario doble por el servicio prestado. Los trabajadores quedarán obligados a prestar los servicios y tendrán derecho a que se les pague, independientemente del salario que les corresponda por el descanso obligatorio, un salario doble por el servicio prestado.

Son obligaciones de los patrones:

- ✓ Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos;
- ✓ Pagar a los trabajadores los salarios e indemnizaciones, de conformidad con las normas vigentes en la empresa o establecimiento;

- ✓ Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que aquéllos no se hayan comprometido a usar herramienta propia. El patrón no podrá exigir indemnización alguna por el desgaste natural que sufran los útiles, instrumentos y materiales de trabajo;
- ✓ Proporcionar local seguro para la guarda de los instrumentos y útiles de trabajo pertenecientes al trabajador, siempre que deban permanecer en el lugar en que prestan los servicios, sin que sea lícito al patrón retenerlos a título de indemnización, garantía o cualquier otro. El registro de instrumentos o útiles de trabajo deberá hacerse siempre que el trabajador lo solicite;
- ✓ Mantener el número suficiente de asientos o sillas a disposición de los trabajadores en las casas comerciales, oficinas, hoteles, restaurantes y otros centros de trabajo análogos. La misma disposición se observará en los establecimientos industriales cuando lo permita la naturaleza del trabajo;
- ✓ Guardar a los trabajadores la debida consideración, absteniéndose de maltrato de palabra o de obra;
- ✓ Expedir cada quince días, a solicitud de los trabajadores, una constancia escrita del número de días trabajados y del salario percibido;
- ✓ Expedir al trabajador que lo solicite o se separe de la empresa, dentro del término de tres días, una constancia escrita relativa a sus servicios;
- ✓ Conceder a los trabajadores el tiempo necesario para el ejercicio del voto en las elecciones populares y para el cumplimiento de los servicios de jurados, electorales y censales, a que se refiere el artículo 5o., de la Constitución, cuando esas actividades deban cumplirse dentro de sus horas de trabajo;
- ✓ Permitir a los trabajadores faltar a su trabajo para desempeñar una comisión accidental o permanente de su sindicato o del Estado, siempre que avisen con la oportunidad debida y que el número de trabajadores comisionados no sea tal que perjudique la buena marcha del establecimiento. El tiempo perdido podrá descontarse al trabajador a no ser que lo compense con un tiempo igual de trabajo efectivo. Cuando la comisión sea de carácter permanente, el trabajador o trabajadores podrán volver al puesto que

ocupaban, conservando todos sus derechos, siempre y cuando regresen a su trabajo dentro del término de seis años. Los sustitutos tendrán el carácter de interinos, considerándolos como de planta después de seis años;

- ✓ Poner en conocimiento del sindicato titular del contrato colectivo y de los trabajadores de la categoría inmediata inferior, los puestos de nueva creación, las vacantes definitivas y las temporales que deban cubrirse;
- ✓ Colaborar con las Autoridades del Trabajo y de Educación, de conformidad con las leyes y reglamentos, a fin de lograr la alfabetización de los trabajadores;
- ✓ Hacer por su cuenta, cuando empleen más de cien y menos de mil trabajadores, los gastos indispensables para sostener en forma decorosa los estudios técnicos, industriales o prácticos, en centros especiales, nacionales o extranjeros, de uno de sus trabajadores o de uno de los hijos de éstos, designado en atención a sus aptitudes, cualidades y dedicación, por los mismos trabajadores y el patrón. Cuando tengan a su servicio más de mil trabajadores deberán sostener tres becarios en las condiciones señaladas. El patrón sólo podrá cancelar la beca cuando sea reprobado el becario en el curso de un año o cuando observe mala conducta; pero en esos casos será substituido por otro. Los becarios que hayan terminado sus estudios deberán prestar sus servicios al patrón que los hubiese becado, durante un año, por lo menos;
- ✓ Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores.
- ✓ Instalar, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de trabajo y perjuicios al trabajador, así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes. Para estos efectos, deberán modificar, en su caso, las instalaciones en los términos que señalen las propias autoridades;
- ✓ Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de

- trabajo y, en general, en los lugares en que deban ejecutarse las labores; y, disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan, para que se presten oportuna y eficazmente los primeros auxilios; debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra;
- ✓ Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene;
 - ✓ Proporcionar a sus trabajadores los medicamentos profilácticos que determine la autoridad sanitaria en los lugares donde existan enfermedades tropicales o endémicas, o cuando exista peligro de epidemia;
 - ✓ Reservar, cuando la población fija de un centro rural de trabajo exceda de doscientos habitantes, un espacio de terreno no menor de cinco mil metros cuadrados para el establecimiento de mercados públicos, edificios para los servicios municipales y centros recreativos, siempre que dicho centro de trabajo esté a una distancia no menor de cinco kilómetros de la población más próxima;
 - ✓ Proporcionar a los sindicatos, si lo solicitan, en los centros rurales de trabajo, un local que se encuentre desocupado para que instalen sus oficinas, cobrando la renta correspondiente. Si no existe local en las condiciones indicadas, se podrá emplear para ese fin cualquiera de los asignados para alojamiento de los trabajadores;
 - ✓ Hacer las deducciones que soliciten los sindicatos de las cuotas sindicales ordinarias, siempre que se compruebe que son las previstas en esta ley;
 - ✓ Hacer las deducciones de las cuotas para la constitución y fomento de sociedades cooperativas y de cajas de ahorro;
 - ✓ Permitir la inspección y vigilancia que las autoridades del trabajo practiquen en su establecimiento para cerciorarse del cumplimiento de las normas de trabajo y darles los informes que a ese efecto sean indispensables, cuando lo soliciten. Los patronos podrán exigir a los inspectores o comisionados que les muestren sus credenciales y les den a conocer las instrucciones que tengan; y

- ✓ Contribuir al fomento de las actividades culturales y del deporte entre sus trabajadores y proporcionarles los equipos y útiles indispensables.
- ✓ Proporcionar a las mujeres embarazadas la protección que establezcan los reglamentos.

Son obligaciones de los trabajadores:

- ✓ Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables;
- ✓ Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden las autoridades competentes y las que indiquen los patronos para la seguridad y protección personal de los trabajadores;
- ✓ Desempeñar el servicio bajo la dirección del patrón o de su representante, a cuya autoridad estarán subordinados en todo lo concerniente al trabajo;
- ✓ Ejecutar el trabajo con la intensidad, cuidado y esmero apropiados y en la forma, tiempo y lugar convenidos;
- ✓ Dar aviso inmediato al patrón, salvo caso fortuito o de fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan concurrir a su trabajo;
- ✓ Restituir al patrón los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles que les haya dado para el trabajo, no siendo responsables por el deterioro que origine el uso de estos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito, fuerza mayor, o por mala calidad o defectuosa construcción;
- ✓ Observar buenas costumbres durante el servicio;
- ✓ Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligran las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo;
- ✓ Integrar los organismos que establece esta Ley;
- ✓ Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable;

- ✓ Poner en conocimiento del patrón las enfermedades contagiosas que padezcan, tan pronto como tengan conocimiento de las mismas;
- ✓ Comunicar al patrón o a su representante las deficiencias que adviertan, a fin de evitar daños o perjuicios a los intereses y vidas de sus compañeros de trabajo o de los patrones; y
- ✓ Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales y de fabricación de los productos a cuya elaboración concurren directa o indirectamente, o de los cuales tengan conocimiento por razón del trabajo que desempeñen, así como de los asuntos administrativos reservados, cuya divulgación pueda causar perjuicios a la empresa.

Toda empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Para dar cumplimiento a esta obligación, las empresas deberán aportar al Fondo Nacional de la Vivienda el cinco por ciento sobre los salarios de los trabajadores a su servicio.

El Fondo Nacional de la Vivienda tendrá por objeto crear sistemas de financiamiento que permitan a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente para adquirir en propiedad habitaciones cómodas e higiénicas, para la construcción, reparación, o mejoras de sus casas habitación y para el pago de pasivos adquiridos por estos conceptos.

Todo trabajador tiene el derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Para dar cumplimiento a la obligación que, los patrones podrán convenir con los trabajadores en que la capacitación o adiestramiento, se proporcione a éstos dentro de la misma empresa o fuera de ella, por conducto de personal propio,

instructores especialmente contratados, instituciones, escuelas u organismos especializados, o bien mediante adhesión a los sistemas generales que se establezcan y que se registren en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. En caso de tal adhesión, quedará a cargo de los patrones cubrir las cuotas respectivas.

Durante el tiempo en que un trabajador de nuevo ingreso que requiera capacitación inicial para el empleo que va a desempeñar, reciba ésta, prestará sus servicios conforme a las condiciones generales de trabajo que rijan en la empresa o a lo que se estipule respecto a ella en los contratos colectivos.

Los trabajadores a quienes se imparta capacitación o adiestramiento están obligados a:

- ✓ Asistir puntualmente a los cursos, sesiones de grupo y demás actividades que formen parte del proceso de capacitación o adiestramiento;
- ✓ Atender las indicaciones de las personas que impartan la capacitación o adiestramiento, y cumplir con los programas respectivos; y,
- ✓ Presentar los exámenes de evaluación de conocimientos y de aptitud que sean requeridos.

Las modalidades que se consignan en la presente Ley, tienen como propósito fundamental, la protección de la maternidad. Cuando se ponga en peligro la salud de la mujer, o la del producto, ya sea durante el estado de gestación o el de lactancia y sin que sufra perjuicio en su salario, prestaciones y derechos, no se podrá utilizar su trabajo en labores insalubres o peligrosas, trabajo nocturno industrial, en establecimientos comerciales o de servicio después de las diez de la noche, así como en horas extraordinarias.

Las madres trabajadoras tendrán los siguientes derechos:

- ✓ Durante el período del embarazo, no realizarán trabajos que exijan esfuerzos considerables y signifiquen un peligro para su salud en relación con la gestación, tales como levantar, tirar o empujar grandes pesos, que produzcan trepidación, estar de pie durante largo tiempo o que actúen o puedan alterar su estado psíquico y nervioso;
- ✓ Disfrutarán de un descanso de seis semanas anteriores y seis posteriores al parto;
- ✓ Los períodos de descanso a que se refiere el párrafo anterior, se prorrogarán por el tiempo necesario en el caso de que se encuentren imposibilitadas para trabajar a causa del embarazo o del parto;
- ✓ En el período de lactancia tendrán dos reposos extraordinarios por día, de media hora cada uno, para alimentar a sus hijos, en lugar adecuado e higiénico que designe la empresa;
- ✓ Durante los períodos de descanso, percibirán su salario íntegro. En los casos de prórroga, tendrán derecho al cincuenta por ciento de su salario por un período no mayor de sesenta días;
- ✓ A regresar al puesto que desempeñaban, siempre que no haya transcurrido más de un año de la fecha del parto; y
- ✓ A que se computen en su antigüedad los períodos pre y postnatales.

Los servicios de guardería infantil se prestarán por el Instituto Mexicano del Seguro Social, de conformidad con su Ley y disposiciones reglamentarias.

Sindicato es la asociación de trabajadores o patronos, constituida para el estudio, mejoramiento y defensa de sus respectivos intereses. Los trabajadores y los patronos tienen el derecho de constituir sindicatos, sin necesidad de autorización previa. A nadie se puede obligar a formar parte de un sindicato o a no formar parte de él.

Los sindicatos tienen derecho a redactar sus estatutos y reglamentos, elegir libremente a sus representantes, organizar su administración y sus actividades y formular su programa de acción.

Los sindicatos de trabajadores pueden ser:

- ✓ Gremiales, los formados por trabajadores de una misma profesión, oficio o especialidad;
- ✓ De empresa, los formados por trabajadores que presten sus servicios en una misma empresa;
- ✓ Industriales, los formados por trabajadores que presten sus servicios en dos o más empresas de la misma rama industrial;
- ✓ Nacionales de industria, los formados por trabajadores que presten sus servicios en una o varias empresas de la misma rama industrial, instaladas en dos o más Entidades Federativas; y
- ✓ De oficios varios, los formados por trabajadores de diversas profesiones. Estos sindicatos sólo podrán constituirse cuando en el municipio de que se trate, el número de trabajadores de una misma profesión sea menor de veinte.

Los sindicatos de patrones pueden ser:

- ✓ Los formados por patrones de una o varias ramas de actividades; y
- ✓ Nacionales, los formados por patrones de una o varias ramas de actividades de distintas Entidades Federativas.

Contrato colectivo de trabajo es el convenio celebrado entre uno o varios sindicatos de trabajadores y uno o varios patrones, o uno o varios sindicatos de patrones, con objeto de establecer las condiciones según las cuales debe prestarse el trabajo en una o más empresas o establecimientos.

El patrón que emplee trabajadores miembros de un sindicato tendrá obligación de celebrar con éste, cuando lo solicite, un contrato colectivo. Si el patrón se niega a firmar el contrato, podrán los trabajadores ejercitar el derecho de huelga.

El contrato colectivo de trabajo termina:

- ✓ Por mutuo consentimiento;
- ✓ Por terminación de la obra; y
- ✓ Por cierre de la empresa o establecimiento, siempre que en este último caso, el contrato colectivo se aplique exclusivamente en el establecimiento.

Si firmado un contrato colectivo, un patrón se separa del sindicato que lo celebró, el contrato regirá, no obstante, las relaciones de aquel patrón con el sindicato o sindicatos de sus trabajadores. En los casos de disolución del sindicato de trabajadores titular del contrato colectivo o de terminación de éste, las condiciones de trabajo continuarán vigentes en la empresa o establecimiento.

Contrato-ley es el convenio celebrado entre uno o varios sindicatos de trabajadores y varios patrones, o uno o varios sindicatos de patrones, con objeto de establecer las condiciones según las cuales debe prestarse el trabajo en un rama determinada de la industria, y declarado obligatorio en una o varias Entidades Federativas, en una o varias zonas económicas que abarquen una o más de dichas Entidades, o en todo el territorio nacional. Los contratos-ley pueden celebrarse para industrias de jurisdicción federal o local.

Riesgos de trabajos son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo. Accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél.

Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

Cuando los riesgos se realizan pueden producir:

- ✓ Incapacidad temporal; Pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.
- ✓ Incapacidad permanente parcial; Es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.
- ✓ Incapacidad permanente total; Es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.
- ✓ La muerte.

Las consecuencias posteriores de los riesgos de trabajo se tomarán en consideración para determinar el grado de la incapacidad. Las indemnizaciones por riesgos de trabajo que produzcan incapacidades, se pagarán directamente al trabajador. Para determinar las indemnizaciones, se tomará como base el salario diario que perciba el trabajador al ocurrir el riesgo y los aumentos posteriores que correspondan al empleo que desempeñaba, hasta que se determine el grado de la incapacidad, el de la fecha en que se produzca la muerte o el que percibía al momento de su separación de la empresa. La cantidad que se tome como base para el pago de las indemnizaciones no podrá ser inferior al salario mínimo.

El patrón queda exceptuado de las obligaciones mencionadas, en los casos y con las modalidades siguientes:

- ✓ Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador en estado de embriaguez;

- ✓ Si el accidente ocurre encontrándose el trabajador bajo la acción de algún narcótico o droga enervante, salvo que exista prescripción médica y que el trabajador hubiese puesto el hecho en conocimiento del patrón y le hubiese presentado la prescripción suscrita por el médico;
- ✓ Si el trabajador se ocasiona intencionalmente una lesión por sí solo o de acuerdo con otra persona; y
- ✓ Si la incapacidad es el resultado de alguna riña o intento de suicidio.

El patrón queda en todo caso obligado a prestar los primeros auxilios y a cuidar del traslado del trabajador a su domicilio o a un centro médico.

No libera al patrón de responsabilidad:

- ✓ Que el trabajador explícita o implícitamente hubiese asumido los riesgos de trabajo;
- ✓ Que el accidente ocurra por torpeza o negligencia del trabajador; y
- ✓ Que el accidente sea causado por imprudencia o negligencia de algún compañero de trabajo o de una tercera persona.

En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta en un veinticinco por ciento, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje.

Hay falta inexcusable del patrón:

- ✓ Si no cumple las disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de los riesgos de trabajo;
- ✓ Si habiéndose realizado accidentes anteriores, no adopta las medidas adecuadas para evitar su repetición;
- ✓ Si no adopta las medidas preventivas recomendadas por las comisiones creadas por los trabajadores y los patronos, o por las autoridades del Trabajo;

- ✓ Si los trabajadores hacen notar al patrón el peligro que corren y éste no adopta las medidas adecuadas para evitarlo; y
- ✓ Si concurren circunstancias análogas, de la misma gravedad a las mencionadas en las fracciones anteriores.

2.3 Leyes Reglamentarias

Generalmente el Reglamento es una derivación de la ley, amplía los principios señalados por ésta, complementándola. [Gutiérrez y Ramos, 1993]

2.3.1 Reglamento del Registro Público de la Propiedad Federal.

La Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo tiene a su cargo la función registral y la coordinación del Sistema Nacional de Información Inmobiliaria.

La función registral la ejerce el Registro Público de la Propiedad Federal, de la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal, de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, órgano desconcentrado de la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo.

El Registro Público de la Propiedad Federal está a cargo de un Director de Registro Público y Catastro de la Propiedad Federal designado por el Presidente de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, quien será suplido en los términos del artículo 34 del Reglamento Interior de la propia Secretaría.

La información catastral se registrará en la Ficha Catastral Federal que le corresponda a cada inmueble federal, en la que se deberán anotar las operaciones catastrales de las que sean objeto los inmuebles federales, mismas que serán numeradas en forma progresiva siguiendo un orden cronológico. Cada Ficha Catastral Federal deberá contener la siguiente información:

- ✓ El croquis de localización con la ubicación precisa del inmueble, y su relación con poblaciones, calles y caminos;
- ✓ Los levantamientos topográficos del inmueble, sus deslindes y colindancias, así como los planos, actas y memorias técnicas que resulten de dichos levantamientos;
- ✓ Las características de las construcciones si las hubiere, los levantamientos arquitectónicos de las mismas y los planos que resulten de dichos levantamientos;
- ✓ La naturaleza urbana o rústica del inmueble;
- ✓ El uso actual y potencial del predio y sus edificaciones;
- ✓ Los avalúos y justipreciaciones que se hubieren realizado sobre el inmueble, y el régimen jurídico, los antecedentes de propiedad y la razón por la que se posea o administre el inmueble de que se trate.

Los responsables inmobiliarios de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y de la Procuraduría General de la República, así como los administradores locales y regionales tendrán las siguientes funciones:

- ✓ Realizar los levantamientos topográficos y arquitectónicos de los inmuebles que carezcan de ellos, así como los planos correspondientes; actualizar los planos existentes y en su caso, registrar sus respectivas modificaciones; y remitir éstos a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal para su revisión y aprobación;
- ✓ Realizar los deslindes y amojonamientos que requiera la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal, con la intervención de un perito cuando ésta así lo indique, así como elaborar y remitir a la propia Dirección General las actas de los deslindes realizados, con el registro de las modificaciones que resulten de los mismos;
- ✓ Participar en la integración y actualización del Sistema Nacional de Información Inmobiliaria a través de la conformación de los acervos documentales e informáticos relativos a los inmuebles federales, así como notificar a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal la

realización de estudios, proyectos y obras en los inmuebles a que se refiere este artículo;

- ✓ Remitir a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal copia del permiso para la realización de obras a que se refiere el artículo 6o. de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas;
- ✓ Remitir a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal el comprobante de la declaración del valor catastral de los inmuebles federales, determinado y declarado conforme a las disposiciones jurídicas aplicables en el lugar en el que éstos se encuentren, o en su caso el valor estimado de los mismos;
- ✓ Notificar a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal las modificaciones en la clasificación y registro de los inmuebles federales que se efectúen en los catastros locales;
- ✓ Proporcionar a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal la información y los documentos requeridos dentro de los plazos señalados, y
- ✓ Conservar la documentación a que se refiere este artículo y atender las observaciones y orientación técnica que realice y otorgue la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal.

Los responsables inmobiliarios y los administradores locales y regionales de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y de la Procuraduría General de la República que por cualquier concepto usen, administren o tengan a su cuidado inmuebles que de acuerdo con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas sean determinados o declarados monumentos históricos o artísticos, deberán remitir a la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal copia de la clasificación hecha por el Instituto correspondiente que los determine como tales o, en su caso, de la declaratoria respectiva.

Las asociaciones religiosas a través de los representantes responsables de los templos, tendrán la obligación a que se refiere el párrafo anterior respecto de los

inmuebles propiedad de la Nación que posean, y que hayan sido determinados o declarados monumentos históricos o artísticos.

2.3.2 Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Las disposiciones del presente Reglamento (RCDF) y de sus Normas Técnicas Complementarias (NTC), son de orden público e interés social.

Las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como el uso de las edificaciones y los usos, destinos y reservas de los predios del territorio del Distrito Federal, deben sujetarse a las disposiciones de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y su Reglamento; de este Reglamento, sus Normas Técnicas Complementarias y demás disposiciones jurídicas y administrativas aplicables.

Se aplicará de manera supletoria al presente Reglamento, la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, además de las disposiciones mencionadas en este ordenamiento.

De conformidad con lo dispuesto por la Ley y la Ley Orgánica, la aplicación y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento corresponde a la Administración, para lo cual tiene las siguientes facultades:

- ✓ Fijar los requisitos técnicos a que deben sujetarse las construcciones e instalaciones en predios y vía pública, a fin de que se satisfagan las condiciones de habitabilidad, seguridad, higiene, comodidad, accesibilidad y buen aspecto;
- ✓ Fijar las restricciones a que deben sujetarse las edificaciones y los elementos tales como fuentes, esculturas, arcos, columnas, monumentos y similares localizados en Áreas de Conservación Patrimonial incluyendo las zonas de monumentos Históricos de acuerdo a la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos, la Ley de

- Salvaguarda del Patrimonio Urbanístico Arquitectónico del Distrito Federal, así como a las Normas de Ordenación de los Programas General y Delegacionales;
- ✓ Establecer de acuerdo con las disposiciones legales aplicables, los fines para los que se pueda autorizar el uso de los predios y determinar el tipo de construcciones que se pueden edificar en ellos, en los términos de lo dispuesto por la Ley;
 - ✓ Registrar las manifestaciones de construcción, así como otorgar o negar licencias de construcción especial y permisos para la ejecución de las obras y el uso de edificaciones y predios a que se refiere el artículo 1 de este Reglamento;
 - ✓ Llevar un padrón clasificado de Directores Responsables de Obra y Corresponsables;
 - ✓ Practicar visitas de verificación administrativa para que durante el proceso de ejecución y para que el uso que se haga o se haya hecho de un predio, estructura, instalación, edificación o construcción, se ajuste a las características previamente registradas;
 - ✓ Acordar las medidas que fueren procedentes en relación con las edificaciones que pongan en peligro a las personas o sus bienes, o en aquéllas que causen molestias;
 - ✓ Autorizar o negar, de acuerdo con este Reglamento, la ocupación o uso de una instalación, predio o edificación;
 - ✓ Realizar, a través del Programa al que se refiere la Ley, los estudios para establecer o modificar las limitaciones respecto a los usos, destinos y reservas referentes a: construcciones, tierras, aguas y bosques, así como determinar las densidades de población permisibles;
 - ✓ Ejecutar con cargo al propietario o poseedor, las obras que se le hubiere ordenado realizar y que en rebeldía, el mismo no las haya llevado a cabo;
 - ✓ Ordenar la suspensión temporal o la clausura de obras en ejecución o terminadas y la desocupación en los casos previstos por la Ley, su Reglamento y este Reglamento;

- ✓ Ordenar y ejecutar demoliciones de edificaciones en los casos previstos por este Reglamento;
- ✓ Imponer las sanciones correspondientes por violaciones a este Reglamento;
- ✓ Expedir y modificar, cuando lo considere necesario, las Normas de este Reglamento, los acuerdos, instructivos, circulares y demás disposiciones administrativas que procedan para el debido cumplimiento del presente Ordenamiento;
- ✓ Utilizar la fuerza pública cuando fuere necesario para hacer cumplir sus disposiciones, y
- ✓ Las demás que le confieren este Reglamento y las disposiciones jurídicas aplicables.

El Director Responsable de Obra es la persona física auxiliar de la Administración, con autorización y registro de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, que se hace responsable de la observancia de la Ley, de este Reglamento y demás disposiciones aplicables, en el acto en que otorga su responsiva relativa al ámbito de su intervención profesional

Para obtener el registro de Director Responsable de Obra, se deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ✓ Acreditar que posee cédula profesional correspondiente a alguna de las siguientes profesiones: Arquitecto, Ingeniero Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero Constructor Militar o Ingeniero Municipal;
- ✓ Acreditar ante la Comisión, que conoce la Ley y su Reglamento, el presente Reglamento y sus Normas, la Ley Ambiental y demás leyes y disposiciones relativas al diseño urbano, vivienda, construcción, imagen urbana, anuncios, equipamiento, mobiliario urbano y la conservación del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación o del Distrito Federal, los Programas y las Normas de Ordenación;
- ✓ Acreditar como mínimo cinco años de experiencia en la construcción de obras, y

- ✓ Acreditar que es miembro activo del Colegio de Profesionales respectivo.

Se entiende que un Director Responsable de Obra otorga su responsiva cuando, con ese carácter:

- ✓ Suscriba una manifestación de construcción o una solicitud de licencia de construcción especial;
- ✓ Tome a su cargo la supervisión de la ejecución de una edificación y/o instalación, aceptando la responsabilidad de la misma;
- ✓ Suscriba un dictamen de estabilidad o seguridad estructural de una edificación o instalación;
- ✓ Suscriba el Visto Bueno de Seguridad y Operación de una edificación o instalación;
- ✓ Suscriba un documento relativo a cualquier otra modalidad que determinen las disposiciones legales y administrativas aplicables.

Para el ejercicio de su función, el Director Responsable de Obra tiene las siguientes obligaciones:

- ✓ Suscribir y presentar ante la autoridad una manifestación de construcción o una solicitud de licencia de construcción especial;
- ✓ Dirigir y vigilar la obra asegurándose de que tanto el proyecto, como la ejecución de la misma, cumplan con lo establecido en los ordenamientos y demás disposiciones referidas en el reglamento.

El Director Responsable de Obra debe contar con los Corresponsables a que se refiere el artículo 36 de este Reglamento, en los casos que en ese mismo artículo se numeran. En los casos no incluidos en dicho artículo, el Director Responsable de Obra podrá definir libremente la participación de los Corresponsables.

El Director Responsable de Obra debe comprobar que cada uno de los Corresponsables con que cuente, según sea el caso, cumpla con las obligaciones que se indican en el presente Reglamento; de no ser así, deberá notificarlo a la Delegación correspondiente y a la Comisión;

- ✓ Responder de cualquier violación a las disposiciones de este Reglamento. En caso de no ser atendidas las instrucciones del Director Responsable de Obra por el propietario o poseedor, en relación con el cumplimiento del Reglamento, debe notificarlo de inmediato a la Delegación correspondiente;
- ✓ Planear y supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad en la obra, relativas al personal, terceras personas, sus colindancias y la vía pública;
- ✓ Llevar en la obra un libro de bitácora foliado y sellado por la Delegación, en el cual se anotarán en original y dos copias, los siguientes datos:
 - a) Nombre y firma del propietario o poseedor, del Director Responsable de Obra y del Residente, así como de los Corresponsables y del Perito en Desarrollo Urbano, si los hubiere;
 - b) Nombre o razón social de la persona física o moral que ejecute la obra;
 - c) Materiales empleados para fines estructurales o de seguridad;
 - d) Procedimientos generales de construcción y de control de calidad;
 - e) Descripción de los detalles definidos durante la ejecución de la obra;
 - f) Fecha de las visitas, observaciones e instrucciones del Director Responsable de Obra, así como de los Corresponsables y Perito en Desarrollo Urbano, en su caso;
 - g) Fecha de inicio de cada etapa de la obra, y
 - h) Incidentes y accidentes;
- ✓ Colocar en la obra, en lugar visible y legible desde la vía pública, un letrero con su nombre y, en su caso, de los Corresponsables y sus números de registro, número de registro de manifestación de construcción o de licencia

de construcción especial, la vigencia, tipo y uso de la obra y ubicación de la misma;

- ✓ Entregar al propietario o poseedor, una vez concluida la obra, los planos actualizados y registrados del proyecto completo en original, el libro de bitácora, memorias de cálculo y conservar un juego de copias de estos documentos;
- ✓ Resellar anualmente el carnet dentro de los 15 días anteriores al aniversario de la fecha de su expedición y refrendar su registro de Director Responsable de Obra cada tres años o cuando lo determine la Administración, sin que sea necesario presentar la documentación que ya obra en poder de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, con excepción del documento del Colegio de Profesionales que lo acredite como miembro activo.

En particular informará a la Comisión sobre su participación en las responsivas suscritas a que se refiere el artículo 34 de este Reglamento durante el período anterior al refrendo o resello;

- ✓ Elaborar y entregar al propietario o poseedor de la obra, al término de ésta, los manuales de operación y mantenimiento a que se refiere el artículo 232 de este Reglamento, en los casos de las obras que requieran de dictamen de impacto urbano o impacto urbano-ambiental;
- ✓ Observar en la elaboración del Visto Bueno de Seguridad y Operación las previsiones contra incendio contenidas en el presente Reglamento y en las Normas;
- ✓ Acotar en los planos del proyecto ejecutivo las áreas de donación en las obras que señale la normativa aplicable, y
- ✓ Las demás que establezcan las disposiciones legales y administrativas aplicables en la materia.

Corresponsable es la persona física auxiliar de la Administración, con autorización y registro de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, con los conocimientos técnicos adecuados para responder en forma conjunta con el Director Responsable de Obra, o autónoma en las obras en que otorgue su responsiva, en todos los

aspectos técnicos relacionados al ámbito de su intervención profesional, mismos que son relativos a la seguridad estructural, al diseño urbano y arquitectónico e instalaciones, y deberá cumplir con lo establecido en la Ley, en este Reglamento y en las demás disposiciones aplicables.

Se requiere responsiva de los Corresponsables para obtener el registro de manifestación de construcción o la licencia de construcción especial en los siguientes casos:

- ✓ Corresponsable en Seguridad Estructural, para:
 - a) Las obras de los grupos A y B1 del artículo 139 de este Reglamento, y
 - b) Las edificaciones ubicadas en zonas del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación o en áreas de conservación patrimonial del Distrito Federal.

- ✓ Corresponsable en Diseño Urbano y Arquitectónico, para:
 - a) Habitación Plurifamiliar de más de 50 viviendas, hospitales, clínicas, centros de salud, edificaciones para exhibiciones, baños públicos, estaciones y terminales de transporte terrestre, aeropuertos, estudios cinematográficos y de televisión, estaciones de servicio para el expendio de combustible y carburantes, y pasos peatonales;
 - b) Las edificaciones ubicadas en zonas del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de la Federación o en áreas de conservación patrimonial del Distrito Federal;
 - c) El resto de las edificaciones que tengan más de 2,000 m² cubiertos, o más de 20 m de altura, sobre nivel medio de banquetas, o con capacidad para más de 250 concurrentes en locales cerrados, o más de 1,000 concurrentes en locales abiertos, y

- d) Estaciones de comunicación celular o inalámbrica, chimeneas o cualquier otro tipo de instalación que rebase la altura de 15 m sobre su nivel de desplante.
- ✓ Corresponsable en Instalaciones, para:
- a) Habitación plurifamiliar de más de 50 viviendas, baños públicos, lavanderías, tintorerías, lavado y lubricación de vehículos, hospitales, clínicas y centros de salud, instalaciones para exhibiciones, crematorios, aeropuertos, centrales telegráficas, telefónicas y de comunicación, estaciones de radio y televisión, estaciones repetidoras de comunicación celular y/o inalámbrica, estudios cinematográficos, industria pesada y mediana; plantas, estaciones y subestaciones eléctricas; estaciones de bombeo, albercas con iluminación subacuática, circos, ferias de cualquier magnitud, estaciones de servicio para el expendio de combustible y carburantes, y estaciones de transferencia de basura;
 - b) El resto de las edificaciones que tengan más de 2,000 m² cubiertos, o más de 20 m de altura sobre nivel medio de banquetta o más de 250 concurrentes, y
 - c) Toda edificación que cuente con elevadores de pasajeros, de carga, industriales, residenciales o escaleras o rampas electromecánicas.

Para obtener el registro como Corresponsable se requiere:

- ✓ Acreditar que posee cédula profesional correspondiente a alguna de las siguientes profesiones:
- a) Para Seguridad Estructural: Ingeniero Civil, Ingeniero Arquitecto o Ingeniero Constructor Militar;
 - b) Para Diseño Urbano y Arquitectónico: Arquitecto, Ingeniero Arquitecto o Ingeniero Municipal;

c) Para Instalaciones: Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero Mecánico o Ingeniero Electricista;

Se podrá obtener otra corresponsabilidad distinta a las asignadas de las profesiones mencionadas, siempre y cuando el solicitante apruebe, ante la Comisión, una evaluación de conocimientos afines a la corresponsabilidad que aspire;

- ✓ Acreditar ante la Comisión que conoce este Reglamento y sus Normas, en lo relativo a los aspectos correspondientes a su especialidad, para lo cual debe obtener el dictamen favorable a que se refiere la fracción III del artículo 46 de este Reglamento;
- ✓ Acreditar como mínimo cinco años de experiencia en su especialidad, y
- ✓ Acreditar que es miembro activo del Colegio de Profesionales respectivo.

Las funciones del Director Responsable de Obra y Corresponsables, en las obras y casos para los que hayan otorgado su responsiva se terminarán:

- ✓ Cuando ocurra cambio, suspensión o retiro del Director Responsable de Obra o Corresponsables en la obra correspondiente.

En este caso se deberá levantar un acta administrativa ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, asentando en detalle los motivos por los que el Director Responsable de Obra o Corresponsables suspenden o retiran su responsiva, así como el avance de la obra hasta ese momento, la cual será suscrita por la propia Secretaría, por el Director Responsable de Obra o Corresponsables, según sea el caso, y por el propietario o poseedor. Una copia de esta acta se enviará a la Delegación y otra se anexará a la bitácora de la obra.

La Delegación ordenará la suspensión de la obra cuando el Director Responsable de Obra o Corresponsables no sean sustituidos en forma

inmediata y no permitirá la reanudación hasta en tanto no se designe un nuevo Director Responsable de Obra o Corresponsable;

- ✓ Cuando no hayan refrendado su registro correspondiente, y
- ✓ Cuando la Delegación expida la autorización de uso y ocupación de la obra.

A continuación se dan a conocer las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, con la denominación que a continuación se cita:

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería;

Estas Normas contienen requisitos mínimos para el análisis, diseño y construcción de estructuras de mampostería. Los Capítulos 2 a 10 de estas disposiciones se aplican al análisis, diseño, construcción e inspección de estructuras de mampostería con muros constituidos por piezas prismáticas de piedra artificial, macizas o huecas, o por piedras naturales unidas por un mortero aglutinante. Incluyen muros reforzados con armados interiores, castillos, cadenas o contrafuertes. Los Capítulos 4 a 7 se refieren a los diferentes sistemas constructivos basado en mampostería con piedras artificiales. Si bien el comportamiento de los sistemas constructivos es, en términos generales, similar, se establece la división en capítulos para facilitar el proceso de análisis y diseño. El Capítulo 8 se aplica al diseño de estructuras hechas con piedras naturales. Los Capítulos 9 y 10 se refieren a la construcción y a la inspección y control de obra. El Capítulo 11 se aplica a la evaluación y rehabilitación de estructuras de mampostería.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Madera;

Estas disposiciones son aplicables a elementos estructurales de madera aserrada de cualquier especie, cuya densidad relativa promedio sea igual o superior a 0.30,

y a elementos estructurales de madera contrachapada. Para efectos de las presentes Normas, las maderas usuales en la construcción se clasifican en coníferas y latifoliadas. Las latifoliadas se subdividen en los cuatro grupos siguientes de acuerdo con los valores de su módulo de elasticidad correspondiente al quinto percentil, $E_{0.05}$ para madera seca, cuyo contenido de humedad es igual o menor que 18 por ciento.

Tabla 1.1 Grupos de maderas latifoliadas

	Intervalo de valores de $E_{0.05}$	
	MPa	(kg/cm ²)
Grupo I	mayor que 11 800	(mayor que 120 000)
Grupo II	8 800 a 11 700	(90 000 a 119 000)
Grupo III	7 360 a 8 730	(75 000 a 89 000)
Grupo IV	4 400 a 72602	(45 000 a 74 000)

El valor de $E_{0.05}$ deberá ser determinado experimentalmente con piezas de tamaño estructural. Los proyectos de elementos estructurales a partir de madera no cubiertos por estas Normas, tales como la madera laminada encolada y los diversos tipos de tableros (con excepción de los de madera contrachapada) deberán ser aprobados por la Administración.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto;

En estas Normas se presentan disposiciones para diseñar estructuras de concreto, incluido el concreto simple y el reforzado (ordinario y presforzado). Se dan requisitos complementarios para concreto ligero y concreto de alta resistencia. Se incluyen estructuras coladas en el lugar y prefabricadas. Estas disposiciones deben considerarse como un complemento de los principios básicos de diseño establecidos en el Título Sexto del Reglamento y en las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas;

En estas Normas se incluyen disposiciones para diseño y construcción de estructuras de acero para edificios urbanos y fabriles. Para puentes, tanques, torres para antenas, estructuras industriales no convencionales, y otras estructuras especiales, o de características poco comunes, pueden necesitarse reglas o recomendaciones adicionales.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones;

Este documento tiene los siguientes objetivos:

- Definir las acciones que pueden obrar sobre las construcciones, así como sus posibles efectos sobre ellas y la forma de tomarlos en cuenta para fines de diseño estructural.
- Establecer las condiciones de seguridad y de servicio que deberán revisarse al realizar el diseño estructural de una construcción, así como los criterios de aceptación relativos a cada una de dichas condiciones, de manera de satisfacer lo estipulado en el artículo 147 del Reglamento.
- Establecer las combinaciones de acciones que deberán suponerse aplicadas simultáneamente para revisar cada una de las condiciones de seguridad y servicio establecidas de acuerdo con lo que se menciona en el inciso anterior.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones;

Las presentes Normas no son un manual de diseño y por tanto no son exhaustivas. Sólo tienen por objeto fijar criterios y métodos de diseño y construcción de

cimentaciones que permitan cumplir los requisitos mínimos definidos en el Capítulo VIII del Título Sexto del Reglamento. Los aspectos no cubiertos por ellas quedan a criterio del Director Responsable de Obra y, en su caso, del Corresponsable en Seguridad Estructural y serán de su responsabilidad. El uso de criterios o métodos diferentes de los que aquí se presentan también puede ser aceptable, pero requerirá la aprobación expresa de la Administración.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento;

En estas Normas se detallan y amplían los requisitos de diseño por viento contenidos en el Capítulo VII del Título Sexto del Reglamento.

Los procedimientos aquí indicados se aplicarán conforme a los criterios generales de diseño especificados en dicho título. En particular, deberán aplicarse a las acciones debidas al viento los factores de carga correspondientes a acciones accidentales fijados en las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el Diseño Estructural de las Edificaciones.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo;

Los requisitos de estas Normas tienen como propósito obtener una seguridad adecuada tal que, bajo el sismo máximo probable, no habrá fallas estructurales mayores ni pérdidas de vidas, aunque pueden presentarse daños que lleguen a afectar el funcionamiento del edificio y requerir reparaciones importantes.

El Director Responsable de Obra, de acuerdo con el propietario, puede decidir que se diseñe el edificio para que satisfaga requisitos más conservadores que los aquí establecidos, con el fin de reducir la probabilidad de pérdidas económicas en la construcción a cambio de una inversión inicial mayor.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas;

Con estas Normas se pretende fijar los requisitos mínimos de ingeniería para el diseño y ejecución de las obras e instalaciones hidráulicas de infraestructura y edificación en el Distrito Federal, a fin de asegurar su buen funcionamiento hidráulico y su seguridad estructural, así como establecer recomendaciones en cuanto a los métodos y procedimientos de diseño y construcción, sugerir valores de los parámetros que intervienen en el diseño y proporcionar al diseñador y al constructor o instalador bases que faciliten su trabajo de ingeniería dentro de la práctica recomendada internacionalmente.

Estas Normas se aplicarán en todos los trabajos de diseño y ejecución de obras e instalaciones hidráulicas que realicen o pretendan realizar el Gobierno y los particulares, dentro del Distrito Federal, así como en aquéllos que se realicen en otras entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos que tengan por objeto dotar al Distrito de servicios de abastecimiento de agua o de drenaje y saneamiento o bien que, por cualquier causa, sean financiados o dirigidos, total o parcialmente, por el Gobierno del Distrito Federal.

- ✓ Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico.

Las presentes Normas se refieren al Título Quinto relativo al Proyecto Arquitectónico del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; también satisfacen lo dispuesto en la Ley para Personas con Discapacidad en el Distrito Federal en lo que se refiere a las facilidades arquitectónicas correspondientes y establecen las bases para facilitar el Dictamen de Prevención de Incendios a que se refiere la Ley del H. Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal.

Estas Normas son de aplicación general para todo tipo de edificación con las especificaciones y excepciones que en ellas se indican, se incluyen las edificaciones prefabricadas permanentes destinadas a vivienda. Señalan la aplicabilidad de otras disposiciones, tales como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX) cuando así procede. El cumplimiento de

estas Normas queda bajo la responsabilidad de los Directores Responsables de Obra y de los Corresponsables, en su caso. El proyecto arquitectónico para las edificaciones en el Distrito Federal debe prever las condiciones, elementos y dispositivos de apoyo para las personas con discapacidad, incluyendo a los menores, a las gestantes y a los adultos mayores, éstas brindarán las facilidades mínimas necesarias para el libre acceso.

Las condiciones, elementos y dispositivos de apoyo para las personas con discapacidad se encuentran en los primeros incisos de los requisitos complementarios a las tablas correspondientes a cada uno de los elementos del proyecto arquitectónico que aparecen en estas Normas. En esta sección se incorporan sólo las disposiciones aplicables a los espacios no comprendidos en las edificaciones, en áreas exteriores y en vialidades públicas. Para mayor información se recomienda consultar el Manual Técnico de Accesibilidad, editado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal.

2.3.3 Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

La presente ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:

- ✓ Fijar las normas básicas para planear, programar y regular el ordenamiento territorial y el desarrollo, mejoramiento, conservación y crecimiento urbanos del Distrito Federal;
- ✓ Determinar los usos, destinos y reservas del suelo, su clasificación y zonificación; y
- ✓ La protección, conservación, recuperación y consolidación del Paisaje Urbano del Distrito Federal, así como de los elementos que lo componen.
- ✓ Establecer las normas y principios básicos mediante los cuales se llevará a cabo el desarrollo urbano; y
- ✓ El ejercicio de las atribuciones de la Administración Pública del Distrito Federal;

- ✓ La participación democrática de los diversos grupos sociales a través de sus organizaciones representativas; y
- ✓ Las acciones de los particulares para que contribuyan al alcance de los objetivos y prioridades del desarrollo urbano y de los programas que se formulen para su ejecución.

La planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial del Distrito Federal, estarán determinados por su unidad geográfica, su estructura y su participación en la zona conurbada. En la formulación de los programas de desarrollo urbano y en su ejecución, los órganos de gobierno del Distrito Federal establecerán y definirán las acciones que promuevan, faciliten y ordenen la concurrencia funcional de la zona urbana del Distrito Federal con los municipios conurbados.

Los propios órganos de gobierno podrán participar conjuntamente con los ayuntamientos, gobiernos estatales y federal en la planeación y ejecución de los programas aplicables a las zonas conurbadas.

Las autoridades de cada delegación colindante con otra entidad federativa podrán elaborar programas y ejecutar acciones coordinadas de servicios públicos, así como asociarse en la ejecución de obras con los municipios vecinos. Estas acciones y programas deberán presentarse previamente por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal a la Asamblea, para su aprobación.

Son autoridades en materia de desarrollo urbano:

- ✓ La Asamblea Legislativa del Distrito Federal;
- ✓ El Jefe de Gobierno del Distrito Federal;
- ✓ La Secretaría; y
- ✓ Los Jefes Delegacionales del Distrito Federal.

La Asamblea es competente para:

- ✓ Aprobar los programas, las modificaciones o las cancelaciones que esta Ley prevé;
- ✓ Remitir los programas al Jefe de Gobierno del Distrito Federal para su promulgación e inscripción en los registros; y
- ✓ Participar en las comisiones de conurbación.

El Jefe de Gobierno del Distrito Federal tiene las siguientes atribuciones:

- ✓ Aplicar las modalidades y restricciones al dominio de propiedad previstas en esta Ley y las demás disposiciones legales relativas;
- ✓ Ejecutar las obras para el desarrollo urbano;
- ✓ Celebrar convenios en materia de desarrollo urbano con la administración pública federal, estatal o municipal;
- ✓ Participar en la elaboración de los programas previstos en la Ley de Planeación y en la Ley General, cuando afecten el territorio del Distrito Federal;
- ✓ Participar en la ordenación de la zona conurbada y metropolitana así como en la región megalopolitana, en los términos que establezcan las leyes correspondientes;
- ✓ Celebrar convenios para la creación de las comisiones de conurbación, metropolitanas y megalopolitanas, en materia de desarrollo urbano y ordenación territorial; ordenar su inscripción en el Registro de los Planes y Programas de desarrollo urbano y en el Registro Público de la Propiedad, y participar en las citadas comisiones;
- ✓ Promover y facilitar la participación social en la elaboración, ejecución, seguimiento, evaluación y modificación de los programas;
- ✓ Formular los programas anuales de desarrollo urbano para cada ejercicio fiscal, así como su modificación;
- ✓ Aplicar y hacer cumplir la presente Ley, los programas y demás disposiciones que regulen la materia, y proveer en la esfera administrativa a su exacta observancia;

- ✓ Expedir el reglamento y los acuerdos en materia de esta Ley; así como los reglamentos de construcciones, de imagen urbana, de anuncios y de equipamiento urbano y de impacto urbano y ambiental, éstos últimos estarán supeditados en su aplicación a las disposiciones de este ordenamiento y de los programas; y
- ✓ Ejercer las demás atribuciones que le otorguen las disposiciones aplicables.

Son atribuciones de la Secretaría, además de las que le confiere la Ley Orgánica, las siguientes:

- ✓ Vigilar la congruencia de los proyectos de los programas con el Plan Nacional de Desarrollo, con el Programa Nacional de Desarrollo Urbano, con el Programa de Ordenación de la Zona Conurbada y con el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal;
- ✓ Realizar los estudios previos y los proyectos de los programas, así como sus proyectos de modificación;
- ✓ Efectuar la consulta pública prevista en el procedimiento de elaboración de los programas, con el apoyo de las delegaciones;
- ✓ Revisar los proyectos de los programas delegacionales y de los programas parciales, cuyo ámbito espacial de validez esté comprendido dentro de una sola delegación;
- ✓ Enviar los anteproyectos de los programas, así como sus anteproyectos de modificación, al Jefe de Gobierno del Distrito Federal;
- ✓ Asesorar y supervisar a las delegaciones en la expedición de los actos administrativos previstos en esta Ley, para vigilar el exacto cumplimiento de los programas, emitiendo para tal efecto los dictámenes, circulares, recomendaciones, revisiones, revocaciones o resoluciones necesarias de conformidad con las disposiciones de esta Ley y su Reglamento;
- ✓ Realizar los actos administrativos que, en materia de ordenamiento territorial del desarrollo urbano, le delegue el Jefe de Gobierno del Distrito Federal; incluyendo lo relativo a las autorizaciones de los trámites relacionados con la inscripción de vías públicas y derechos públicos de paso, de acuerdo a lo

- dispuesto en esta Ley, su reglamentación, los programas y el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal;
- ✓ Autorizar las transferencias de potencialidad entre inmuebles, respetando los establecidos en los programas;
 - ✓ Integrar y operar el sistema de información y evaluación de los programas;
 - ✓ Refrendar y ejecutar los convenios relacionados con el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial que celebre el Jefe de Gobierno del Distrito Federal;
 - ✓ Desarrollar y difundir estudios, diagnósticos y prospectivas en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial;
 - ✓ Emitir opiniones técnicas o dictámenes en materia de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial, en ejercicio de sus atribuciones;
 - ✓ Autorizar la Construcción de Vivienda de Interés Social y Popular promovida por la Administración Pública del Distrito Federal;
 - ✓ Revisar y dictaminar los estudios de impacto urbano o urbano – ambiental, en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente y otras dependencias competentes. Expedir en su caso, las licencias de uso de suelo, cuando sean obras que por su magnitud y características produzcan impacto urbano - ambiental;
 - ✓ Estudiar y proponer nuevos instrumentos de planeación, ejecución, control y fomento del desarrollo urbano y del ordenamiento territorial;
 - ✓ Elaborar los lineamientos, políticas y normas para la protección, conservación y la consolidación de la imagen urbana y del paisaje urbano, del mobiliario urbano, del patrimonio cultural urbano y para anuncios y publicidad exterior;
 - ✓ Ordenar y realizar visitas de verificación administrativas, así como calificar las actas correspondientes, en obras que requieran estudio de impacto urbano o urbano- ambiental, explotación de minas, canteras y/o yacimientos pétreos, mobiliario urbano con o sin publicidad integrada, publicidad exterior y anuncios en general instalados o visibles desde la vialidad primaria e imponer las sanciones correspondientes;

- ✓ Aplicar las disposiciones de esta Ley, así como las de los programas, emitiendo para tal efecto dictámenes, circulares, criterios y recomendaciones, los cuales deberán ser de observancia obligatoria;
- ✓ Emitir opinión respecto de la procedencia de las solicitudes de fusión, subdivisión o relotificación de terrenos;
- ✓ Inscribir en el Registro de Planes y Programas los acuerdos, convenios, declaratorias, decretos, dictámenes, planes, programas y resoluciones administrativas o judiciales que se expidan en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, así como todos los actos que determinen las disposiciones legales aplicables;
- ✓ Autorizar y establecer el procedimiento de evaluación de los peritos, así como llevar a cabo el registro correspondiente.
- ✓ Registrar, integrar, operar y actualizar el padrón de los directores responsables de obra, corresponsables y peritos, para vigilar y evaluar su actuación, así como coordinar sus Comisiones y aplicar las sanciones correspondientes;
- ✓ Coordinarse con las dependencias y entidades federales competentes, con objeto de preservar y restaurar los bienes que constituyan el patrimonio arqueológico, histórico, artístico o cultural del Distrito Federal;
- ✓ Expedir los Planos de Zonificación tomando en cuenta las normas ambientales que en materia de contaminación visual emita la Secretaría de Medio Ambiente, en materia de anuncios para determinar las zonas prohibidas y permitidas, así como someterlos a consideración de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal;
- ✓ Autorizar, negar, cancelar o condicionar las solicitudes e inscripciones de vialidad y derechos de vía, así como reconocer la servidumbre legal de paso;
- ✓ Tener a su cargo el Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano en el que deberán inscribirse éstos, así como aquellos actos o resoluciones que establezcan esta Ley y su reglamento;
- ✓ Coordinarse con la Secretaría del Medio Ambiente, con objeto de preservar y restaurar los recursos naturales, así como prevenir y controlar la

- contaminación, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- ✓ Elaborar y actualizar los planos de alineamiento y derechos de vía, en coordinación con la Secretaría de Transportes y Vialidad; y
- ✓ Revisar periódicamente el Registro Delegacional de manifestación de construcción;
- ✓ Ejercer las demás atribuciones que le otorguen las disposiciones aplicables o que le delegue el Jefe de Gobierno del Distrito Federal.

Los Jefes Delegacionales del Distrito Federal tienen las siguientes atribuciones:

- ✓ Participar con la Secretaría en la elaboración de los proyectos de los programas delegacionales y de los programas parciales, cuyo ámbito espacial de validez esté comprendido dentro del territorio de su delegación, así como sus proyectos de modificación;
- ✓ Vigilar el cumplimiento de los programas dentro del ámbito de su delegación;
- ✓ Expedir las licencias y permisos correspondientes en el ámbito de esta Ley;
- ✓ Recibir las manifestaciones de construcción e integrar el registro de las mismas en su delegación, conforme a los requisitos y la normativa aplicable;
- ✓ Verificar que, previo a su registro, la manifestación de construcción cumpla con los requisitos previstos en la normativa aplicable y se proponga en suelo urbano.
- ✓ Coordinarse con la Secretaría para la realización de la consulta pública prevista en la elaboración de los programas;
- ✓ Promover la participación social en la elaboración, ejecución, evaluación y modificación de los programas delegacionales y parciales;
- ✓ Vigilar y coordinarse con la Secretaría en el cumplimiento de la normativa en materia de paisaje e imagen urbana y contaminación visual;
- ✓ Aplicar las sanciones previstas en esta Ley y sus reglamentos;
- ✓ Solicitar a la autoridad competente para que determine y ejecute las medidas de seguridad que correspondan;

- ✓ Informar a la Secretaría sobre las irregularidades, anomalías o violaciones que detecten en ejercicio de las funciones de los directores responsables de obra, corresponsables o peritos, y
- ✓ Ejercer las demás atribuciones que le otorgue esta Ley.

El territorio del Distrito Federal se clasificará en el Programa General en:

- ✓ Suelo urbano: Constituyen el suelo urbano las zonas a las que el Programa General clasifique como tales, por contar con infraestructura, equipamiento y servicios y por estar comprendidas fuera de las poligonales que determine el Programa General para el suelo de conservación; y
- ✓ Suelo de conservación: comprende el que lo amerite por su ubicación, extensión, vulnerabilidad y calidad; el que tenga impacto en el medio ambiente y en el ordenamiento territorial; los promontorios, los cerros, las zonas de recarga natural de acuífero; las colinas, elevaciones y depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio de la ciudad y aquel cuyo subsuelo se haya visto afectado por fenómenos naturales o por explotaciones o aprovechamientos de cualquier género, que representen peligros permanentes o accidentales para el establecimiento de los asentamientos humanos. Así mismo, comprende el suelo destinado a la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y turística y los poblados rurales.

Las áreas de actuación en el suelo urbano son:

- ✓ Áreas con potencial de desarrollo: las que corresponden a zonas que tienen grandes terrenos, sin construir, incorporados dentro del tejido urbano, que cuentan con accesibilidad y servicios donde pueden llevarse a cabo los proyectos de impacto urbano que determine el reglamento de esta Ley, apoyados en el programa de fomento económico, que incluyen equipamientos varios y otros usos complementarios;

- ✓ Áreas con potencial de mejoramiento: zonas habitacionales de población de bajos ingresos, con altos índices de deterioro y carencia de servicios urbanos, donde se requiere un fuerte impulso por parte del sector público para equilibrar sus condiciones y mejorar su integración con el resto de la ciudad;
- ✓ Áreas con potencial de reciclamiento: aquellas que cuentan con infraestructura vial y de transporte y servicios urbanos adecuados, localizadas en zonas de gran accesibilidad, generalmente ocupadas por vivienda unifamiliar de uno o dos niveles con grados de deterioro, las cuales podrían captar población adicional, un uso más densificado del suelo, recibir transferencias de potencialidades de desarrollo y ofrecer mejores condiciones de rentabilidad. Se aplican también a zonas industriales, comerciales y de servicios deterioradas o abandonadas donde los procesos deben reconvertirse para ser competitivos y evitar impactos ecológicos.
- ✓ Áreas de conservación patrimonial: las que tienen valores históricos, arqueológicos, artísticos y típicos o que forman parte del patrimonio cultural urbano, así como las que sin estar formalmente clasificadas como tales, presenten características de unidad formal, que requieren atención especial para mantener y potenciar sus valores, en congruencia con la legislación aplicable al caso; y
- ✓ Áreas de integración metropolitana: las ubicadas en ambos lados del límite del Distrito Federal, el Estado de México y el Estado de Morelos. Su planeación debe sujetarse a criterios comunes y su utilización tiende a mejorar las condiciones de integración entre ambas entidades.

Las áreas de actuación en el suelo de conservación son:

- ✓ Áreas de rescate: Aquellas cuyas condiciones naturales han sido alteradas por la presencia de usos inconvenientes o por el manejo indebido de recursos naturales y que requieren de acciones para restablecer en lo posible su situación original. Las obras que se realicen en dichas áreas se condicionarán a que se lleven a cabo acciones para restablecer el equilibrio

- ecológico. Los programas establecerán los coeficientes máximos de ocupación y utilización del suelo para las mismas;
- ✓ Áreas de preservación: las extensiones naturales que no presentan alteraciones graves y que requieren medidas para el control del uso del suelo y para desarrollar en ellos actividades que sean compatibles con la función de preservación. Sólo podrán realizarse en estas áreas, obras para instrumentar la preservación, compatibles con los objetivos señalados a las mismas, previo dictamen de la Secretaría, así como de la Secretaría del Medio Ambiente. La legislación ambiental aplicable regulará adicionalmente dichas áreas; y
 - ✓ Áreas de producción rural y agroindustrial: las destinadas a la producción agropecuaria, piscícola, turística forestal y agroindustrial. La ley de la materia determinará las concurrencias y las características de dicha producción.

Los directores responsables de obra y corresponsables son aquellas personas físicas registradas y autorizadas por la Secretaría para formular, supervisar y ejecutar proyectos normados por esta Ley, sus reglamentos, los programas, normas técnicas y demás normativa aplicable y son responsables de la observancia de las disposiciones establecidas en los ordenamientos antes citados, en el acto en que otorgan la responsiva relativa al ámbito de su intervención profesional. Los requisitos y procedimientos para ser directores responsables de obra y corresponsables se establecerán en el Reglamento de Construcciones.

La evaluación, admisión y supervisión de los Directores Responsables de Obra y de los Corresponsables quedará a cargo de un Órgano Colegiado, el cual funcionará de conformidad con la normativa que al efecto se expida.

2.4 Contratos de ejecución de obra

Desde el punto de vista del derecho mexicano, el contrato es una norma jurídica individualizada en donde se plasma un acuerdo de voluntades entre dos o más

personas para crear o transferir determinadas obligaciones y derechos. El contrato sólo compromete la voluntad y los derechos de quienes han intervenido en su celebración; sólo a ellos obliga. [Soto, 1999]

El ámbito del contrato es más reducido que el del convenio, ya que este es el acuerdo de dos o más voluntades para crear, transmitir, modificar o extinguir obligaciones o derechos; el convenio en sentido estricto modifica o extingue obligaciones y derechos.

Los contratos se clasifican en [Gutiérrez y Ramos, 1993]:

- ✓ Unilaterales y bilaterales.

El contrato es unilateral cuando sólo una de las partes se obliga hacia la otra, sin que esta última quede obligada. Bilateral es el contrato por el que resulta obligación para los contratantes, las partes se obligan recíprocamente; como en el contrato de obra, por el cual el contratista se obliga a realizar una obra y el contratante se obliga al pago de un precio cierto y en dinero.

- ✓ Gratuitos y onerosos.

El contrato es oneroso cuando se estipulan provechos y gravámenes recíprocos y gratuito cuando el provecho es sólo para una de las partes. El contrato de arrendamiento es oneroso ya que el arrendatario aprovecha el uso de un bien y contrae la obligación de pagar una renta, a su vez el arrendador se obliga a permitir el uso del bien y obtiene el provecho de recibir la renta. El contrato de mutuo simple es gratuito, el mutuante entrega un bien fungible al mutuatario, obligándose este a restituir otro tanto del mismo género, calidad y cantidad, el provecho es sólo para el mutuatario.

- ✓ Conmutativos y aleatorios.

El código civil señala: “El contrato oneroso es conmutativo cuando las prestaciones que se deben las partes son ciertas desde que se celebra el contrato, de forma tal que de estas se pueden apreciar inmediatamente el beneficio o la pérdida que les cause éste. Es aleatorio, cuando la prestación debida depende de un acontecimiento incierto que hace que no sea posible la evaluación de la ganancia o pérdida, sino hasta que el acontecimiento se realice. El contrato de transporte es conmutativo, las partes conocen al celebrarse, cuales serán sus ventajas o pérdidas. El contrato de seguros es aleatorio, ya que una persona se obliga a pagar un prima a otra, comprometiéndose ésta a pagar una cantidad al realizarse determinada situación, por ejemplo, seguro contra robo de automóvil, esa situación tendrá efecto en una fecha incierta, o bien, nunca se llevará a cabo.

✓ Consensuales, reales y formales.

Son consensuales los contratos que se perfeccionan por la sola voluntad de los contratantes, o sea por la manifestación de su consentimiento. En el contrato de compraventa de bienes inmuebles es suficiente el acuerdo entre las partes para que el contrato se considere como celebrado. Los contratos son reales, los que requieren no sólo del consentimiento sino de la entrega del bien. En el depósito, el depositante entrega al depositario un bien, mueble o inmueble, para su guarda, comprometiéndose este último a devolverla cuando lo solicite el depositante.

✓ Principales y accesorios.

Es principal un contrato que cumple por sí mismo un fin propio, sin relación ni dependencia con ningún otro; por regla general los contratos son principales: compraventa, arrendamiento, comodato, depósito, etc.

Accesorios son los que deben su existencia a un contrato anterior, tienen lugar en virtud de la dependencia de un contrato principal, su objeto es garantizar el cumplimiento de éste, como fianza o hipoteca.

- ✓ Instantáneas y sucesivos.

Es instantáneo el contrato que se cumple de inmediato; la compraventa al contado o la permuta por la cual cada uno de los contratantes se obliga a dar una cosa por otra.

Sucesivo es el contrato por el que una de las partes o ambas se comprometen a obligaciones continuas o repetidas a intervalos. El arrendamiento o la compraventa a plazos son ejemplos.

Los componentes de un contrato deben relacionarse en un resumen breve donde se anotan los nombres del contratante y el contratado, el tipo de contrato y el objeto o materia del contrato [Forma y Display, 2005], esto es:

- ✓ Las declaraciones, mediante las cuales cada una de las partes (contratante y contratado), anotan sus datos generales, nombran a sus representantes legales y señalan sus intenciones y capacidades para celebrar el compromiso
- ✓ La materia del contrato, en esta parte se anotan los alcances, el monto y el lugar donde se realizan los trabajos así como un desglose general de estos.
- ✓ El clausulado, la parte más extensa del contrato, en donde se anotan las condiciones y previsiones que habrán de valer para regular el compromiso y la relación establecida entre las partes; las cláusulas deben referirse a la forma de pago, los incrementos, los plazos de ejecución, las personas autorizadas para revisar y supervisar los trabajos, las prorrogas, las calidades, los proyectos y materiales, las penas por incumplimiento, las garantías y por último, los procedimientos en caso de suspensión o rescisión y las condiciones para efectuar la cancelación del contrato una vez cumplido; terminado con las fechas y las firmas autorizadas que validan el compromiso.

Un contrato de construcción es un compromiso que se suscribe para construir un proyecto definido, de acuerdo con planos y especificaciones, y por una cantidad dada, complementarlo y dejarlo disponible para su uso y ocupación dentro de cierto tiempo.

Los contratos de construcción son de dos formas: contratos de obras públicas y contratos privados.

Los contratos de construcción de obra públicas, casi siempre se adjudican sobre la base de una licitación pública, que puede ser por invitación directa o a través de los medios de difusión. En general, tales contratos son de dos tipos: a precio unitario o por medida y suma global o precio alzado, lo cual depende de la forma de pago del contratante.

Los contratos de construcción que hacen los propietarios privados se obtienen en concurso o se negocian [Meritt 1990].

✓ Contrato a precio unitario.

Cuando no es posible establecer en los proyectos los límites exactos de las diversas partidas de la obra incluidas en el contrato, para fines de pago se divide la obra en sus principales elementos según la clase de trabajo y los oficios que comprende. A cada elemento unitario se le conoce como partida de pago. Los contratos a precio unitario se adaptan muy bien en particular al trabajo de la construcción pesada, como carreteras, puentes, presas y mejoras en los ríos y muelles, en las cuales se requieren grandes cantidades de pocos tipos de construcción. Esta clase de contrato fija un precio por cada unidad de trabajo.

Los contratos a precio unitario ofrecen todas las ventajas del concurso y permiten variar en forma razonable las cantidades de las diversas partidas del trabajo sin órdenes formales de modificación. Los planos y las especificaciones deben estar completos en todos sus aspectos, de manera que permitan al contratista evaluar la magnitud y la complejidad del proyecto. Las cantidades de

la obra sobre las cuales se reciben ofertas son cantidades estimadas, determinadas con anterioridad por el contratante, para indicar el tamaño del compromiso y para comparar las propuestas. Los pagos al contratista se hacen por la cantidad de unidades de cada partida de trabajo realizada en la obra.

✓ Contrato a precio alzado.

Se emplea este tipo de contrato cuando el tipo de construcción es tal que la división de las clasificaciones del trabajo hacen práctica la participación en unidades mensurables. El contratista conviene en construir el proyecto por un precio fijo.

Este tipo de contratos requiere planos y especificaciones completamente detallados que describan el trabajo por realizar. Si los planos y las especificaciones son indefinidos, el contratista se ve forzado a incrementar su propuesta para cubrir las peores condiciones anticipadas o para especular sobre las incertidumbres. Las modificaciones y las ordenes de trabajo extra que se originan después de firmar el contrato, hacen el trabajo más complicado y costoso para el propietario.

✓ Contrato negociado.

Por diversas razones, los propietarios particulares pueden preferir entrar directamente en negociaciones con uno o más contratistas seleccionados, antes de convocar a un concurso. Después de estudiar las calificaciones, experiencia, planta y equipo, recursos financieros y posiblemente los esquemas para realizar el trabajo propuesto, se firma un contrato sin el concurso abierto o el recibo formal de las propuestas. Los beneficios de los contratos negociados se limitan en general a la construcción privada.

Algunas veces las situaciones especiales hacen que la contratación se desvíe del procedimiento ordinario. Un ejemplo de esto son los contratos para comprar e

instalar maquinaria y equipo sumamente especializado. En tales casos, en lugar de hacer un concurso público, el propietario solicita propuestas de un grupo selecto de contratistas especialmente calificados y reconocidos en general como especialistas en la manufactura e instalación de tales servicios. Cuando es posible hacer un concurso, así se hace.

Es responsabilidad de la supervisión conocer los aspectos del contrato y los términos del mismo para poder determinar los alcances de los trabajos y determinar las responsabilidades del contratista ante el contratante o dependencia.

Por lo regular las dependencias públicas y las empresas privadas cuentan con formatos de contratos para los diferentes tipos de trabajos como pueden ser: contratos para personas físicas o para personas morales.

El contrato que se firma, además de su forma jurídica, debe incluir todos aquellos documentos técnicos que hagan posible la ejecución de los trabajos de una manera clara y correcta. Al conjunto de documentos técnicos se les denomina anexos del contrato y forman parte integrante del contrato.

En términos generales, los documentos que integran los anexos técnicos de los contratos de una obra, son: alcances de los contratos, alcances del proyecto, planos y memorias del proyecto, especificaciones generales y particulares, presupuesto de contratación, apoyados por los números generadores de proyecto, programa de obra, estado de licencias y permisos.

En la revisión de los anexos técnicos, es de vital importancia la revisión de las especificaciones generales de construcción, las cuales tienen por objeto sentar las bases técnicas legales a que deberá sujetarse la construcción de las obras que emprende cada dependencia o cliente. Las especificaciones constituyen parte integral del contrato de obra y el contratista deberá sujetarse a ellas, así como a las indicaciones que el cliente le haga durante el desarrollo de los trabajos encomendados.

Resumen

En este capítulo, se trata todo lo referente al marco jurídico involucrado en el campo de la construcción de obras civiles.

A manera de introducción, se da una breve reseña del Marco Jurídico, desde el punto de vista del Derecho Positivo Mexicano, definiendo los conceptos principales (norma, ley y reglamento) y la relación que existe entre dichos conceptos. Posteriormente, se muestra el orden jerárquico normativo, con lo cual se define cual es la norma máxima y las normas que le siguen, para así saber, en caso de confusión, cual es la de mayor prioridad y hacer la correcta aplicación, además, se menciona como cada norma hace referencia con respecto a las obras y se busca la relación con la supervisión.

Dentro de todos los aspectos legales tratados en el presente capítulo, el de más importancia para el supervisor, es el contrato de obra. Dado que el supervisor es el representante del dueño de la obra, en el contrato de obra, se trata todo lo que el contratista esta obligado a hacer y la manera en que lo va a llevar a cabo.

El supervisor debe verificar que los trabajos desarrollados en la obra cumplan con las normatividades vigentes para la región en la que se encuentra y que estas a su vez se encuentren referidas en el contrato de obra.

Conclusiones

Es importante que el supervisor tenga conocimiento de las normatividades jurídicas que se tienen en el sistema legislativo mexicano, puesto que estas le permitirán ampliar tanto su responsabilidad como el apoyo que debe brindar en el desempeño del trabajo del que esta encargado.

El supervisor debe saber como la legislación otorga derechos y obligaciones a los trabajadores del contratista, para así poder ejercer una relación laboral correcta y así

poder actuar de manera correcta con el personal de la contratista durante el desarrollo de la obra.

De manera general se menciona el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias, esto con objeto de que el supervisor conozca los criterios que se utilizan y así poder saber si el proyecto ejecutivo cumple con los requerimientos mínimos (por lo menos), para que el trabajo que se vaya a realizar este dentro de especificaciones. Esto claro, si el proyecto se realiza dentro del Distrito Federal. En caso de que la obra a ejecutar se realice fuera, el supervisor debe tomar en cuenta la normatividad de la región.

3.- Funciones y Alcances

3. Funciones y Alcances

Los métodos o técnicas de la supervisión son formas determinadas de hacer algo, es decir, son instrumentos con los que se logran resultados. Incluyen planificación, organización, toma de decisiones, evaluación, clasificación de puestos, sanciones disciplinarias, adiestramiento, seguridad e infinidad de otras actividades similares. La supervisión debe basarse teniendo en cuenta los objetivos y principios que habrán de aplicarse y que deban realizarse mediante el empleo de varias técnicas.

La supervisión no puede participar en un proyecto sin considerar todos y cada uno de los factores que tienen relación con los objetivos de la actividad planeada o que impiden el logro del mismo.

Ahora bien, para realizar este trabajo requiere de instalaciones, equipo y elementos pero antes que todo necesita saber cuantas funciones son y que tiempo lleva cada una y cuando deben efectuarse, solo de esta manera podrá organizar su trabajo destinado el tiempo necesario para cada función, esto es la planeación

Lo fundamental, entonces, es que el supervisor debe seguir los principios y aplicar los métodos y técnicas de supervisión de modo que todos los conocimientos, especializaciones y aptitudes que les son propios, se utilicen para determinar la acción que debe emprender en cada una de las situaciones a las que se enfrente, esta es la razón que hace de la supervisión un trabajo difícil y exigente. Nunca será demasiado recalcar su importancia.

Es responsabilidad del supervisor, ejercer los controles debidos y producir la información necesaria para verificar que la obra se realice en forma adecuada con el cumplimiento general del programa de obra.

Las principales funciones y procedimientos de supervisión se estructuran en cuatro partes fundamentales de acuerdo a la secuencia e importancia de las actividades de la obra, estas partes son:

Funciones de la supervisión, antes del inicio de los trabajos de campo (preconstrucción), las funciones de la supervisión que solo se realizan al principio de la obra (para puesta en marcha), las funciones de la supervisión durante el proceso constructivo (construcción) y por último, las funciones de la supervisión para la terminación y entrega de la obra (liquidación y finiquito)

3.1. Funciones de la supervisión antes del inicio de los trabajos de campo.

3.1.1. Revisión conceptual y estructural del diseño y estudio y revisión de planos (cuantificación de obra)

El contratista, obtendrá el proyecto ejecutivo del proyectista, así como las especificaciones generales y particulares, estudios de mecánica de suelos, levantamientos topográficos, memorias descriptivas y catalogo de conceptos.

La supervisión asignada, obtendrá toda la información del proyecto ejecutivo para su revisión y complementación con el propósito de:

- ✓ Que los boletines técnicos expedidos por el proyectista, estén integrados al proyecto.
- ✓ Revisión y evaluación del proyecto, siguiendo un orden lógico de planos; iniciando con los topográficos, arquitectónicos, estructurales, instalaciones y acabados, marcando las anotaciones que se identifiquen como errores, dudas o faltantes.

3.1.2. Revisión de especificaciones y métodos constructivos. Recomendaciones a la Ingeniería.

Cotejar que exista congruencia entre memorias descriptivas, especificaciones, normas de construcción, materiales a utilizar y

procedimientos constructivos, contra los planos de proyecto. Así mismo, proponer simplificaciones o cambios convenientes para la obra, factibilidad de realizarse de acuerdo al programa financiero y de tiempo.

Ya contratada e iniciada la construcción, y de existir aún aclaraciones o adecuaciones al proyecto, la supervisión apoyará a la contratante para agilizar y resolver los pendientes.

La supervisión elaborará en los formatos correspondientes, el informe ejecutivo semanal, el cual contemplará todo lo relativo a revisión de proyectos, así como faltantes, adecuaciones y soluciones en obra, apoyado en la bitácora correspondiente y turnándolo oportunamente a la coordinación de obra para su autorización y conocimiento.

3.1.3. Comentarios, conclusiones y cuantificación del proyecto ejecutivo.

Será obligación de la supervisión llevar a cabo la cuantificación de la obra proyectada con el siguiente orden:

- ✓ Obras preliminares, terracerías y cimentación.
- ✓ Estructura.
- ✓ Albañilería.
- ✓ Acabados.
- ✓ Cancelería de aluminio y vidriería.
- ✓ Carpintería y cerrajería.
- ✓ Instalación hidrosanitaria.
- ✓ Instalación eléctrica – lámparas.
- ✓ Aire acondicionado.
- ✓ Instalación telefónica, intercomunicación y sonido.
- ✓ Instalación de gas.
- ✓ Instalaciones especiales.
- ✓ Obra común (pasillos de intercomunicación y obras exteriores)
- ✓ Equipamiento y mobiliario.

Las partidas que se generen como consecuencia del desglose de las actividades antes enunciadas deberán ser identificadas mediante una codificación.

La cubicación deberá hacerse con base en un juego de planos exclusivamente para esta actividad, marcando con colores los elementos o áreas que se vayan cubriendo; estos planos se conservarán para cualquier aclaración.

Teniendo la cubicación anterior se comparará contra las cantidades del catálogo de conceptos y de existir diferencias significativas se turnarán por escrito a la contratante y al contratista para su conocimiento.

Toda la documentación de planos, cubicaciones, croquis y resumen deberá quedar en poder de la supervisión como parte de su archivo de obra.

3.1.4. Revisión, verificación, comentarios e informe al presupuesto base y autorización de conceptos fuera de catálogo.

La supervisión analizará el presupuesto entregado por la contratante de acuerdo al siguiente procedimiento:

- ✓ Revisión del catálogo de conceptos con base en la revisión previa del proyecto y sus especificaciones. Verificará que todos los conceptos de obra estén incluidos en el catálogo y que su descripción sea completa y precisa.
- ✓ Verificar los precios unitarios del presupuesto con los presentados en los análisis de precios respectivos.
- ✓ Cuando se detecten diferencias en precios unitarios, importes y cantidades parciales o totales, se turnarán por escrito a la contratante, indicando los ajustes necesarios que deberán hacerse en el presupuesto.

Así mismo, si se detectan precios unitarios altos o bajos respecto al mercado, los señalará para un posterior análisis por la contratista.

- ✓ Cuando se determine la existencia de conceptos de obra fuera de catálogo se informará a la contratante, proporcionándole una relación de estos, así como su volumen, costo estimado y justificación técnica.

Una vez autorizados los conceptos y precios unitarios, la supervisión actualizará el presupuesto el cual controlará durante el desarrollo de la obra.

3.1.5. Revisión e informe detallado del programa de obra.

La supervisión verificará que el programa maestro de obra entregado por la contratista a la contratante contenga:

- ✓ Volumen de obra.
- ✓ Conceptos por partidas con su porcentaje respectivo.
- ✓ Unidades de tiempo en días calendario.
- ✓ Recursos.
- ✓ Erogaciones mensuales.
- ✓ Personales y equipos por mes.
- ✓ Holguras parciales y totales.
- ✓ Rendimientos.

De la revisión del programa resultaran incongruencias, por no corresponder al programa de cada actividad con los recursos y rendimientos, se harán del conocimientos de la contratante por escrito, para efectuar las correcciones necesarias.

La supervisión elaborará el programa maestro de obra y el de equipamiento y la presentará a la coordinación de obra para su revisión y aprobación; este será realizado mediante el sistema de ruta crítica.

El programa maestro de obra deberá permanecer actualizado semanalmente y servirá como base para el establecimiento de sanciones.

3.1.6. Revisión del programa de erogaciones.

De acuerdo al programa maestro, se elaborará uno de erogaciones, la supervisión revisará las cantidades, importes y operaciones numéricas parciales y totales que respaldan al programa, verificando que coincidan con el presupuesto base.

La supervisión entregará por escrito sus observaciones a la contratante, indicando en su caso, las incongruencias detectadas y las correcciones que deban efectuarse, solicitando su autorización para llevarlas a cabo.

3.1.7. Información del estado que guardan los trámites oficiales (permisos, licencias, etc.).

La supervisión recabará ante la proyectista los requisitos que exigen las dependencias para otorgar las licencias y permisos, iniciando el trámite de acuerdo a la prioridad para la ejecución de las obras, para lo cual deberá contar con copia de las escrituras del predio o documentos que acrediten la propiedad.

Se deberá investigar la factibilidad de servicios de agua, drenaje, energía eléctrica, teléfono, bomberos, etc. Se realizarán trámites para la obtención de:

- ✓ Predial.
- ✓ Uso de suelo.
- ✓ Alineamiento y número oficial.
- ✓ Licencia de construcción.
- ✓ Permisos (sí se requieren), para ocupación de la vía pública.
- ✓ Licencias para conexión de redes municipales de agua y drenaje.
- ✓ Autorización de CFE (sí se requieren).

- ✓ Autorización de la compañía de teléfonos (sí se requieren).
- ✓ Autorización de la secretaria de comercio para proyecto de instalación de gas y generación de energía eléctrica.
- ✓ Autorización de sistema contra incendio.

La supervisión, para la tramitación y obtención de estos permisos y licencias, verificará con el proyectista, que estos se hayan realizado de acuerdo con el reglamento de construcciones local, que se encuentre vigente, tomando en consideración como excepción, el tipo de suelo, vientos y zonas sísmicas.

La supervisión gestionará ante la dirección de proyectos las firmas de peritos responsables necesarias así como el seguimiento de pago de las cuotas y contribuciones para licencias y permisos. Una vez obtenidos los documento, firmas de perito y copias de pago, iniciarán los trámites hasta obtener la aprobación de estos.

Se deberá informar por escrito a la coordinación de la obra semanalmente el estado que guardan los trámites.

3.1.8. Revisión en el lugar de la obra de los servicios municipales de la zona.

La supervisión de acuerdo a la fecha establecida por la contratante, llevará a cabo una visita al sitio de desarrollo de la obra, conjuntamente con las empresas que intervendrán en la construcción del proyecto, verificando la existencia de interferencias u obstáculos físicos que impidan la ejecución de la obra.

De acuerdo con las referencias que integre la coordinación de niveles, mojoneras y colindancias, se hará un levantamiento verificando la correspondencia del proyecto con el predio, oficializando la entrega de este a la contratista.

La empresa supervisora procederá a rendir un informe en el cual se defina con que servicios cuenta o carece la zona.

La supervisión conjuntamente con el personal de la empresa constructora definirá la localización de las oficinas de campo, de los servicios sanitarios para el personal de obra y en su caso, de la localización de un comedor para los trabajadores.

La empresa constructora presentará su proyecto de oficinas de campo, sanitarios y comedor para que sean aprobadas por la supervisión; en caso de existir restricciones de espacio dentro del propio terreno, la supervisión lo comunicará por escrito a la coordinación proponiéndole por lo menos dos alternativas de solución.

3.1.9. Verificación de la entrega del proyecto ejecutivo completo a la residencia de obra.

La supervisión hará entrega del proyecto ejecutivo completo a la residencia de la empresa constructora levantando para tal efecto una minuta, o a través de la bitácora de obra.

3.1.10. Control de planos.

La supervisión deberá contar en campo con una copia de todo el proyecto ejecutivo, así como, de los planos de detalles constructivos, que se vayan quedando durante el proceso constructivo.

Para tal fin se deberá contar en obra con un planero en donde puedan agrupar todos aquellos planos que correspondan a un mismo diseño (estructural, arquitectónico, aire acondicionado, etc.) Los planos deben tener de origen una clave o nomenclatura la cual puede ser dada por los proyectistas y servir para su identificación.

Independientemente de lo anterior se debe contar con un listado en donde estén referidos todos los planos del proyecto ejecutivo. En el caso de sustitución de planos por cambios importantes al proyecto, al plano original se le deberá colocar en forma visible el letrero de anulado y fecha de anulación así como la indicación de que plano lo sustituye.

Se deberá llevar un control en planos de las modificaciones que se lleven a cabo; en forma aparte una codificación de los cambios por plano, indicando en que consistió la modificación, quien la ordenó y la fecha de la misma, así mismo se deberá indicar en forma sintetizada las consecuencias de dicho cambio (costo, incremento de precio, tiempo de ejecución, etc.)

3.1.11. Informe del contrato de obra.

La supervisión revisará el contrato de obra a fin de conocer los alcances del mismo y poder verificar los siguientes puntos:

- ✓ Autorización de la inversión.
- ✓ Convocatoria del concurso.
- ✓ Acta primera y segunda (apertura y adjudicación)
- ✓ Tabla de comparativa de precios unitarios de las propuestas recibidas.
- ✓ Dictamen y justificación del fallo.
- ✓ Registro del padrón de contratistas.
- ✓ Contrato y convenio realizados en su caso.
- ✓ Fianza de garantía del anticipo otorgado.
- ✓ Presupuesto original o modificado en su caso.
- ✓ Planos del proyecto original o modificado en su caso.
- ✓ Especificaciones generales y especificaciones de obra.
- ✓ Programa de construcción.
- ✓ Presupuesto de construcción.

Con toda la información anterior la supervisión, dará un informe completo a la coordinación.

3.1.12. Integración y control de archivos.

La supervisión, integrará un archivo en sus oficinas centrales y de obra, que contenga toda la información recibida al principio de la obra y durante su realización y manteniéndolo actualizado para su entrega al término de su gestión.

El archivo se integrará conteniendo lo siguiente:

- ✓ Directorio y organigrama de la empresa o dependencia contratante, contratistas, dependencias, gerencia de supervisión y cualquier otro que tenga relación con la obra.
- ✓ Contratos: todos los contratos vigentes de la obra, así como las fianzas, certificando que los datos concuerden.
- ✓ Programas y documentación de seguimiento y control relacionada.
- ✓ Especificaciones generales, particulares y boletines.
- ✓ Presupuestos originales, catalogo de precios unitarios actualizado, convenios ampliatorios, rendimientos observados.
- ✓ Laboratorio. Todos los reportes de pruebas, agrupados de acuerdo a su tipo, con los comentarios y conclusiones de cada uno.
- ✓ Circulares y oficios. En orden cronológico, todos aquellos que se reciban en la obra o sean enviados por la supervisión.
- ✓ Minutas, borradores y minutas definitivas y firmadas por los participantes en cada junta periódica, ordinaria o extraordinaria.
- ✓ Informes de obra (semanales y mensuales).
- ✓ Administración interna, administración y correspondencia internas de la supervisión. Currículo del personal.

Este archivo deberá estar clasificado y señalizado por separadores, indicando su contenido o clave correspondiente.

3.2. Funciones de la supervisión que solo se realizan al principio de la obra.

3.2.1. Coordinar y exponer a la residencia de construcción el proyecto ejecutivo.

La supervisión llevará a cabo las reuniones que fueren necesarias a fin de exponer en forma amplia los alcances del proyecto ejecutivo, dando una explicación somera del criterio que se siguió para el diseño estructural, las razones que sirvieron de base para dar la solución arquitectónica, los criterios de diseño y los de instalaciones.

Se debe levantar una minuta de tal exposición.

3.2.2. Levantamiento topográfico, verificando la planimetría (poligonal de apoyo, su grado de precisión).

La supervisión ordenará a la contratista que realice y entregue el levantamiento de la poligonal y nivelación del terreno, a fin de cotejarlo en campo y contra los planos de proyecto y de existir diferencias, turnar por escrito a la dirección de proyectos o firma de ingeniería que lo haya diseñado para que se instrumenten los cambios necesarios.

Cuando le sean autorizadas las soluciones procederá a adecuar costos y niveles informándolo oficialmente a la contratista.

El levantamiento y nivelación deberán conservarse como auxilio en la cuantificación de los volúmenes de obra ejecutada.

3.2.3. Reunión de trabajo (entrega de documentación).

La supervisión, de acuerdo a las normas y políticas de la contratista, acordarán la periodicidad y de día en que se realizarán las reuniones de

trabajo en la obra, estableciendo en la primera reunión las bases relativas a autoridad, sistemas de comunicación, responsabilidades y organigramas; lo anterior para el buen entendimiento y apoyo de ambas partes.

Las reuniones serán dirigidas por la supervisión. La supervisión, elaborará la orden del día con los asuntos importantes a tratar.

3.3. Funciones de la supervisión durante el proceso constructivo.

3.3.1. Verificar que se lleven en obra los elementos de orden (organización, de oficina, mobiliario, archivo, gráficos, programas).

- ✓ Manual del supervisor.
- ✓ Control por bitácora.
- ✓ Diario de obra.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Directorio de la obra.
- ✓ Archivo de la obra.

3.3.2. Apertura de bitácora y control de la misma.

La supervisión pedirá a la contratante, la bitácora para su utilización en el control de la obra. De no contar la contratante con bitácora, la supervisión la proporcionará.

3.3.3. Entrega al contratista del terreno donde se efectuará la obra.

La supervisión conjuntamente con un representante del contratante, procederá a llevar a cabo la entrega al contratista del terreno donde se realizará la obra.

Para tal fin, se levantará una minuta. A la entrega física del terreno se adjuntará un levantamiento en donde se marquen las condiciones topográficas del lugar, se indiquen bancos de materiales, bancos de nivel y accesos a los servicios municipales.

3.3.4. Control de los recursos humanos y equipo.

La supervisión registrará diariamente y por cada frente de trabajo las cantidades y categorías de personal, así como cantidades y características del mismo para verificar que la ejecución de la obra se realice con los recursos programados, elaborando un registro de los rendimientos observados para establecer causas de desviación y medidas correctivas.

Verificará que el arribo de los materiales a la obra, corresponda con fechas y cantidades programadas, llevando a cabo su registro y en caso de observar diferencias que incidan negativamente en la obra, ordenará a la contratista su corrección.

La supervisión analizará la sustitución de materiales, atendiendo a especificaciones, costo y plazo de entrega, en beneficio de la obra. Verificará la utilización adecuada de materiales y equipos suministrados por la subdirección de obras.

3.3.5. Establecimiento de las juntas periódicas de obra.

Las juntas de obra se deben preparar cuidadosamente, en particular cuando se trate de obras en las que participan en las juntas numerosos grupos de especialistas. En cualquier caso es preciso elaborar una orden del día en la que se mencionen los temas que habrán de tratarse en la reunión.

Al elaborar la lista de temas, no se debe olvidar incluir los pendientes que quedaron asentados en la reunión anterior y para complementar la lista, se

sugiere se coloque en algún lugar apropiado, una hoja blanca con un título que diga “Temas que se desean tratar en la próxima junta de obra”.

Una vez elaborada la orden del día de la junta, con los puntos que se van a tratar, es importante que el supervisor a cargo en ella tenga preparados todos los elementos que se necesitan en cada reunión, como plano, minutas de obra, juntas, cuantificaciones, etc.

Es importante que para tales juntas se cuente con un local adecuado, así como que en él se encuentre lo necesario, un número adecuado con sillas, papelería, y desde luego, copias del acta anterior en cantidad suficiente, así como lo necesario para elaborar la minuta.

No hay que olvidar que las juntas son responsabilidad de la supervisión. Hay que recordar que el supervisor es el defensor de los intereses de quien lo contrató para representarlo al frente del proceso constructivo de una obra de su propiedad.

La supervisión de acuerdo con las políticas de la dirección de obra, acordará la periodicidad y día en que se realizarán las reuniones de trabajo en obra, pero como mínimo se deberá tener una junta de obra semanal.

Independientemente de las juntas de trabajo en obra, la supervisión llevará a cabo semanalmente reuniones de trabajo con el contratista y en las oficinas de la proyectista y contratante, para revisar y resolver dudas de proyecto, situaciones de la ejecución de obra, control presupuestal y trámites administrativos, levantando la minuta correspondiente, haciendo el seguimiento de los puntos tratados hasta su cumplimiento.

3.3.6. Control de programas e informes de la obra.

La supervisión, realizará semanalmente un análisis comparativo entre las cantidades de obra ejecutada, sus importes y avances, con relación a las cantidades de obra programadas, indicando la detección de diferencias, cuantificando la magnitud y estudiando su causa.

En caso de que la obra presente atrasos por causas imputables a la contratista, la supervisión con base al contrato y a la ley y reglamento de obras públicas, calculará la sanción y la turnará a la coordinación, presentando alternativas de solución a las desviaciones, formulará pronósticos y ordenará a la contratista las acciones que deberá tomar, notificando todo esto por escrito a la coordinación. Deberá asistir a la coordinación de obras en la solicitud de reprogramación de contratista y proveedores, en la investigación de soportes legales y técnicos para hacer un ajuste en tiempo. De acuerdo a los resultados, turnará a la coordinación de obra sus observaciones para su revisión y aprobación.

El programa actualizado deberá permanecer en la residencia de la supervisión en un tablero a la vista y turnará una copia a sus oficinas centrales.

La coordinación de la supervisión, debe presentar en informes semanales en forma tabular, el estado de avance programado y real de la obra y el financiero.

El informe semanal contendrá la siguiente información:

Fecha oficial de inicio de obra, fecha real de inicio, tendencia de terminación y desviaciones al programa. Contendrá datos básicos de información, recursos, calidad, proyectos, precios unitarios, estimaciones y avances porcentuales. Se deben hacer un informe de producción y un informe financiero.

El informe de producción, debe contener el programa de obra por partidas, porcentajes de las partidas, porcentajes de avances, recursos humanos y materiales, reporte diario de mano de obra directa e indirecta y equipo disponible en obra. Reporte de días y horas de lluvia y desviaciones al programa por actividad.

El informe financiero se debe indicar el monto de contrato, importe total programado, valor real de la obra a la fecha y desviaciones al programa financiero. Se deberá informar en anticipos, estimaciones, precios unitarios y tendencias durante el desarrollo de la obra.

Se integrará en este informe las observaciones trascendentes de acuerdo a: Proyecto, programa de obra, avance, calidad de obra y observaciones gerenciales.

El informe mensual debe contener la siguiente información:

La contratante definirá la estructura, forma, tamaño y contenido del informe para unificar el criterio en todas y cada una de las obras. Se presentará los días 30 de cada mes, incluyendo los formatos de resumen, control administrativo, de contratos, avance físico de la obra, avance financiero, así como una sección de conclusiones.

Se presentará un informe fotográfico, así como un video casete con duración de 3 a 5 minutos, mostrando lo más relevante y el avance global de la obra. Dentro del informe se integrarán los conceptos, importes y períodos por estimación de cada obra y contrato.

Como documentación complementaria se anexarán copias de bitácora, minutas, memorandum, resultados de laboratorio, control de trámites oficiales, generadores y estimaciones.

3.3.7. Generadores y estimaciones.

La supervisión verificará las medidas físicas exactas de los diferentes conceptos de obra ejecutada, cerrándolas al quedar terminada cada actividad, preferentemente los realizará al mismo tiempo con la contratista, firmando ambos de común acuerdo.

Los volúmenes excedentes se oficializarán en bitácora con la autorización correspondiente por parte de la coordinación, indicando claramente su justificación. La supervisión actualizará las cantidades de obra del presupuesto, incorporando las excedentes.

Respecto a conceptos fuera de catálogo, la supervisión procederá de la manera siguiente:

- ✓ Serán autorizados únicamente por la coordinación, considerando la opción de la dirección arquitectónica y de las instalaciones.
- ✓ Anotar en bitácora el concepto y la razón de su ejecución.
- ✓ Realizar una descripción detallada del concepto y sus especificaciones.
- ✓ Revisar las cantidades de obra y precios unitarios de los conceptos fuera de catálogo calculados por la contratista y en su caso llevar a cabo su conciliación.
- ✓ Presentar por escrito a la coordinación la relación de conceptos solicitando su autorización.
- ✓ Notificar oficialmente a la contratista la autorización de ejecución de los conceptos fuera de catálogo para que dé inicio a los trabajos.
- ✓ Actualizar las cantidades de obra del presupuesto agrupando los conceptos nuevos. La supervisión asumirá la responsabilidad de autorizar conceptos fuera de su catálogo, cuando el procedimiento antes descrito origine la suspensión de la obra, incidiendo negativamente en su desarrollo, turnando de inmediato a la coordinación de obras el justificante técnico.

- ✓ La supervisión cotejará las cantidades de obra ejecutada durante cada periodo, contra los volúmenes que presente la contratista en las estimaciones, verificando su correspondencia. Incorporará los conceptos fuera de catalogo, autorizados por la supervisión de obras para actualizarlo, así como llevará a cabo el seguimiento de las estimaciones en revisión en las oficinas del contratante.

3.3.8. Verificación de calidad.

La supervisión establecerá con el cliente al iniciarse la obra, los controles de calidad para los materiales, elementos constructivos, mano de obra, procedimientos de construcción, equipo e instalaciones, así como la intervención de un laboratorio, para que se cumplan las especificaciones generales y técnicas de construcción del cliente y particulares del proyecto, estos controles de inmediato los hará del conocimiento del contratista.

Dentro de sus alcances de control de calidad, la supervisión llevará a cabo acciones preventivas que tienen por objeto prever resultados tanto en materiales como en procedimientos constructivos, para lo cual deberá realizar lo siguiente:

- ✓ Verificará la bodega del contratista para certificar que los materiales se encuentren bien estibados y protegidos.
- ✓ Seleccionar las muestras y la ejecución de pruebas en los materiales naturales o elaborados por el contratista.

A manera enunciativa pero no limitativa, se relacionan los siguientes materiales:

- Acero de refuerzo.
- Agregados para la elaboración de concreto (cemento, arena, grava y agua).
- Tabique, tabicón o bloque.

- Tubería de concreto para drenaje.
 - Tubería de asbesto para agua potable.
 - Materiales para rellenos.
 - Materiales para sub-base de pavimentos.
 - Concreto premezclado.
 - Concreto fabricado en obra.
 - Estructura de acero. Radiografía de soldaduras.
 - Asfalto para pavimento.
 - Otros.
-
- ✓ Revisará los resultados de las pruebas, verificando que cumplan los requerimientos de calidad establecidos en los planos y especificaciones del proyecto y normas nacionales o internacionales aplicadas. Se debe verificar que en los resultados se anoten las observaciones necesarias.

 - ✓ Cuando los resultados de las pruebas indiquen que los materiales no son satisfactorios, informará a la coordinación y a la contratista el rechazo de estos con el debido respaldo técnico, indicando la necesidad de retiro, reemplazo o corrección y en su caso, el plazo para su ejecución, estableciendo que será por parte de la contratista.

 - ✓ Aprovechará o rechazará en su caso, los bancos de materiales para terracerías y pavimentos antes de su envío a la obra.

 - ✓ Entregará oportunamente los resultados del laboratorio de materiales.

 - ✓ Cuando se considere que existen dudas respecto a algún material visitará conjuntamente con la contratista la fábrica o distribuidor para verificar sus instalaciones y el proceso de elaboración.

- ✓ Adjuntará a los reportes para la subdirección de obras el original de los resultados de laboratorio y asignará una copia para el archivo de obra.

3.3.9. Control de presupuestos.

La supervisión llevará el control presupuestal de acuerdo a lo siguiente:

- ✓ Supervisar y controlar los contratos establecidos.
- ✓ Establecer y mantener un control presupuestal por contrato.
- ✓ Elaborar cuadros informativos por partida del costo total de la obra actualizado a pesos de acuerdo a los incrementos que se presenten, así como el concentrado de estimaciones de conceptos.
- ✓ Mantener actualizados el programa de erogaciones, el programa financiero y actualizar los mismos periódicamente para cada contrato de obra.
- ✓ Estimar y controlar el posible cambio de los montos de contratos y órdenes de cambio, notificando a la coordinación las variaciones, evaluar efectuar recomendaciones cuando existan reclamaciones del contratista.
- ✓ Supervisar, controlar y conciliar con los contratistas los precios unitarios extraordinarios considerando la mano de obra, materiales, equipo y herramienta, conforme a lo que dispone la ley de obras públicas y su reglamento, así como las reglas generales para la contratación de servicios relacionados con la obra pública.
- ✓ Revisar, evaluar y dictaminar los estudios de ajustes y precios unitarios conforme a la ley de obras públicas y su reglamento (en su caso).
- ✓ Solicitará a la contratista las estimaciones con la periodicidad que indique la dirección de obras, de acuerdo al avance de obra, sin rebasar el período que indica la ley de obras públicas. Estas irán acompañadas por una memoria fotográfica y generadores. Si la contratista no presenta estimaciones, la supervisión las elaborará y turnará a la subdirección de obras.

- ✓ Manejar otros costos de ingeniería de servicios que puedan ser necesarios, después de haber complementando el presupuesto definitivo.
- ✓ Elaboración de reporte mensual en función de las actividades desarrolladas, así como también, se entregarán las solicitudes ya evaluadas de ajuste de precios y obras complementarias en un plazo no mayor de 10 días calendario después de su presentación.

3.4. Funciones de la supervisión para la terminación y entrega de la obra.

Faltando el 5% de los trabajos de construcción para concluir la obra, la supervisión deberá solicitarle a la contratista presente por escrito la terminación de obra. Contando con dicha solicitud, la supervisión se avocará a llevar a cabo las siguientes acciones:

- 3.4.1.** Verificación con personal de la coordinación y del contratante que la obra ha quedado terminada.

Se reconocerá la obra para verificar que esté totalmente terminada, en este recorrido estarán presentes la contratante, o representantes del contratante, la supervisión, la constructora y proveedores de equipo (en casos específicos, como elevadores o equipos de especial instalación).

En caso de que se detecten conceptos inconclusos o equipos que no queden bien, conjuntamente con la contratista o proveedor harán el levantamiento correspondiente y se exigirá un programa para concluirlos al que se dará seguimiento diario.

Verificará que los equipos suministrados por el contratante y por los contratistas se encuentren instalados.

Planeará, coordinará y verificará que los equipos, sistemas e instalaciones se les hagan las pruebas pre operacionales, elaborando una lista de deficiencias y un programa para su ajuste.

Comunicará al personal de operación y mantenimiento, así como a los proveedores, las modificaciones y ajustes necesarios al equipo, instalaciones y sistemas.

Se levantará una minuta de los puntos que pudieran quedar pendientes y de esta forma poder llevar un seguimiento diario de ellos. Se formulará un programa de detalles pendientes.

3.4.2. Atender las reclamaciones e inconformidades de la contratista.

La supervisión deberá atender y dar trámite a las inconformidades que se pudieran presentar con la terminación de obra, elaborando para tal efecto un informe a la coordinación de la obra y anexando su punto de vista sobre las mismas.

3.4.3. Fijar multas y deductivas en el caso de que existan.

En caso de presentarse al termino o liquidación de obra la existencia de deductivas o multas originadas con responsabilidad de la contratista, será obligación de la supervisión aplicar dichas deductivas y multas mediante un respaldo técnico o administrativo.

Así mismo, la gerencia de construcción deberá verificar si existen adeudos de la contratista con el contratante a fin de proceder a su análisis para la liquidación de obra.

3.4.4. Fijar fechas reales de recepción.

La supervisión notificará a la coordinación de obras cuando cada uno de los contratistas y proveedores hayan contemplado satisfactoriamente su trabajo y se elaborará y coordinará el programa para la recepción de los trabajos: obra civil, acabados, instalaciones, pruebas y prácticas de los equipos y sistemas.

La anterior recepción se llevará a cabo incluyendo personal de supervisión de obra y del área operativa de la dirección de mantenimiento. Para tal efecto se levantará un acta de entrega de los trabajos al contratante.

3.4.5. Finiquito de los trabajos administrativamente.

La supervisión preparará y turnará a la subdirección de obras el reporte final de terminación de obra en el cual incluirá:

- ✓ La verificación de que las instalaciones han sido desmanteladas y las zonas que ocupaban se encuentren limpias y acondicionadas.
- ✓ Entrega de bitácora cerrada.
- ✓ Entrega de diario de obra cerrado.
- ✓ Estimación de liquidación autorizada.
- ✓ El balance de materiales o equipos suministrados por el contratante, aprobados.
- ✓ Entrega de planos autorizados de cómo se efectuó la obra, dibujando las modificaciones sobre planos originales.
- ✓ Relación y entrega de llaves y materiales.
- ✓ memoria descriptiva sobre el desempeño de la contratista.
- ✓ Copia de permisos oficiales.
- ✓ Estado financiero (estimaciones).
- ✓ Comprobantes de liquidaciones cubiertas al Seguro Social.
- ✓ Expediente de pruebas de laboratorio.
- ✓ Expediente de órdenes de cambios.

3.4.6. Manuales de mantenimiento y operación.

Para cada uno de aquellos equipos especiales adquiridos para su instalación en obra, la supervisión recabará el manual de mantenimiento en el cual estarán las características y especificaciones de sus componentes, así como el modo de operar dicho equipo.

3.4.7. Finiquito supervisión.

Una vez elaborada el acta de recepción, la supervisión solicitará por escrito el acta de finiquito de sus servicios. Es la obligación de la supervisión obtener del proyectista y los contratistas todos los documentos oficiales necesarios que le amparen en cualquier momento y hacer entrega al contratante, y que le sirvan para salir a salvo de cualquier contingencia.

Aunque la técnica de supervisión sea la misma, las acciones específicas y el enfoque pueden variar para los diferentes equipos de supervisión involucrados en un proyecto. El personal de la supervisión que representa al propietario a menudo hará hincapié al producto terminado, en los componentes en el momento en que se van a utilizar para la construcción de la obra y en las pruebas que se tengan que hacer para verificar la calidad que se requiere. Por otra parte, el personal de supervisión de control de calidad del contratista pondrá atención en la revisión de los procesos de trabajo, dejando al propietario la supervisión de la obra acabada.

Las actividades que se realizan con más frecuencia son las siguientes:

- Identificación, examen y aceptación de los materiales. Incluye la verificación de la calidad, con base en los certificados y pruebas entregados por los productores y proveedores, lo mismo que el muestreo y prueba de los materiales como se entreguen en obra.
- Control en la producción de los materiales a emplear.
- Revisión de la estructura en todos sus elementos durante la construcción del proyecto.
- Supervisión de la construcción de los diferentes elementos del proyecto y

seguimiento al posterior cuidado de dichos elementos.

- Preparación de probetas para el muestreo.
- Revisión somera de la planta y equipo del contratista, de las condiciones de trabajo, del clima y de otros factores que puedan afectar a la estructura del proyecto.
- Evaluación de las pruebas y de las graficas de comportamiento.
- Verificación de que se hayan corregido los procedimientos y elementos inaceptables.
- Preparación de registros e informes.

Resumen

En el presente capítulo, se trata todo lo referente a las funciones que lleva a cabo el supervisor durante la realización de una obra. Lo que se pretende, es definir las funciones de la supervisión y establecer los procedimientos básicos que ordenen, simplifiquen y normen las actividades a desarrollar. Se muestra que los trabajos de supervisión se cumplen en cuatro etapas fundamentales, las cuales son: preconstrucción, para puesta en marcha, construcción y liquidación y finiquito.

Las funciones que realiza el supervisor antes de que empiecen los trabajos en campo, son las de revisar las bases que se establecen para la realización de la obra a realizar, las formas de hacerlo del contratista, hacer comentarios y cuantificar el proyecto, visitar el sitio de los trabajos, para que con todo esto se tenga claro lo que se va a hacer, antes de que empiecen los trabajos de campo.

Ahora bien, una vez que se van a empezar los trabajos, se tienen que fijar las reuniones de trabajo entre la supervisión y la contratista y entre la contratante, la supervisión y la contratista, en las cuales se van a aclarar todas las dudas o problemas que vayan surgiendo en los trabajos.

Posteriormente, ya empezados los trabajos de campo, el supervisor debe vigilar que el contratista realice el trabajo con la calidad requerida en planos y

especificaciones, y debe verificar que la obra se cumpla en tiempo y costo, tal cual fue acordado en el contrato de obra.

Por ultimo, el supervisor, junto con la contratista y el contratante, debe verificar que la obra ha quedado terminada, debe atender las inconformidades de la contratista y fijar las multas o deductivas que pudiesen existir. Debe certificar los trabajos de la contratista y dar el finiquito de la obra, entregándola al contratante.

Conclusiones

La razón principal de tener la supervisión en la realización de un proyecto, es la de garantizar el cumplimiento exacto de lo estipulado en los planos y especificaciones de los documentos contractuales.

Las funciones descritas en el presente capítulo, son sólo para ilustrar la importancia de la supervisión en la obra, tanto para el dueño de la obra como para el contratista, ya que para el primero, es su representante ante la contratista y es quien lo mantiene informado de los avances y problemas que se van suscitando durante los trabajos, y para el segundo, es el medio por el cual va a cobrar el trabajo realizado y da las certificaciones a dicho trabajo.

El supervisor de obra deberá siempre tener presente que la parte medular de sus funciones es la vigilancia de la ejecución de la obra de acuerdo al proyecto ejecutivo, especificaciones y al programa, cuidando que la obra se ejecute de acuerdo con el proyecto, verificando tantas veces como sea necesario que la ubicación, dimensión y demás características de la obra, sean las señaladas.

Debe vigilar que la obra se ejecute de acuerdo con lo programado y con la calidad requerida, de existir desviaciones, hará al contratista, por escrito y con copia al contratante, las observaciones necesarias con la debida oportunidad.

Llevar el control de las erogaciones de la obra con base en las estimaciones mensuales y de la obra ejecutada no estimada, informando de los resultados a la contratante. Además, cuidará que el contratista emplee los materiales suministrados precisamente en la obra, en forma adecuada y en las cantidades señaladas.

Podrá solicitar al contratista los análisis de precios unitarios correspondientes a aquellos conceptos de obra no previstos o por cambio de las especificaciones. Revisará las estimaciones que presente el contratista y remitirlas por el medio más apropiado y rápido a la contratante, esta remisión, podrá hacerse por conducto del propio contratista, informará por escrito al contratante utilizando la vía más rápida, la fecha y las condiciones en que haya enviado la estimación, indicando el conducto y el importe. Por ningún motivo, el supervisor, avalará estimaciones de trabajos que no hayan sido ejecutados o no cumplan con las especificaciones generales de construcción, especiales del proyecto y complementarios en su caso.

El supervisor revisará la obra por pagar según lo dispuesto en las especificaciones. En caso de ajustes necesarios al presupuesto de obra, realizará con la debida oportunidad, motivados por la variación de las cantidades de obra y la inclusión de nuevos conceptos, de tal forma que se precise el costo de la obra a medida que se va ejecutando, manteniendo informada de lo anterior a la contratante por lo que enviará tanto los ajustes parciales como los totales del presupuesto.

4.- Herramientas Útiles

4. Herramientas útiles a la Supervisión

Se consideran elementos básicos en la supervisión, los que constituyen fundamento para realizar con objetividad y seguridad la misma, entre los que sobresalen los siguientes elementos: Los documentos vinculados con la ejecución del proyecto, instrumentos de campo, capacitación del personal, actividades de control y los documentos resultado de la supervisión. Sin la satisfacción de estos factores, es difícil, sino imposible su realización

Como consecuencia de la visita y supervisión de la obra, siempre habrá un resultado positivo o negativo de la misma, el que deberá quedar muy claro en:

- ✓ El Formulario de Informe de Supervisión y Evaluación de Avance Físico de la Obra.
- ✓ El o los Informes que se hagan llegar a las autoridades o bien como más convenga o se requiera de parte de la autoridad respectiva.
- ✓ Las Observaciones y Recomendaciones en Bitácora, de lo más relevante e importante de anotar como resultado de la supervisión de la obra.

4.1. Bitácora de obra

La bitácora de obra es uno de los elementos que forman parte del sistema de control de desarrollo de las obras; se puede considerar que se trata del elemento determinante para la buena marcha de los trabajos, por su carácter legal que, para efectos técnicos, tiene la misma legalidad que el contrato. La bitácora de obra, es el instrumento máspreciado y efectivo para el control de la construcción. Cuando se encuentra una bitácora elaborada con propiedad, se tiene la seguridad de que refleja una obra limpia, ordenada y ejecutada conforme a un buen ejercicio del oficio de la construcción. Se entiende por lo tanto, que en caso contrario, el trabajo se ha desarrollado en forma inconsistente, irregular y sin apego a lo previsto.

Bitácora es un término marítimo que se refiere a un armario donde se guarda la aguja de navegar. El cuaderno o libro de bitácora es, también en términos marítimos, un libro en el que se apunta el rumbo, velocidad, maniobras y demás accidentes de la navegación.

En construcción, la bitácora de obra, es una libreta que forma parte del contrato. Se utiliza para anotar en ella cualquier situación que se presente durante el desarrollo de los trabajos de construcción que sea diferente a lo establecido en los anexos técnicos de contratación. Diciéndolo en otras palabras, se anota en ella todo lo que resulte distinto a lo previsto a la firma del contrato, por ejemplo: en caso de existir una escasez de cemento, habría que anotarlo en la bitácora, ya que afecta el programa de obra al no poderse avanzar en colados, en caso de ocurrir, deberá anotarse también un alza imprevista en el precio del acero, ya que ello tendrá repercusiones al incrementar los costos originales; se anotaría también un cambio en las especificaciones de un mueble de baño, puesto que quedaría afectada la calidad del producto. Estos ejemplos muestran situaciones que afectan los resultados al modificar las condiciones sobre las que se establece el pacto entre quien encarga la obra y quien la ejecuta.

La bitácora tiene otras funciones que son diferentes para cada parte. En lo que se refiere al contratante, éste podrá, por medio de la supervisión, dar fe del cumplimiento de eventos significativos en tiempo, así como también respecto a situaciones causadas por motivos ajenos a la responsabilidad del contratista. A su vez, la contratista se servirá de la bitácora para solicitar elementos que le sean indispensables para realizar su trabajo. También se vale de ella para señalar cualquier inconformidad que tenga respecto a las órdenes emitidas por la supervisión, en representación técnica del contratante.

El contratante o a través de su representante en obra (supervisión), hará uso de la bitácora para manifestar su inconformidad con la calidad de la obra, con el avance del programa de obra y en general con todo lo relativo a la aplicación de normas, planeación y costo de la construcción.

La función más importante de la bitácora para el supervisor, es la de construir una herramienta de control. De hecho, es esa la principal razón por la que fue creada. Permiten mantener las riendas que controlan el avance de la obra y obtener los resultados preconcebidos. Partiendo de este enfoque, podemos definir la bitácora como el máspreciado instrumento para el control del desarrollo de la obra.

El supervisor de obra como representante del contratante se vale de la bitácora para ordenar la obra, regular su desarrollo y ejercer el control de la misma. La bitácora como instrumento de control, fue concebida pensando en el supervisor.

Para el residente de obra, poderhabiente del contratista, la bitácora debe servir para protegerse de órdenes verbales, que con frecuencia se desconocen a la hora de presentar su costo al cobro. También le es útil para exigir los elementos que le sean indispensables para realizar la construcción y que el contratante tiene obligación de proporcionar y usará la bitácora para informarse cuando no este de acuerdo con lo que se ordena, siempre y cuando tenga motivos debidamente fundamentados.

Se ha señalado que la bitácora forma parte del contrato de obra, por consiguiente, al término de los trabajos de construcción, el contenido de la bitácora complementara los términos y condiciones establecidas tanto en el texto del contrato, como en los anexos técnicos que son asimismo parte integrante del contrato.

La bitácora es el instrumento por excelencia para ejercer el control de la obra. Esta gran virtud lleva implícita también una gran responsabilidad, sobre la cual la supervisión debe tener plena conciencia. Cada uno de los asientos en la bitácora es importante. Es posible que muchas de las notas no representan consecuencias posteriores, pero nunca se puede saber en ese momento cuales

de ellas van a convertirse en significativas. Por lo tanto, se debe cuidar la elaboración y el contenido de todos los asientos sin excepción.

Teóricamente, la bitácora de obra es un medio oficial y legal de comunicación entre las partes que firman el contrato. Esta vigente durante el desarrollo de la obra y su último objetivo es el de oficializar todos los elementos que integraran el finiquito del contrato, un instrumento que, a su vez, trata de la realización de costos reales autorizados que determinan el valor final de la obra misma. Es fundamental comprender esta teoría, ya que de ahí partirá la posibilidad de un manejo adecuado y profesional de todo el proceso constructivo, con todas las ventajas y conveniencias que representa para el ejecutor, el contratante y para la calidad del producto terminado.

Dada la seriedad que debe tener la bitácora, su uso debe limitarse a asuntos importantes relacionados con la obra. Debe evitarse que la bitácora de obra se utilice como una especie de "buzón de quejas" anotando en ella asuntos no solo intrascendentes, sino de carácter personal.

Ya que la bitácora es manejada por los representantes de las dos partes que firman un contrato, se indican reglas a continuación, concernientes a ambas partes, en la inteligencia de que las referentes a la supervisión no son esenciales, mientras que es conveniente conocer las de la contraparte, para que para la supervisión le sea posible establecer el equilibrio que priva en la relación bipartita desde el contrato mismo.

✓ Formato de la Bitácora de obra

Las hojas deben estar foliadas, se debe contar con un original y dos copias, una para la contratista y otra para el contratante, las copias deben ser desprendibles, no así el original, por lo cual cada nota queda hecha por triplicado.

En las primeras hojas debe haber espacio para anotar los datos indicativos del contrato del que forma parte de la bitácora. En el margen izquierdo deberá existir una columna para anotar el número de la nota y la fecha.

✓ Apertura y cierre

La apertura de la bitácora se realiza con un primer asiento en el cual se menciona el principio de la relación entre las partes, en otras palabras, la apertura indica el inicio de la relación entre los representantes del contratante y el personal de campo de la empresa constructora.

En lo que respecta al contenido del primer asiento, deben anotarse los siguientes datos:

Primeramente los datos de las partes: nombres de las empresas, direcciones y teléfonos. Después, los datos indicativos del contrato y su alcance, en la forma descriptiva más precisa posible.

A continuación se pone una descripción detallada del terreno o lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos, incluyendo todas las características principales y las particulares que se observen y que se consideren pueden afectar de alguna manera la ejecución de los trabajos a realizarse. Esta parte de la nota de apertura es muy poco acostumbrada, pero se puede considerar importante, sobre todo porque protege la primera intervención de la supervisión de obra.

En el caso de que la supervisión se designe cuando la obra ya haya sido iniciada, en este lugar se debe anotar un corte completo de los trabajos ya realizados, haciendo las observaciones pertinentes sobre irregularidades observadas durante la primera revisión, quedando así deslindada la responsabilidad sobre esos trabajos.

Por último se hará el registro de las personas autorizadas, el cual debe comprender un mínimo de dos por cada una de las partes.

Cuando se ha terminado la obra, incluyendo las actividades correspondientes a la entrega de la misma, y cuando ya no queda ningún pendiente, se procede a efectuar el asiento final o cierre de la bitácora.

Esta última nota debe expresar que por medio de ella se da por finiquitada la relación técnica de campo, habiéndose cumplido en todo lo que en ella se consignó. Después se procede a firmar y a anular todas las hojas sobrantes, inutilizándolas sin arrancarlas de la libreta y ésta, por conducto de la supervisión, se anexa al finiquito de la obra, para ser entregada al contratante, quien debe guardar en su archivo para cualquier aclaración posterior.

✓ Seriado de notas y fechado

Todas las notas deben seriarse consecutivamente, respetando el orden sin excepción alguna. No debe existir nota sin número. Además todas las notas de bitácora deben estar fechadas en el día que se efectúe el asiento.

✓ Escritura

Los asientos deben efectuarse con tinta indeleble, nunca a máquina o con tinta que puede borrarse, mucho menos con lápiz. Es importante además tener cuidado en escribir con letra de molde que sea fácilmente legible y sin abreviaturas. Cualquier persona debe ser capaz de leer todo lo escrito.

✓ Errores, tachaduras o enmendaduras y sobre posiciones o adiciones.

Cuando se comete un error de redacción de intención o de ortografía, la nota debe anularse por tener “error”. De inmediato se abre la siguiente nota repitiendo lo asentado, esta vez sin errores.

En la bitácora se aplican las mismas reglas que para la expedición de un cheque bancario. Una nota con tachaduras o enmendaduras automáticamente es legalmente nula.

No está permitido sobreponer ni añadir nada a las notas de bitácora, ni entre renglones, ni en los márgenes, ni en ningún otro sitio. Si hubiere la necesidad de agregar algo, se abre otra nota haciendo referencia a la de origen.

✓ Firmas

En primer lugar, es necesario legalmente que las primeras firmas sean las de las personas que firman el contrato, esto para vincular el contrato con la bitácora.

En segundo lugar, podrán firmar aquellos que son responsables superiores de la obra, esto es, el coordinador o jefe de supervisión y al superintendente o gerente de construcción, que son quienes firman la bitácora para abrirla o cerrarla, para autorizar a los supervisores y residentes responsables de cada contrato, o para nombrar sustitutos en caso de requerirse.

En tercer lugar podrán firmar el supervisor y el residente, los cuales son responsables del contrato en cuestión, puesto que son ellos quienes usarán cotidianamente la bitácora y quienes se valdrán de esta para controlar la obra en todos los sentidos.

Por último, respecto a las firmas, es para la intervención de la auditoria técnica de cualquiera de las partes que llegase a visitar la obra y que tendrá facultad para intervenir en la bitácora.

Todas las notas asentadas en bitácora, deberá estar firmadas por ambas partes. La emisora, como responsable del asiento y la receptora de enterada o conforme. En caso de inconformidad, se contestara en la siguiente nota.

✓ Inutilizado de espacios sobrantes

Al completarse el llenado de cada una de las hojas de la bitácora, es indispensable cancelar todos los espacios sobrantes. Esto se logra cruzándolos con rayas diagonales para inutilizarlos.

✓ Retiro de copias

Inmediatamente que se ha llenado cada una de las hojas de la bitácora, es menester retirar las copias y remitirlas a las oficinas centrales de la empresa responsable de la supervisión y las del contratista, para así evitar que por un extravió por descuido o intencional o robo de la bitácora, se pierda el control de la obra.

✓ Validaciones

Ya que existen varios métodos de comunicación, de transmisión de órdenes y de información, de los cuales los más comunes son: los oficios, las minutas de juntas, los memorandums, las curriculares y las comunicaciones telefónicas.

Ahora bien, ninguno de estos medios tiene la validez oficial y legal respecto al contrato de obra y, a pesar de su importancia, sólo tienen validez relativa respecto a la bitácora de obra. Por este motivo, es importante validar cualquiera de los medios mencionados, cuando así se requiera, por medio de una nota de bitácora en el cual citemos el medio utilizado y lo convertimos en arte integral de la bitácora.

De acuerdo a la importancia del tema y del criterio del supervisor, se procede a mencionar únicamente el documento y su tema central, o bien a anear copia por triplicado al original y copias de la libreta, o en caso extremo, transcribir todo el documento en la bitácora.

✓ Redacción

Es importante la redacción correcta en la bitácora de obra, ya que esto evita la errónea interpretación de las notas asentadas en ella y por lo cual se diesen como resultado afectaciones económicas.

Para mejor comprensión de lo redactado, es recomendable dibujar uno o varios croquis que acompañen al texto, y así tener una nota bien clara del asunto que se quiere exponer.

✓ Custodia de la bitácora

Por su carácter de instrumento de control y por las razones por las que fue creada, la bitácora de obra debe quedar bajo custodia del supervisor. En algunas dependencias, esto está reglamentado para que el responsable sea el residente.

Independientemente de quien la custodie, lo importante es que realmente esté disponible para ambas partes y a este respecto es conveniente reglamentar, en cada caso cómo, cuándo y dónde (claro esta que dentro de la obra) se encuentra la libreta, para tener el libre acceso a ella en horas de trabajo. Cabe aclarar que custodia no significa propiedad, y que es un asunto muy grave ocultar la bitácora, lo que afecta por igual a cualquiera de las partes que intervienen en el proceso de construcción.

✓ Bitácora unitaria por contrato

Sólo esta permitida una bitácora por contrato, No podrá existir una misma bitácora utilizada por dos contratos, aunque se trate de la misma constructora o del mismo frente. Si los contrato son pequeños, las bitácoras habrán de ser pequeñas, pero siempre unitarias.

✓ Hábito de lectura

Debe hacerse una costumbre el leer cada día lo anotado en la bitácora, lo cual evitará sorpresas y problemas posteriores, por no recordar o no enterarse de lo asentado.

El uso más frecuente que el supervisor hace a la bitácora de obra es para ordenar al contratista lo que debe realizar, sobre todo cuando, por cualquier motivo, se utilizan procedimientos distintos a los especificados al principio de la obra o al utilizar materiales diferentes a los del proyecto ejecutivo.

También es frecuente ordenar la aceleración de un proceso que se retrasa en cuanto a su tiempo o secuencia de ejecución.

En la bitácora, el supervisor debe certificar o dar fe de situaciones o del cumplimiento de órdenes por iniciativa propia o a solicitud del contratista.

Es frecuente que la supervisión dé autorizaciones por conducto de la bitácora. De hecho, esto debe hacerse rutinariamente sobre aspectos críticos, como son autorizaciones de colado de concreto, compactación de rellenos, bancos de nivel, trazos de fijación de vértices de los inmuebles y todo aspecto crítico de cada proyecto en particular.

Eventualmente, el supervisor debe utilizar la bitácora para informar al contratista sobre alguna situación, evento, cambio de personal, visita oficial, revisión especial, etc. Cuando sea necesario, al asentar una nota de este tipo, el supervisor debe observar como regla, el que se anotaran en la bitácora únicamente las

informaciones que representen afectación al programa, al presupuesto o a la calidad de la obra.

4.2. Especificaciones del proyecto.

Es muy importante mencionar, que no es posible la ejecución de una obra, por pequeña que esta sea, si no se cuenta con las especificaciones necesarias que fijen los requisitos constructivos y de calidad que deben cumplirse.

Estos requisitos generan a su vez las especificaciones particulares de una obra, las cuales deben de ser incluidas en el proceso de contratación, por lo cual, deben ser tan completas como sea necesario, para eliminar toda posible duda sobre los conceptos que deben ser cumplidos.

La claridad en las especificaciones es indispensable para cotizar precios correctos y evitar controversias inoportunas por falta de comprensión.

La función que deben cumplir las especificaciones generales son las de recomendar los procedimientos generales de construcción, señalar los límites de calidad comúnmente aceptados y describir los métodos de pruebas establecidos, ejemplo ASTM, ACI, AASHTO, etc.

Las especificaciones particulares deben señalar los requisitos de proyecto y los procedimientos especiales para la construcción de una obra en particular.

A continuación, se describe la información que es proporcionada en las especificaciones particulares:

- ✓ Definición del concepto.- Aquí se establecen con claridad los lineamientos y alcances del concepto de trabajo del que se está hablando.

- ✓ Ejecución.- En este apartado, es donde se prevé el procedimiento de construcción que se debe seguir para la ejecución del concepto mencionado, el tipo de maquinaria, las tolerancias y lo que debe hacerse en caso de que existan cambios en el proyecto.
- ✓ Materiales.- Se establece los materiales que deben ser usados en el concepto, su almacenamiento, su manejo, dosificación, normas de calidad y tolerancias.
- ✓ Medición.- Se indica la unidad en el que será medido el concepto (m², m³, ton, etc.) Se indica también en que forma será medido el trabajo ejecutado y que parte del trabajo será pagados en otros conceptos.
- ✓ Base de pago.- En esta parte de la especificación se indica cuales son precisamente todas las operaciones que se realizan en el concepto y que están consideradas en el precio unitario fijado en el contrato de obra.

Como puede observarse, una buena especificación no debe dejar duda alguna sobre el procedimiento de construcción, los materiales a utilizar y todo lo relativo al pago de los trabajos ejecutados.

Una vez explicado lo anterior, se puede decir que, las especificaciones particulares son los alcances y los diferentes aspectos técnicos que debe considerar la empresa constructora en el momento que elaboró la propuesta técnica y económica de la obra en cuestión. Cabe mencionar que las especificaciones son proporcionadas por la dependencia y además indican las diferentes condiciones que se deben cumplir en la obra, ya que estas han sido previstas por el proyectista, para que la obra cumpla con los objetivos planeados.

Por esta razón, el supervisor debe de conocer a detalle estas especificaciones particulares, ya que el contratista se compromete a realiza los trabajos bajos esos parámetros.

4.3. Reporte Fotográfico

En gran parte de los casos la utilización de la cámara fotográfica, es de suma importancia, puesto que sirve para hacer reportes, para tener una referencia de los trabajos que desarrolla el contratista en la obra.

La elaboración de estos reportes es de suma importancia, sobre todo en trabajos que después de realizados no se pueden revisar, y es por medio de las fotos que se toman durante la realización de dichos trabajos, que se pueden hacer las observaciones pertinentes.

Para hacer un reporte fotográfico, es muy importante tener en cuenta diferentes aspectos, desde el inicio de la obra hasta su culminación, esto es, desde la visita a ésta ya que se requiere el aspecto de la zona donde se llevarán a cabo los trabajos como pueden ser: accesos a la zona donde se llevarán a cabo los trabajos como caminos, brechas y accesos generales, hasta la entrega de las instalaciones.

Tomar de la zona de trabajo esto, sirve para observar los diferentes trabajos preliminares, así como posibles afectaciones.

Un reporte fotográfico lo podemos utilizar en diferentes aspectos como, la cotización de la obra, si se toman fotos en la visita de obra, sobre todo si es foránea, se podrá tener los diferentes aspectos como pueden ser, tipo de camino, diferentes accesos a la obra y zona de trabajo. Esto puede servir en un momento determinado para generar algún precio unitario.

Es conveniente tener en cuenta que para elaborar un buen reporte fotográfico se necesita:

- ✓ Relacionar el número de fotos con una descripción de lo que se pretende señalar en dichas fotos.
- ✓ Si se usa cámara de rollos, es importante etiquetarlos para distinguirlo de los demás rollos que se tienen.
- ✓ En la descripción que se haga de la foto, se tendrá que poner el nombre de la obra, la fecha y también los diferentes aspectos y observaciones de la misma, en algunas ocasiones se tendrá que poner hasta la hora.

4.4. Juego de Planos de Diseño del Proyecto

Al presentarse a la obra, el supervisor deberá portar: un juego completo de planos, las especificaciones técnicas de ejecución y el cronograma de ejecución de obra, obtenidos de las oficinas relacionadas con la supervisión o bien el juego de estos documentos que siempre debe existir en el lugar de la obra y que debe proporcionar el encargado de la misma. La finalidad es:

- ✓ Utilizar los planos en forma pormenorizada, para comparar el proyecto diseñado con lo realizado en obra, incluyendo todos sus detalles. Comprobando dimensiones, estructuras, instalaciones, características, detalles, cumplimiento de especificaciones, etc.
- ✓ Comprobar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, tanto en la calidad de materiales y mano de obra; como en la obra misma, en sus aspectos generales de construcción, estructuras, instalaciones, detalles, acabados, etc.
- ✓ Comparar el avance de obra contra el cronograma de programación de la misma, estableciendo el avance físico de la obra en función de los criterios técnicos.
- ✓ Verificar el suministro y la calidad de recursos de: mano de obra, materiales, equipo, maquinaria, etc.

- ✓ Detectar problemas de toda índole: de carácter técnico, laborales, de suministro de materiales, de calidad de obra, de retraso en la ejecución, legales, ambientales, etc., buscando y recomendando soluciones.
- ✓ Hacer recomendaciones para la próxima o siguientes etapas de ejecución de la obra, con base en lo observado en esa visita y en previsión de futuros problemas o desaciertos.
- ✓ Anotar en el libro bitácora todas las observaciones y recomendaciones planteadas al ejecutor o contratista, reproduciendo una copia para constancia de lo anotado.
- ✓ Abocarse a la brevedad posible, a la Unidad Ejecutora (en la mayoría de los casos la Municipalidad correspondiente), para:
 - Presentar los resultados de la supervisión,
 - Se conozcan las observaciones y recomendaciones y
 - Se hagan efectivas de inmediato, las medidas correctivas sin lo cual, no tiene ningún sentido, ni valor la supervisión.
- ✓ Comprobar en la próxima visita a la obra, si se efectuaron las correcciones pertinentes, de acuerdo a las recomendaciones planteadas

4.5. El Catálogo de Conceptos

Es la descripción de los trabajos que la empresa constructora se comprometió a realizar. En esta se encuentra definida la unidad, precio unitario y la cantidad de la obra, de cada concepto que se va a ejecutar, por consiguiente se tiene el monto total de la obra.

Este documento es muy importante para el supervisor y lo deberá de revisar a detalle para verificar que los volúmenes reales de la obra y los de este catalogo se apegan las necesidades de la misma.

Además con este documento reconocerán los alcances y restricciones de cada uno de los conceptos a ejecutar y también se podrá revisar los parámetros, a los cuales se comprometió la ejecutora, para llevar a cabo estos trabajos, por lo que apoyándose en este documento, se podrá exigir una mejor calidad en la obra, en virtud de que el constructor acepte estas condiciones, que se encontraban establecidas en las especificaciones particulares, que fueron entregadas por el propietario para elaborar la propuesta técnica y económica de la obra.

Por precios unitarios se definen como la suma de los costos directos más los costos indirectos, de un concepto de trabajo, incluyendo la utilidad de la empresa contratista.

Los costos directos son la suma de los costos parciales de la mano de obra, maquinaria y materiales a emplear. En el cálculo de los precios unitarios en el costo directo, se toma en cuenta el factor de salario real para la mano de obra, los costos horarios para la maquinaria, así como algún otro factor que influya en el concepto a desarrollar.

Los costos indirectos son todos aquellos gastos generales que por naturaleza intrínseca, son de aplicación a todos y cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte de una obra determinada. Es decir, los gastos generales que ejerce la empresa contratista para hacer posible la ejecución de todas sus operaciones en las obras a su cargo. Ejemplo de costos indirectos son: gastos de oficina central, gastos de la administración general de la obra, financiamiento, seguros, imprevistos etc. La utilidad es la percepción del contratista a la cual tiene derecho por los trabajos ejecutados y por el riesgo de la inversión.

4.6. Programa de obra

Documento en el que se establece el orden y los plazos de ejecución de las diversas fases y conceptos en que se encuentra dividido convencionalmente la ejecución de la obra, según el contrato respectivo. Es el documento gráfico

numérico que permite tener representadas en el papel, las actividades que conforman la obra, su interrelación, su duración, los recursos necesarios para ejecutarlas y su aplicación en el tiempo.

Para poder llegar a la elaboración del programa de obra, es necesario cubrir varias etapas que son:

- ✓ Entender la obra

Consiste, no solamente en el estudio a fondo del proyecto completo y de las especificaciones, sino también en el conocimiento del entorno socioeconómico de la obra, de la localización geográfica de la misma que tendrá relación con el clima, topografía, vías de comunicación, etc.

- ✓ Cuantificación de los volúmenes de obra

A partir de los planos y especificaciones deberán cuantificarse los volúmenes de los diversos conceptos de obra, lo cual es imprescindible para integrar el presupuesto.

- ✓ Definición del procedimiento constructivo

El establecimiento del proceso constructivo define tanto el número y tipo de actividades por ejecutar, como la naturaleza de los recursos por utilizar. A su vez, la cantidad y tipo de recursos (mano de obra y maquinaria) determinarán, basándose en los volúmenes por ejecutar, la duración de las actividades.

Es precisamente el procedimiento constructivo, visualizado con un proceso de transformación de los recursos directos y sus respectivos subsistemas o fuentes de trabajos propios de la obra, lo que se intenta

representar gráficamente a través de algún sistema de representación (flechas, nodos, barras)

Para esto, se tiene que lograr un listado completo de las actividades con un nivel de detalle adecuado, precisando su interrelación, su duración y tomando en cuenta los imprevistos que pudieran asociarse al tipo de obra que se trata.

✓ Restricciones

Durante la elaboración del programa es conveniente establecer las restricciones que se tiene, por ejemplo, tiempos de ejecución, recursos disponibles, restricciones físicas de espacio y otras.

✓ Representación gráfica

Cubiertas las etapas anteriores, se procede a representar gráficamente el procedimiento constructivo y llevar a cabo ciertos cálculos numéricos que proporcionaran información útil para el desarrollo de la obra.

El programa de obra, deberá ser compatible con las consideraciones que se hayan hecho para la formulación del presupuesto. Por ejemplo, la duración de una determinada actividad donde intervengan mano de obra y maquinaria, estará dada por los rendimientos o cantidad de obra por unidad de tiempo que estos recursos son capaces de tener.

4.7. Capacitación del personal de supervisión.

Definitivamente este es un elemento indispensable para el éxito y los buenos resultados de la supervisión, siendo necesario que el mismo cuente con un criterio técnico, para un proceso lógico de supervisión de obras y los aspectos más relevantes a examinar en:

- ✓ Cada tipo de obra
- ✓ Sus componentes o unidades
- ✓ Sus diferentes etapas de construcción

Los supervisores pueden recibir su instrucción básica en escuelas intermedias, escuelas técnicas e instituciones educativas similares pero deben tener un proceso de capacitación continua. Todos los estímulos y apoyos que brinden en este sentido, son muy convenientes y redituables para los patrones. Éstos deben proporcionar cursos de capacitación periódicos para asegurarse de que los supervisores reciben conocimientos y capacitación actualizados.

La certificación de supervisores y técnicos de laboratorio es cada vez más frecuente y debería ser obligatoria. Ella garantiza a terceros que el supervisor o técnico posee al menos los conocimientos y habilidades mínimas para realizar el trabajo. Algunos estados de la Unión Americana exigen explícitamente en su legislación la certificación, pero en la mayoría de los casos el requisito queda implícito dentro de las normas de la industria o para luego aplicar los reglamentos de construcción. En la actualidad las normas abajo citadas incluyen como requisito o recomendación

4.8. Actividades de Control

Basándose en el contrato, proyecto ejecutivo, presupuesto de contratación, y programas de obra, se podrá diseñar controles técnicos para verificar el cumplimiento a los compromisos establecidos. La responsabilidad directa sobre la elaboración y seguimiento a los controles de obra, recae en el supervisor, quien hará notar en forma oficial las desviaciones con respecto a los anexos.

En forma general se puede decir que el supervisor enfocará su atención en obra a los siguientes conceptos:

- ✓ Al control de calidad en lo relativo al cumplimiento del proyecto y sus especificaciones.
- ✓ Al control del costo en la autorización de volúmenes de obra real ejecutada, así como a la revisión y aprobación de estimaciones y presupuestos de incrementos.
- ✓ Y a la observación de los programas de obra en los controles de tiempo. La implementación y seguimiento de éstos controles tiene una doble importancia, primero la de verificar el cumplimiento contractual en los tiempos de obra y en los recursos comprometidos y segundo por la repercusión inmediata de los tiempos de ejecución de obra en el cálculo y aprobación de escalaciones, es decir que en la medida en que se controle el cumplimiento de los programas, se estará controlando el costo de las obras.

El seguimiento de estos controles deberá ser llevado en obra en las oficinas de supervisión. Por su parte el constructor deberá contar con sistemas propios de control a los programas, para detectar las desviaciones en los recursos comprometidos y en la estrategia programada de ataque de obra.

Los contratistas del proyecto de diseño urbano, arquitectónico, estructural, de instalaciones y de mecánica de suelos, son corresponsables con la contratante dirección de obra, para cumplir con las funciones de realizar los estudios necesarios en apoyo y revisión al proyecto en los aspectos correspondientes a su especialidad, verificando, que cumplan con las disposiciones establecidas en el reglamento de construcción correspondiente, secretaria de salud, CFE, etc.

Adicionalmente la supervisión deberá realizar para recabar todos los planos integrales, en donde se tengan marcadas las modificaciones efectuadas al proyecto, a fin de que se proceda a la actualización de dichos planos por parte del proyectista, asimismo verificar en la obra, con la periodicidad que se indique y cuando se considere necesario debido a alguna condición o suceso, las líneas, niveles, dimensiones y la verificación de calidad de lo que se construye para

asegurarse de que se ajusta al proyecto, normas, especificaciones, tolerancias y ordenes específicas de la contratante o bien para conocer las faltas y desviaciones, sus causas, y poder dictar las medidas correctivas necesarias.

La supervisión contratada, deberá llevar el control de la obra en los rubros específicos de: tiempo, calidad y costo de la misma.

4.8.1. Los de Tiempo:

Son regulados por el programa de obra que indispensablemente debe estar contenido entre los anexos técnicos del contrato. La función de la supervisión consiste en vigilar que el avance de obra se realice cuando menos como lo establece el citado programa y en caso contrario proceder en primer término e informar al fiduciario y en segundo término obligar al contratista a adoptar las medidas adecuadas con el fin de corregir la desviación y como remate a mantener una vigilancia estricta del comportamiento de la desviación para tomar otras medidas más efectivas o constatar que se ha corregido la anomalía.

Para lograr un resultado satisfactorio en la etapa de construcción, es necesario hacer una planeación adecuada, desarrollar la organización requerida y llevar un estricto control de cumplimiento. Si estas actividades no se realizan eficientemente, se puede alterar el desarrollo de la obra, con la consecuente pérdida de tiempo y elevación de costo.

El elemento más importante con que cuenta el supervisor para verificar que las actividades de planeación y organización se realizan eficientemente, es el programa de obra. Por lo tanto, el supervisor debe verificar el cumplimiento de dicho programa, para asegurar que la obra se terminara en la fecha prevista y con la verificación sistemática del cumplimiento, tendrá elementos para cubrir con oportunidad las necesidades de información requerida por la contratante.

La supervisión controlará el avance de obra de acuerdo a programas, generadores, ponderaciones y certificaciones, recursos humanos, materiales y equipos, así como el avance presupuestal y de información general, debiendo constatar éstas por método selectivo, enseguida se relacionan los conceptos de control de obra que deben realizarse como mínimo.

El control de avances, abarca diferentes aspectos y se complementa con actividades necesarias para que resulte verdaderamente útil. Se debe partir del supuesto de que existe un programa de obra elaborado de acuerdo con un instructivo para la revisión y adecuación de los programas de trabajo, las diferentes etapas que comprende el control de avances son:

4.8.1.1. Levantamiento Físico:

Cuando se está llevando a cabo la ejecución de la obra, la supervisión verificará conjuntamente con la contratista, los levantamientos periódicos que se realicen de las cantidades de obra ejecutadas en los diferentes frentes de trabajo, y de aquellas que están en proceso, determinando el avance por partidas de acuerdo a los ponderadores establecidos durante los trabajos previos al inicio de las obras.

- ✓ Verificar el equipo: cantidad, estado físico, ubicación dentro de la obra y rendimientos.
- ✓ Verificar la integración de las cuadrillas de trabajo, su ubicación dentro de la obra y sus rendimientos y capacitación.
- ✓ Verificar la existencia de materiales dentro de la obra y su distribución y almacenaje adecuados.
- ✓ Observar si se siguen los procedimientos constructivos especificados.

4.8.1.2. Actualización de programas:

De igual manera se efectuarán las comparaciones entre los avances reales calculados y los programados, determinando las diferencias existentes, proponiendo alternativas de solución para su recuperación en caso de detectarse diferencias negativas.

Se comparará periódicamente las cantidades de proyecto con las estimadas y faltantes, para encontrar o corregir discrepancias, así como comprobar los avances comparándolos con el programa para que, en caso de atrasos, se debe notificar al contratista, ordenándole activar los conceptos rezagados, lo necesario para su recuperación y las retenciones o sanciones procedentes, que serán aplicadas si procede por el cliente.

En el caso de que haya retrasos en la ejecución de los trabajos por desatención notoria u otras causas claras y justificadamente imputables a uno o varios contratistas, la supervisión lo informará y probará al cliente indicando, de ser posible, el importe de los perjuicios ocasionados al mismo, para que éste resuelva, dicte las medidas o previsiones correctivas o imponga las sanciones procedentes.

- ✓ En un diagrama de barras, marcar con una línea de color el día en que se realizó el levantamiento físico.
- ✓ Colorear en su totalidad, las barras que correspondan a las actividades terminadas.
- ✓ Para las actividades en proceso, de colorear la barra correspondiente proporcionalmente al avance, considerando que el total de la barra equivale al 100%.
- ✓ Del programa de obra, obtener el personal requerido para cada actividad y compararlo con el real, expresando la comparación en porcentaje. El personal requerido según programa será siempre 100%.

- ✓ Obtener el atraso de cada actividad o el adelanto si es que lo hay; para determinar se hay atraso o adelanto, se toma como punto de comparación la línea coloreada que indica el día del levantamiento. Las barras o parte de barras sin colorear que estén a la izquierda de la línea de corte indican atrasos, y las que estén a la derecha indican adelantos.
Para obtener la cuantía del atraso de cada actividad, se cuentan los días comprendidos entre el final de la parte coloreada de la barra y la línea de corte. En caso de que la actividad no tenga avance, el atraso es la duración total de la barra, más los días comprendidos entre la terminación de esta y la línea de corte.
- ✓ Obtener el porcentaje de trabajo desarrollado en el lapso comprendido entre la actualización anterior y la fecha en que se realiza la nueva actualización.

4.8.1.3. Análisis de resultados.

Esta etapa se inicia con la elaboración de un resumen de lo observado durante el levantamiento físico y los datos obtenidos de la actualización de los programas. Este resumen debe contener lo siguiente: Atraso o adelanto global de la obra, cual es la actividad de mayor atraso, cual es la actividad o actividades con adelanto, porcentaje de trabajo desarrollado en el lapso en estudio, porcentaje de mano de obra en el lapso en estudio y el número de equipo encontrado en la obra. Después de hacer el resumen se pasa a la fase de análisis que consiste en encontrar la explicación del porque de los atrasos y adelantos.

4.8.1.4. Determinación de medidas correctivas.

Después de hacer el análisis de resultados, en las observaciones del supervisor y su experiencia, se determinaran las medidas correctivas que deban aplicarse para corregir las desviaciones al plan original de trabajo.

Generalmente éstas medidas correctivas son una consecuencia directa del correcto análisis de resultados, aunque hay ocasiones que la experiencia del supervisor le permite detectar causas poco comunes.

4.8.1.5. Información de resultados.

No basta con que el supervisor detecte las causas de los atrasos y las medidas para eliminarlos, es necesario que los comunique y se preocupe de su solución. Para tal efecto debe hacer uso de los informes ordinarios que se presenten a la contratante con una periodicidad semanal o quincenal y si el caso lo amerita debe hacer una comunicación especial y presionar para que se den las soluciones que sugieren, si éstas dependen de la contratante.

4.8.1.6. Verificación del cumplimiento de las medidas correctivas.

Es responsabilidad del supervisor insistir ante la contratante, mediante comunicaciones escritas, hasta que esta de solución, a los problemas planteados o decida sobre medidas correctivas que sugiere el supervisor y cuya implantación dependa de las instrucciones de la contratante.

En caso de que los atrasos se deban a causas exclusivas de la contratista, el supervisor ordenara las medidas correctivas y mantendrá informada a la contratante de los resultados.

4.8.1.7. Determinación y aplicación de sanciones.

Si la tendencia al atraso continúa y el contratista hace caso omiso de las indicaciones del supervisor, este determinara con apego a lo estipulado en el contrato de obra, las penas o sanciones que procedan, las comunicara a la contratante para su aprobación i instrucciones y procederá en consecuencia.

El programa de avance en por ciento/semanas mencionado es ilustrativo, para cada obra la supervisión debe programar su avance acumulado. Este programa se basara en el avance real y los importes de obra correspondientes.

Es entonces necesario que el supervisor verifique que el programa de trabajo le sea útil, ya que el programa de concurso que es anexo al contrato, no tiene los suficientes elementos de control para que el supervisor se sirva de el. Por lo tanto las actividades a realizar son las siguientes:

- ✓ Revisión del programa de concurso.
- ✓ Revisión del programa de trabajo elaborado por el contratista.
- ✓ Adecuación del programa de trabajo en el caso de no cumplir los requisitos para un buen control de avances.

Si al realizar la revisión se concluye que el programa no reúne los requisitos para llevar un control de la obra, el supervisor exigirá al contratista y colaborar con el, para que realice las adecuaciones del caso. Si no encuentra buena disposición en el contratista, notificará a la contratante y se procede a la elaboración del programa.

4.8.2. Los de Calidad:

Es función del supervisor verificar que el proyecto cumpla adecuadamente con el fin para el que fue diseñada y tenga el factor de seguridad con el que se calculo. Como no es posible esperar hasta la terminación de la construcción para verificarlo, es necesario revisar continua y sistemáticamente durante la etapa de construcción que se cumplan los objetivos. Esto se hace mediante la comparación de la obra con los planos y especificaciones, y recibe el nombre de control de calidad.

Estos controles son regulados por las especificaciones así como por las normas técnicas reglamentarias, tradicionales y expedidas por los fabricantes de materiales o equipos. Es importante revisar la correspondencia entre las especificaciones y el catálogo de conceptos del presupuesto para cerciorarse de que lo que se solicita para realizar sea lo mismo que su costo.

Para llevar a cabo el control de calidad, es necesario realizar previamente la revisión del proyecto y las especificaciones, pues en la medida de que se tengan duda, deficiencias o confusiones en el proyecto y en las especificaciones, es más difícil llevar el control de calidad y hay mas probabilidades de que se tengan deficiencias, trabajos que rehacer y evaluación de costos.

La industria de la construcción como cualquier proceso de producción, obtiene productos con variación de calidad, aún cuando dichos productos estén sujetos a las mismas normas de producción, lo cual hace necesario establecer tolerancias en la desviación con respecto a los estándares que son, para el caso de control de calidad, el proyecto y las especificaciones. Los objetivos del control de calidad se pueden resumir de la siguiente manera:

Asegurar por medio de la verificación continua y sistemática, que la obra se realiza con apego al proyecto y a las especificaciones, y en que las desviaciones con respecto a estos estándares dentro del límite de las tolerancias establecidas en ellos mismos, de tal manera que podemos asegurar que el proyecto terminado cumple adecuadamente el fin para el que fue diseñado y garantiza la seguridad del usuario.

Las responsabilidades del supervisor en cuanto a la calidad de la obra, se pueden resumir en los siguientes puntos generales:

- ✓ Verificar la calidad de los materiales y mezclas empleados. Esta actividad requiere del cumplimiento de los siguientes pasos:

- Obtener muestras.
 - Ensayar las muestras.
 - Obtener índices y resultados.
 - Aceptar o rechazar el material o la muestra.
-
- ✓ Verificar el estado mecánico y la eficiencia del equipo, así como la capacitación de la mano de obra.
 - ✓ Verificar el correcto desarrollo. la secuencia y procedimientos de construcción.
 - ✓ Verificar los estándares geométricos, trazos, niveles, paños, ejes, etc., esto es, que la obra durante el proceso de construcción, se apegue estrictamente al proyecto correspondiente a su especialidad y que tanto los procedimientos como los materiales correspondan a lo especificado y a las normas de calidad del proyecto.
 - ✓ Verificar los estándares de acabados: texturas, recubrimientos, apariencia, etc.
 - ✓ Verificar la cantidad de productos terminados como: compactaciones, colados, instalaciones, etc., esta actividad requiere como apoyo la realización de pruebas para aceptar el trabajo terminado.
 - ✓ Notificar cualquier irregularidad durante el proceso de la obra que pueda alterar la ejecución del proyecto, notificando mediante la bitácora de obra, y de responder de cualquier violación a las normas relativas a su especialidad.
 - ✓ De la misma forma, el constructor responderá por su cuenta y riesgo de los efectos y vicios ocultos de la obra, de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se llegue a los usuarios o a terceros, de acuerdo con la cláusula correspondiente en el contrato celebrado con la contratante.

Para cumplir con sus responsabilidades, el supervisor realiza actividades preventivas y correctivas que forman parte de sus atribuciones y autoridad en la obra. Lo deseable es que únicamente se den las actividades preventivas, pero también se mencionan las correctivas en caso de que lleguen a aplicarse.

Actividades preventivas:

- ✓ Permitir el inicio de cualquier trabajo solo si se han cubierto los requerimientos previos para su desarrollo.
- ✓ Prohibir el uso de los materiales diferentes a los especificados, o de estos si están defectuosos o mal acabados.
- ✓ Suspender el empleo de equipo que no garantice la continuidad del trabajo por irregularidades en su funcionamiento.
- ✓ Verificar la seguridad dentro de la obra y prohibir la realización de trabajos con equipo, aditamentos y procedimientos constructivos inseguros.

Actividades correctivas:

- ✓ Suspender cualquier trabajo que no se ejecute de acuerdo con las especificaciones del proyecto, o que rebase las tolerancias establecidas.
- ✓ Ordenar la remoción o reparación de los trabajos mal realizados.
- ✓ No considerar en las estimaciones la obra mal realizada.
- ✓ Aplicar sanciones previstas en los contratos de obra.

Para garantizar un adecuado control de calidad, el supervisor de obra deberá verificar la calidad de todos los materiales que intervengan en la obra. Las pruebas se realizarán a solicitud de la contratante o de la propia supervisión externa.

Para llevar a cabo el control de calidad, el supervisor contará con el apoyo de un laboratorio contratado por la empresa contratante, y con la asesoría de los contratistas que elaboraron el estudio de mecánica de suelos y el proyecto ejecutivo respectivamente, así como con el apoyo de otros asesores de la contratante en las especialidades de estructura, instalaciones y otras.

Dicho laboratorio contratado, deberá entregar un reporte en el que presente los resultados de todas las pruebas hechas a los materiales o elementos en estudio.

Un reporte de laboratorio consiste en el resultado de los análisis de las pruebas que se le practican a los materiales o elementos, de los que se desea determinar su composición, resistencia, flexiones, elasticidad, etc.

Dichas pruebas que se les practica a los materiales o elementos, son normas ya establecidas para estos. Estas normas son el resultado de años de investigación y estudios a los materiales, así como de su comportamiento ante situaciones diversas.

Obteniendo los resultados de las pruebas que se le aplicaran a los materiales, se procede a analizar estos resultados por medio de modelos matemáticos, obteniendo valores que indican la calidad o comportamiento de los materiales o elementos en estudio.

En general en el área de la construcción, el laboratorio así como el reporte del mismo, es muy socorrido dentro de los diferentes trabajos de la misma, como por ejemplo, para verificar el resultado de la resistencia de un concreto, la resistencia que tiene el acero a emplear en la obra, la resistencia de los materiales pétreos, así como su comportamiento mecánico, además de hacer pruebas especiales a la soldadura, placas metálicas, etc.

De igual manera, la supervisión vigilará de cerca la ejecución de los trabajos de acuerdo a las normas y especificaciones, aplicando criterio y tolerancias, con las acciones siguientes:

- ✓ Verificara que le personal que ejecuta la obra, cuente con planos legibles, herramientas y accesorios mínimos en buenas condiciones.

- ✓ Exigirá a la contratista que en presencia de la supervisión, realice pruebas a su personal para certificar que cumplan con los requisitos propios de su categoría.
- ✓ La supervisión presenciará durante todo el tiempo necesario la ejecución de cada actividad y juzgar si son o no adecuadas, notificando al contratista y asentándolas en la bitácora de obra, para que corrija las situaciones anormales.
- ✓ La supervisión deberá apoyar al contratista en la formación de cuadrillas permanentes, sobre todo en las actividades de fabricación de concreto, colados, rellenos compactados y detalles especiales, para tener una calidad de obra uniforme.
- ✓ La supervisión verificará que el contratista dé cumplimiento a las normas de seguridad e higiene, estableciendo los mecanismos necesarios para el cabal cumplimiento durante todo el proceso de la obra.

4.8.3. Los de Costos:

El parámetro comparativo para efectuar el control de los costos de obra lo proporciona el catálogo de precios unitarios autorizados por la contratante o fiduciario y que sea vigente en la fecha de revisión. La base sobre la cual se inicia la labor de revisión es el presupuesto cuyo importe total corresponde con el monto total del contrato de obra. Para no olvidar y programar este tipo de acciones, es importante incluirlas cuando se planea el trabajo del supervisor y así se estará pendiente de ellas oportunamente en diferentes momentos del desarrollo de los trabajos de construcción. La supervisión llevará el control presupuestal del frente contratado de acuerdo a lo siguiente:

- ✓ Supervisar y controlar el contrato establecido.
- ✓ Establecer y mantener un control presupuestal del frente contratado.
- ✓ Elaborar cuadros informativos por partidas del costo total de obra, actualizado de acuerdo con los incrementos que se presenten, así como el concentrado de estimaciones de concepto o ponderados respectivos.

- ✓ Mantener actualizado el programa de erogaciones, el programa financiero y actualizar los mismos periódicamente.
- ✓ Estimar y controlar los presupuestos para la terminación de las obras, incorporando periódicamente los posibles cambios del monto contratado y ordenes de cambio, notificando a la contratante las variaciones para prever los recursos necesarios, evaluar y efectuar recomendaciones cuando existan reclamaciones del contratista.
- ✓ Elaboración del reporte mensual en función de las actividades desarrolladas, así como también se entregarán las solicitudes ya evaluadas de ajuste de precios y obras complementarias.
- ✓ Se llevara el control financiero de los contratos de obra, señalando desviaciones que signifiquen variaciones substanciales en el presupuesto original.
- ✓ Se actualizarán los presupuestos conjuntamente con los contratistas, con la periodicidad que las condiciones económicas lo ameriten.
- ✓ Se conciliarán y ratificaran las estimaciones en cuanto a claves, cantidades, unidad y precios unitarios, aprobándolas y entregándolas en forma oportuna al cliente.
- ✓ Se solicitarán al contratista los estudios y soportes correspondientes en caso de precios unitarios extraordinarios por conceptos no previstos o cambio de especificaciones.
- ✓ Se integrarán índices de costos durante la ejecución de la obra, para detectar posibles errores y, a la vez, crear un archivo de información para obras futuras.
- ✓ También, se implementará un sistema de control adecuado para el pago de conceptos de obra ejecutada evitando de ésta manera pagos indebidos.
- ✓ Se tendrá detallado conocimiento y llevar un control cuidadoso y completo de los procedimientos constructivos de los materiales, salarios y equipos que intervienen y de sus costos para los diferentes conceptos de obra, a fin de tener elementos veraces para formular, revisar, modificar ó

actualizar los precios unitarios cuando sea procedente hacerlo o cuando se elaboren precios unitarios extraordinarios.

- ✓ Se formulará, con toda oportunidad y escuchando al constructor interesado, los análisis de precios unitarios de los conceptos de trabajo extraordinarios no incluidos en el catálogo de concurso, de contrato o del ampliado, sometiéndolos a la aprobación de la contratante o cliente siempre y cuando estén regidos por la normatividad.
- ✓ Se hará independientemente de los contratistas, diariamente y registrarán en generadores, la medición de los trabajos ejecutados por los contratistas, además de los cálculos que definan las cantidades de obra ejecutada en los periodos de estimaciones y las mediciones o recuentos precisos de las partes de obra que se liquiden cuando estén completas, de preferencia cotejando después con el contratista, los números generadores que presente para que las estimaciones y liquidaciones sean las correctas, aceptadas como tal por el contratista por su firma.
- ✓ Las estimaciones serán enviadas al cliente oportunamente bajo la responsabilidad de éste o por mediación del contratista junto con los números generadores firmados ambos, por el contratista y la supervisora para ser revisados y en su caso aprobados en el término contractual, pasando enseguida las estimaciones o liquidaciones a su trámite para hacerlas efectivas dentro del plazo establecido.
- ✓ Las mediciones y cuantificaciones periódicas a que se refiere el párrafo anterior, se harán, cotejarán, revisarán y entregarán en todos los casos al menos mensualmente, aún cuando por cualquier causa no se formulen y tramiten estimaciones, pues servirán para determinar los ajustes a los pagos que correspondan a las épocas de ejecución y para los informes del proceso de la construcción, existirá un control histórico de los volúmenes ejecutados de obra de concurso, excedente o extra, en periodos de 15 días calendario.
- ✓ Se mantendrá al día el registro del estado financiero de la obra, avisando al cliente con la mayor anticipación de las necesidades de recursos económicos adicionales previsibles para la terminación de los trabajos.

- ✓ La supervisión verificará las medidas físicas exactas de los diferentes conceptos de obra ejecutada, cerrándolos al quedar terminada con cada actividad, preferentemente lo realizará al mismo tiempo con la contratista, firmando ambos de común acuerdo.

Respecto a conceptos del proyecto, la supervisión debe proceder de la siguiente manera:

- ✓ Serán autorizados por la contratante.
- ✓ Se anotara en bitácora el concepto y la razón de su ejecución.
- ✓ Verificara que cada análisis este acompañado de croquis o plano explicativo del concepto en cuestión, cantidad de obra, período de ejecución, descripción detallada del concepto y copia de la nota de bitácora donde se manifieste el trabajo.
- ✓ Revisar las matrices de los análisis de precios unitarios, la factibilidad del costo por conceptos extraordinarios en lo referente a: cantidades de materiales, cuadrillas, equipo, rendimiento y costos de mano de obra, verificando que se hayan tomado en consideración los criterios empleados en las negociaciones para el establecimiento de los términos del contrato, o definidos por la contratante, una vez revisadas las cantidades de obra y precios unitarios de los conceptos fuera de catalogo, deberán conciliarse con la contratista, concluido esto, se plantearán ante la dependencia todas las características conciliadas para que se proceda a su valoración para la autorización respectiva.
- ✓ Presentar por escrito a la contratante, la relación de conceptos solicitando su autorización.
- ✓ En caso de autorización, notificará oficialmente a la contratista la autorización de ejecución de los conceptos fuera de catálogo y proyecto para que de inicio a los trabajos.
- ✓ Actualizar las cantidades de obra del presupuesto base. agregando los conceptos nuevos extraordinarios.
- ✓ La supervisión no podrá autorizar conceptos fuera del proyecto.

Resumen

En este capítulo, se muestran las diferentes herramientas que utiliza el supervisor para realizar correctamente sus funciones dentro de la obra.

Las herramientas mencionadas son de gran importancia, unas sirven como medio de comunicación entre la supervisión y la contratista e incluso el contratante, otras sirven como guía del trabajo que va a desarrollar el contratista, otros sirven como apoyo a las anotaciones y observaciones del trabajo que se vigila, y las actividades de control que se deben tomar en cuenta.

Con respecto a las herramientas que sirven como medios de comunicación, se hace hincapié en la importancia de la bitácora de obra y del uso que se le debe dar a esta, esta sirve como el principal medio de comunicación y forma parte del contrato de obra.

Las especificaciones de proyecto, los planos, el presupuesto y el programa de obra, herramientas que sirven como guía en el trabajo que se va a realizar y de la manera en que lo va a realizar el contratista.

Las herramientas que sirven como apoyo a las observaciones que se hacen y en su momento sirven para evidenciar situaciones que después de realizado el trabajo no se pueden observar a simple vista, además de que pueden servir como presión al contratista para que este realice bien el trabajo.

En el presente capítulo, las actividades de control se incluyen como herramientas de la supervisión, porque son las que regulan las actividades de la contratista y las que muestran el progreso de la obra en tiempo, costo y calidad. Las actividades de control de tiempo, se apoyan en el programa de obra y verifican que la obra se desarrolle conforme a lo establecido, de la mano a estos van el control en costo, porque estos muestran los gastos que genera la obra con

respecto al tiempo y por último, se muestra el control de calidad, que es el que garantiza que los trabajos realizados cumplen con las especificaciones y planos.

Conclusiones

La supervisión de obras es una secuencia de acciones (que implica un proceso) encaminadas a evaluar hasta que punto se cumple con lo especificado y además cumpla con otras funciones como son las de prevenir y corregir fallas, así como también, las de dirigir y solucionar situaciones que impidan el buen funcionamiento productivo.

La supervisión, es la herramienta más importante dentro de la obra, principalmente es un instrumento para incrementar el avance de la obra, la calidad de la obra, la racionalidad en el proceso y la seguridad e higiene en la obra y para evitar trabajos innecesarios, riesgos evidentes, conflictos personales y paros irresponsables.

5.- Ejemplo en Campo

5 Ejemplo en campo

La Comisión Federal de Electricidad, mediante licitación pública, lanzó a concurso los trabajos relativos al Proyecto Hidroeléctrico El Cajón (P. H. El Cajón).

El proyecto se localiza en los municipios de Yesca y Santa María del Oro, en el Estado de Nayarit, en terrenos de la comunidad de Cantiles, sobre el río Santiago a 60 km. aguas arriba de la C. H. Aguamilpa y al oriente de la Ciudad de Tepic.

Las actividades se desarrollan bajo la modalidad de un contrato mixto de obra pública financiada e incluye actividades a Precio Alzado y a Precios Unitarios, consistentes en:

- ✓ Obra de contención: Cortina de materiales graduados con cara de concreto.

La cortina del P. H. El Cajón es una estructura de 188 m de altura. En el talud de aguas arriba de la cortina se localiza la barrera impermeable, consiste en una losa de concreto de espesor variable denominada cara de concreto; esta losa forma parte del plano de estanqueidad de la cortina.

El área de la cara de concreto es del orden de 108 208 m²; la unión de la cara de concreto con la roca tanto en la zona del cauce como en las laderas de empotramiento, se forma por medio de una losa perimetral de concreto armado anclada a la roca con acero corrugado de alta resistencia e inyectado con mortero de cemento, esta losa se denomina plinto, desde el cual se deben ejecutar las inyecciones de contacto concreto roca, consolidación e impermeabilización de la roca de cimentación, para prolongar el plano de estanqueidad o pantalla impermeable hacia el interior de la masa rocosa.

El cuerpo principal de la cortina, es de material procesado producto de voladuras con explosivos de pedreras ubicadas en la margen derecha aguas abajo y de productos de excavación de las zonas donde se ubicarán las estructuras del proyecto, principalmente del vertedor.

- ✓ Obra de desvío: Dos túneles de sección portal y dos ataguías.
- ✓ Obra de generación:
 - Obra de toma, de concreto reforzado y rejillas metálicas.
 - Obra de conducción, consistente en dos túneles circulares a presión de concreto reforzado y revestidos con camisa de acero.
 - Casa de Máquinas subterránea con acceso por túnel vehicular equipada con dos turbogeneradores de 375 MW cada uno.
 - Galería de Oscilación, Túnel de Desfogue, Obra de Control y Excedencias, integrada por un canal de llamada a cielo abierto sobre la margen derecha, una zona de control formada por cimacio y pilas de concreto con compuertas metálicas radiales operadas con servomotores, un canal de descarga de sección rectangular dividido por un muro central revestido de concreto, con aireadores en el piso y rematado con cubetas reflectoras tipo salto de sky.
 - Subestación elevadora blindada tipo SF6, ubicada en una plataforma exterior.
- ✓ Obras asociadas: Consistentes en caminos para la construcción de las obras, edificios auxiliares, almacenes, bodegas.

La Facultad de Ingeniería, a través de la División de Ingenierías Civil y Geomática, DICyG, celebró un convenio de colaboración con la Comisión Federal de Electricidad, cuyo objeto es: Investigaciones y Análisis Geotécnicos de las Propiedades Mecánicas y Compactación de la Cortina de la Presa del P. H. El Cajón, en el Estado de Nayarit, de lo cual se desarrolla el presente capítulo.

5.1 Especificaciones de Construcción de la Cortina del P. H. El Cajón

El cuerpo principal de la cortina esta constituido por materiales granulares procesados producto de voladuras con explosivos de pedreras ubicadas en la

Ejemplo en Campo

margen derecha aguas abajo y de productos de excavación de las zonas donde se ubicarán las estructuras del proyecto, principalmente el vertedor.

De acuerdo con los planos de construcción del proyecto ejecutivo, así como a la zonificación de la presa, en la siguiente tabla, se presentan los volúmenes requeridos para cada tipo de material en el cuerpo principal de la cortina:

Tabla 5.1.- Requerimientos de materiales en el cuerpo principal de la cortina.

Volumen compacto (m ³)	Junta Perimetral	Apoyo cara	Transición	Cuerpo	Transición	Enrocamiento	Enrocamiento de Protección
	2F	2	3A	3B	T	3C	4
11,090,707	7,929	358,652	232,494	3,269,512	3,434,422	3,418,465	159,955

En la siguiente figura se presenta el plano de la cortina en perfil, en el que se muestra la zonificación de los diferentes materiales en el cuerpo de la presa:

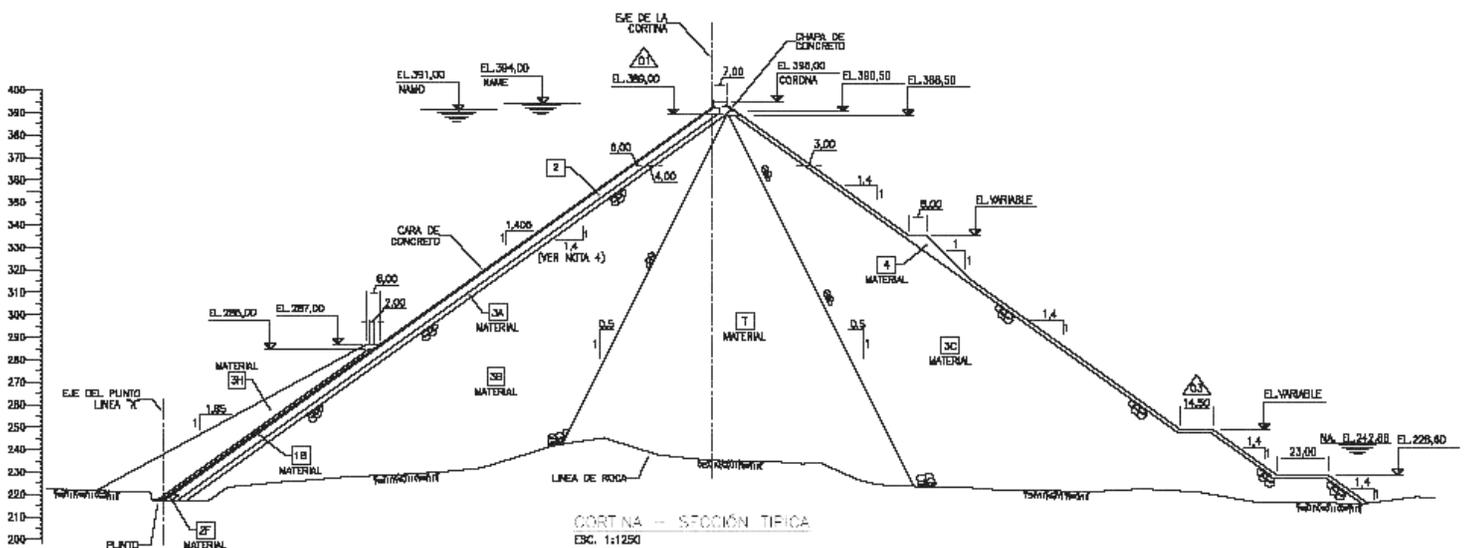


Figura 5.1. Sección Típica de la cortina y zonificación de materiales.

La tabla siguiente describe cada uno de los materiales que conforman el cuerpo principal de la cortina:

Tabla 5.2.- Materiales que conforman el cuerpo principal de la cortina

MATERIAL	2F	2	3A	3B	T	3C	4
BANCO	El Polvorín o Vertedor	El Polvorín	Vertedor	Vertedor	Vertedor	Excavación de estructuras o Vertedor	Excavación de estructuras o Vertedor
TIPO DE MATERIAL	Grava – Arena limosa bien graduada	Grava - Arena limosa con contenido de finos entre 6 y 10% y al menos 35% pasa malla4.	Enrocamiento bien graduado tamaño máximo de 20 cm	Enrocamiento, bien graduado t.m. = 60 cm.	Enrocamiento, bien graduado t.m. = 80 cm.	Enrocamiento bien graduado t.m. = 100 cm	Fragmentos de roca sana t.m. > 150 cm.
Estructura	Filtro bajo junta perimetral, unión entre ladera y presa	Soporte de losa	Filtro transición entre zona 2 y 3 B	Enrocamiento principal sobre cauce del río desplante sobre roca sana	Transición, sobre cauce del río desplante sobre roca sana	Respaldos de aguas abajo desplante en aluvión existente	Enrocamiento de protección
Espesor de capa	Se coloca en capas de 30 cm y compactado con RLV de 104 KN (10.6 ton)	Se coloca en capas de 30 cm y compactado con RLV de 104 KN (10.6 ton) .	Colocado en capas de 30 cm y compactado con RLV DE 100 KN de peso mínimo estático.	Se coloca en capas de 80 cm en estado suelto y compactado con 6 pasadas de RLV de 118 KN. Agregar 200 litros de agua por m ³ mínimo	Se coloca en capas de 100 cm en estado suelto y compactado con 6 pasadas de RLV de 118 KN. Agregar 200 litros de agua por m ³ mínimo	Se coloca en capas de 120 cm en estado suelto y compactado con 6 pasadas de RLV de 118 KN. Agregar 200 litros de agua por m ³ mínimo	Acuñado
P. V. S. en capa compactada	20.0 kN/m ³ (2040kg/m ³)	21.06 kN/m ³ (2146kg/m ³)	No espec.	20.3kN/m ³ (2070kg/m ³)	19.90kN/m ³ (2030kg/m ³)	19.4 kN/m ³ , (1980 kg/m ³)	
Relación de vacíos	< = 0.22	< = 0.22	< = 0.24	No espec.			
Coefficiente de Permeabilidad	< = 10 ⁻³ cm/s	< = 10 ⁻³ cm/s	100 veces mayor que material 2 pero no < 1/10 cm/s	no espec en planos..			

Nota: En la practica el valor es e = 0.28

RLV: Rodillo liso vibratorio

El material 2F es producto de los bancos de aluvión o del banco de roca El Vertedor, clasificado como grava arena limosa bien graduada.

Se coloca en capas de 30 cm de espesor en estado suelto y se deben compactar hasta alcanzar un peso específico seco igual o mayor de 21.06 kN/m³ (2,147 kg/m³),

una relación de vacíos igual o menor de 0,22 y un coeficiente de permeabilidad igual o menor de 1×10^{-03} cm/s.

El Material 2F será transportado con camiones de volteo similares a los considerados en el acarreo de material 2 (Terex TA-30 o similar), dicho material será cargado por medio de cargador frontal sobre neumáticos. Por la ubicación de este material dentro de la zonificación de la presa, se requiere de un proceso mecánico –manual para la colocación y extendido del material. Estas actividades se efectúan por medio de retrocargador y se complementa la conformación del material en forma manual, este material igualmente será homogeneizado en el patio de almacenaje por lo que se aplicarán riegos de mantenimiento para conservar la humedad óptima requerida. El proceso de compactación se realiza por medio de una placa vibratoria montada sobre retroexcavadora sobre orugas y rodillo liso vibratorio de 12 ton. Por las características del material se ha determinado a través de terraplén de prueba un peso seco mínimo de $2,040 \text{ kg/m}^3$ para la aceptación del proceso de compactación.

El material 2 es producto del banco de roca El Vertedor, clasificado como grava-arena limosa con un contenido de finos entre 6 y 10%, y con un porcentaje mayor al 40% de material que pase la malla No. 4.

Se coloca en capas de 30 cm de espesor en estado suelto y se deben compactar mediante pasadas de rodillo liso vibratorio de 104 kN (10.6 ton) de peso estático en el tambor, hasta alcanzar un peso específico seco igual o mayor de 21.06 kN/m^3 ($2,147 \text{ kg/m}^3$), una relación de vacíos igual o menor de 0.22 y un coeficiente de permeabilidad igual o menor de 1×10^{-03} cm/s.

La fabricación de este material se hace mediante un estabilizador. En dicho estabilizador se mezclan los componentes que forman el material, estos componentes son, grava (de 3", 1½" y ¾") producida en las plantas de producción de agregados, arena y limo. La grava es fabricada de basalto y de ignimbrita, en ocasiones es de aluvión extraído del cauce del río. La arena es de basalto. El limo es producto de las extracciones de basalto de los bancos El Polvorín y El Derrick.

Cuando el material se procesa en la estabilizadora, el departamento de control de calidad obtiene sondeos para verificar la granulometría y la humedad con la que el material se produce determinando si éste cumple con los parámetros establecidos en las especificaciones de construcción.

Una vez que el material es aceptado, se almacena para su posterior envío a la cortina, una vez que se requiere y antes de enviarse a su colocación, se sondea para revisar que la humedad que presenta esta cercana a la óptima. Para poder hacer los sondeos, en el almacén se forman conos de alrededor de 150 m³ con la ayuda de un cargador frontal. Si la humedad medida esta fuera de la óptima, se hace una homogenización, la cual consiste en dar de vueltas al material para que pierda humedad y así poder volver a formar otro cono al cual se le vuelva a sondear y poder determinar si la humedad ya es la óptima. Los sondeos de humedad se determinaban con un densímetro en 4 puntos diferentes del cono, los resultados se promedian y se da un único valor. Si los valores no son uniformes, el cono se uniformiza y se vuelve a monitorear, para así poder liberar el material, de lo contrario el contratista debe proceder a darle tratamiento o desecharlo en su defecto.

La producción de material 2 estaba basada en basalto a la cual se le había establecido una humedad óptima de hasta 6.8%, pero en ocasiones la producción se realizaba con una mezcla de basalto e ignimbrita, a la cual le era difícil determinar la humedad óptima, aunque con una humedad de alrededor de 7% era suficiente para cumplir con las especificaciones. Posteriormente se le agrego aluvión a la mezcla, debido a que era la grava que se estaba produciendo, esto hacia que el material presentara una mayor humedad, la cual le permitía alcanzar el peso volumétrico y relación de vacíos.

Por las características de granulometría, espesor de capa y ancho de la franja (6 m), se considera que el acarreo del material 2 no se efectuará con los camiones fuera de carretera seleccionados para mover los grandes volúmenes de la presa, sino que se utilizarán camiones articulados; Terex TA-30 o similar; de menor capacidad y dimensiones

que faciliten las actividades de descarga y maniobras en el sitio de colocación, el material será cargado a los camiones con cargador frontal sobre neumáticos directamente al acopio de material homogeneizado. Una vez descargado el material en el sitio de colocación, se extiende por medio de tractor sobre orugas D6R o similar en el espesor de capa especificado (30 cm). Por la importancia de esta zona de la presa, se mejora la conformación de cada capa extendida por medio de motoniveladora o pavimentador sobre orugas con el fin de eliminar irregularidades en la superficie por compactar y cuidar el remate en la frontera con el bordo extruido, que por proceso constructivo, se construye inicialmente una capa del bordo y posteriormente se coloca la capa de material 2.

Con la capa conformada se inicia el proceso de compactación por medio del compactador de rodillo liso vibratorio de 12 ton hasta alcanzar el grado de compactación requerido en la especificación técnica.

El material 2 será homogeneizado en la planta de mezclado, por lo que únicamente se aplicarán riegos ligeros a fin de mantener la humedad óptima del material durante el proceso de compactación.

Durante la colocación de cada capa, el talud de aguas arriba está conformado por un bordo de concreto extruido por lo que la superficie aguas arriba debe quedar dentro de una tolerancia de 300 a 400 mm, para que al momento de compactar la zona cercana al talud, la superficie del bordo se ajuste a la línea de diseño de la cara de concreto de la cortina. (CFE 2005)

El bordo consiste en bloques de forma trapezoidal con talud de la cara de aguas arriba igual a la pendiente de la cortina para recibir la cara de concreto. Para dicho bordillo se requiere un concreto de bajo contenido de cemento cuya composición puede ser la siguiente:

Cemento	70 – 75 kg/m ³
Agregado de 19 mm (3/4)	1173 kg/m ³
Arena	1173 kg/m ³
Agua	125 litros

Dicho bordillo se coloca en el talud de aguas arriba del material 2, para ello se cuenta con una máquina extrusadora (bordillera), que coloca el material premezclado de acuerdo con la sección trapezoidal del bordo, ya que tiene un molde con la misma inclinación que la cara de aguas arriba 1.4H:1V. Como proceso particular se alinea la máquina de acuerdo con los datos marcados por la cuadrilla de topografía, actividad sobre la que se tiene un continuo control de seguimiento ya que el alineamiento y acabado son la base principal para evitar sobreespesores en la etapa de la cara de concreto.

El material se recibe desde el canalón de los camiones mezcladores (ollas) que lo transportan desde la planta de concretos en la obra, hasta la zona de colocación. La bordillera conforma la sección del bordo y se empuja hacia una nueva sección apoyándose en la recientemente conformada. Transcurrida una hora después de construido el bordillo se procede a la colocación de material 2 enrasando la sección, conformado y compactado, posteriormente se puede colocar el bordillo superior y así alternadamente. La mezcla de concreto para el bordillo corresponde a una dosificación de grava y arena con una dotación de entre 70 y 75 kg de cemento por m³. Como característica principal se requiere que dicha mezcla tenga un comportamiento estable una vez que se ha extruído la sección por lo que se requiere un revenimiento bajo que puede oscilar entre 0 y 3 cm.

El material 3A, es producto del banco de roca El Vertedor, bien graduado con tamaños máximos de 20 cm.

Se coloca en capas de 30 cm de espesor con un contenido de agua óptimo, compactado con rodillo liso vibratorio de 104 kN (10.6 ton) de peso estático en el tambor y con el número de pasadas necesarias para obtener una relación de vacíos igual o menor de 0.24. El coeficiente de permeabilidad de este material debe ser 100 veces mayor que el del material 2 y no menor que 1×10^{-1} cm/s.

Este material se coloca seguido del material 2, los camiones colocan a volteo el material y con una motoniveladora, se esparce.

La fabricación de este material se hace mediante un estabilizador. En dicho estabilizador se mezclan los componentes que forman el material, estos componentes son, grava (3", 1½" y ¾") producida en las plantas de producción de agregados y arena. La grava es fabricada de basalto y de Ignimbrita, en ocasiones es de aluvión extraído del cauce del río. La arena es de basalto. La producción de material 3A estaba basada en basalto a la cual se le había establecido una humedad óptima de hasta 8.0%, pero en ocasiones la producción se realizaba con una mezcla de basalto e ignimbrita, a la cual le era difícil determinar la humedad óptima, aunque con una humedad de alrededor de hasta 9.5% era suficiente para cumplir con las especificaciones.

Al igual que el material 2, cuando el material se procesa en la estabilizadora, el departamento de control de calidad obtiene sondeos para verificar la granulometría y la humedad con la que el material se produce determinando si este cumple con los parámetros establecidos en las especificaciones de construcción.

Una vez que el material es aceptado, se manda a los almacenes en los cuales se espera para el envío a la cortina, una vez que se requiere y antes de enviarse a su colocación, se sondea para revisar que la humedad que presenta esta cercana a la óptima. Para poder hacer los sondeos, en el almacén se forman conos de alrededor de 150 m³ con la ayuda de un cargador frontal. Si la humedad medida esta fuera de la óptima, se hace una homogenización, la cual consiste en dar de vueltas al material para que pierda humedad y así poder volver a formar otro cono al cual se le vuelva a sondear y poder determinar si la humedad ya es la óptima. Los sondeos de humedad se determinaban con un densímetro en 4 puntos diferentes del cono, los resultados se promedian y se da un único valor. Si los valores no son uniformes, el cono se uniformiza y se vuelve a monitorear, para así poder liberar el material, de lo contrario el contratista debe proceder a darle tratamiento o desecharlo en su defecto.

Por las condiciones de ancho de franja (4 metros) se considera su transporte en camiones similares a los seleccionados en el material 2 (TEREX TA-30), igualmente será cargado a estos camiones en la planta estabilizadora. Cuando no se cumpla esta condición se hace con cargador frontal sobre neumáticos directamente desde el acopio de material homogeneizado. La cantidad de agua necesaria para alcanzar la óptima se incorpora en la planta de mezclado, por lo que únicamente se aplican riegos de mantenimiento para conservar la humedad óptima requerida para el proceso de compactación. Una vez descargado el material en la zona de colocación, se extiende por medio de tractor sobre orugas D6R o similar de acuerdo con el espesor de capa especificado (30 cm), posteriormente con motoniveladora se realiza un proceso adicional de mezclado de las fronteras con el material 2 y 3B con el fin de evitar la segregación, este equipo conforma la superficie para el proceso de compactación que se efectúa con vibrocompactador de 12 ton, dando el número de pasadas necesarias para alcanzar el grado de compactación requerido en las especificaciones.

El material 3B lo constituye un enrocamiento bien graduado con la granulometría mostrada en planos y tamaños máximos de 65 cm, producto del banco de roca El Vertedor.

Se coloca en capas de espesor en estado suelto no mayor de 80 cm y compactarse cada capa con 6 pasadas de rodillo liso vibratorio el cual genere una frecuencia mínima de 30 Hz con un peso estático en el tambor no menor de 118 kN (12 ton) y agregando agua en proporción mínima de 200 litros por metro cúbico de material colocado.

En la colocación de este material se debe detener la colocación del material 3A, debido a que cuando el tractor esta esparciendo el material, tiende a arrojar material dentro de su zona, una vez que se colocan alrededor de 5 capas, se procede a retirar los sobretamaños que se presentaron en el acarreo del material, así como también se retira todo el material que este colocado sobre la capa del material 3A, y

se le da al talud que se formo la inclinación de diseño para que se coloquen sobre el los materiales de la zona de filtros.

Este material es el que marca el avance de la colocación para los materiales ubicados aguas arriba (2 y 3A) y aguas abajo dependen del avance del material (T), de acuerdo con la zonificación de la presa. El material será suministrado desde margen derecha ya sea de la zona de almacenaje o de la zona de explotación, el material será cargado por medio de cargador 990 series II o similar, sobre camiones de volteo de 50 ton Cat 773E o similar que lo transportan hasta la zona de colocación, durante la descarga y tendido se realiza el proceso de humectación a través de los monitores o cañones de agua considerados para esta actividad, adicionándole 200 lts por m³. Posteriormente con tractor sobre orugas D8R o similar se extiende el material con el espesor de capa especificado, no mayor de 80 cm. En estado suelto, una vez conformada la capa se inicia el proceso de compactación aplicando 6 pasadas con el vibrocompactador liso de 12 ton.

El material T consiste en un enrocamiento bien graduado con la granulometría mostrada en planos y tamaños máximos de 80 cm, producto del banco El Vertedor. El material T se coloca en capas de espesor en estado suelto no mayor de 100 cm y compactarse cada capa con 6 pasadas de rodillo liso vibratorio el cual genere una frecuencia mínima de 30 Hz con un peso estático en el tambor no menor de 118 kN (12 ton) y agregando agua en proporción mínima de 200 litros por metro cúbico de material colocado.

Este material es el que marca el avance de los materiales aguas arriba y aguas abajo principalmente por la forma de los taludes de la zonificación interna de la presa, igualmente se suministrará desde margen derecha ya sea desde las excavaciones de las estructuras o del banco el vertedor o de la zona de almacenamiento. El equipo de carga y acarreo es el mismo considerado en el caso del material 3B, el proceso de humectación se efectúa con monitores y cañones de agua adicionándole 200 litros por m³, con tractor sobre orugas D8R se extiende y conforma la capa de acuerdo con el espesor especificado no mayor de 100 cm en estado suelto, posteriormente se inicia el proceso de compactación aplicando 6 pasadas del vibrocompactador liso de 12 ton.

El material 3C lo constituye un enrocamiento bien graduado con la granulometría especificada en planos y tamaños máximos de 110 cm, producto del banco de roca El Vertedor o de excavaciones para alojar estructuras.

El material 3C se coloca en capas de 140 cm de espesor en estado suelto; compactándose cada capa con 6 pasadas de rodillo liso vibratorio de 118kN (12 ton) de peso mínimo estático en el tambor, con frecuencia de vibrado no menor a 30 Hz, y agregando agua en proporción mínima de 200 litros por metro cúbico de material colocado.

El enrocamiento se coloca descargando el material desde una capa ya compactada hacia la nueva capa, balconéandolo para no producir segregación en franjas ni en tresbolillo, propiciando una concentración de mayores tamaños en el fondo de la capa a compactar. El material se esparce con tractor hasta obtenerse el espesor de la capa especificada y una superficie tersa (sin protuberancias ni baches) y visiblemente horizontal.

Los sobretamaños que sobresalgan de las capas en la colocación y que a juicio de la supervisión interfieran con las operaciones de compactación, deben ser transportados aguas abajo para su uso en las zona 4 ó en su defecto, enviarse a zonas de desecho.

Este material se extrae de las excavaciones de las estructuras de margen derecha, de las obras subterráneas y del Banco el Vertedor, el conjunto de trabajo para la carga y transporte del material es igual al considerado para los materiales 3B y T, durante la descarga y tendido en la zona de su utilización se humecta adicionándole 200 litros por m³. Se extiende y conforma el material con tractor sobre orugas D8R o similar de acuerdo con el espesor de capa especificado, no mayor de 140 cm. En estado suelto, posteriormente se inicia el proceso de compactación aplicando 6 pasadas del vibrocompactador liso de 12 ton.

El material 4 ó enrocamiento de protección debe estar formado por rocas sanas con un diámetro mínimo de 1.0 m, aunque en la práctica se aceptaba como diámetro mínimo 1.5 m.

El Material 4 debe colocarse de tal forma que sus caras mayores queden apoyadas horizontalmente, y entrelazadas y ligadas al material 3C para evitar que éste forme depósitos inestables o susceptibles de desplazamiento. El talud o paramento aguas debajo de la cara terminada de este material debe cumplir con el diseño de la estructura y presentar una superficie uniforme y regular, para ofrecer a la vista un solo plano de terminación, para ello se deben colocar escantillones que sirvan de referencia al operador del tractor que lo coloque.

Este material se extrae de las excavaciones a cielo abierto de margen derecha y del banco de roca el vertedor, el conjunto de trabajo para la carga y transporte del material es igual al considerado para los materiales 3B, T y 3C. El material se descarga en la zona de utilización y se coloca con tractor sobre orugas D8R o retroexcavadora que acomoda y acuña los bloques conservando la inclinación del talud aguas abajo.

Para los materiales 2 y 3A, los parámetros que se les revisa son la humedad que poseen y la granulometría que presentan, desde su fabricación hasta el momento en que son colocados; y una vez compactados en la cortina, se les revisa su peso volumétrico seco, la relación de vacíos y la permeabilidad, realizando calas gigantes y pruebas de permeabilidad del tipo Matsuo-Akai.

En los materiales 3B, T y 3C, se revisa la granulometría y el peso volumétrico suelto, realizando calas volumetricas gigantes, y se cuida que el espesor de la capa no sobrepase las especificaciones. Para los materiales 3B, se revisa la humedad que posee la capa una vez que esta se encuentra compactada y para junto con el material T, se les realizan pruebas de permeabilidad del tipo Matsuo-Akai.

Cada capa de material debe ser compactada con tantas pasadas del compactador hasta alcanzar la densidad seca del material como se señala en especificaciones y en los planos de diseño, pero no menos de 4 pasadas si no se especifica otro valor. Debe hacerse de forma sistemática, ordenada y continua. Inmediatamente después de tener el material húmedo, cuando así se indique, el equipo de compactación debe recorrer la capa en sentido paralelo a los ejes de la cortina y ataguías, exceptuando los sitios donde esto no sea práctico como en áreas donde el compactador de vuelta, en las áreas adyacentes a los desplantes de las estructuras, en las partes bajas o en los sitios adyacentes a la instrumentación; en estos lugares el equipo de compactación debe recorrer la capa en el sentido que ofrezca la mejor compactación para el área.

En zonas donde los materiales no puedan ser compactados con los rodillos vibratorios, pueden utilizarse equipos manuales aceptados por la CFE. Donde se requieran tales compactadores manuales, los materiales deben colocarse en capas de espesores determinados por el Contratista (CIISA) en el entendido de que deben obtenerse los mismos valores de compactación especificados para los diferentes materiales. El Contratista (CIISA) debe operar cuidadosamente el equipo de compactación en lugares adyacentes a las estructuras, instrumentos y desplantes; cualquier daño a las estructuras debe ser reparado inmediatamente. En cualquier zona de la cortina y ataguías en que se especifique compactación, ésta se debe hacer son cobertura total, es decir, no deben quedar áreas sin compactar.

Los compactadores-vibratorios deben desplazarse a una velocidad menor a setenta metros por minuto. La compactación en las líneas divisorias entre zonas de material o uniones de rampas de construcción, deben hacerse con el número de pasadas mayor especificadas para cualquiera de los dos materiales.

En las siguientes figuras, se presentan los límites máximos y mínimos para que los materiales 2F, 2, 3A, 3B, T y 3C, cumplan con las especificaciones, teniendo cuidado de que la granulometría de la producción entre dentro de las dos curvas y que presente el mismo comportamiento dichas curvas.

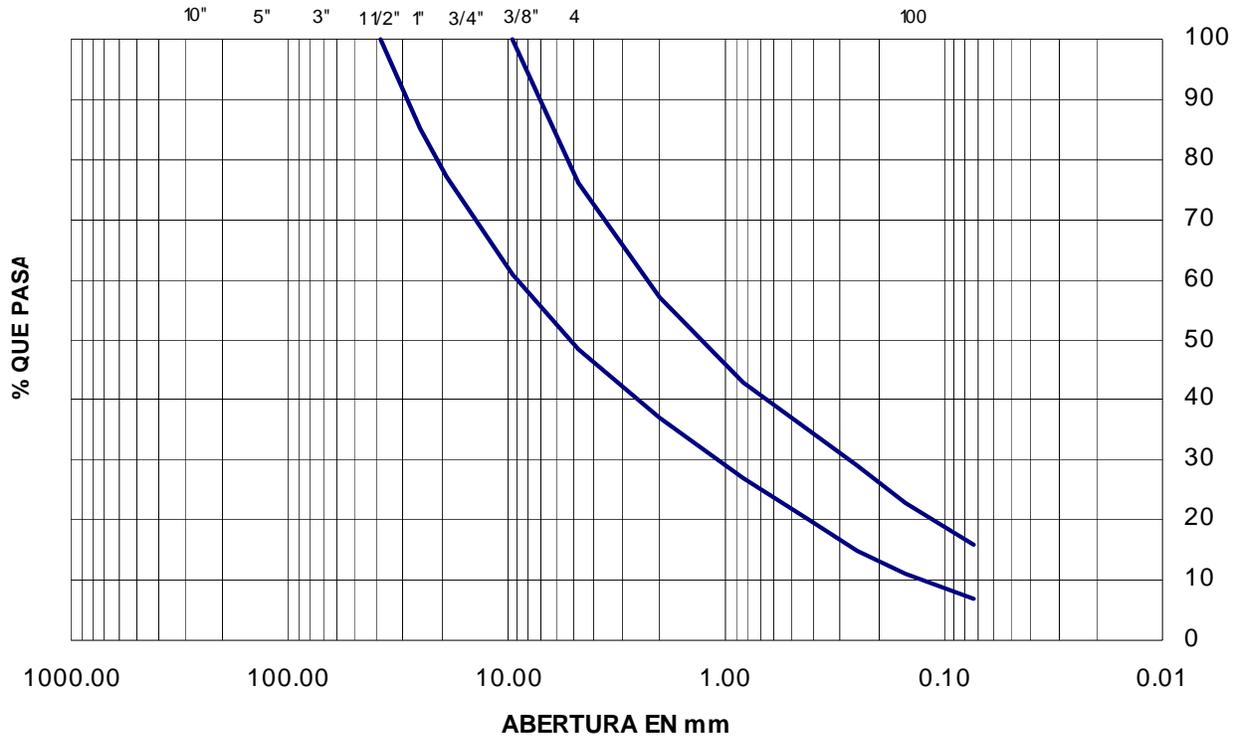


Figura 5.2. Bandas granulométricas del material 2 F

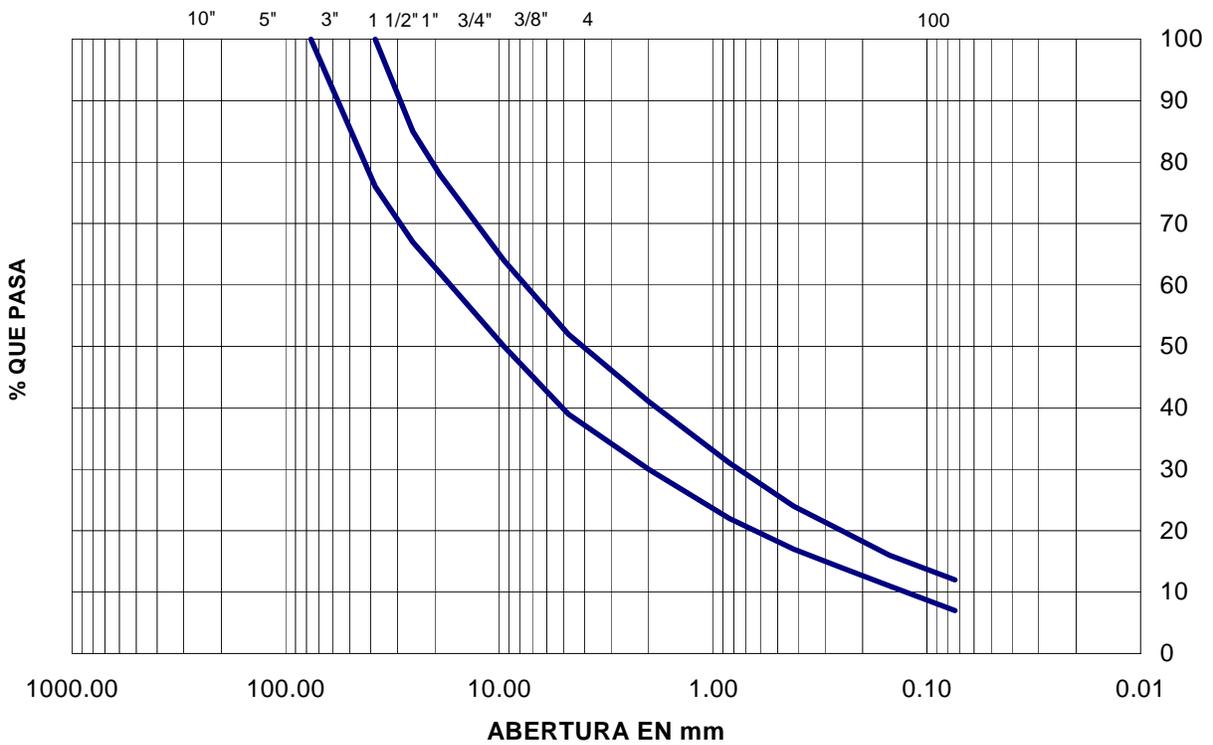


Figura 5.3. Bandas granulométricas del material 2

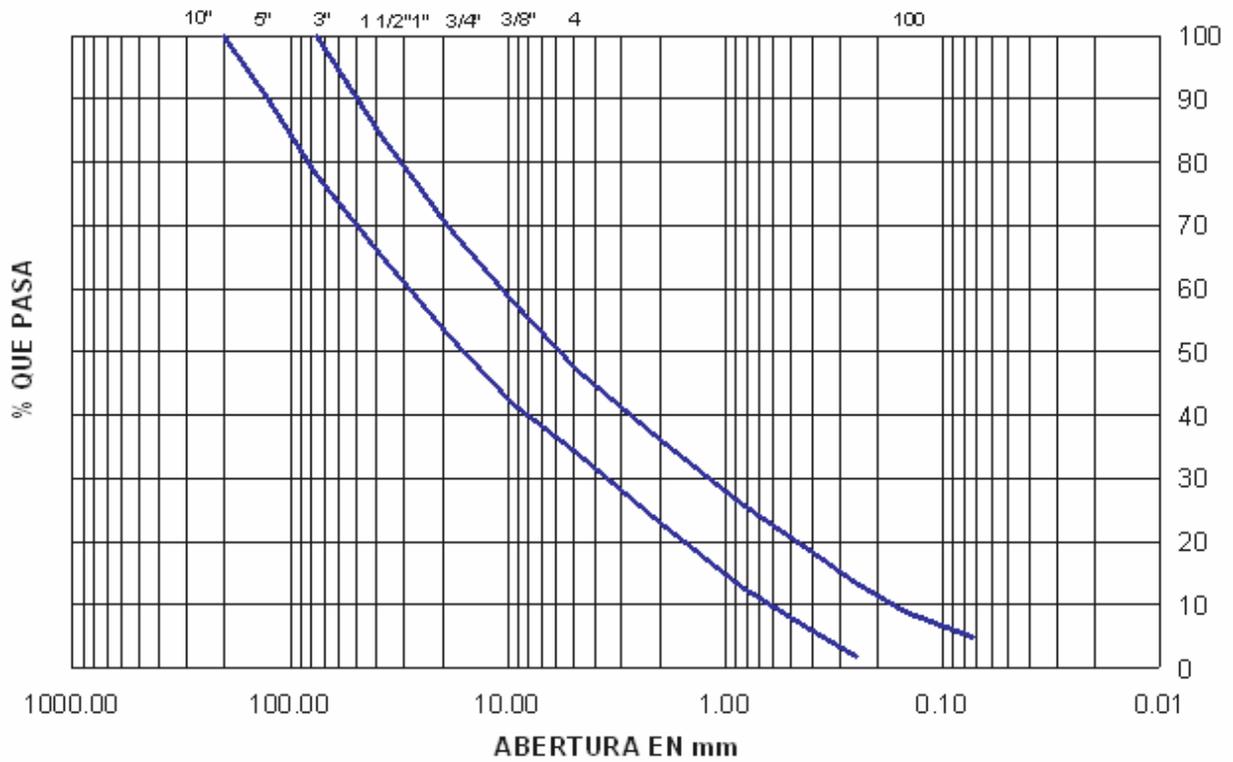


Figura 5.4. Bandas granulométricas del material 3A

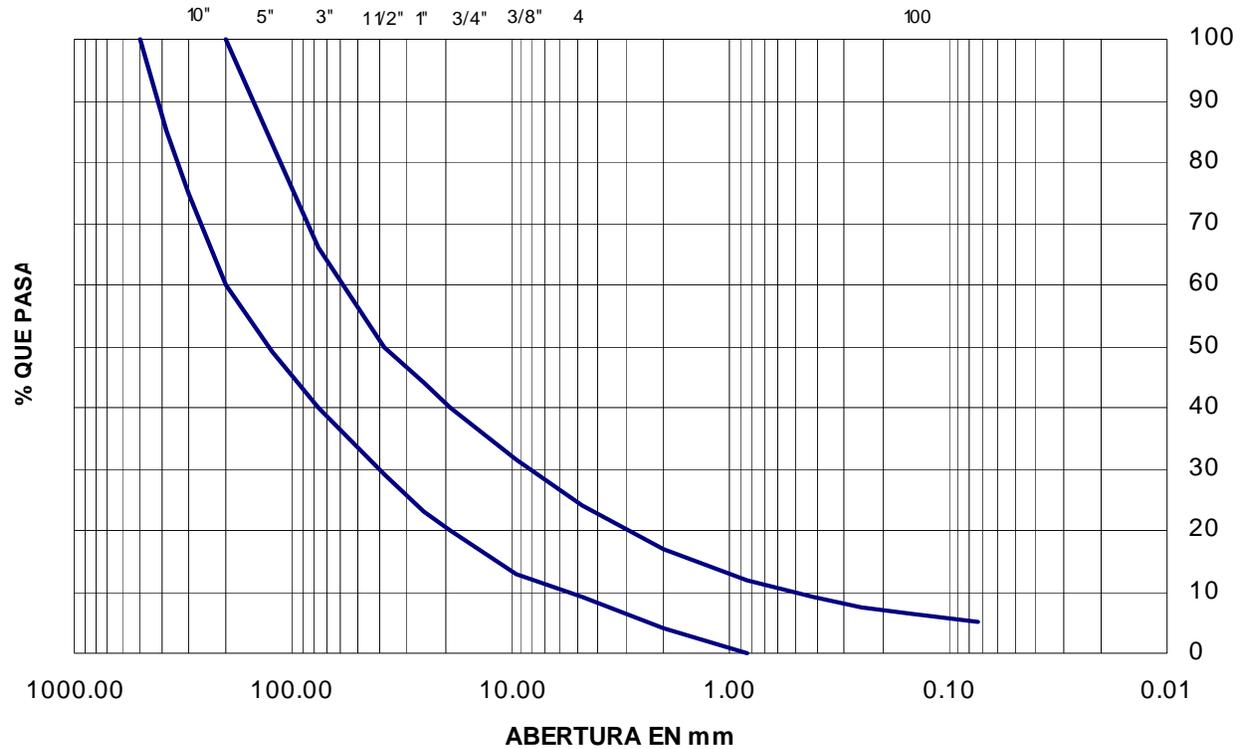


Figura 5.5. Bandas granulométricas del material 3B

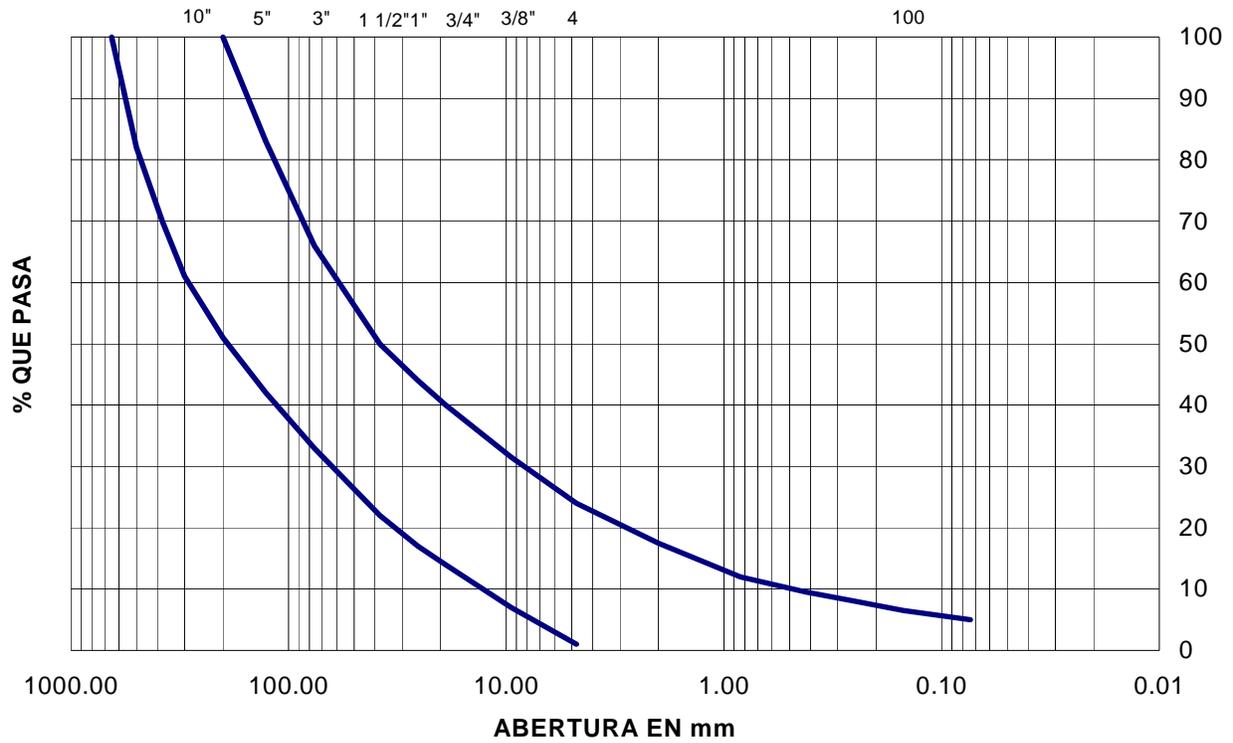


Figura 5.6. Bandas granulométricas del material T

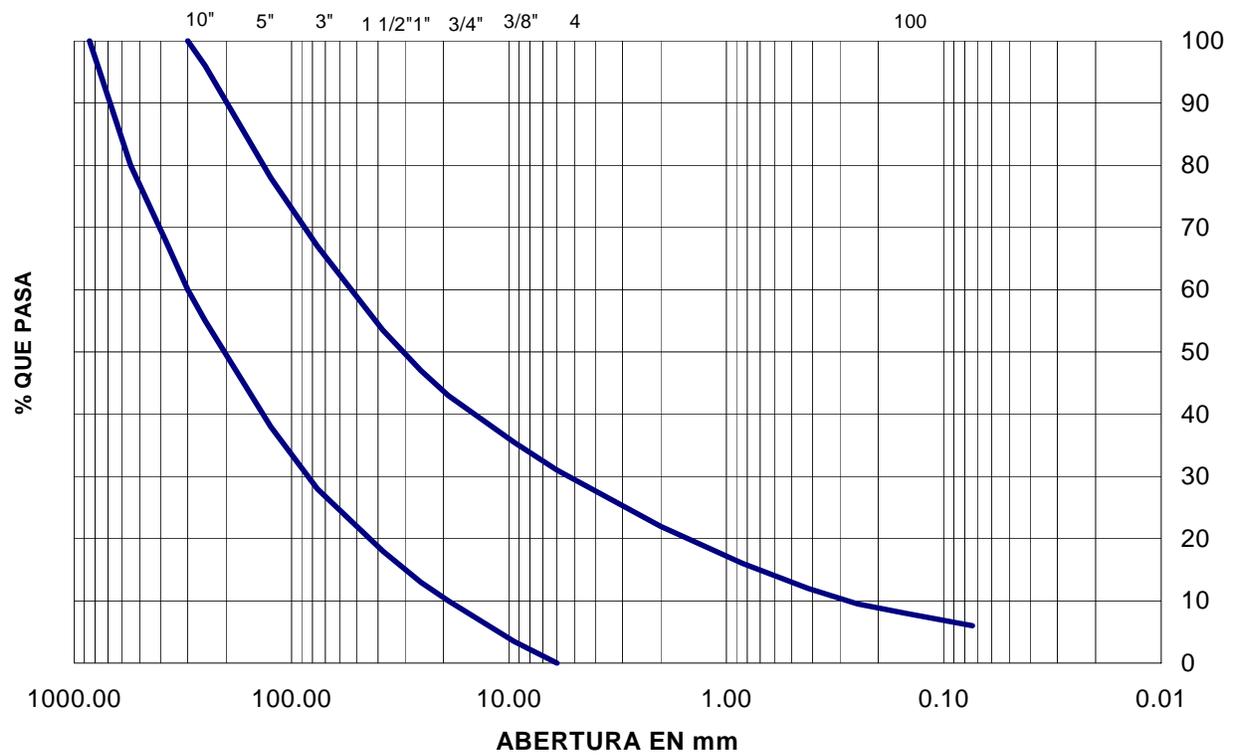


Figura 5.7. Bandas granulométricas del material 3C

5.1.1 Funciones y alcances de la Supervisión

En la construcción de la cortina del P. H. El Cajón, se manejaban diferentes tipos de supervisión, siendo estos:

Una supervisión externa (PYPSA), que se encargaba de verificar que el contratista (CIISA, Constructora Internacional de Infraestructura) llevara a cabo los trabajos de construcción de la cortina de acuerdo a las especificaciones de construcción establecidas en el contrato de ejecución de la obra, y una supervisión interna (Control de Calidad de CIISA), que se encargaba de verificar el control de calidad de la obra.

La supervisión externa encargada de la revisión de los trabajos relacionados a la construcción de la cortina, se divide en dos partes. Una revisaba que los trabajos se realizaran conforme a las especificaciones aprobadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la otra se ocupaba de llevar el control de calidad de los materiales empleados para la fabricación de la cortina.

La supervisión interna, estaba conformada por el laboratorio de Control de Calidad, que se encargaba de realizar las pruebas pertinentes a los materiales que conforman el cuerpo principal de la cortina, y por ASCMA, que es el encargado del aseguramiento de calidad, que tiene la función de trabajar en conjunto con la supervisión externa.

Para la supervisión de los trabajos de construcción de la cortina del P. H. El Cajón, se tienen dos frentes importantes de trabajo, de los cuales sus funciones dependen del frente de envío en el que se encuentren, estos son:

a) Frente de envío de material a la cortina.

Para los materiales que conforman el cuerpo de la cortina en las zonas 3B, T y 3C, debido a la dinámica del trabajo y a los procesos constructivos en la excavación de estructuras o bancos de préstamo, así como en la colocación de dichos materiales, se hace necesario implementar un sistema de clasificación visual de los materiales de enrocamiento enviados a bancos de almacenamiento y cortina, mismos que deberán ser complementados o reforzados por pruebas de laboratorio que permitan ampliar el criterio de aceptación o rechazo del material.

Para llevar a cabo dicha clasificación, se siguen los pasos siguientes:

- ✓ Se realiza la coordinación, de la zona o área de ataque de los materiales, con los jefes en turno de los diferentes frentes, tanto de la supervisión como de la contratista.
- ✓ El inspector de calidad (contratista) y el supervisor (PyPSA), se colocan en zonas estratégicas, para verificar la existencia de los elementos necesarios para la correcta clasificación y envío de los materiales; en este caso, cuentan con los recursos humanos necesarios como son jefe de turno o área, clasificadores y checadores, así como con los equipos básicos como cargador frontal, retroexcavadora, camiones, tractores, además de la iluminación eficiente de los frentes de carga. Como prioridad se deberá conocer el plan de trabajo en la colocación de material, específicamente en la intensidad de arribo de los camiones a los frentes de tiro en la cortina, lo anterior con el objeto de garantizar el requerimiento de las especificaciones de construcción de obra civil.
- ✓ Durante el proceso de carga de los materiales se observan o inspeccionan en forma aleatoria, las siguientes características: tamaños máximos disponibles, características de granulometría del material (bien graduado o mal graduado), cantidad de finos y características físicas y mecánicas de la roca, con el objeto de clasificarlos conforme a los aspectos granulométricos especificados para los materiales 3C, T y 3B.

- ✓ Para cualquiera de las clasificaciones el inspector de calidad y el supervisor deben contemplar que el material presente una amplia gama de tamaños de las partículas y cantidades apreciables de todos los tamaños intermedios, de tal forma que se seleccione y clasifique material bien graduado, y se evite su segregación en cualquier zona; así mismo se debe contemplar el tamaño máximo y contenido de finos admisibles para cada clasificación como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 5.3.- Tamaños máximos para zona de enrocamiento en la cortina

Material	Tamaño máximo (cm)	Porcentaje de finos
3B	65	5%
T	80	5%
3C	110	5%

- ✓ Si se observa que los materiales cumplen con las características anteriores, entonces se liberan y se autoriza su envío para su colocación en la cortina o bancos de almacenamiento, en función de los requerimientos del frente de construcción de cortina.
- ✓ Si durante la carga de los materiales se observa que éstos no cumplen con las características descritas en los puntos anteriores, serán rechazados y enviados a los lugares destinados para este fin.
- ✓ Al final de cada turno de trabajo, se contabilizará para cada frente de ataque, el número de viajes que en la evaluación resultaron aptos para su colocación en la cortina, así como los viajes rechazados y enviados a desperdicios.
- ✓ Si durante los trabajos de clasificación, se detectan características físicas del material sustancialmente diferentes a las descritas, el inspector de calidad podrá programar un muestreo representativo para un análisis granulométrico que permita mejorar el criterio de aceptación o rechazo del material; y el reporte que se obtenga estará disponible para su consulta en cada frente de carga, conteniendo este un reporte fotográfico y

descripción del material en cuanto a su composición granulométrica. Esto último, requiere que se esté supervisando permanentemente para que se realice efectivamente en la obra.

b) Frente de construcción de cortina.

Previo al inicio de colocación de los materiales, el jefe de turno de cortina avisa al jefe de turno de obras de excedencia sobre el tipo de material que se colocará, así mismo el número de camiones por hora requerido según condiciones de turno y número de cañones de agua disponibles, el inspector de cortina en turno debe coordinarse con los inspectores clasificadores de materiales ubicados en almacenes, pedrera o zonas de excavaciones de las estructuras, para definir la procedencia del material que se colocará en la cortina.

La verificación de material que se coloca en la cortina debe cumplir los siguientes aspectos:

- ✓ Medición del agua incorporada para certificar el consumo de 200 litros por metro cúbico mínimo de humectación del material durante el proceso de tiro y tendido. La medición consiste en tomar el tiempo que dura el cañón suministrando agua a un cierto número de camiones, esto es, durante una hora se toma el tiempo efectivo con un cronometro y se realiza el conteo del número de camiones que entran en ese tiempo. La medición del volumen de agua incorporada se realiza dos veces por turno.
- ✓ Verificación aleatoria de la velocidad y del número de pasadas del compactador en cada una de las capas; para la determinación de la velocidad, se fija una determinada distancia con un flexómetro y se mide el tiempo que tarda dicho compactador en recorrerla con un cronometro en mano
- ✓ Medición periódica de los gastos por cañón, dicha medición se realiza una vez por mes.

- ✓ Medición del espesor de la capa antes de compactar, la cual se lleva a cabo utilizando los escantillones y un flexómetro que para ese fin instala el constructor. La tabla siguiente indica los espesores sueltos de las capas 2, 3A, 3B, T y 3C.

Tabla 5.4.- Espesores en estado suelto para materiales de enrocamiento

Tipo de material	Espesor de la capa (cm)	T. M. A. (cm)	No. de pasadas
3B	80	65	6
T	100	80	6
3C	120	110	6

TMA: Tamaño máximo de agregado

- ✓ Verificación cada 15 días de la frecuencia de vibración o revoluciones por minuto de los equipos de compactación mediante tacómetro.
- ✓ Cinta métrica y cronometro.

Para los materiales que conforman el cuerpo de la cortina en las zonas 2 y 3A, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ Previo al inicio de colocación, el jefe en turno de construcción avisa al jefe en turno de plantas de trituración ó estabilizadores de material sobre el tipo de material que se colocará en la cortina. Asimismo el Inspector de calidad de cortina en turno debe coordinarse con el inspector de plantas de Trituración o estabilizadores para el envío a cortina del material que cumpla con los requisitos especificados, granulometría y humedad.
- ✓ El inspector de plantas de trituración ó estabilizadores libera el material para su envío a la cortina con base en los resultados de pruebas de granulometría y humedad que le reporta el Laboratorio subcontratado.
- ✓ La verificación del material que se coloca en la cortina cubre los siguientes aspectos:

- Verificación del número de pasadas del compactador en cada una de las capas.
- Verificación de los espesores en estado suelto o compacto.
- Verificación de que el material se coloque y tienda sin segregación.
- En caso de duda sobre humedad del material durante su proceso de colocación en cortina, el Inspector de calidad puede realizar la verificación correspondiente con el apoyo del laboratorio.

Tabla 5.5.- Espesores para materiales de la zona de filtro

Tipo de material	Espesor de la capa (cm)	T. M. A. (cm)	No. de pasadas
2F	30	7.5	Las necesarias para alcanzar especificación
2	30	7.5	
3A	30	20	

TMA: Tamaño máximo de agregado

- ✓ Una vez que se ha afinada y compactada la capa, el inspector avisa al personal asignado del laboratorio subcontratado para proceder con la realización de las calas volumétricas y determinar su densidad seca o peso volumétrico seco del lugar y relación de vacíos correspondiente, cuyos datos se informan de inmediato en forma verbal al ingeniero constructor encargado del turno y de la liberación ante supervisión de la capa.
- ✓ Los resultados obtenidos de las verificaciones en el turno de trabajo, se registran y se entregan al coordinador de control de calidad quién da el seguimiento.

Otro parámetro que se supervisa en la colocación de los materiales en el cuerpo principal de la cortina, es el suministro de agua para el humedecimiento de dichos materiales. En conjunto con la supervisión PyPSA y el laboratorio de Control de Calidad de CIISA, se determinó un consumo medio de 60 lps (litros por segundo) con base en las especificaciones técnicas (CFE, 2005), particularmente al

momento en que se debe hacer la humectación dentro del ciclo de trabajo, a las etapas de materiales, se determinó que la conducción de agua se realice por medio de una red de tuberías localizadas principalmente en las laderas, cuyo punto de abastecimiento será el cárcamo de bombeo previsto para el achique del recinto. Esta opción posibilita el crecimiento progresivo de la cobertura de la red, de manera que sea adaptable al progreso de colocación de materiales.

Por las variaciones tan importantes en la carga de bombeo, se tiene prevista la instalación de tanques para cambio de régimen en diferentes elevaciones en los que se instalaran equipos de bombeo que rebombean al siguiente tanque o a la línea que alimenta los cañones para incrementar la presión de trabajo. Las bombas del cárcamo principal para el achique en el recinto BIBO 2250 (88 hp y 100 lps) o BIBO 2400 (140 hp y 100 lps) son los equipos que suministran el gasto a la línea de humectación.

La red de abastecimiento esta constituida por una línea de polietileno de alta densidad de 10" para la alimentación de los tanques de cambio de régimen. Después por gravedad o rebombeo, a través de una línea de polietileno de alta densidad de 8" de diámetro que recorre toda la ladera izquierda, se instalan tomas de 4" de diámetro a distancias que permitan la rápida conexión de mangueras que alimentan los monitores o cañones de agua. Los trabajos de instalación de la red de abastecimiento se inician en forma previa a la colocación de materiales y se readecuan conforme se eleve el terraplén de la Presa. Mensualmente se realizaran aforos de los monitores o cañones de agua con el fin de verificar el cumplimiento de adición de 200 lts de agua por m³ de material colocado y se hará un reporte en un formato estándar.

5.1.2 Programa de obra

Para poder llevar a cabo la supervisión de la compactación de la cortina, se presenta a continuación las diferentes etapas constructivas de la cortina conforme al programa de obra y los avances:

Primera etapa: Por la falla geológica “cauce” ubicada en la zona del recinto del plinto, se modificó el proyecto original de esta estructura, lo que provocó cambios en las etapas constructivas de la cortina ya que al no contar con las condiciones para la colocación de materiales en la zona de aguas arriba, se dejó pendiente una zona importante de 3B adjunta al plinto, incluyendo las zonas de 2, 2F y 3A. Por ello se considera la primera etapa subdividida en cuatro niveles denominados 1, 1A, 1B y 1C, permitiendo el inicio de la colocación de materiales. A partir de la elevación final a la que se encuentre la superficie de desplante autorizada por PYPESA y la CFE, se solicitó al área de topografía el marcaje de los datos de construcción del eje de la presa, la traza de los taludes de aguas abajo, así como las fronteras de los materiales que se involucran en esta primera etapa, dicho marcaje consiste en materializar líneas de cal o pintura sobre las laderas y el lecho del río, así como estacas de madera debidamente rotuladas para su fácil identificación.

La primera etapa se concluye en la elevación 282, el nivel 1 corresponde a la colocación de los materiales en la zona del cuerpo principal de la cortina desde el desplante a la elevación 245, el nivel 1A consiste en sobreelevar los materiales del nivel 1 hasta la elevación 275, posteriormente para dar margen a la primera etapa de deslizado de las losas de la cara de concreto de la cortina a la elevación 282, se construirá la etapa 1B en la parte de aguas arriba hasta la elevación 282. La etapa 1C consiste en nivelar la zona de aguas abajo y el cuerpo principal de la cortina hasta la elevación 282, integrado por los siguientes materiales:

Tabla 5.6.- Volúmenes en m³ requeridos para la primera etapa de construcción de la cortina.

PRIMERA ETAPA ELEV. 282	ETAPA 1	ETAPA 1A	ETAPA 1B	ETAPA 1C	SUMA
Material Junta Perimetral Cara -2F			2,643		2,643
Material Apoyo de la Cara Presa -2			91,050		91,050
Material de Transición 3A			55,905		55,905

Material de Enrocamiento Presa –3B	141,437	4,368	992,646	268,825	1,407,276
Material de Transición Presa –T	433,544	579,117		342,894	1,355,555
Material de Enrocamiento Presa –3C	485,601	391,950		614,360	1,491,911

Para la ejecución de los acarreo de material de esta primera etapa, que tuvo como origen las excavaciones de la estructura del vertedor o el banco de almacenamiento de margen derecha, se ha planificado la construcción de un camino por la ladera derecha. Posteriormente se completan las etapas 1B y 1C hasta la elevación 282 msnm para dar paso a los deslizados de la primera etapa de concreto.

Segunda etapa.- Una vez nivelado todo el cuerpo de la cortina a la elevación 282msnm, se construye la segunda etapa que consiste en elevar la zona de aguas abajo y parte del cuerpo principal de la cortina hasta la elevación 300msnm, dejando libre la zona de maniobras para la ejecución de los trabajos de la primera etapa de deslizado de la cara de concreto en el talud de aguas arriba entre las elevaciones 214 msnm y 282 msnm, el volumen que integra esta segunda esta formado por los siguientes materiales:

Tabla 5.7.- Volúmenes en m³ requeridos para la segunda etapa de construcción de la cortina.

SEGUNDA ETAPA ELEV. 300	TOTAL
Material de Enrocamiento Presa –3B	183,267
Material de Transición Presa –T	531,268
Material de Enrocamiento Presa –3C	487,825
Material Protección Presa –4	16,480

Los acarreo de material para esta segunda etapa se ejecutan desde margen derecha provenientes de las excavaciones de las estructuras, el banco de préstamo o el almacén.

Tercera etapa.- La tercera etapa consiste en elevar el relleno de la presa en la zona de material 3B desde la elevación 282 hasta la elevación 342, para los

preparativos de la segunda etapa de deslizado de la cara de concreto a la elevación 340 en el talud de aguas arriba. Continuando la colocación por medio de plataformas y bermas en la zona del material T y parte del material 3C. El volumen de esta etapa es el correspondiente al cuerpo principal de la presa y un volumen de protección sobre la cara de concreto, integrado por los siguientes materiales:

Tabla 5.8.- Volúmenes en m³ requeridos para la tercera etapa de construcción de la cortina.

TERCERA ETAPA ELEV. 342	TOTAL
Material Junta Perimetral Cara –2F	2,643
Material Apoyo de la Cara Presa – 2	135,920
Material de Protección 3A	84,969
Material de Enrocamiento Presa –3B	1,198,900
Material de Transición Presa –T	677,979
Material de Enrocamiento Presa –3C	61,626

Cuarta etapa.- Esta etapa se construye simultáneamente con el deslizado de la segunda etapa de la cara de concreto, entre las elevaciones 280 msnm y 340 msnm. Consiste primeramente en nivelar la colocación de material 3C a partir de la elevación 300msnm hasta la elevación 320 msnm, continuando con una plataforma uniforme de materiales 3C y T hasta la elevación 342 msnm. El volumen de esta etapa esta integrado por los siguientes materiales:

Tabla 5.9.- Volúmenes en m³ requeridos para la cuarta etapa de construcción de la cortina.

CUARTA ETAPA ELEV. 342	TOTAL
Material de Transición Presa –T	362,590
Material de Enrocamiento Presa –3C	916,223
Material Protección Presa -4	48,875

Quinta etapa.- Esta etapa consiste en elevar el relleno de los materiales de la presa para la tercera etapa de deslizado de la cara de concreto, de la elevación 342 msnm a la elevación 390 msnm, el volumen de esta etapa esta integrado por los siguientes materiales:

Tabla 5.10.- Volúmenes en m³ requeridos para la quinta etapa de construcción de la cortina.

QUINTA ETAPA ELEV. 390	TOTAL
Material Junta Perimetral Cara -2F	2,643
Material Apoyo de la Cara Presa - 2	126,422
Material de Protección 3A	77,770
Material de Enrocamiento Presa -3B	480,069
Material de Transición Presa -T	505,751
Material de Enrocamiento Presa -3C	460,880
Material Protección Presa -4	59,370

Sexta etapa.- Esta es la última etapa de relleno de la presa, para alcanzar la elevación máxima de enrocamiento 392 msnm, el volumen esta integrado por los siguientes materiales:

Tabla 5.11.- Volúmenes en m³ requeridos para la sexta etapa de construcción de la cortina.

SEXTA ETAPA ELEV. 392	TOTAL
Material Apoyo de la Cara Presa - 2	5,260
Material de Protección 3A	13,850
Material de Transición Presa -T	1,280

5.1.3 Actividades de control

5.1.3.1 De Tiempo

Dentro de la planificación de los trabajos de construcción de la cortina del P. H. El Cajón, se consideró que el material producto de las excavaciones de las estructuras aportaría volúmenes para los distintos tipos de material requeridos por la zonificación de la presa; el volumen complementario se suministraría del banco de préstamo El Vertedor y el Polvorín.

Tabla 5.12.- Tipos de material para el cuerpo de la cortina y su procedencia de las estructuras excavadas

Estructura o Banco	Materiales en m ³						
	2F	2	3A	3B	T	3C	4
Vertedor de excedencias				1,571,756	1,227,565	2,050,465	111,470
Obra de Toma				351,774			
Subestación							
“El Vertedor”			232,494	1,345,982	2,206,857	1,368,000	48,485
Bco. “El Polvorín”	7,929	358,652					
Totales	7,929	358,652	232,494	3,269,512	3,434,422	3,418,465	159,955

Por tanto, de acuerdo con el programa de trabajo de las excavaciones de las estructuras, el programa de colocación de la presa y el de explotación de los bancos de préstamo, se determina el origen y destino de los materiales, identificando los volúmenes provenientes de las excavaciones, de los bancos de préstamo, los volúmenes de almacenamiento y las distancias de acarreo a través de la red de camiones planificada, con lo cual se busca optimizar los tiempos de envío y transporte y así poder cumplir con el programa de obra establecido.. En las siguientes figuras, se presentan los diagramas de flujo de los acarreos de los materiales 3B, T, 3C y 4.

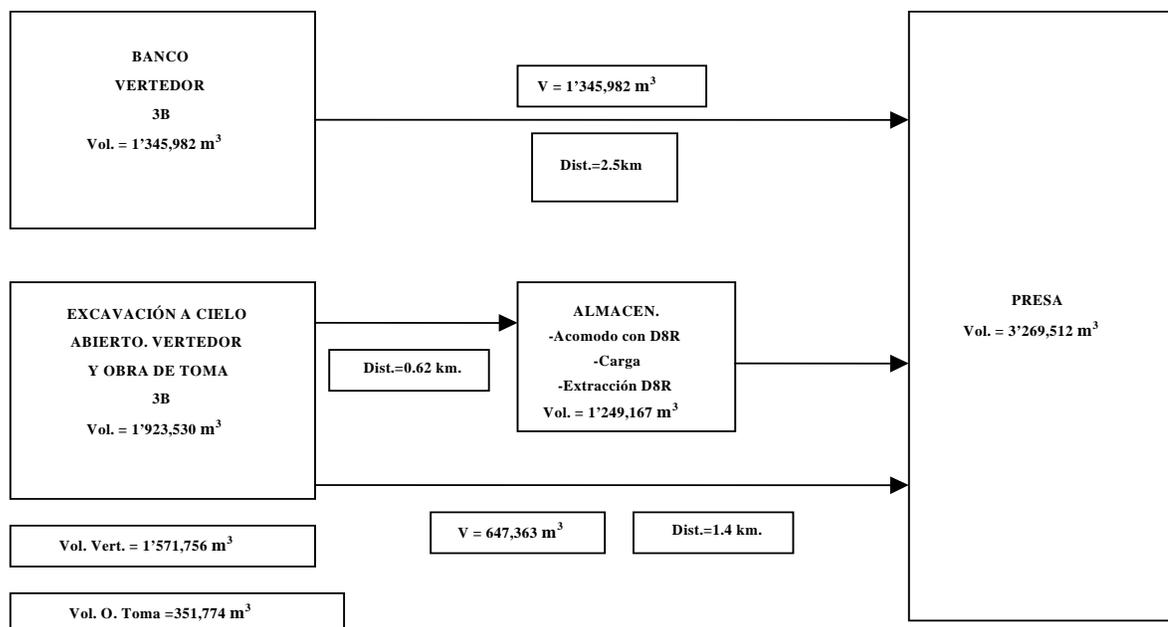


Figura 5.8.- FLUJO DE MATERIAL 3B

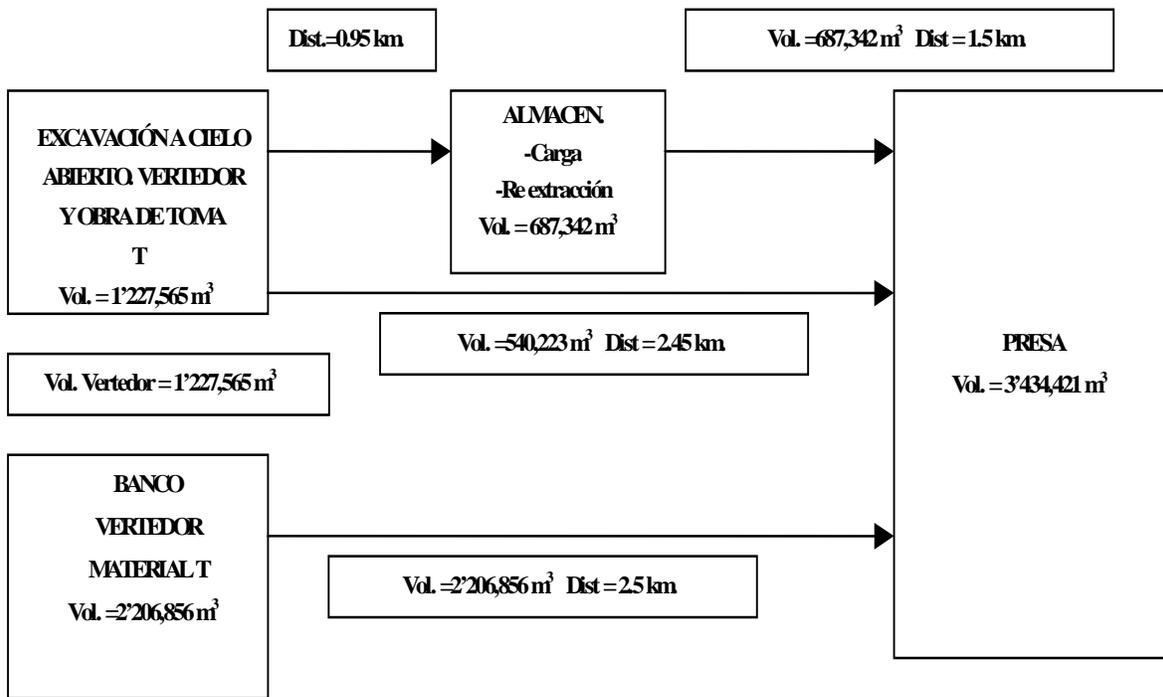


Figura 5.9.- FLUJO DE MATERIAL T

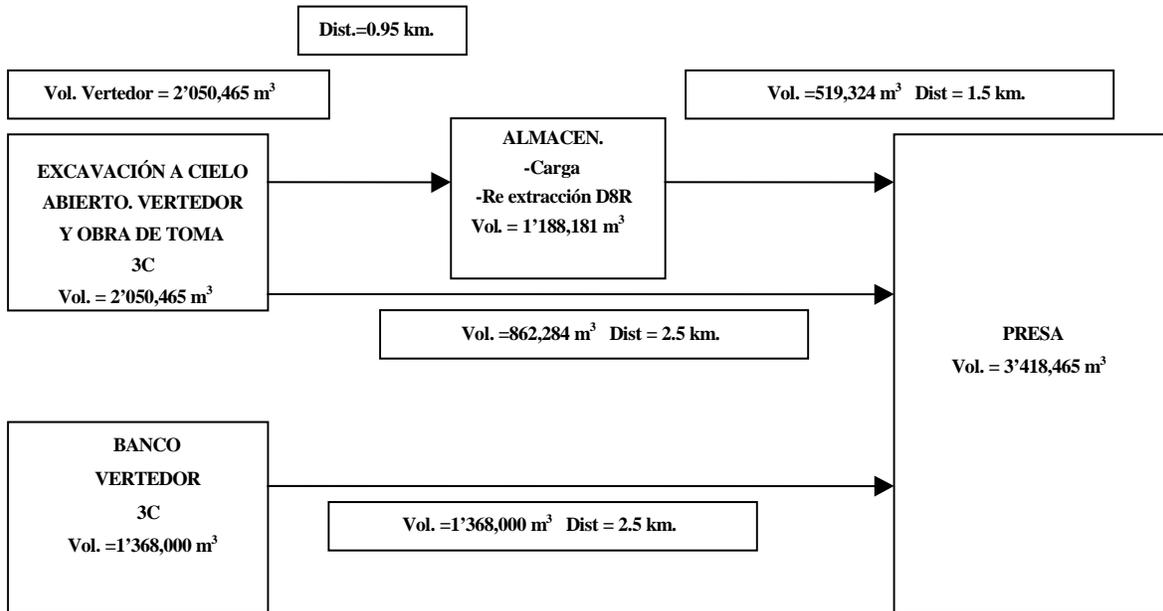


Figura 5.10.- FLUJO DE MATERIAL 3C

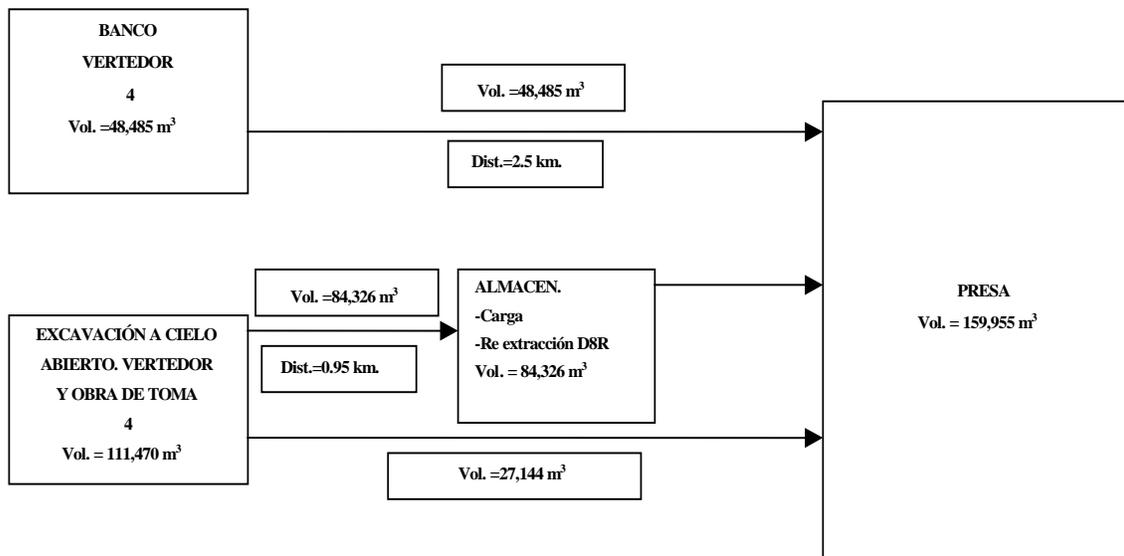


Figura 5.11.- FLUJO DE MATERIAL 4

En los diagramas de flujo presentados en las figuras anteriores, se puede observar las cantidades de material que se extraen de las excavaciones de las estructuras o de los bancos de préstamo y su destino que puede ser en forma directa al sitio de la colocación o al banco de almacenaje, condición marcada por el programa de colocación para los materiales 3B, T, 3C y 4.

Para el caso de los materiales 2 y 3A, no se muestran los diagramas ya que el acarreo de éstos se realiza de acuerdo con el programa de colocación desde los sitios de almacenamiento. El material 2 es extraído preferentemente del banco el polvorín pero igualmente podrán ser producto de la explotación de ignimbrita y el material 3A del banco El Vertedor.

5.1.3.2 Calidad

Como una actividad propia de supervisión, la CFE ejecutará pruebas de los materiales en la cortina, y obtendrá muestras para pruebas en el Laboratorio con la frecuencia que considere necesaria para la evaluación de las características de los materiales; para lo cual, el Contratista debe dar todas las facilidades y el apoyo necesario con personal, equipo y maquinaria para estas pruebas, obtención de

muestras y transporte en cualquier momento durante la construcción y cuando así lo solicite la CFE, por ello debe considerar estas actividades en su oferta. Una vez que hayan sido ejecutadas las pruebas u obtenido muestras, el Contratista debe reponer el material extraído, compactado a la densidad especificada para esa zona de la cortina.

Adicionalmente, se deben analizar muestras que se pueden obtener ya sea de los Almacenes clasificados por tipo de material (3B, T y 3C), o bien del frente de ataque donde se selecciona hacia que destino de la Cortina va a colocarse el material trasladado.

Cuando la muestra por analizar procede de los Almacenamientos de material, su obtención se lleva a cabo de la siguiente manera:

- ✓ Seleccionado el sitio, se procede a realizar una excavación mediante el uso de una retroexcavadora, hasta una profundidad tal que se cubra el espesor correspondiente al acomodo de capas en el Almacén, aproximadamente 5.0 m
- ✓ El material extraído de la excavación se coloca lateralmente y de allí se procede a vaciarlo al camión de volteo hasta completar el llenado de la caja.
- ✓ Paralelamente a este proceso se determinan topográficamente las coordenadas de la cala donde se llevo a cabo el muestreo.
- ✓ Concluido el llenado del camión de volteo se traslada la muestra hacia la Criba mecánica vibratoria.
- ✓ El muestreo de los almacenes se realizará en forma descendente, es decir primero se liberará la última capa, después la penúltima y así sucesivamente hasta concluir con la que se colocó en un principio.

Cuando es obtenida en el frente de explotación del banco El Vertedor:

- ✓ La muestra que se pretende analizar se vacía al camión de volteo, tal como se realiza en el proceso de llenado de los Camiones fuera de carretera; también en este caso se determinan las coordenadas de la zona donde se llevo a cabo el muestreo.
- ✓ Concluido el llenado del camión se traslada la muestra hacia la Criba mecánica vibratoria, donde se determina su composición granulométrica.

Con base a las especificaciones del Capítulo 15 [CFE 2005], será necesario asegurar que los Almacenes de los diferentes tipos de material que conforman el cuerpo de la Cortina cumplan con la calidad requerida, para lo cual deberán realizarse pruebas de granulometría, de acuerdo a la intensidad de muestreo señalada a continuación;

Tabla 5.13.- Intensidad de muestreo en almacén para los materiales que conforman el cuerpo principal de la cortina.

TIPO DE MATERIAL	INTENSIDAD DEL MUESTREO
3B	Una muestra a cada 10,000 m ³
T	Una muestra a cada 15,000 m ³
3C	Una muestra a cada 30,000 m ³

El Contratista, a través del laboratorio de Control de Calidad, debe realizar pruebas directamente en el campo para comprobar que se están alcanzando las propiedades de los materiales colocados conforme a lo establecido; asimismo, debe tomar muestras y ensayarlas en su laboratorio para verificar que están obteniendo las propiedades mecánicas consideradas en el diseño. Las pruebas que se deben realizar directamente en campo en los materiales compactados son la determinación de la densidad seca o pesos volumétricos secos y de permeabilidad. Los criterios para la realización de pruebas y muestreo para ensaye de laboratorio se señalan a continuación.

Tabla 5.14.- Tipos de pruebas a realizar a los materiales colocados en el cuerpo de la cortina.

MATERIAL	PRUEBAS A REALIZAR			
	Calas Volumétricas con determinación de Peso Volumétrico Seco, Granulometría y Densidad de Sólidos	Calas Volumétricas con determinación de Granulometría	Pruebas de Permeabilidad	Pruebas geofísicas
2 y 3A	Una cala por cada dos capas		Una prueba por cada 10 capas	
2F	Una cala por cada 100 m ³ de material colocado			
3B	Una cala por cada 30 000 m ³ de material colocado		Una Prueba por cada 90 000 m ³ de material colocado	Una Prueba por cada 100 000 m ³ de material colocado
T	1 cala por cada 50 000 m ³ de material colocado		Una Prueba por cada 100 000 m ³ de material colocado	Una Prueba por cada 100 000 m ³ de material colocado*
3C		Una cala por cada 150 000 m ³ de material colocado		Una Prueba por cada 150 000 m ³ de material colocado
1B	Una cala cada 2 capas			

Para todos los casos:

- ✓ Una cala para determinar pesos volumétricos secos y granulometría en zonas de compactación especial como las cercanas a instrumentos o a estructuras.
- ✓ Una cala para determinar pesos volumétricos secos, granulometría y permeabilidad, cada vez que las condiciones de trabajo cambien (materiales, equipo, procedimiento).
- ✓ En el caso de que alguna cala proporcione resultados que no cumplan con lo especificado (en cuanto a granulometría, peso volumétrico o relación de vacíos), se deben realizar 3 calas más y las pruebas correspondientes. Todas estas calas adicionales deben cumplir con la especificación. Si esto no se cumple, Comisión podrá exigir al contratista que retire el material en

toda la zona probada y lo sustituya por un material que cumpla con sus especificaciones.

Para determinar los pesos volumétricos secos de enredamientos en campo, se deben realizar calas volumétricas gigantes con diámetro no menor a 3 veces el tamaño máximo de la partícula compactada y con profundidad igual al espesor de capa, siguiendo el procedimiento de la Comisión. Las pruebas de permeabilidad que se indican son del tipo Matsuo-Akai

La realización de las calas sirve para determinar en campo la densidad seca de suelos compactados artificialmente, de depósitos de suelos naturales, de mezclas de suelos y de otros materiales similares. Los materiales deben tener la suficiente compacidad de tal manera que se mantengan estables las paredes de la cala. Esta prueba se utiliza generalmente en suelos granulares no sumergidos.

Como un dato adicional, es posible obtener también la relación de vacíos del enrocamiento o suelo, para lo cual se deberá tener la información de la densidad de sólidos del material.

La prueba consiste en excavar una cala (pozo) en el suelo y obtener su volumen y el peso del material contenido en ella, determinándose al mismo tiempo el contenido de agua del material.

- ✓ Una vez que se extrae toda el agua y se retira la membrana de polietileno, se procede a excavar el material existente dentro de la guía, teniendo cuidado de no mover esta, el material extraído debe corresponder a todo el espesor de la capa, se deposita en el interior de tambos o dentro de un camión de volteo para su posterior pesaje, en su totalidad en la balanza industrial si es en el camión de volteo o en forma parcial si es en los tambos.
- ✓ Una vez extraído el material de la cala, nuevamente se coloca la membrana de polietileno cubriendo toda la excavación y se procede al llenado de la zanja utilizando las buretas hasta la marca que indique el

indicador de niveles, que debe ser el mismo que el tomado para obtener el vol_1 , se hacen las lecturas correspondientes y se obtiene con ello el volumen dos (vol_2)

- ✓ Por diferencia de volúmenes ($vol_2 - vol_1$), se determina el volumen del material excavado (V_m)
- ✓ En el laboratorio se pesa todo el material extraído (W_{th}), se criba y cuartea para tomar una parte de aproximadamente 10 kg de masa del material que pasa la malla No. 3 para secarlo y determinar su contenido de agua (ω) (de acuerdo a norma ASTM D 2216) El peso seco del material extraído se obtiene con la siguiente ecuación:

$$W_s = \frac{W_{th}}{(1 + \omega)}$$

- ✓ Se obtiene también el valor de la densidad específica del material (densidad de sólidos, S_s), de acuerdo a la norma ASTM D-854
- ✓ Se calcula la densidad seca (D_s), con la siguiente ecuación:

$$D_s = \frac{W_s}{V_m}$$

- ✓ Mientras que la relación de vacíos se obtiene con la siguiente ecuación:

$$e = \left(\frac{S_s}{D_s} \right) - 1$$

- ✓ El peso volumétrico seco es igual a:

$$\gamma_s = g * D_s$$

donde:

D_s , Densidad seca, en kg/m^3

e , Relación de vacíos, adimensional.

γ_s , Peso volumétrico seco, en kN/m^3

g , aceleración de la gravedad, igual a $9.807 m/s^2$

Para la prueba de permeabilidad del tipo Matsuo Akai, se deberá observar, de ser posible antes de realizar la excavación de la zanja, que el manto en el cual se

desea realizar el ensaye sea un medio homogéneo, esto con ayuda de cortes o excavaciones previas cercanas al lugar seleccionado.

Verificar que se cuente con el equipo y materiales suficientes, en buen estado y limpios para su utilización.

La realización de la prueba sigue los siguientes pasos:

- ✓ Se procurará que la superficie donde se excavará la zanja sea sensiblemente horizontal.
- ✓ En una primera etapa de la prueba, se marcarán en planta con cal las dimensiones de la excavación, procurando que las líneas sean ortogonales.
- ✓ Se excavará la zanja con una geometría regular, teniendo como dimensiones iniciales en su plantilla a B como ancho y a L como largo, con una equivalencia de $L = 2B$; y con una profundidad igual a ± 80 cm o igual al espesor de la capa colocada, cuando se trate de rellenos superficiales.
- ✓ La excavación se realizará empleando la herramienta adecuada, dependiendo de las características y naturaleza del material y de su disponibilidad en el sitio, pero se deberá tener cuidado en que la zanja tenga taludes 1:1 en sus paredes, así como guardar la geometría de la misma.
- ✓ Posteriormente la zanja se llena de agua hasta alcanzar un tirante (h) tal que se encuentre por debajo del nivel de terreno natural de 5 a 10 cm, suministrando agua para mantener el tirante inicial.
- ✓ Saturación del material: Este tirante podrá variar dependiendo del tipo de material con que se está trabajando, quedando a criterio del responsable del ensaye determinarlo en el sitio, ya que este paso tiene como finalidad lograr la saturación del material, que en el caso de tratarse de materiales granulares, se recomienda sea de 24 horas como mínimo y en el caso de materiales finos, hasta de 72 horas.

- ✓ Una vez que se observe que se ha estabilizado el tirante, es decir, que el gasto que se suministra a la zanja sea igual al gasto que se filtra por el material, se montará la estructura que contiene el sistema de control de niveles tal como se ilustra en el anexo 3. A continuación se selecciona algún nivel arbitrario como referencia y se inicia la toma de lecturas de gasto contra tiempo, anotándose en el registro que corresponde al anexo A1, en intervalos de tiempo determinados acordes al tipo de material que se este ensayando. El gasto promedio que se obtenga de las lecturas en esta etapa se identificará como Q, para efectos de cálculos posteriores. Una vez obtenido éste, se suspende el suministro de agua a la zanja, dando por terminada la primera etapa de la prueba.
- ✓ La siguiente etapa consiste en ampliar la zanja en el sentido longitudinal al doble de su longitud inicial. Cabe aclarar que en el caso de existir agua remanente en el fondo de ella, está deberá ser extraída antes de continuar con la excavación de esta etapa, observándose los mismos cuidados descritos para la primera fase detallados en el punto 3 de esta sección.
- ✓ De manera similar, se repiten los pasos 5 y 6 para obtener un gasto denominado Q2 para efecto de cálculo.
- ✓ La diferencia entre estos gastos (Q1 y Q2) es el gasto de absorción del terreno para la longitud complementaria de la zanja; de esta manera se elimina el efecto de los extremos.
- ✓ De acuerdo con las condiciones enunciadas se puede estimar el coeficiente de permeabilidad aplicando las siguientes fórmulas:

$$k = \frac{q}{\Delta L(B + 2h)} \quad \text{Si } y < \frac{3}{2}(h + 2B)$$

$$k = \frac{q}{\Delta L(B - 2h)} \quad \text{Si } y > \frac{3}{2}(h + 2B)$$

Donde:

ΔL .- Longitud adicional excavada, en cm

k .- Coeficiente de permeabilidad, en cm/s

q .- Gasto de absorción, en cm^3/s (Q_2-Q_1)

h .- Tirante de agua, en cm

B .- Ancho de la sección, en cm

y .- Profundidad del manto permeable, en cm

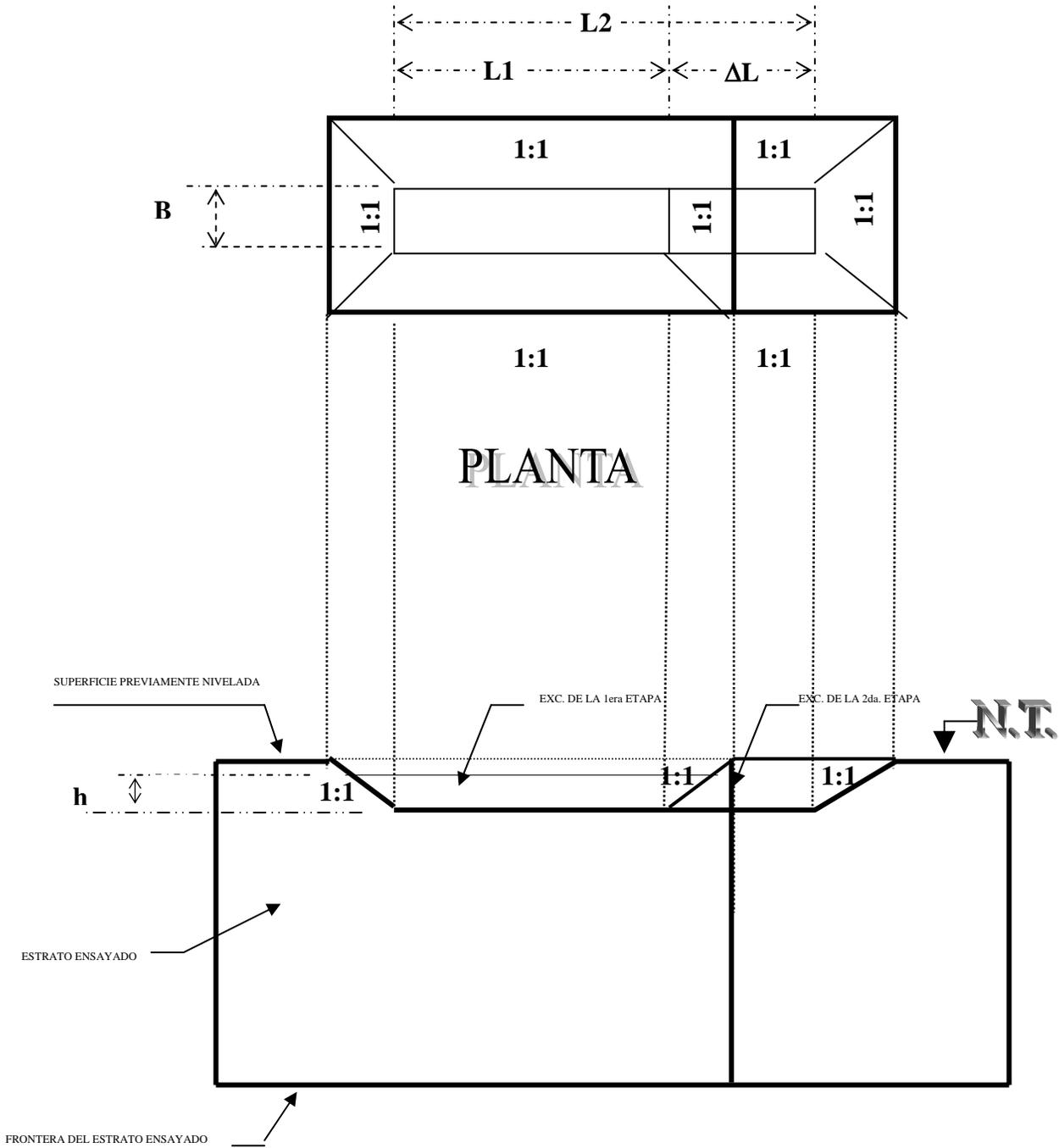


Figura 5.12.-Geometría de la zanja de la prueba Matsuo Akai, para ambas etapas de la prueba

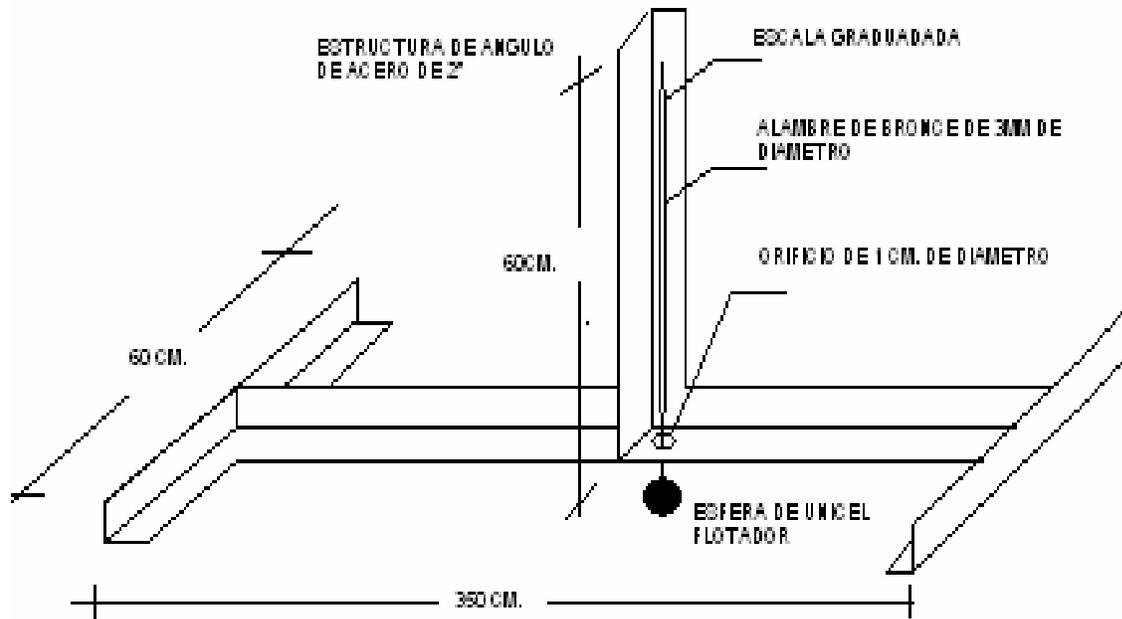


Figura 5.13.- Estructura de control de niveles

5.1.3.3 Costos

Los recursos utilizados para la construcción de la cortina se muestran a continuación. Dichos recursos cubren de manera general el equipo, maquinaria, materiales y mano de obra requeridos para la realización de la obra.

MAQUINARIA Y EQUIPO.

- ✓ Carga y acarreo de materiales 3B, T, 3C y 4 del almacén a la presa.
 - Tractor sobre orugas D8R o similar.
 - Cargador frontal 990 series II HL, sobre neumáticos o similar.

- Cargador frontal 988 sobre neumáticos
- Volteo pesado 773D (50 ton) o similar.
- ✓ Carga y acarreo de materiales 2 y 3A del almacén a la presa.
 - Cargador 966G o similar.
 - Camión de volteo articulado Terex TA-30 o similar.
- ✓ Colocación de materiales 3B, T, 3C y 4.
 - Tractor sobre orugas D8R o similar.
 - Compactador vibratorio liso de 12 ton Hamm 3520 o similar.
- ✓ Colocación de materiales 2 y 3A.
 - Tractor sobre orugas D6R o similar.
 - Motoniveladora Cat 12G o similar.
 - Compactador vibratorio liso de 12 ton Hamm 3520 o similar.
 - Retroexcavadora 330BL o similar, con placa vibratoria.
- ✓ Bombeo para humectación.
 - Bombas BIBO 2250 MT o 2400 MT, con capacidad de diám. 100 l/s.
 - Monitores o cañones de agua de 4" de diámetro con gastos de 35 l/s.

MATERIALES

- ✓ Línea de conducción
 - Tuberías de polietileno de alta densidad de 10" y 8".
 - Válvulas y conexiones de 4", 8" y 10".
 - Mangueras contra incendio de 4".

MANO DE OBRA

El personal para esta actividad será asignado de acuerdo con el equipo de construcción y los turnos de trabajo programados.

- ✓ Gerente de Construcción
 - Revisa y aprueba técnicamente el contenido de los procedimientos de construcción.
 - Gestiona los recursos necesarios para la ejecución de las actividades.
- ✓ Superintendente de Construcción

- Revisa planos, especificaciones y documentos relacionados con la construcción de la presa.
- Planea y programa la ejecución de los trabajos.
- Determina y administra los recursos.
- Coordina la elaboración de procedimientos de su área.
- Verifica el seguimiento de los puntos de verificación respecto al plan de inspección y pruebas.
- ✓ Jefe de obra (Ingeniero)
 - Elabora los procedimientos de trabajos.
 - Difunde al personal de su área los procedimientos.
 - Aplica y verifica la ejecución de la construcción de la presa de acuerdo a procedimientos.
 - Apoya y fomenta las pláticas previas a las actividades.
- ✓ Sobrestante de colocación de materiales.
 - Controlar el proceso de colocación y compactación para cumplir con los requerimientos especificados para cada tipo de material.
- ✓ Cabo de colocación de materiales.
 - Coordina al personal para ejecutar correctamente los procedimientos de construcción.
- ✓ Operador de tractor.
- ✓ Operador de vibrocompactador.
- ✓ Operador de Retroexcavadora.
- ✓ Bordero (operador de bordillera)
- ✓ Ayudante general de todas las áreas.
- ✓ Operador de bomba de agua.
- ✓ Maestro plomero.
- ✓ Checador de materiales.

En lo que respecta a la verificación del equipo de construcción que se utiliza en los diferentes frentes, se tiene un taller de campo, en el cual la maquinaria es reparada de desperfectos menores. Cuando a la máquina le toca servicio, se transporta hasta el taller general así como para fallas mayores.

Los compactadores-vibratorios deben desplazarse a una velocidad menor a setenta metros por minuto. La compactación en las líneas divisorias entre zonas de material o uniones de rampas de construcción, deben hacerse con el número de pasadas mayor especificadas para cualquiera de los dos materiales.

Para la compactación de todos los materiales granulares, excepto que se indique otra cosa, deben ser rodillos vibratorios lisos de acero, equipados con dispositivo apropiado para autolimpieza con el fin de evitar la acumulación de material en el rodillo durante la compactación. Los rodillos vibratorios deben tener los siguientes pesos estáticos mínimos según la zona por compactar:

Tabla 5.15.- Pesos estáticos de los rodillos utilizados para compactar los materiales del cuerpo de la cortina.

ZONA	MASA ESTÁTICA EN EL TAMBOR EN TONELADAS
2F, 2 y 3A	Rodillo liso vibratorio de 10.6 ton mínimo
3B, T y 3C	Rodillo liso vibratorio de 12 ton mínimo

La frecuencia de vibración de los rodillos vibratorios debe ser regulable y fácil de ajustar durante las operaciones de compactación.

Los compactadores manuales deben producir compactaciones iguales a las que se obtengan con los compactadores vibratorios señalados en el punto anterior. Deben emplearse en los sitios de difícil acceso y operar con una frecuencia que no desplace el material ya compactado.

Antes del inicio de la construcción de la cortina, el Contratista debe verificar la efectividad de su equipo de compactación, la frecuencia de vibrado, peso de rodillo y número de pasadas, mediante la construcción de un pedraplén de prueba el cual debe ubicarse fuera de las trazas de la cortina y en un sitio que no interfiera con las actividades de construcción, tanto para material 3B como para el T, aplicando hasta 8 pasadas con el mismo equipo y personal que vaya a emplear, utilizando material de banco El Vertedor con la granulometría especificada. La efectividad del equipo y el número de pasadas definitivo que se empleará en la compactación de estos materiales en la cortina, se determinará realizando muestreos del pedraplén

de prueba, hasta completar 20 pruebas para cada material y para 4, 6 y 8 pasadas, resultando un total de 120 calas con sus respectivas pruebas.

Durante la construcción de la cortina, periódicamente se revisan los sistemas de vibrado del rodillo con ayuda de un aparato llamado frecuencímetro.

Para hacer dicha revisión, se coloca el aparato a un lado de la franja que está compactando el rodillo, así el aparato mide las vibraciones por minuto que el rodillo da al suelo. Se acepta que el sistema de vibrado del rodillo está en óptimas condiciones cuando se dan por lo menos 1,800 vibraciones por minuto, en caso contrario el rodillo sale de operación hasta que se arregla el sistema, una vez terminado el arreglo del sistema, se vuelve a comprobar la frecuencia de vibrado.

Con respecto al personal, todas las cuadrillas de trabajadores que laboran en la cortina, trabajan turnos de doce horas, por lo cual hay dos turnos de trabajo, los cuales incluyen la hora de comida y el tiempo de transporte dentro de la obra. Todo el personal cambia de turno cada semana, en ocasiones y de común acuerdo con el responsable del personal, algunos trabajadores cambian de turno cada dos semanas.

6.- Conclusiones

6. Conclusiones

La supervisión es la clave de la comunicación adecuada en cualquier organización. Es el centro de mensajes por el que tiene que pasar la información. Tiene que canalizar la información en sentido ascendente para sus superiores, con el fin de que estos puedan tomar decisiones inteligentes, y en sentido descendente para los subordinados, con el fin de que estos sepan realmente cuál es el trabajo que deben hacer, cuándo y cómo tienen que hacerlo.

Las responsabilidades que se adquieren con quien contrata los servicios de supervisión, están expresadas en el contrato de supervisión, y las responsabilidades que adquiere el contratista y que el supervisor debe vigilar que se cumplan, están en el contrato de obra.

Los tipos de supervisión que se presentan en las obras, son de gran importancia, debido a que cada una está encaminada a que las labores del supervisor dentro de la obra, sean específicas, para ser eficaz en su labor. Con esto, el supervisor siempre sabrá lo que hace y para quien lo hace.

Es importante que el supervisor tenga conocimiento de la norma jurídica que se involucran en la realización de un proyecto, para que brinde el apoyo respectivo para el desempeño del trabajo del que está encargado.

El supervisor debe saber que la legislación otorga derechos y obligaciones a los trabajadores del contratista, para así poder tener una buena relación laboral y poder actuar de manera correcta con el personal de la contratista durante el desarrollo de la obra.

El supervisor debe conocer los criterios que se utilizan en el diseño de un proyecto, para así poder saber si el proyecto cumple con los requerimientos

Conclusiones

mínimos, para que el trabajo que se vaya a realizar este dentro de especificaciones. Esto claro, siguiendo las normatividades correspondientes a la región en la que se vaya a realizar la obra.

La razón principal de tener la supervisión en la realización de un proyecto, es la de garantizar el cumplimiento exacto de lo estipulado en los planos y especificaciones de los documentos contractuales, vigilando y verificando la obra tantas veces sea necesario.

La supervisión de obras es una secuencia de acciones encaminadas a evaluar el cumplimiento de lo especificado en el proyecto ejecutivo, programa de obra y programa financiero. Además, cumple con otras funciones como son las de prevenir y corregir fallas, así como también, las de dirigir y solucionar situaciones no previstas que impidan el buen funcionamiento productivo. Para esto último, solicitará la participación del diseño, el diseñador o algún experto, en su caso.

La supervisión, es la herramienta más importante dentro de la obra, principalmente es un instrumento para asegurar el avance adecuado de la obra, la calidad de la obra, la racionalidad en el proceso y la seguridad e higiene en la obra y para evitar trabajos innecesarios, riesgos evidentes, conflictos personales y paros irresponsables.

En resumen, la supervisión es una parte necesaria en la obra, ya que sin este, el dueño de la obra no puede saber si el trabajo que realiza la contratista cumple con la calidad requerida y es realizada en el tiempo estipulado, y para el contratista, es el medio por el cual certifica que su trabajo cumple con lo acordado en el contrato de obra y es una ayuda para la ejecución del trabajo.

7.- Bibliografía y Referencias

Bibliografía y Referencias

1. Merritt S., Frederick. (1988). Manual del Ingeniero Civil. McGraw Hill
2. Smith, Cameron. (2003). Guías para supervisores. Trillas
3. Soto Pérez, Ricardo. (1999). Nociones de Derecho Positivo Mexicano. Esfinge
4. Gutiérrez, Raquel y Ramos, Rosa. (1993). Esquema fundamental del Derecho Mexicano. Porrúa
5. Flores, Roberto. (2005). Manual de Supervisión de Obra. Forma y Display.
6. Manual para supervisar obras de concreto ACI311-99 (2000). IMCYC
7. The Contractor's Guide to Quality Concrete Construction (ACI 1998). American Society of Concrete Contractors
8. Reyes Díaz, Marcelino Eduardo (1999). Legislación y Normatividad en la Supervisión de Obra. Tesis Profesional
9. Santos Camacho, J. Guadalupe (2001). Supervisión de Obra Pública. Tesis Profesional
10. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
11. Ley de Adquisiciones y Obras Públicas
12. Ley de Expropiación
13. Ley de Caminos, Puertos y Autotransportes Federal
14. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
15. Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas
16. Ley Federal del Trabajo
17. Reglamento de Registro Público de la Propiedad Federal
18. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias
19. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
20. www.wikipedia.com