



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**OPCIÓN DE TITULACIÓN:
MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**INSPECCIONES POSTSISMICAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO
Y SISTEMA COMPRANET**

**ALUMNO:
VÍCTOR MANUEL FERREYRA CERVANTES**

**ASESOR:
ARQ. JUDITH NÚÑEZ AGUILAR**

**SINODAL:
MTRA. ALMA LETICIA GARCÍA OROZCO**

**SINODAL:
MTRO. VÍCTOR NAVARRO FRANCO**



ÍNDICE:

RESUMEN	9
ABSTRACT	11
RECONOCIMIENTOS	13
AGRADECIMIENTOS	15
INTRODUCCIÓN	16
1. TRAYECTORIA LABORAL	19
1.1. ÓRGANO DESCONCENTRADO PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL	19
A. DATOS GENERALES	19
1.1.1. ACTIVIDAD: INSPECCIONES POSTSÍSMICAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO	22
A. SISMOS, MARCO TEÓRICO	23
I. ORIGEN DE LOS SISMOS	23
II. ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA	24
III. PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS	28
B. UBICACIÓN Y MEDICIÓN DE LOS SISMOS	30
I. MAPAS DE SISMICIDAD	30
II. EFECTO DE SITIO	32



C.	LAS EDIFICACIONES	35
I.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	35
II.	CONCRETO REFORZADO	35
III.	ACERO ESTRUCTURAL	35
IV.	MAMPOSTERÍA CONFINADA	36
V.	MATERIALES PREFABRICADOS	36
VI.	MATERIALES NATURALES	36
D.	CONFORMACIÓN DE LAS EDIFICACIONES	36
E.	FUERZAS GENERADAS POR EL SISMO EN LAS EDIFICACIONES	38
I.	TAMAÑO DE LAS FUERZAS SÍSMICAS	39
II.	FACTORES QUE AFECTAN AL MOVIMIENTO DE UN EDIFICIO DURANTE UN SISMO	41
F.	DAÑO EN EDIFICACIONES	42
I.	REDUCCIÓN DEL DAÑO EN LAS EDIFICACIONES	43
II.	ACCIONES PARA REDUCIR EL RIESGO ANTE UN SISMO	44
G.	TIPO DE DAÑOS ESTRUCTURALES	46
H.	COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	46
I.	FALLA DE COLUMNAS POR FLEXIÓN QUE FORMAN UNA ARTICULACIÓN PLÁSTICA	47
II.	FORMACIÓN DE ENTREPISO BLANDO	48
III.	PROBLEMA DE COLUMNA CORTA	49
IV.	FALTA DE ESTRIBOS EN COLUMNAS DE CONCRETO, FALLA POR COMPRESIÓN CON PANDEO DE BARRAS Y RUPTURA DE ESTRIBOS	49
V.	FALLA POR CORTANTE EN COLUMNAS DE CONCRETO	52
VI.	PÉRDIDA DE RECUBRIMIENTO EN COLUMNAS	53



I.	TRABES DE CONCRETO REFORZADO	54
I.	DAÑO EN TRABE POR FORMACIÓN DE ARTICULACIÓN PLÁSTICA	54
II.	FALLA POR CORTANTE EN VIGA	55
III.	DAÑO EN ELEMENTOS DE CONCRETO POR UN MAL DETALLADO DEL ACERO DE REFUERZO	55
J.	MUROS DE CONCRETO REFORZADO	56
I.	FALLA POR DESLIZAMIENTO EN LA BASE DEL MURO DE CONCRETO	56
II.	FALLA POR TENSIÓN DIAGONAL POR FUERZA CORTANTE SÍSMICA EN MUROS DE CONCRETO	57
K.	MUROS DE MAMPOSTERÍA	57
I.	DAÑO EN MAMPOSTERÍA SIN REFUERZO EN GENERAL	58
II.	DAÑO EN MAMPOSTERÍA SIN REFUERZO ALREDEDOR DE LAS ABERTURAS	59
III.	DAÑO POR ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	60
IV.	FALLA POR FALTA DE ACERO DE REFUERZO EN INTERIOR DEL MURO	60
L.	FALLAS EN ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL	61
I.	FALLA POR DESGARRAMIENTO DE LA PLACA BASE	61
II.	FALLA POR TENSIÓN DE LAS ANCLAS DE LA PLACA BASE	62
III.	FALLA POR EXTRACCIÓN DE ANCLAS EN LA BASE	62
IV.	FALLA DE SOLDADURA EN LA UNIÓN VIGA-COLUMNA	63
V.	FALLA DE CONEXIÓN EN ELEMENTOS DE ACERO ATORNILLADOS	63
VI.	PANDEO LOCAL DE PLACAS	64
M.	PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD GENERAL EN EDIFICACIONES	65
I.	DAÑO EN LA CIMENTACIÓN HUNDIMIENTO DEL EDIFICIO	65
II.	EMERSIÓN DE EDIFICIOS	66



III.	DAÑO POR ASENTAMIENTO DEL EDIFICIO VECINO	66
IV.	COLAPSO DE EDIFICIOS POR VOLTEO DE LA CIMENTACIÓN	67
V.	VOLTEO DE EDIFICIOS POR LICUACIÓN DE ARENAS	67
N.	VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS	68
I.	VULNERABILIDAD POR UNA CONFIGURACIÓN INADECUADA EN PLANTA	68
II.	VULNERABILIDAD DEBIDO A UNA MALA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS RESISTENTES	70
III.	VULNERABILIDAD POR MALA DISTRIBUCIÓN DEL PESO EN EL EDIFICIO	70
IV.	VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS ALARGADOS	71
V.	VULNERABILIDAD POR IRREGULARIDADES EN ALTURA	71
VI.	VULNERABILIDAD POR CHOQUE ENTRE EDIFICIOS	72
O.	MECANISMOS DE RESPUESTA ANTE EL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DEL 2017	73
I.	CREACIÓN DE LA PLATAFORMA CDMX	73
II.	PAQUETE INICIAL DE RESPUESTA A URGENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS	73
III.	CREACIÓN DE LA COMISIÓN PARA LA RECONSTRUCCIÓN, RECUPERACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA CDMX EN UNA CIUDAD MÁS RESILIENTE	74
P.	IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS	74
Q.	CENTROS DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE CDMX	75
I.	DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	75
II.	ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE DONACIONES	76
III.	COORDINACIÓN DE LA LOGÍSTICA EN ZONAS SINIESTRADAS	77
R.	INSPECCIONES POSTSÍSMICAS (EVALUACIÓN RÁPIDA)	80
S.	CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD	94



1.1.2.	ACTIVIDAD: COMPRANET	97
A.	OBJETIVOS	97
B.	NORMATIVIDAD	98
I.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	98
II.	LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS	100
C.	CERTIFICACIÓN EN EL SISTEMA COMPRANET	142
I.	ANTECEDENTES	142
II.	PROCESO DE CERTIFICACIÓN	143
D.	USO DEL SISTEMA COMPRANET	143
E.	ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS MARCADOS COMO INCIDENCIAS (PROCESOS INCONCLUSOS)	146
F.	CORRECCIÓN DE LOS PROCESOS MARCADOS COMO INCIDENCIAS (PROCESOS INCONCLUSOS)	147
G.	CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD	147
1.1.3.	ACTIVIDAD: BITÁCORA ELECTRÓNICA DE OBRA PÚBLICA (BEOP)	149
1.1.4.	ACTIVIDAD: UNIVERSO DE CONTRATOS	152
1.1.5.	ACTIVIDAD: ANÁLISIS Y ESTUDIO DE CÁLCULO DE INTERESES	153



A.	CONSIDERACIONES GENERALES	153
B.	INTEGRACIÓN DEL CÁLCULO DE INTERESES	153
1.1.6.	ACTIVIDAD: UBICACIÓN TOPOGRÁFICA EN EL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINQUITO	155
A.	CONSIDERACIONES GENERALES	155
B.	PROCEDIMIENTO	156
1.1.7.	ACTIVIDAD: BASE DE DATOS DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINQUITO	157
A.	OBJETIVOS	157
B.	CONSIDERACIONES GENERALES	157
C.	INTEGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINQUITO	158
1.1.8.	ACTIVIDAD: ATENCIÓN A LAS SOLICITUDES DE LOS ÓRGANOS PÚBLICOS Y PRIVADOS COMO AL PÚBLICO EN GENERAL	160
A.	CONSIDERACIONES GENERALES	160
B.	ATENCIÓN A LAS SOLICITUDES DE LOS ÓRGANOS PÚBLICOS Y PRIVADOS, ASÍ COMO AL PÚBLICO EN GENERAL	161
1.2.	CAGSA (Construcciones, Acabados en General y Proyectos S. A. de C. V.)	162
1.3.	NACIONAL MONTE DE PIEDAD I. A. P.	164



1.4.	CONSTRUCTORES UNIDOS 2000 S. A. DE C. V.	167
1.5.	INTEGRALS SOLUTIONS & ARCHITECTURE S. A. DE C. V.	169
1.6.	CONSTRUCTORA: B. G., CONSTRUCTORES Y CONSULTORES S. A. DE C. V.	172
1.7.	EDIFICACION, TERRACERIAS Y PAVIMENTOS S. A. DE C. V. (ETEPSA)	174
1.8.	FABRICA DE MUEBLES SOBRE DISEÑO	175
1.9.	ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN S. A. DE C. V.	176
1.10.	ARQUITECTOS REVOLUCIONARIOS DE MEXICO A. C. (ARMAC)	177
2.	FOTOMETRÍA DE LAS ACTIVIDADES (EMPLEOS ANTERIORES)	178
3.	CONCLUSIONES DE LA TRAYECTORIA LABORAL	185



RESUMEN

Este documento es el cúmulo de diversos trabajos realizados en torno a la carrera de Arquitectura, implementando los conocimientos adquiridos en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, alma Mater dónde se imparten conocimientos no solo de las carreras en las que tenemos la oportunidad de cursar, sino también valores éticos y socioculturales que enriquecen nuestro acervo.

El documento está dividido en cuatro temas principales:

1. Inspecciones Postsísmicas.
2. Sistema Compranet.
3. Desglose de actividades en el empleo actual.
4. Empleos anteriores.

Si bien es cierto que gran parte de los conocimientos empleados para el desarrollo de las actividades descritas en esta tesis no fueron adquiridos en la Universidad, es de suma importancia destacar que las bases para desarrollar dichas actividades fue crucial para la conclusión adecuada de la problemática o necesidad planteada, sobre todo en el ámbito de la investigación, actividad incentivada cotidianamente en la época estudiantil, además de los conocimientos adquiridos en materiales y procedimientos de construcción, estructuras, administración de obra, historia de la arquitectura, proyectos, entre otras.

Los dos primeros temas considero son cruciales debido a la trascendencia en la vida cotidiana y en la vida laboral en el sector público.

Refiriéndome a las Inspecciones Postsísmicas, la actividad consiste en evaluar una construcción después del siniestro del 19 de septiembre de 2017, resultando de vital importancia para determinar la seguridad de los habitantes y de la población circundante, además de identificar las causas que influyeron en el deterioro de los inmuebles o las soluciones que se plantearon adecuadamente, lo cual brinda certeza a los usuarios sobre el estado de dichas edificaciones.



En el caso del Sistema Compranet, el tema estriba sobre las licitaciones en el ámbito federal, por lo que resulta primordial el conocer la normatividad correspondiente al tema para no incurrir en una falta administrativa.

Esperando que el documento en cuestión sirva de manera ejemplificativa para el profesional en el ramo, no está por demás invitarlos al análisis de todos los procesos en los que nos vemos inmiscuidos a fin dar conclusión óptima a los mismos, y sobre todo, conducirnos con propiedad en el desarrollo profesional.

EXPERIENCIA PROFESIONAL
SISMOS
INSPECCIÓN
COMPRANET
BITÁCORA



ABSTRACT

This document is the result of various works in regards of Architecture, implementing the knowledge acquired in the Universidad Michoacana de San Nicolas Hidalgo, Alma Mater where the regular signatures as well as ethics and sociocultural subjects are given which make even richer our cultural acervo.

This work is divided in 4 principal topics:

1. Post-sismic inspection.
2. Compranet system.
3. Current workload deployment
4. Previos works

It is truth that the before acquired knowledge which serves for the development of the before mentioned activities which accounts to this tesis were not learn at the University, it is of great importance to show that the basis to take the activities to a good end, moteover when they were related to investigation, activity strongly attained while being a student bessides of all the thecnics related to materials and construction procedures, structures, Arquitectura history, project management, for mentioning some.

The two initial topics I consider to be the key and more transcendent in regular life aw well as in the Work life and to public sector.

Regarding Post-Sismic evaluation, the activity consist of evaluate the construction due to 19 September 2017 incident this is key to ensure the safety of the inhabitants as well as the nearby areas and town people. This also, helps to identify and undresrand the reasons of the buildings wear off , to set the best actionions to follow so it is certain that the edifications are well managed and decure to live in.

In the specific case of the system compranet, the main intention isvto relate the licitations refarding federal topics, reason why it is of main importance be aware of the regulations so no faults are committed.



Wishing the present document is useful as an example for the colleagues within the area of study, it is not less to invite you to analyze all the process in which we have to be immersed to conclude them in the best interest mostly on the professional regards.

Professional experience:

Earthquakes

Inspection

COMPRANET

BITÁCORA



RECONOCIMIENTOS

En retrospectiva, tengo el honor de citar que a lo largo de mi trayectoria laboral he tenido la oportunidad de colaborar con un sin número de compañeros que son especialistas en diversas áreas, inclusive con el usuario final o los propietarios de los diversos proyectos en los que he participado, existiendo una reciprocidad y enriquecimiento en el desarrollo de la Arquitectura en diversos campos, destacando el constructivo, el administrativo y el conceptual.

Resulta de vital importancia para mi persona mencionar al personal de obra que he tenido la oportunidad de dirigir, y que siempre han tenido la disponibilidad de poner en práctica los procesos que les he indicado, pero también es gracias al desarrollo de sus actividades que he aprendido nuevos procedimientos o, en su defecto, depurar el conocimiento previo. Este apartado está dedicado al hacedor de nuestras ideas, de nuestro conocimiento, de nuestras obras, entre los que puedo mencionar a Carlo Valencia, Guillermo García, Jacinto García, Joaquín García, Gerardo González, Jesús Hernández, Javier Gómez, Magdiel González... lista interminable de amigos entrañables.

Pero nuestra labor como Arquitectos no es, de preferencia, una actividad unilateral; debemos de coordinarnos, si queremos concluir un proyecto adecuadamente en menor tiempo y de mejor forma, con compañeros de la misma o diversas áreas, que en su momento se convierten en afines a la carrera. Este párrafo es en honor a todos los compañeros que han compartido su conocimiento y su apoyo incondicional a un servidor: Arq. Maribel Vera Palacios, Arq. Mayra Velasco, Lic. María Belem Flores, Lic. Lili Navarro, Lic. Ingrid Lambarry, Arq. Marcia Beltrán, Ing. Sergio Ramírez, Arq. Sergio Flores, Ing. Luis Arturo Herrera, Arq. Alejandro Sánchez, Ing. Jorge Sánchez, Arq. Israel García, Arq. Víctor Soto, C.P. Amado Nava, Ing. Efrén Ramírez, Ing. Ernesto Barrera, Lic. Cristian Enrique García, Ing. Cristian Prado, Lic. Diego Alfredo Legis, Arq. Carlos Delgado, LAE. Oscar Cruz, Ing. Emilio Estrella... sin menosprecio de los faltantes, amigos todos.

Este documento no podría haber sido concebido sin el apoyo del personal de la institución para la cual laboro, el Proyecto Metro de la Ciudad de México, en primera instancia al Arq. Jorge Armando Hernández Yáñez, que me enseñó los procesos que se llevan a cabo en la institución; Ing. Fernando Ayala Pánico, Mtro. Carlos Alberto Fonseca Pérez y Héctor Bello Ríos, por su incondicional apoyo, gracias.

La aportación para la realización de este trabajo, la guía, la experiencia; de un barco al garete concluimos en términos ideales; gracias a los maestros: Arq. Judith Núñez Aguilar, Arq. Alma Leticia García Orozco, Arq. Víctor Navarro Franco, por encausar de forma idónea este documento.



Particularizando estos reconocimientos, cito a tres personas en especial:

Arq. Mariela Ferreyra Calderón, que en mis inicios me brindó el apoyo tanto en la práctica profesional como en los recursos materiales, gracias por darme la oportunidad de desarrollar la creatividad, incentivar me en el quehacer de la Arquitectura, gracias prima.

Arq. Luis Manuel Saldívar Bautista, que me brindó la confianza para desarrollar mis conocimientos en el campo profesional desde un enfoque global para el beneficio del proceso constructivo, resaltando mis cualidades e indicándome mis carencias, gracias amigo.

Por último, una mención especial a la persona que me enseñó a ver desde un punto crítico el desarrollo de la Arquitectura, iniciando el proceso creativo a partir de la observación, el análisis y el desarrollo de los proyectos en beneficio del propietario o del usuario final; me enseñó a ser actor de mis proyectos, analizar la actividad específica de cada persona que interviene en un proyecto, desde la persona que tira la basura, hasta la persona que desarrolla sus actividades cotidianamente, cada vez que proyecto, creo un entorno mental donde actúo cada personaje que interviene, imaginando todas las actividades que desarrolla y previendo la solución a dicha problemática, gracias por enseñarnos a “soltarnos el pelo”, como usted decía; estoy seguro que influyó determinadamente en varias generaciones egresadas de nuestra honorable Facultad de Arquitectura, gracias a usted soy Arquitecto, cuando tuve oportunidad y fuera de la Universidad se lo comenté, ahora en este documento tan importante para mí lo reitero, gracias amigo, mi mentor, Arq. Juan Luis León Sánchez.

“EL INICIO DEL PROCESO CREATIVO ES LA OBSERVACIÓN”



umsnh

AGRADECIMIENTOS

El presente se lo dedico a Víctor Alejandro, mi mejor juez y maestro, mi hijo.

A Viridiana, agradezco mi fortaleza, mi esposa.

A Adelina y Jorge Roberto, agradezco que encausaran mi camino, mis padres.

A mis familiares, agradezco sus infinitas bendiciones.

A mis maestros, agradezco los conocimientos compartidos.

A mis amigos, agradezco su apoyo incondicional.

A Dios, agradezco por involucrarlos en mi destino.

“SOY PRODUCTO DE LO QUE ME RODEA”



INTRODUCCIÓN

En el transcurso de mi vida laboral he tenido oportunidad, en variadas ocasiones, de poner en práctica los conocimientos adquiridos en los años de estudio, enriquecidos con la práctica profesional, el intercambio de experiencias y de conocimientos con los compañeros de trabajo, la labor autodidacta y los cursos en los que participé.

El hecho de presentar este documento representa años de esfuerzo y dedicación enfocados al desarrollo de la Arquitectura, campo muy vasto que funge como complemento en la vida cotidiana. Cuando vamos por la calle, entramos a un comercio, llegamos al trabajo o a casa, interactuamos con diferentes seres vivos y con el entorno, es por ello que resulta de vital importancia que el espacio donde nos encontremos satisfaga las necesidades para lo que está diseñado, tomando en cuenta la antropometría humana, el diseño del mobiliario, los animales, las plantas y sobre todo el medio ambiente para crear una atmósfera confortable en concordancia con el entorno.

Las bases para el descubrimiento de la necesidad del ser humano por desarrollar espacios agradables visualmente y funcionalmente, sin dejar de lado la seguridad, fueron adquiridos durante mi estancia en mi Alma Mater. Al día de hoy el confort, el diseño, el trabajo arduo, la dedicación, la honestidad y la ética son conceptos que diariamente pongo en práctica.

Es por ello que tengo el honor de presentar a su consideración el presente documento con el fin de obtener el título de Arquitecto, que servirá de respaldo de los conocimientos adquiridos, siendo que el desarrollo de cada actividad ha enriquecido mi quehacer en el ámbito profesional, por lo que a continuación desgloso brevemente el contenido:

1. **“Trayectoria Laboral”**: El documento está desarrollado con los trabajos donde he participado, en primera instancia encontraremos:

1.1. **“Proyecto Metro de la Ciudad de México”**, donde realicé diversas actividades, y concretamente a la Dirección de Administración de Contratos (DAC), área a la cual estoy asignado, destacando las enunciadas a continuación:

1.1.1. **“Inspecciones Postsísmicas en la Ciudad de México”**, actividad que sirvió para identificar el grado de afectación de diversas viviendas a raíz de los sismos suscitados en el mes de septiembre del 2017, iniciando el tema con el desarrollo de que es un sismo, como se propaga, cuáles son las afectaciones en las edificaciones, la creación de las medidas de mitigación para el apoyo a la comunidad y el desarrollo de las actividades en las que me tocó participar.



1.1.2. **“CompraNet”**, donde tuve que realizar el estudio del procedimiento de contratación para certificar al personal de la institución en la plataforma antes mencionada, analizar y cotejar los datos de 16 contratos para determinar la “incidencia” que la Secretaría de la Función Pública había determinado, y corregir de acuerdo a la normatividad aplicable dichas “incidencias”.

1.1.3. **“Bitácora Electrónica de Obra Pública (BEOP)”**, donde se analizaron 17 casos que la Secretaría de la Función Pública indicó que existían inconsistencias, por lo que se procedió a analizar cada caso en particular y plantear la solución del mismo.

1.1.4. **“Universo de Contratos”**, plataforma electrónica en archivo Excel donde integré la información más relevante de cada contrato a resguardo de la DAC y existente en el EUF.

1.1.5. **“Análisis y Estudio de Cálculo de Intereses”**, consistente en la realización del cálculo de intereses en un tiempo determinado del pago en exceso, adeudos que determinan las áreas operativas de diversos contratos, por lo que solamente calculo el interés generado con los datos proporcionados por el área.

1.1.6. **“Ubicación Topográfica en el Expediente Único de Finiquito”**, mal llamada ubicación topográfica, es la ubicación física dentro del EUF, donde he indicado de manera detallada la ubicación de las 13,000 carpetas existentes.

1.1.7. **“Base de Datos del Expediente único de Finiquito”**, plataforma electrónica en archivo Excel donde integro la documentación contenida en el EUF del PMCDMX tomando como base un archivo existente que modifiqué para realizar una búsqueda más acertada de la documentación referida de los contratos a resguardo de la DAC.

1.1.8. **“Atención a las solicitudes de los órganos públicos y privados, así como al público en general”**, actividad consistente en dar atención a las solicitudes de los entes públicos y privados en referencia a los diversos contratos de obra pública a resguardo del PMCDMX.



En los capítulos 1.2 al 1.10 se enuncian los empleos inmediatos anteriores al actual, citados en orden cronológico y mencionando de forma escueta mi participación en las mismas:

- 1.2. **“CAGSA (Construcciones, Acabados en General y Proyectos S. A. de C. V.)”:**
- 1.3. **“Nacional Monte de Piedad I. A. P.”**
- 1.4. **“Constructores Unidos 2000 S. A. de C. V.”**
- 1.5. **“Integrals Solutions & Architecture S. A. de C. V.”**
- 1.6. **“Constructora: B. G., Constructores Y Consultores S. A. de C. V.”**
- 1.7. **“Edificación, Terracerías y Pavimentos S. A. de C. V. (ETEPSA).”**
- 1.8. **“Fábrica de Muebles Sobre Diseño.”**
- 1.9. **“Accesorios y Complementos Para La Construcción S. A. de C. V.”**
- 1.10. **“Arquitectos Revolucionarios de México A. C. (ARMAC).”**
2. **“Fotometría de las actividades”**, en este capítulo incluyo diversas fotografías de los ‘últimos empleos.
3. **“Conclusiones de la Trayectoria Laboral”**, por último, cito las conclusiones generales referentes a todas las actividades de mi desarrollo profesional.



1.- TRAYECTORIA LABORAL

Debo mencionar que fui desarrollando la profesión de Arquitectura con antelación a mi salida de la Universidad, en primera instancia como dibujante de planos, de esta manera me fui adentrando al fascinante mundo del diseño y la construcción, por lo que me permito hacer mención de los diferentes empleos que a lo largo de estos años he participado:

1.1. ÓRGANO DESCONCENTRADO PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL (EMPLEO ACTUAL)

A partir del mes de diciembre del 2015 he tenido la oportunidad de laborar en esta institución, donde he aprendido un sin número de procedimientos en el área administrativa en el ámbito gubernamental, ya que en los empleos donde participé eran en el sector privado, existiendo gran diferencia ya que en el sector público el servidor público se debe apegar estrictamente a los procedimientos indicados en la normatividad aplicable, siendo que en el sector privado existe cierta libertad para desarrollar las actividades.

A. DATOS GENERALES

DOMICILIO:

AV. UNIVERSIDAD #800, COLONIA SANTA CRUZ ATOYAC, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.

TEL:

(55) 9183-37-00 EXT 1125 Y 1126.

PUESTO:

SERVIDOR PÚBLICO POR "HONORARIOS ASIMILABLES A SALARIOS".

ANTIGÜEDAD:

1 DE DICIEMBRE DEL 2015 A LA FECHA.

JEFE INMEDIATO:

MTRO. CARLOS ALFREDO FONSECA PÉREZ.



CARGO:
DIRECTOR DE INFORMES DE GESTIÓN.

ACTIVIDADES:

1. CONTAR CON PERSONAL QUE OPERE LA REVISIÓN DE EXPEDIENTES PARA INTEGRACIÓN DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO DEL PMDF, DE CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA, EN MATERIA DE CONTROL PRESUPUESTAL, MINISTRACIONES Y ESTIMACIONES.
2. REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN ENVIADA POR LAS ÁREAS OPERATIVAS.
3. APOYAR A LAS ÁREAS OPERATIVAS A LA REVISIÓN DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS A LA DOCUMENTACIÓN ENVIADA PARA QUE SEA TRANSFERIDA AL ARCHIVO EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO.
4. REALIZAR PROYECTO DE INFORME DE CUENTA PÚBLICA Y COADYUVAR CON LA DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN CON LA DETERMINACIÓN DEL INFORME FINAL DE CUENTA PÚBLICA.
5. DIGITALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN QUE INTEGRAN LOS EXPEDIENTES ENVIADOS POR LAS ÁREAS OPERATIVAS A FIN DE SER TRANSFERIDOS AL ARCHIVO DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO, ASÍ COMO LA QUE OBRA EN EL CITADO ARCHIVO.
6. UBICACIÓN TOPOGRÁFICA DE LOS EXPEDIENTES QUE INTEGRAN EL ARCHIVO DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO.
7. BÚSQUEDA E INTEGRACIÓN DE DOCUMENTACIÓN SOLICITADA POR LAS ÁREAS DEL PMDF, ASÍ COMO POR LOS ÓRGANOS FISCALIZADORES Y DIVERSAS AUTORIDADES.



umsnh

ANTECEDENTES:

Por invitación de un compañero, realicé una entrevista con el director de área, en la dirección de administración de contratos (DAC) mencionando que mi casa de estudios es la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, siendo pasante de la Facultad de Arquitectura.

Me cuestionó acerca de mi trayectoria laboral, para lo cual indiqué los empleos donde había laborado, puntualizando que me había desempeñado en el sector privado principalmente como residente y supervisor de obra, destacando mis conocimientos en administración y control de obra, control de calidad, elaboración de estimaciones y finiquitos, precios unitarios y proyecto ejecutivo.

Estas actividades las he desarrollado en diversas empresas gracias a los conocimientos adquiridos en la UMSNH en las materias que atinadamente la Facultad de Arquitectura impartía en el plan de estudios que cursé (4 años y medio), y que he logrado depurar a lo largo de la práctica cotidiana; aunado a ello, gracias al uso de las nuevas tecnologías he aumentado la productividad en el desarrollo del desempeño laboral.



1.1.1. ACTIVIDAD: INSPECCIONES POSTSÍSMICAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Son diversos los fenómenos naturales con los que interactúa el ser humano, como son ciclones, sismos, huracanes, deslaves, el clima, en fin, tantas situaciones típicas o atípicas de los diferentes ecosistemas que existen en nuestro planeta, pero debemos de considerar que, no por el hecho de habitar un lugar determinado, estos fenómenos permanecerán inertes durante nuestra estadía, ya sea esporádica o permanentemente.

Pero ¿Cuáles serían los mecanismos por medio de los cuales los fenómenos naturales no repercutan en nuestra vida cotidiana?

Resulta interesante la respuesta, ya que la mayor parte de éstos ni siquiera los podemos pronosticar, por lo que la vulnerabilidad del ser humano queda de manifiesto cada vez que se presentan.

Sin embargo, el hecho de crear normas y leyes que prevean el cuidado del medio ambiente, la aplicación de las mismas, el uso adecuado de los recursos naturales, etc., garantizará de manera significativa la reducción de los causales y las consecuencias de gran parte de estos fenómenos.

El uso de suelo planeado adecuadamente, la planeación de la explosión demográfica, la disminución del uso de contaminantes, la recarga de los mantos acuíferos, en fin, son un sin número de soluciones que podemos plantear como sociedad para lograr un equilibrio ecológico.

Y es precisamente nuestra labor como Arquitectos el plantear soluciones Arquitectónicas con altos estándares de calidad donde se consideren factores de riesgo por sismo, por vientos, por uso de suelo, entre otros. El concebir un espacio que enaltezca la belleza del entorno o que por su composición visual tenga un alto valor Arquitectónico, no debe demeritar la seguridad y el confort para los usuarios del inmueble, inclusive, al diseñar la traza urbana ésta debe ser parte integrante del medio ambiente y no una transgresión con el entorno; el reducir el índice demográfico en las grandes ciudades provocará un suministro de los servicios adecuadamente para la población solicitante sin afectar en gran medida el medio ambiente.

Son muchas las acciones que podemos prever con nuestro trabajo, y el hecho de no tomar en cuenta los fenómenos naturales acarrea como consecuencia un gran riesgo en la vida cotidiana, como pudimos observar en los sismos de los meses pasados, por lo que a continuación se desglosan varios temas a colación de este fenómeno en particular.



A. SISMOS, MARCO TEÓRICO

A través del tiempo, México ha sido afectado por eventos sísmicos de gran magnitud, ocasionando enormes daños. Las características de los eventos están ampliamente documentadas, así como el origen de los mismos, hecho tal que nos permite conocer el fenómeno para poder disminuir, en la medida de lo posible, las consecuencias. No obstante, son variados los factores que intervienen para que los sismos afecten de mayor o menor forma nuestro entorno, como es el epicentro, la magnitud, el tipo de suelo, las características de las construcciones, el estado de las mismas, entre otros.

El sismo que afectó a la Ciudad de México el pasado 19 de septiembre de 2017 es el que se cita en diferentes partes de este documento, sin embargo, se describe brevemente la morfología de la Tierra, el origen de los sismos, las causas que los originan, las características de los edificios, entre otros temas que atañen el tema.

Además, se hará mención de las medidas que implementó el Gobierno de la Ciudad de México para brindar el apoyo de manera pronta y expedita a la población afectada. Para identificar plenamente las consecuencias originadas por estos fenómenos, se estableció, a través del Plan C5 CDMX, por parte del Jefe de Gobierno de la Ciudad de México Miguel Ángel Mancera, las medidas de implementación para atender la contingencia, entre ellas, la Inspección Postsísmica por medio de la cual se identificó el grado de afectación de diversas construcciones.

I. ORIGEN DE LOS SISMOS

Los fenómenos naturales conocidos como sismos, movimientos telúricos, terremotos o temblores son de las mayores fuerzas de la naturaleza. Se le denomina de estas diferentes maneras, pero el nombre científicamente correcto es sismo, que es un movimiento de terreno que de forma natural (fenómenos geológicos, originados por movimientos tectónicos, actividad volcánica, colapso de laderas, impacto de meteoritos o derrumbe de cavernas) o generados por el hombre (origen antrópico, que son originados artificialmente o de manera inducida, el origen puede ser de fuentes muy variadas, desde la utilización de explosivos en la industria, pruebas nucleares o inyección de fluidos en pozo). Los fenómenos denominados sismos por causas naturales son los de mayor intensidad y los que acarrearán en consecuencia más daños, y los generados por el hombre suelen ser menores y pueden ser percibidos a corta distancia del punto donde se generaron.¹

¹ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/b7cfd6139e84142ac082d0715c9d57f/9e920b5b36ae41a2a4db22500a67bab1/?activate_blo



“Se entiende como sismo a una liberación de energía repentina que tiene la característica de propagarse en todas direcciones”, de ahí que el término “sismos trepidatorios” y “sismos oscilatorios” sea un término científicamente incorrecto, aunque esta diferenciación puede ser el resultado de la percepción del mismo.²

II. ESTRUCTURA INTERNA DE LA TIERRA

La Tierra está conformada por varias capas concéntricas de diversas características:³

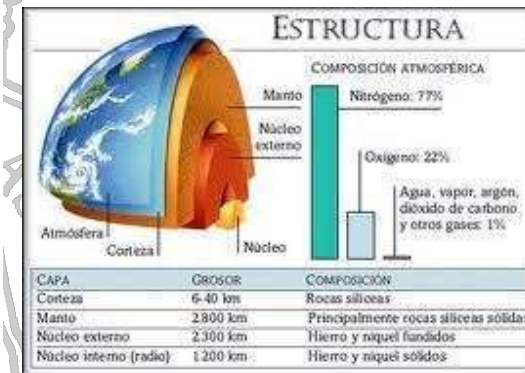
Núcleo interno: Es el centro de la Tierra, un sólido a altas temperaturas.⁴

Núcleo externo: Cubre el núcleo interno. de característica líquida.⁵

Manto: Está compuesto por materiales a altas temperatura y presiones (magma) esto es, como una plastilina que al enfriarse en la parte superior genera corrientes convectivas donde el material caliente en el interior sube, mientras que el material frío de la superficie baja para calentarse creando un ciclo.⁶

Corteza. La corteza se encuentra dividida en corteza oceánica y continental.⁷

“La corteza terrestre, junto con la parte superior del manto constituyen la litósfera, que es la cubierta rígida de la Tierra. La litósfera se encuentra fragmentada en varias secciones, conocidas como



FUENTE: 1

<https://laelectricidad.wordpress.com/2011/10/02/formacion-de-la-tierra-estructura-interna/>

ck_id=block-v1%3ACENAPRED%2BCBDE17091X%2B2017_09%2Btype%40sequential%2Bblock%409e920b5b36ae41a2a4db22500a67bab1 (diciembre, 2017)

² (idem)

³ CENAPRED, 2017, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/b7cfd6139e84142ac082d0715c9d57f/cf0edd2f907a4084ab110e37a181490d/?child=first (diciembre, 2017)

⁴ (ibídem, 2)

⁵ (ibídem, 2)

⁶ (ibídem, 2)

⁷ (ibídem, 2)

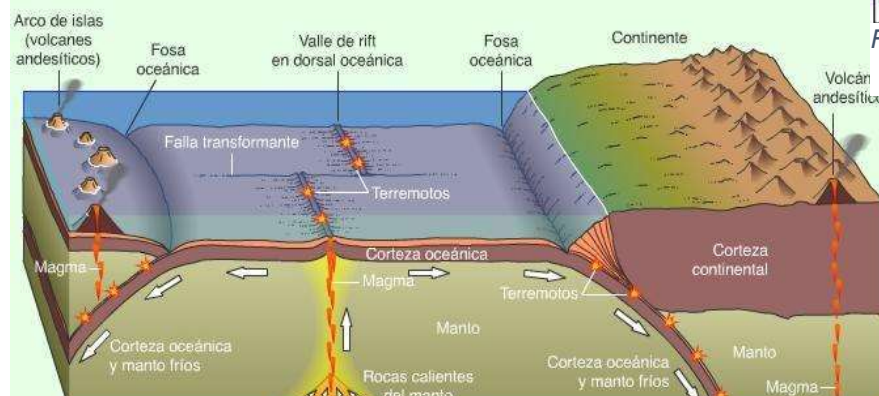


placas tectónicas. Con base en estudios de sismicidad se han determinado las fronteras entre las placas tectónicas, que se muestran en la imagen 9”.⁸

“Existen siete grandes placas, seis de éstas están identificadas con el nombre de la masa continental que alojan (Euroasiática, Norteamericana, Sudamericana, Australiana, Africana, Antártica, Pacífico); además hay ocho placas pequeñas; son importantes especialmente porque su interacción con las otras placas genera sismos de magnitud considerable en algunos países. México se encuentra casi en su totalidad sobre la placa Norteamericana, aunque es afectado por la interacción de cinco placas; estas son: Norteamericana, Pacífico, Cocos, Caribe, Rivera”.⁹



FUENTE: 2 <https://gramanco.wordpress.com/2010/03/19/el-movimiento-de-las-placas-tectonicas/>



FUENTE: 3

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena4/4q4_contenidos_2a.htm

“En la teoría de la tectónica de placas se postula que la litósfera está fracturada y dividida, formando una especie de mosaico o rompecabezas de sectores rígidos, conocidos como placas, que se mueven entre sí flotando sobre un sustrato viscoso (el manto), y cuyos desplazamientos promedio son de dos a doce centímetros por año. El movimiento de estas placas entre sí, alejándose unas de otras en unos casos, desplazándose lateralmente en otros e incluso chocando y empujándose una contra otra, se debe a que existen movimientos de convección en el manto”.¹⁰

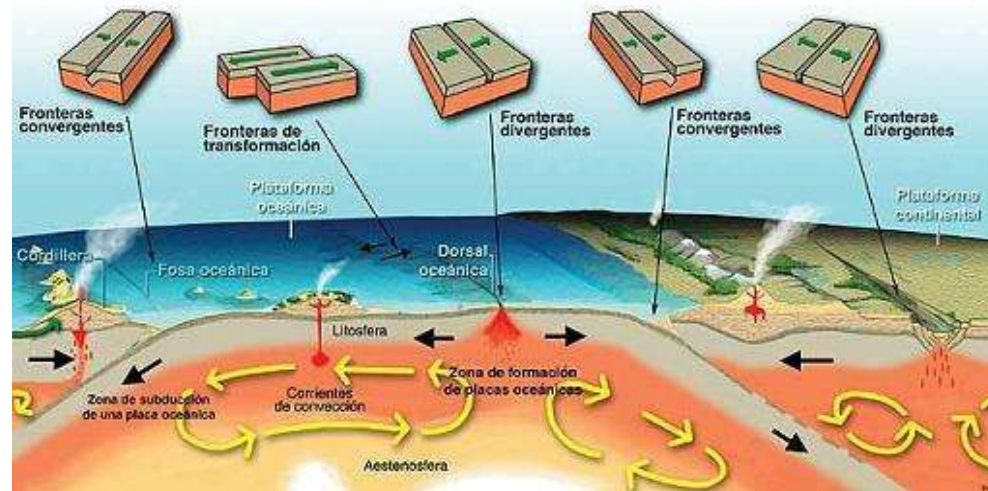
⁸ (ibídem, 2)

⁹ (ibídem, 3)

¹⁰ (ibídem, 4)



umsnh



FUENTE: 4 <https://jmirez.wordpress.com/2016/08/15/j980-esquemas-de-los-diferentes-tipos-de-fronteras-entre-placas/>

“Existen tres formas en que interactúan las placas tectónicas en sus fronteras.”¹²

“Convergente. Cuando una placa oceánica choca contra una continental. Debido a que la primera es más densa, subduce a la continental. Este tipo de contactos es el que predomina y genera la sismicidad en la costa del Pacífico, incluyendo nuestro país.”¹³

“Divergente. Cuando dos placas se separan se forma una dorsal oceánica (especie de grieta en la corteza terrestre) por donde asciende nuevo material proveniente del manto, generando nueva corteza oceánica. La nueva corteza empuja a la ya existente, provocando que se acelere la convergencia entre las placas y con ello la sismicidad.”¹⁴

¹¹ (ibídem, 4)

¹² (ibídem, 5)

¹³ (ibídem, 5)

¹⁴ (ibídem, 5)

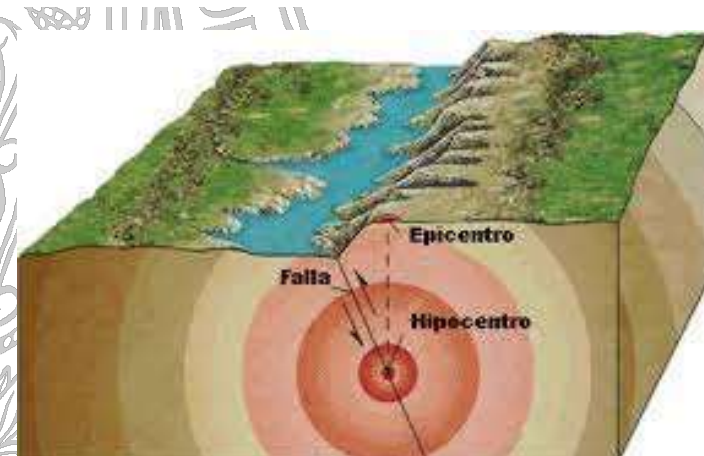


“Transformante o de Cizalla. Cuando las placas se mueven lateralmente entre sí, un ejemplo de este tipo de contacto se presenta en el mar de Cortés, como parte del sistema de la falla de San Andrés.”¹⁵

“Al paso de los años y décadas, los movimientos entre placas van acumulando energía potencial, ya que existe fricción entre las placas, que se deforman y se resisten a moverse. Esto continúa hasta que se vence la fricción o se produce la fractura de la placa, entonces se libera súbitamente la energía potencial acumulada, que se convierte en energía de movimiento con la generación de ondas sísmicas, que viajan como las ondas de agua en un estanque al que se arroja una piedra. En el caso de sismos de subducción, la zona en que se vence la fricción o se rompe la placa puede estar a decenas de kilómetros de profundidad”.¹⁶

*“Si bien el sismo se produce por el rompimiento de una extensa área que puede medir cientos de kilómetros cuadrados, con la finalidad de tener una referencia, se ubica el origen del sismo en un sólo punto, conocido como foco o hipocentro, que se identifica por sus coordenadas geográficas y su profundidad. A la proyección de este punto sobre la superficie terrestre se le denomina **epicentro**”.¹⁷*

“En el caso de México, los mayores efectos sísmicos se generan por la interacción de las placas de Cocos y Norteamericana, en la costa sur del país. En el siguiente dibujo las flechas marcan la dirección de movimiento de las placas, y cuál de las placas subduce a la otra. En este caso las placas de Cocos y Rivera penetran bajo la Norteamericana, mientras que las placas del Caribe y del Pacífico tienen un contacto de tipo transcurrente con respecto a la Norteamericana. La tasa de subducción y desplazamiento entre las placas varía en cada uno de los estados, es por ello que en unos estados se presenta una mayor sismicidad que en otros”.¹⁸



“En resumen, uno de los fenómenos naturales más devastadores son los sismos de origen tectónico, que pueden alcanzar grandes:

FUENTE: 5

<https://www.definicionabc.com/geografia/epicentro.php>

¹⁵ (ibídem, 5)

¹⁶ (ibídem, 6)

¹⁷ (ibídem, 6)

¹⁸ (ibídem, 7)



magnitudes. El rompimiento se origina, principalmente, en la frontera entre las placas tectónicas, lo cual genera ondas sísmicas que se propagan a gran distancia. La distribución de la ocurrencia de estos fenómenos en el tiempo y en el espacio define las condiciones de sismicidad de cada región. Los sismos de origen natural han ocurrido durante toda la historia de la Tierra y seguirán ocurriendo. Lo importante es conocer su origen, sus efectos y estimar con qué frecuencia se pueden generar movimientos de cierta intensidad para cada zona del territorio nacional. Los daños que han producido los sismos en muchos países del mundo han llegado a ser catastróficos, con el colapso de edificaciones y la muerte de cientos, miles y hasta decenas de miles de personas en apenas unos cuantos segundos”.¹⁹

III. PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS

Las ondas se propagan de acuerdo a las características del movimiento de las partículas a su paso, lo cual nos permite identificar algunas características, tal es el caso de la ubicación del epicentro.²⁰

Los tipos de ondas se pueden identificar como:²¹

1.- **Las ondas P**, son las más rápidas, su velocidad de propagación está entre 1100 y 8000 m/s, dependiendo del tipo de roca. Se caracterizan por que comprimen y expanden las rocas en la dirección en que se propaga. Se distribuye por sólidos y líquidos.²²

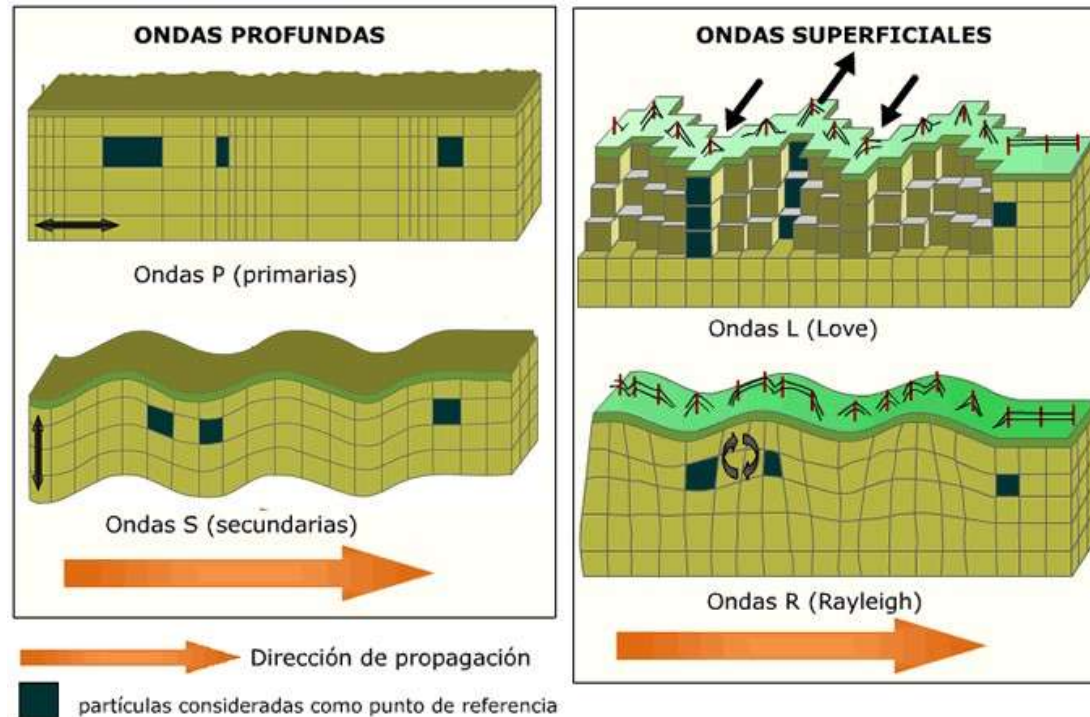
2.- **Las ondas S** viajan a menor velocidad que la onda P (normalmente entre 500 y 4400 m/s). En su trayectoria, deforma transversalmente el material por el que se propaga, es por ello que no transmite en líquidos y gases ya que estos carecen de resistencia a esfuerzos cortantes. La diferencia en velocidad y el hecho de que la onda S no se transmite a través del magma han permitido definir la composición del interior de la Tierra con sus distintas capas al medir sismos lejanos incluso al otro lado del mundo. Es por ello que, al momento de un sismo, en la lejanía se perciben en primera instancia las ondas P con un efecto de retumbo que hace vibrar paredes y ventanas. posteriormente llegaría la onda S, con movimiento vertical y de lado a lado, de tal manera que sacude la superficie del terreno vertical y horizontalmente. Este

¹⁹ (ibídem, 7)

²⁰ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c360d245884c4ca5ac567b7cf22e4950/37fd478dbd02434aac6ce04989b9fca8/?child=first (diciembre, 2017)

²¹ (ibídem, 2)

²² (ibídem, 2)



FUENTE: 6

http://www.cienciasfera.com/materiales/biologiageologia/cienciatierra/tema11/21_ondas_ss_micas.html

superficiales, las Love son un poco más rápidas. Debido al componente vertical del movimiento de las Rayleigh, los cuerpos de agua, por ejemplo, lagos, pueden ser afectados. A causa del movimiento lateral del sustrato rocoso de lagos y bahías, las ondas Love pueden afectar la superficie de estos cuerpos de agua.”²⁶

segundo tipo de movimiento, generalmente es el responsable del daño a las construcciones que están en zonas cercanas al epicentro e incluso a las que están a distancias considerables.²³

3.- **Las ondas superficiales** son aquellas que se desplazan en la parte más superficial de la corteza terrestre, disminuyendo su intensidad en cuanto más profundidad alcanzan. Son denominadas **ondas Love** (llamadas así en honor de su descubridor, el físico A. E. H. Love), que deforman las rocas similarmente a las ondas S, aunque únicamente en dirección horizontal.²⁴

“Las **ondas Rayleigh** (en honor de lord Rayleigh), que producen movimiento vertical, similar al de las olas marinas.”²⁵

“Las ondas superficiales viajan más despacio que las internas. De las ondas

²³ (ibídem, 2)

²⁴ (ibídem, 3)

²⁵ (ibídem, 3)

²⁶ (ibídem, 3)



B. UBICACIÓN Y MEDICIÓN DE LOS SISMOS

“Para la medición del movimiento sísmico existen instrumentos que actualmente son electrónicos y de mucha precisión, conocidos como sismómetros (“aparato que mide los sismos”), o bien como sismógrafos (si grafica el movimiento del sismo); más específicamente, si medimos aceleraciones del terreno, tendremos acelerómetros o acelerógrafos. Estos equipos son montados en lugares de interés, donde todo el equipo que conforma el sistema forma una estación acelerográfica (acelerómetro, baterías y celdas solares, antena y sistemas de telemetría, incluso la caseta de albergue).”²⁷

I. MAPAS DE SISMICIDAD

“Con los datos obtenidos se ha logrado identificar los puntos donde se generan los sismos (epicentro) y las magnitudes de los mismos se han podido generar mapas como el que se muestra a continuación. En estos mapas se logra identificar los sismos que afectan al país, siendo en la zona de la costa sur de México, en la zona de subducción de la Placa de Cocos en el océano Pacífico, así como una franja que corre por el golfo de California y cruza por la zona de la frontera entre Baja California y Sonora, que son zonas de fronteras entre placas tectónicas.”²⁸

FUENTE: 7 (Servicio Sismológico Nacional). (s.f.). Sismos recientes. [Mapa].

²⁷ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c360d245884c4ca5ac567b7cf22e4950/14acb2624e754f729c2a1e320691f6d6/?child=first (diciembre 2017)

²⁸ (ibídem, 2)

²⁹ (ibídem, 2)



En el caso de sismos antiguos (cuando no había red sísmica) se hacen estudios reconstruyendo la posible ubicación, magnitud y área de ruptura de los sismos.³⁰

Resulta de vital importancia para la ingeniería conocer la magnitud de los sismos, de tal manera que se desarrollaron dos escalas de medición de acuerdo a las características de los movimientos de tierra. Las escalas con las que se puede medir un sismo son las siguientes:³¹

ESCALA DE MERCALLI	ESCALA DE RICHTER
I. Casi nadie lo ha sentido II. Muy pocas personas lo han sentido	2.5 No sentido en general, registrado en sismógrafos
III. Notado por muchas personas, aunque no todos lo perciben como temblor. IV. Se siente en el interior de edificios. V. Sentido por casi todos, árboles y postes oscilan	3.5 Sentido por mucha gente.
VI. Sentido por todos, pequeños daños, personas corren. VII. Todos corren, edificios no sísmicos muy dañados, antisísmicos con pequeños daños.	4,5 Pueden producirse daños locales pequeños.
VIII. Construcciones antisísmicas se dañan, el resto se derrumba IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamiento de cimientos, grietas en el suelo.	6.0 Terremoto destructivo
X. Muchas construcciones destruidas, suelo muy agrietado.	7.0 Terremoto importante
XI. Derrumbe de la mayoría de las construcciones, puentes destruidos. XII. Destrucción casi total.	8.0 + Grandes terremotos
Describe reacciones humanas. Depende de la distancia al epicentro desde donde se encuentre el observador	Mide la energía de un temblor en su centro, o foco (hipocentro)

FUENTE: 8 <http://ipostel-sismos.ucoz.com/photo/1-0-27-3>

³⁰ (ibídem, 2)

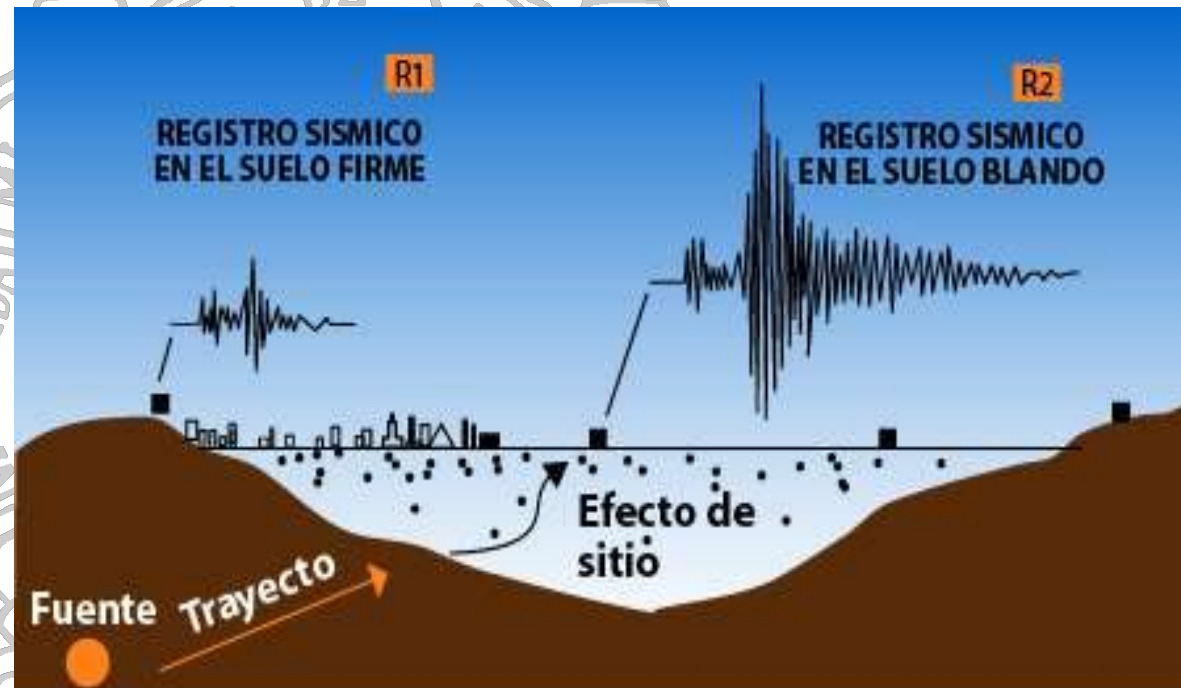
³¹ (ibídem, 3)



II. EFECTO DE SITIO

Este fenómeno es ocasionado cuando las ondas sísmicas llegan a una región con depósitos blandos de suelo se amplifican.³²

“En el siguiente esquema se presenta un corte Norte-Sur del valle de México; en la figura se muestra los depósitos profundos y algunos acelerogramas de un sismo ocurrido el 25 de abril de 1989, dibujados a la misma escala. En el esquema el perfil café es el de la corteza terrestre, compuesta por rocas, mientras que los valles, marcados con color azul claro, fueron rellenados a lo largo de miles de años por depósitos del antiguo lago del Valle de México que dejó arcillas muy blandas y con altos contenidos de agua. Obsérvese que los registros medidos sobre suelo firme son pequeños y de poca duración, mientras que el mismo sismo se registró en las zonas de lago con amplitudes mucho mayores, así como de mayor duración.”³³



FUENTE: 9 (CENAPRED). Registro sísmico. [Imagen]. Tomada de Acervo de fotografías y figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED

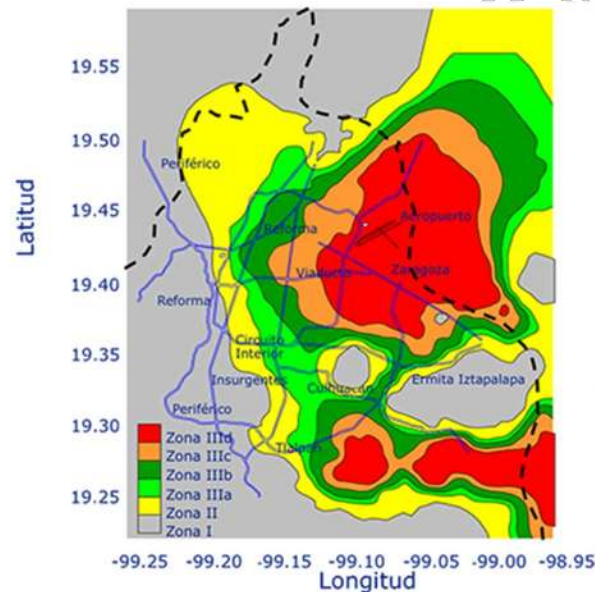
³² CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c360d245884c4ca5ac567b7cf22e4950/af5f0910926f4bb9baa9d2f24a41a51e/?child=first (diciembre, 2017)

³³ (ídem)



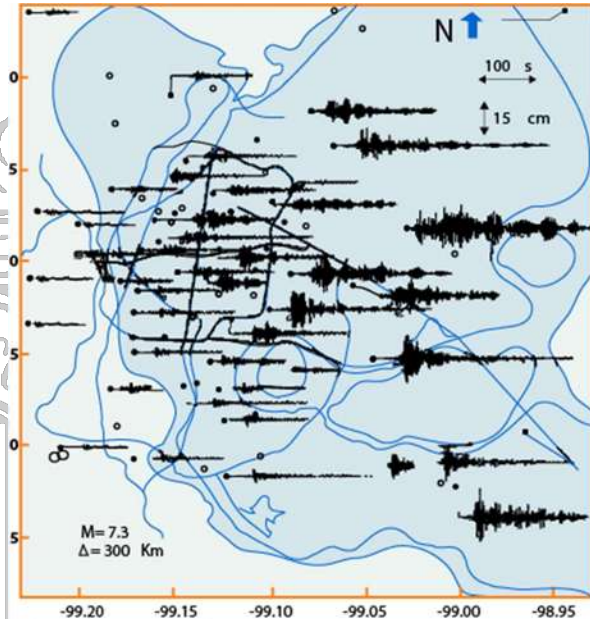
A la derecha se presenta un plano de la Ciudad de México en donde se muestra una serie de sismogramas con desplazamientos medidos durante un sismo de magnitud 7.3. Se identifica con distinto tono la zona de terreno firme y la zona de rellenos de lago; y se observa la diferencia de amplitudes medidas en distintos lugares según las características.³⁴

De esta manera se ha podido identificar las zonas de la ciudad de México que cuentan con diferentes tipos de suelo con el fin de determinar el tipo de cimentaciones. A estos planos se les conoce como microzonificación o bien como zonificación sísmica de algún lugar específico.³⁵



FUENTE: 11 (Gobierno del Distrito Federal). (s.f.).
Zonificación sísmica de la ciudad de México.
[Plano].

A la izquierda, en el mapa se localizan la zonificación sísmica de la Ciudad de México publicado en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo del Reglamento para Construcciones del Distrito Federal de 2004. En este caso, el diferente peligro sísmico no es por la cercanía a zonas donde se origina el sismo, como en el caso del mapa a nivel nacional, sino por las características mecánicas y dinámicas del suelo, que definen zonas donde hay mayor amplificación de las ondas sísmicas.³⁶



FUENTE: 10 (CENAPRED). (s.f.). Sismogramas de la Ciudad de México. [Imagen]. Tomada de Acervo de fotografías y figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED

“Conviene aclarar que para el diseño de edificaciones resistentes a sismos no es suficiente solo conocer la aceleración máxima del terrero que puede llegar a ocurrir en la vida útil de la estructura, sino también otras características; en particular la amplificación de las aceleraciones que pueden

³⁴ (ibídem, 2)

³⁵ (ibídem, 3)

³⁶ (ibídem, 3)

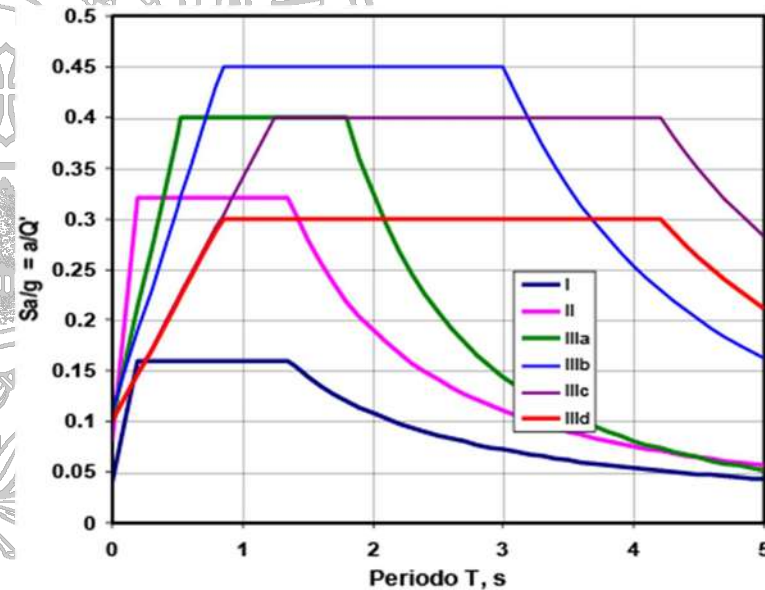


sufrir los edificios dependiendo de sus características de comportamiento dinámico. Por lo tanto, a partir de los estudios de ingeniería sísmica se definen los valores de las aceleraciones con que deben ser diseñados los edificios, a este conjunto de aceleraciones que pueden llegar a experimentar las edificaciones en su masa se les conoce como espectros de diseño. En los siguientes esquemas se muestran los espectros de diseño sísmico para las distintas zonas en que está dividida la ciudad de México, y es el resultado final del estudio de la generación de los sismos desde su origen, su propagación mediante diferentes tipos de ondas sísmicas, la atenuación de su efecto con la distancia y la amplificación local por los efectos de sitio; para finalmente determinar la aceleración máxima probable que experimentará la masa de la edificación ante la incidencia del sismo.”³⁷

“Los valores de los parámetros mostrados en la tabla permiten elaborar los espectros de diseño presentados en la figura. El eje vertical de la figura, donde se presentan los espectros de diseño, representa la aceleración máxima probable en el edificio normalizada respecto a la aceleración de la gravedad.”³⁸

Zona	C	a_0	T_a	T_b	r
I	0.16	0.04	0.2	1.35	1
II	0.32	0.08	0.2	1.35	1.33
IIIa	0.40	0.10	0.53	1.8	2
IIIb	0.45	0.11	0.85	3.0	2
IIIc	0.40	0.10	1.25	4.2	2
IIId	0.30	0.10	0.85	4.2	2

FUENTE: 12 (Gobierno del Distrito Federal). (2004). Espectros para diseño sísmico de la ciudad de México. [Esquemas].



³⁷ (ibídem, 4)

³⁸ (ibídem, 4)



C. LAS EDIFICACIONES

Las edificaciones están formadas por elementos estructurales conectados entre sí (trabes, columnas, losas, muros, cimentación). Las conexiones, que forman parte de las columnas, son un punto determinante para la estabilidad de un edificio, ya que en estas se presentan elevadas concentraciones y condiciones complejas de esfuerzos. Por lo tanto, son esas conexiones las que en muchas ocasiones presentan el tipo de daño como el que se muestran en la imagen de abajo. Diversos aspectos ocasionan que las conexiones sean una parte vulnerable de la estructura; por ejemplo, deben ser capaces de resistir y transmitir las fuerzas de trabes y, además, las de las columnas; por lo tanto, se convierten en una zona potencialmente vulnerable. En la siguiente imagen se puede apreciar una estructura de marcos, hecha a base de vigas y columnas, en la que se presentó la falla de las conexiones.

I.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En el transcurso de la historia de la humanidad, el hombre ha utilizado diversos materiales que se encuentran a su alrededor o, en su defecto, los han modificado para su empleo en la edificación de las diversas construcciones existentes.

Tal es el caso de los descritos a continuación, que son los utilizados con mayor frecuencia en la actualidad.

II.- CONCRETO REFORZADO

Es la combinación del concreto simple y del acero de refuerzo. El concreto simple resulta de la mezcla de agua, cemento, arena y grava principalmente. Al acero de refuerzo también se le conoce como varilla o barra de acero. Con este material se pueden hacer columnas, muros, trabes, losas y elementos de cimentación.

III.- ACERO ESTRUCTURAL

Son elementos obtenidos de un proceso de fabricación y laminación metalúrgica controlado, del cual se pueden lograr placas simples y elementos de configuración más compleja, un ejemplo, tanto de las placas, como de los diferentes tipos de configuraciones que se obtienen de un proceso de laminación se muestran en la imagen. Con este material se pueden hacer columnas, trabes y, en algunas ocasiones, losas y muros.



IV.- MAMPOSTERÍA CONFINADA

Probablemente es el material más conocido en nuestro país, está constituido por la combinación de tabiques y elementos de concreto reforzado que contiene o confina. Estos, a diferencia de las estructuras formales de concreto reforzado, son de dimensiones pequeñas (determinadas principalmente por el tamaño de los tabiques) y tienen pocas varillas de acero de refuerzo de diámetro pequeño.

V.- MATERIALES PREFABRICADOS

Actualmente ha ido en crecimiento el uso de materiales prefabricados que brindan una solución rápida para la ejecución de los trabajos, teniendo como ventajas que, en su mayoría, aligeran las cargas en los edificios, ya que tienen menor peso que en los sistemas tradicionales. Los más comunes son la tablaroca, el Durock, el panel "W", el multipanel, la loseta vinílica y el piso laminado.

VI.- MATERIALES NATURALES

Si bien es cierto que dentro de este grupo podremos encontrar a los materiales pétreos y los cementantes, es necesario citar a todos aquellos materiales que se utilizan desde épocas ancestrales para la construcción y no solo como elementos decorativos o como parte del mobiliario, sino como elementos estructurales o de refuerzo, como la madera o paja, el hierro, el vidrio y el barro suelen ser los más conocidos.

D. CONFORMACIÓN DE LAS EDIFICACIONES

El objetivo de las edificaciones es brindarnos el confort necesario para desarrollar nuestras actividades en la vida cotidiana, aunado a ello nos protegen de las inclemencias del clima y como limitantes del espacio vital. Estas edificaciones han evolucionado desde su origen para conformar una amplia gama de materiales dispuestos para la edificación de las



umsnh



FUENTE: 13 (CENAPRED). (1997). Edificación [fotografía]. Tomadas de Acervo de fotografías y figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED.

fuerzas que provoque la incidencia de un sismo o vientos fuertes entre otros factores, deben ser transmitidas y, por lo tanto, resistidas adecuadamente por el suelo. Para tal efecto es necesario conocer las características de comportamiento del suelo, por ejemplo, cuánto resiste y se espera que se deforme ante las cargas que se le aplicarán. Con base en esos parámetros se elegirá y diseñará una cimentación suficientemente resistente, la cual, junto con el suelo y la estructura, conformarán finalmente a la edificación.⁴⁰

edificaciones. Además, las propiedades de los materiales para construcción han permitido que se realicen edificios de más de un nivel, llegando incluso a rascacielos como apartamentos para vivienda.³⁹

En un sentido estricto, las edificaciones cuentan con una estructura que permite se erijan de forma consistente, que de acuerdo a su función son elementos estructurales verticales y horizontales, dentro de los primeros se puede mencionar a las columnas y los muros; y para los segundos se tienen a las traveses o vigas y las losas. En gran parte, la estructura debe de transportar al suelo la carga contenida en el edificio, considerando la carga viva y la carga muerta, por medio de una subestructura que es la cimentación, que debe de ser calculada considerando los esfuerzos a los que va a ser sometido. Las



FUENTE: 14 (CENAPRED). (2008). Edificación de marcos resistentes a momento [fotografía]. Tomada de Acervo de fotografías y figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED.

³⁹ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicoh.gov.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c634bbb2fa8b49bc81c7b15c89f238fa/89b7f4bb68fd446c8adef8bb72eba200/?child=first (diciembre, 2017)

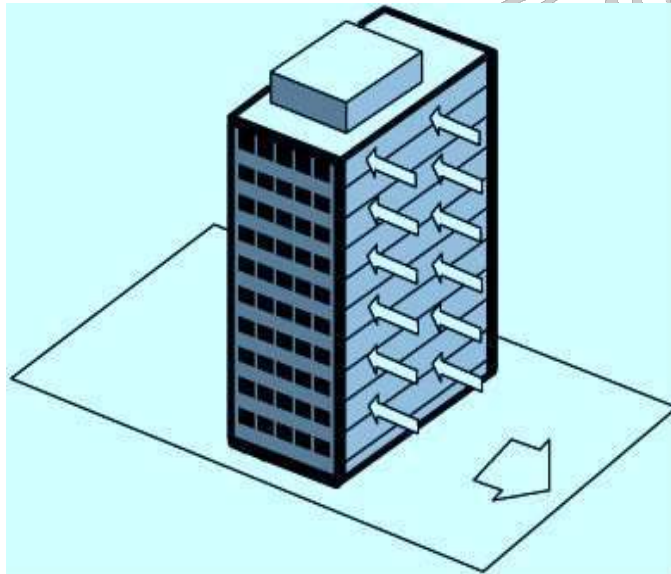
⁴⁰ (ídem)



“Existen diferentes propuestas de configuración de las estructuras para edificación, entre las que se pueden mencionar y ejemplificar gráficamente a las siguientes.”⁴¹

“Las soluciones estructurales anteriores se pueden encontrar principalmente con materiales como el concreto reforzado, el acero estructural y la mampostería confinada, ya sea de manera independiente, o con alguna combinación de ellos.”⁴²

E. FUERZAS GENERADAS POR EL SISMO EN LAS EDIFICACIONES



Generalmente, las edificaciones están sometidas a cargas que, en lo general, no varían en intensidad, por lo que se les denomina fuerzas estáticas (cargas muertas).⁴³

El tamaño de las cargas muertas, como el peso propio del edificio, o el de sus contenidos, se puede cuantificar fácilmente, ya que se conoce el tamaño de cada elemento y el peso del material del que está hecho.⁴⁴

Otro factor que influye en el peso del edificio son las cargas vivas, que pueden resultar variables, pero se deberá considerar un promedio de acuerdo a los usos de la edificación.⁴⁵

Un edificio, durante un temblor, además de resistir su peso propio, el de sus ocupantes y de sus contenidos, debe soportar las fuerzas que le genera el sismo.⁴⁶

FUENTE: 15 (s.a.). (s.f.). Fuerzas laterales por sismo

⁴¹ (ídem)

⁴² (ídem)

⁴³ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicoh.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c634bbb2fa8b49bc81c7b15c89f238fa/22174a20d7514fdb5a7792d736bc795/?child=first (diciembre, 2017)

⁴⁴ (ídem)

⁴⁵ (ídem)

⁴⁶ (ídem)



Cuando ocurre un sismo, el suelo sobre el que se apoyan los edificios se mueve, lo que produce fuerzas invisibles que parece empujan al edificio como se muestra en el esquema. Estas actúan de contraria a la dirección de donde proviene el fenómeno porque se trata de fuerzas de tipo dinámico, cuya intensidad (su tamaño) varía en el tiempo, es decir, tienen un tamaño diferente en cada fracción de segundo.⁴⁷

“Comparativamente hablando, el movimiento absoluto del terreno y de un edificio durante un sismo no es realmente muy grande, aun durante la ocurrencia de un gran temblor. Es decir, las edificaciones regularmente no presentarán desplazamientos grandes en comparación con las dimensiones propias de los edificios. No es solo el desplazamiento que presente el edificio el que generará daño este; también juega un papel importante la fuerza abrupta que el sismo hace incidir en la masa de la estructura.”⁴⁸

El edificio es sometido a una fuerza repentina durante el sismo, lo que genera una gran aceleración en un lapso corto de tiempo. A mayor distancia se encuentre la edificación del epicentro, menor será la fuerza y el desplazamiento será en mayor tiempo. Entonces, el daño en un edificio estará determinado principalmente por dos factores: la aceleración y el desplazamiento.⁴⁹

I.- TAMAÑO DE LAS FUERZAS SÍSMICAS

“Como ya se comentó, el tamaño de las fuerzas sísmicas que actúan en un edificio depende principalmente de dos factores.”⁵⁰

1. *Qué tan pesado es el edificio.*⁵¹
2. *Qué tan grandes son las aceleraciones que el sismo provoca en el edificio.*⁵²

⁴⁷ (idem)

⁴⁸ (ibidem, 2)

⁴⁹ (ibidem, 2)

⁵⁰ (ibidem, 3)

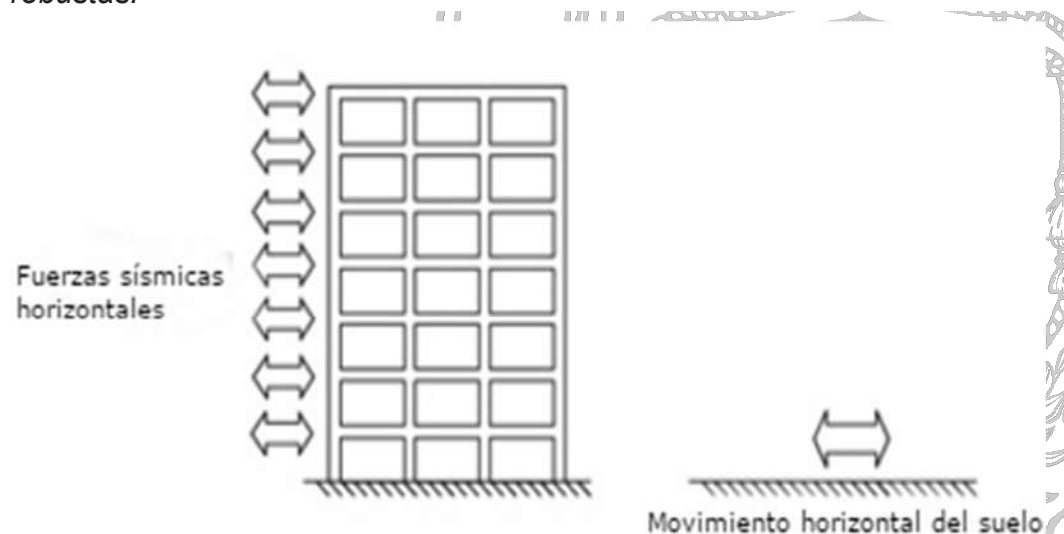
⁵¹ (ibidem, 3)

⁵² (ibidem, 3)



3. “Entonces, si se tienen dos edificios del mismo peso, pero a uno se le somete a una aceleración del doble que, al otro, las fuerzas sísmicas serán también del doble. De manera similar, si hay dos edificios en un sitio dado, las aceleraciones que el sismo generaría en el terreno son iguales, pero uno de los edificios es del doble de peso que el otro, también las fuerzas sísmicas que se generen en el edificio pesado resultarían del orden del doble de las fuerzas que se generaran en el edificio ligero. Esto implica, como ya se ha mencionado, que el tamaño de las fuerzas sísmicas depende del tamaño de la aceleración provocada por el sismo, y del peso mismo del edificio.”⁵³

“A partir de las aceleraciones que se midan en un edificio y conociendo su peso, es posible determinar el tamaño de las fuerzas sísmicas que actúan en la construcción. En ocasiones, las fuerzas sísmicas son tan grandes que pueden llegar a ser más de la mitad del peso del edificio. Eso quiere decir que si uno de 10 pisos pesa por ejemplo 9,000 toneladas (aproximadamente el peso de 10,000 coches compactos), el tamaño de las fuerzas sísmicas puede ser cercano o mayor a 5,000 toneladas. Es por eso que los edificios construidos en zonas de alta sismicidad resultan de dimensiones más robustas.”⁵⁴



“Como se mencionó anteriormente, durante un sismo el suelo se mueve en todas direcciones, así el movimiento horizontal del suelo produce fuerzas predominantemente horizontales, o también llamadas laterales, sobre los edificios (figura 1); mientras que el movimiento vertical del suelo produce fuerzas predominantemente verticales (figura 2).”⁵⁵

“Deberá entenderse que no existen propiamente los “sismos oscilatorios”, o bien los “sismos trepidatorios”, en realidad, durante la ocurrencia de un sismo siempre se presentan movimientos tanto laterales, como verticales, por lo que en cualquier caso habrá

FUENTE: 16 (s.a). (s.f.). Figura 1. [Esquema].

⁵³ (ibídem, 3)

⁵⁴ (ibídem, 3)

⁵⁵ (ibídem, 4)



umsnh

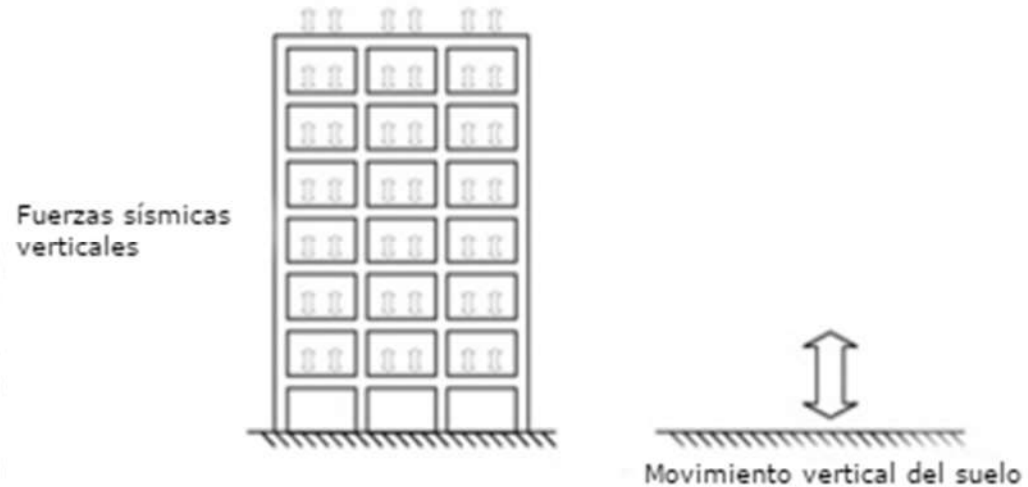
fuerzas sísmicas laterales y verticales. Desde luego, dependiendo de la localización geográfica del sitio de interés habrá sitios donde el movimiento predominante sea el horizontal, y otros con movimiento predominante vertical. En ambos casos siempre se presentará también el otro tipo de movimiento.”⁵⁶

II.- FACTORES QUE AFECTAN AL MOVIMIENTO DE UN EDIFICIO DURANTE UN SISMO

“El tamaño de las fuerzas sísmicas sobre un edificio depende del valor de la aceleración que el sismo le incida, por lo que es necesario conocer los principales factores que afectan el tamaño de la aceleración en la construcción.”⁵⁷

“En términos generales, la aceleración máxima que experimenta un edificio durante un sismo depende de los siguientes factores:”⁵⁸

- 1.- “La aceleración máxima del suelo;”⁵⁹
- 2.- “El periodo dominante del movimiento del suelo; y”⁶⁰
- 3.- “El periodo de vibración del edificio.”⁶¹



FUENTE: 17 (s.a). (s.f.). Figura 2. [Esquema].

⁵⁶ (ibídem, 4)

⁵⁷ (ibídem, 5)

⁵⁸ (ibídem, 5)

⁵⁹ (ibídem, 5)

⁶⁰ (ibídem, 5)

⁶¹ (ibídem, 5)



F. DAÑO EN EDIFICACIONES

“Al revisar los temas anteriores, sabemos que el comportamiento de las estructuras depende de varios factores (aceleraciones máximas del terreno, periodo dominante del movimiento del suelo y del periodo de vibrar del edificio), pero ¿qué es lo que hace que los edificios sufran daños durante un sismo? La respuesta se ofrecerá muy brevemente en el siguiente documento.”⁶²

“Cuando una edificación tiende a presentar un comportamiento considerado como anómalo, es necesario identificar las características o tipo de mecanismo que generó el daño, por ejemplo, la flexión o el cortante. Además, será importante saber y determinar si pone en riesgo la estabilidad de la estructura y, por lo tanto, de la edificación.”⁶³

“La forma de identificar un posible comportamiento anómalo de los materiales de las edificaciones parte de la presencia de agrietamiento, deformación de los elementos estructurales o desplazamientos de la estructura. En relación con la aparición de agrietamientos deberá diferenciarse, sobre todo cuando se emplean materiales pétreos como las mamposterías y los concretos, entre los agrietamientos por variaciones de temperatura durante los primeros meses de vida de la edificación y los agrietamientos por trabajo estructural propiamente dicho, este último tipo será ejemplificado en párrafos subsecuentes.”⁶⁴

“Por otro lado, los desplazamientos en las edificaciones o en sus componentes generalmente estarán asociados con insuficiencia en el tamaño del elemento estructural y no necesariamente con una insuficiencia en la resistencia. El caso más común y claro es el de las losas de pisos y techos, las cuales en algunas ocasiones pueden presentar desplazamientos verticales grandes, generando que “la losa se cuelgue”, aspecto que resulta inadecuado desde el punto de vista de la funcionalidad del edificio y de la sensibilidad del usuario, pero en la mayoría de las veces no pone en riesgo la estabilidad de la estructura.”⁶⁵

⁶² CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c634bbb2fa8b49bc81c7b15c89f238fa/ce51bc7f3f4c4339ac677981d2811890/?child=first (diciembre, 2017)

⁶³ (ídem)

⁶⁴ (ídem)

⁶⁵ (ídem)



“Entonces, surge un sin número de preguntas, de las cuales podemos extraer algunas, como las siguientes:”⁶⁶

“¿Todas las grietas en las edificaciones son peligrosas? y ¿Todas las deformaciones en las edificaciones son peligrosas?, de las cuales la respuesta es: no necesariamente.”⁶⁷

“Con el propósito de que nosotros, usuarios de edificaciones, como nuestro hogar o centro de trabajo, podamos identificar el nivel de peligro que se tendría en una edificación con algún síntoma de anomalía, en el archivo Nivel de daño en las edificaciones se presentan algunos aspectos que durante los años se han podido establecer para identificar y, de manera aproximada, determinar el nivel de daño que tendrían los diferentes elementos estructurales que conforman a las edificaciones.”⁶⁸

I.- REDUCCIÓN DEL DAÑO EN LAS EDIFICACIONES

“El ser humano se caracteriza, respecto a los demás animales, por su necesidad de saber el origen de las cosas y los fenómenos que lo rodean; en el caso del sismo, y del efecto de este en las estructuras de las edificaciones, es el profesional de la ingeniería estructural quien se encarga de desarrollar los diferentes tipos de estudios que permiten entender el comportamiento de las edificaciones ante cualquier tipo de excitación externa ante el efecto del sismo.”⁶⁹

“Dentro de los procedimientos que emplea el profesional de la ingeniería estructural se pueden mencionar de manera resumida los siguientes:”⁷⁰

- *“Estudios analíticos”⁷¹*

⁶⁶ (ídem)

⁶⁷ (ídem)

⁶⁸ (ídem)

⁶⁹ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/c634bbb2fa8b49bc81c7b15c89f238fa/aaea4e7a63a64815b1e9554336e4b9b6/?child=first (diciembre, 2017)

⁷⁰ (ídem)

⁷¹ (ídem)



- “Estudios experimentales en laboratorios”⁷²
- “Estudios experimentales en mesa vibradora”⁷³
- “Estudios experimentales en sitio”⁷⁴

II.- ACCIONES PARA REDUCIR EL REISGO ANTE UN SISMO

“Para lograr reducir la vulnerabilidad de las edificaciones y, por lo tanto, la reducción de la densidad y nivel de daño probable que se presente en ellas producto de la incidencia de un sismo, la sociedad, a través de las autoridades que la representan, emite una serie de normas, reglamentos, códigos o recomendaciones que presentan los aspectos de mayor relevancia que se deberán cumplir durante los procesos de diseño y construcción para lograr que las edificaciones, aun presentando cierto daño durante un sismo, no fallen y definitivamente nunca se presente una pérdida de vida humana.”⁷⁵

“Por ejemplo, como parte de un reglamento de construcciones, existen una serie de normas, emitidas por un comité de especialistas en el tema y avaladas por la autoridad, cuyo objetivo es salvaguardar la seguridad de la población, dando con estas normas un nivel adecuado de seguridad en las construcciones. Para la elaboración de las normas el comité de especialistas toma en cuenta toda la información que, a la fecha de la revisión o proceso de emisión del documento, se haya generado por los estudiosos de los temas relacionados con el comportamiento de las edificaciones ante los efectos del sismo.”⁷⁶

“Los procesos de revisión y emisión de las normas son periódicos, con una frecuencia variable, generalmente entre cinco y 10 años, tiempo en el que se genera gran cantidad de información y conocimiento sobre el tema y este se trata de plasmar en las recomendaciones de la normatividad. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos, los procesos de revisión de las normas guardan una relación directa con el impacto de un sismo que haya generado daño significativo en las edificaciones.”⁷⁷

⁷² (idem)

⁷³ (idem)

⁷⁴ (idem)

⁷⁵ (ibídem, 2)

⁷⁶ (ibídem, 2)

⁷⁷ (ibídem, 2)



“Las incertidumbres en la respuesta de las edificaciones ante solicitaciones sísmicas son muchas, y de ahí ha provenido la necesidad de efectuar cambios en los procedimientos de diseño, cada vez que un nuevo temblor ocurre, la información y enseñanza generada por el impacto del fenómeno hace que aumenten nuestros conocimientos sobre el tema. Algunos de los aspectos principales en que los sismos recientes han ampliado significativamente el conocimiento del comportamiento de las edificaciones ante sismo y se pueden resumir de la siguiente manera.”⁷⁸

1. *“Parámetros ajenos a la edificación misma, como son la magnitud del evento, la distancia del epicentro al sitio de interés, así como otros aspectos estructurales del mecanismo generador del sismo, se constituyen en parámetros que influyen significativamente en las características del movimiento y sus efectos sobre la edificación. También, parámetros propios de la estructura de la edificación, como son su geometría general en planta y elevación, así como las propiedades de los materiales componentes, constituyen parámetros que impactan en el comportamiento de la edificación. Aunado a los aspectos propios de la edificación, se ha identificado que elementos no necesariamente considerados como importantes para lograr un comportamiento adecuado ante la incidencia de un sismo, también influyen en buena parte de las características de movimiento de la estructura, tal es el caso de los sistemas de piso (que es un elemento estructural), muros divisorios, fachadas, escaleras y otros elementos aparentemente no estructurales.”⁷⁹*

2. *“La edificación ha de planearse, diseñarse, detallarse y construirse de manera que todos los elementos que la constituyen trabajen en conjunto.”⁸⁰*

3. *“Ha de evitarse, en la medida de lo posible, que los edificios presenten configuraciones irregulares y complejas.”⁸¹*



⁷⁸ (ibídem, 3)

⁷⁹ (ibídem, 3)

⁸⁰ (ibídem, 3)

⁸¹ (ibídem, 3)



4. “De la misma manera que lo indicado en el punto anterior, es recomendable tratar de evitar que los periodos naturales de vibración de las edificaciones resulten cercanos a los periodos dominantes del terreno en el que se construyen.”⁸²

“Una manera simple y conservadora de obtener edificios que, siendo factibles económica y funcionalmente, tengan al mismo tiempo una probabilidad lo suficiente alta de que su comportamiento ante sismos futuros resulte satisfactorio, es presentando una atención mucho mayor a aspectos que hasta ahora no se han considerado básicos e importantes. Entre estos aspectos se incluyen, prioritariamente, los relativos al diseño arquitectónico: uno de los aspectos altamente recomendados en la normatividad radica en estimular la construcción de estructuras regulares en planta y en elevación.”⁸³

G. TIPO DE DAÑOS ESTRUCTURALES

En este tema se describen los diversos daños ocasionados por los sismos, de acuerdo a diversas problemáticas derivadas del entorno y a las características propias de las edificaciones, dando un panorama general de los diferentes mecanismos en el comportamiento global de las estructuras de las mismas.⁸⁴

H. COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO

Las columnas de concreto son elementos verticales que sirven para transportar las cargas a la sub-base o cimentación, es por ello su importancia en las edificaciones, principalmente en los edificios. Las dimensiones y formas



FUENTE: 18 Falla total de edificio producto de daño severo por flexo-compresión en los extremos de las columnas [fotografía]. (1985). Tomada del Reporte fotográfico del sismo de septiembre de 1985 en la ciudad de México, del Instituto de Arquitectos de Japón.

⁸² (ibídem, 3)

⁸³ (ibídem, 3)

⁸⁴ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/d2d393e5b76543a78144f35d59b406b9/?child=first (diciembre, 2017)



varían de acuerdo al diseño tanto estructural como estético, pero su importancia como elementos estructurales es fundamental para la conformación de las edificaciones, siendo uno de los puntos más afectados durante los sismos.

I.- FALLA DE COLUMNAS POR FLEXIÓN QUE FORMAN UNA ARTICULACIÓN PLÁSTICA

“Muchos reglamentos y códigos de construcción proponen a los diseñadores estructurar con el criterio de una columna



fuerte y una trabe débil cuando se tienen edificaciones a base de marcos. Si se respeta esta sencilla recomendación, es posible lograr que los edificios se comporten de forma más eficiente ante la incidencia de un sismo severo; con ello se permite que se disipe energía mediante el daño controlado de las trabes con comportamiento dúctil, se forman las articulaciones plásticas cerca de la unión viga-columna y se permite que la estructura solo se dañe en las trabes, con lo que se mantienen sanas a las columnas y se evita un colapso parcial o total. En este tipo de edificaciones, las trabes que presentaron daño pueden ser reparadas con menores costos que los que implicaría la reparación de columnas o de uniones trabe-columna, con lo cual se consigue que la estructura pueda seguir funcionando. En la siguiente imagen se muestra un edificio con daño severo por flexión-compresión en las columnas, en la vecindad de las uniones trabe-columna, que culminó con la falla total del edificio. La estructura de la edificación no pudo comportarse con el criterio de columna fuerte y viga débil.”⁸⁵



“En las primeras dos fotografías se muestra una planta baja débil, y en la tercera, el colapso de un piso intermedio.”⁸⁶

FUENTE: 19 Plantas bajas débiles y colapso de piso intermedio [fotografías]. (1999). Tomadas de Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro, Turquía 1999

⁸⁵ (ibídem, 2)

⁸⁶ (ibídem, 2)



II.- FORMACIÓN DE ENTREPISO BLANDO

“La configuración general de un edificio es fundamental para su buen comportamiento estructural, en especial ante un sismo severo. Es bien conocido por los estructuristas que la sencillez y la regularidad de la geometría y distribución de los elementos estructurales reviste la mayor importancia en el desempeño estructural de una edificación. Sin embargo, la necesidad de dar solución a los requisitos de funcionalidad y, en ocasiones, la estética del inmueble ha prevalecido en una gran proporción de los proyectos de edificación, por encima de las recomendaciones de eficiencia estructural. Este es el caso de edificios en los que, con fines arquitectónicos, se deja un entrepiso con una estructuración radicalmente diferente a la del resto de la estructura, en particular para tener espacios abiertos. Un ejemplo claro es el caso de la planta baja resuelta con marcos a base de columnas y trabes, mientras que los pisos superiores se resuelven esencialmente con muros.”⁸⁷

“Podemos denominar a esta configuración como entrepiso abierto, pero como por lo general dicho entrepiso tiene una rigidez lateral mucho menor que la del resto de los entrepisos se le conoce también como entrepiso blando o entrepiso flexible. Adicionalmente, ya que por lo general presenta una menor resistencia ante fuerzas laterales que el resto de la estructura, se le califica también como “piso débil” o “planta baja débil” cuando es a nivel del terreno.”⁸⁸

“Este tipo de estructuración es común en la solución para estacionamientos de edificios habitacionales, donde el proyecto arquitectónico contempla los espacios para automóviles en la planta baja o pisos inferiores; en el proyecto se contempla solo el uso de columnas en estos niveles, y se utilizan muros de mampostería o de concreto en los niveles superiores, lo cual ocasiona que se incremente bruscamente la rigidez en los niveles superiores. Esto tiene como consecuencia un comportamiento sísmico desfavorable, ya que incluso llegan a producirse colapsos cuando la estructura es demandada ante un sismo severo. Este tipo de daño puede ocurrir en cualquier entrepiso, solo basta que exista un cambio brusco de rigidez para que se dé este fenómeno.”⁸⁹



⁸⁷ (ibídem, 2)

⁸⁸ (ibídem, 2)

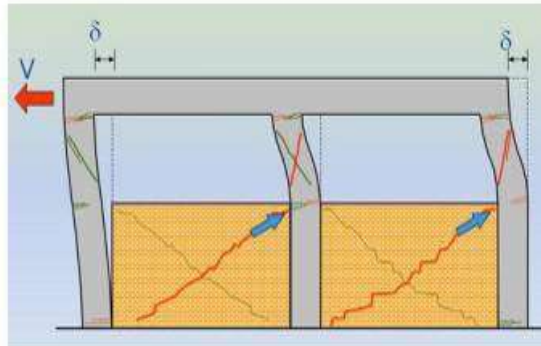
⁸⁹ (ibídem, 2)



III.- PROBLEMA DE COLUMNA CORTA

“Se presenta cuando las columnas de un entrepiso están restringidas parcialmente al desplazamiento lateral por muros u otros elementos que no permiten la libre deformación de la columna ante fuerzas horizontales. El caso más común es cuando se levantan muros bajos (pretils) para dejar aberturas para ventanas sobre ellos, pero tales muros restringen la parte baja de las columnas. Esta es una estructuración que se repite mucho en edificaciones escolares, lo que ocasiona problemas de concentración de esfuerzos en la parte libre de las columnas al no permitir el libre movimiento de estas durante un sismo (véase la representación de este problema en la fuente: 20.”⁹⁰

“Este problema implica una mala concepción del sistema estructural, ya que se ligan elementos no estructurales (como lo son, en este caso, los muros incompletos de mampostería) con los elementos estructurales, que son las columnas. Cuando es necesario resolver esta configuración existen varias alternativas; una es la colocación del muro fuera del eje de la columna o la colocación de juntas constructivas que desliguen a estos elementos no estructurales de los marcos.”⁹¹



FUENTE: 20 Falla por formación de columna corta [esquema y fotografía]. (s.f.). Tomado de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del

IV.- FALTA DE ESTRIBOS EN COLUMNAS DE CONCRETO, FALLA POR COMPRESIÓN CON PANDEO DE BARRAS Y RUPTURA DE ESTRIBOS

“Los estribos en estructuras de concreto reforzado son los anillos que refuerzan transversalmente a las vigas y columnas; sirven de soporte y armado a las barras longitudinales. Originalmente la utilidad del estribo se dio para conformar el armado de estos elementos y se permitía colocarlos a mayores separaciones, pero después se reconoció su participación

⁹⁰ (ibídem, 2)

⁹¹ (ibídem, 2)



umsnh

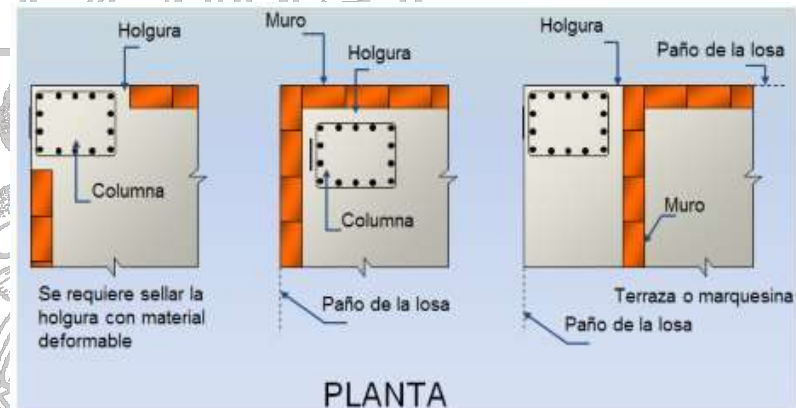


FUENTE: 21 Columnas con separación excesiva de estribos, comparación de cuantía y separación de estribos en 1966 y en la actualidad [fotografías]. (s.f.). Tomadas de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos

estas se muestra la diferencia que existe en cuanto a la densidad y colocación del acero de una columna diseñada con dos reglamentos diferentes: antes y después de 1985. Efectivamente, los reglamentos más modernos piden que se coloquen estribos en mayores cantidades y con detalles geométricos más rigurosos, con lo cual se logra un buen comportamiento en el caso de sismos severos. La insuficiencia de estribos tiene como consecuencia una falla por cortante, así

para tomar fuerzas cortantes cuando en el concreto se forman grietas inclinadas causadas por la tensión diagonal de fuerzas cortantes. Sin embargo, actualmente se reconoce que restringen a las barras longitudinales y así controlan su pandeo a compresión; además dan una condición de confinamiento al núcleo de concreto, lo cual aumenta la capacidad de deformación inelástica de la sección a pesar de que esta sufra daño severo con desprendimiento del recubrimiento y fluencia del acero, lo que permite que se forme una articulación plástica.⁹²

“Los estribos, al ser elementos confinantes, tienen que evitar que el concreto que se encuentra en el núcleo de la columna se delezne y, de esta manera, que la columna sea capaz de resistir el embate del sismo; por eso la separación excesiva o el no colocar estribos en las columnas ocasiona colapsos, como los que se exponen en las imágenes de arriba. En las dos últimas de



FUENTE: 22 Posibles disposiciones de muros en planta para desligarlos de la estructura [esquema]. (2004). Tomado de Bazán, E. y Meli. R.

⁹² (ibídem, 2)



FUENTE: 23 Sismo de Turquía, 1999 Falla por compresión en columna con pandeo y ruptura de estribos [fotografías]. (1999). Tomadas de Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro, Turquía 1999.

como una posible manifestación de fallas por compresión prematuras al pandearse las barras de acero a compresión con la consecuente falta de capacidad de deformación del elemento.”⁹³

“La falla por compresión en una columna sucede cuando esta es severamente comprimida más allá de su capacidad de carga, o cuando los estribos son insuficientes para restringir las barras longitudinales, que se pandean al no tener nada que las contenga lateralmente. En algunos casos los estribos se deforman por lo que el concreto que se encuentra en su núcleo se sale, como se puede ver en las imágenes 23.”⁹⁴

“Daños por flexión y flexo-compresión en columnas de concreto Entre los modos de falla que pueden sufrir trabes o columnas, uno es el que se muestra en la siguiente imagen, ocasionado por un mecanismo de flexión generado en la columna por una fuerza aplicada en la

dirección que marca la flecha en color rojo(fuente 25 y 26).”⁹⁵

“La falla por flexión en trabes o columnas de concreto reforzado se inicia con el agrietamiento del concreto en el lado de las tensiones en donde el acero de refuerzo debe contribuir a soportar dichas fuerzas. Los reglamentos piden que se calcule la cantidad de acero a tensión por flexión de tal forma que este acero pueda fluir y tenga la posibilidad de presentar grandes alargamientos sin que se pierda la resistencia de la sección (se mantiene el momento resistente), lo cual constituye una “falla dúctil” o con capacidad de deformación. En este proceso el ancho (abertura) y cantidad de grietas aumenta considerablemente. Finalmente se acepta la falla cuando se manifiesta el aplastamiento del concreto en la zona de compresión.”⁹⁶



FUENTE: 24 Flexo-compresión en columna [fotografía]. (s.f.). Tomada de Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro, Turquía 1999.

⁹³ (ibídem, 2)

⁹⁴ (ibídem, 2)

⁹⁵ (ibídem, 2)

⁹⁶ (ibídem, 2)



umsnh



FUENTE: 25 Falla dúctil (mecanismo por flexión) [fotografía]. (s.f.). Tomada de Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro.

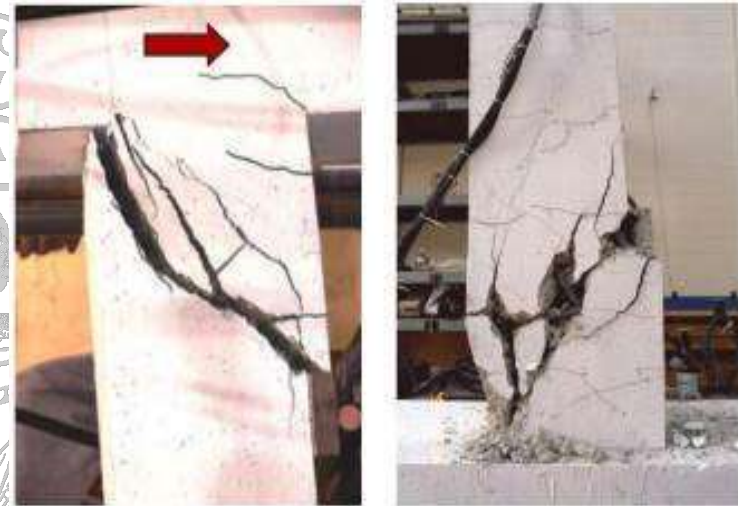
todos los demás elementos de la estructura".⁹⁸.

V.- FALLA POR CORTANTE EN COLUMNAS DE CONCRETO

"En comparación con el modo de falla por flexión (dúctil), el daño por cortante es considerado más peligroso ya que es denominado como "tipo frágil" y sus consecuencias tienden a resultar aún más destructivas y catastróficas. En la siguiente imagen la flecha roja muestra la dirección de la fuerza sismica."⁹⁹

"La flexo-compresión en columnas se presenta como producto de la combinación de momentos flexionantes y carga axial de compresión a lo largo de su vida útil, que se incrementan cuando sucede un sismo, como se observa en la imagen 25."⁹⁷

"Estrictamente todas las columnas están sometidas a una flexo-compresión; en algunos casos, por la condición de la conexión con otros elementos, trabajan esencialmente a carga axial con muy poca flexión; en otros casos, por el contrario, trabajan más a la flexión y resistiendo muy poca carga vertical. La falla se presenta por el aplastamiento del concreto; a veces también se manifiesta con la fluencia a compresión y eventualmente el pandeo de las barras longitudinales, lo cual constituye una falla relativamente frágil y súbita, similar a la falla por compresión pura. Aunque la falla de la columna se presente por el aplastamiento del concreto y con fluencia del acero de refuerzo en tensión, se manifestará también deformación axial de la columna, lo que repercute en incremento de esfuerzos en



FUENTE: 26 Falla frágil (mecanismo de falla por cortante) [fotografías]. (s.f.). Tomadas de Dr. Sergio Alcocer Martínez de Castro.

⁹⁷ (ibídem, 2)

⁹⁸ (ibídem, 2)

⁹⁹ (ibídem, 2)



“La falla por cortante se presenta cuando las fuerzas cortantes son mayores que la resistencia proporcionada, conjuntamente, por el concreto y por el acero de refuerzo lateral (transversal, generalmente denominado como estribos o anillos). Los procedimientos de diseño promueven un mecanismo de falla del sistema en donde se forme el mecanismo resistente por flexión.”¹⁰⁰

“Mucho del conocimiento actual acerca del comportamiento de elementos y estructuras de concreto reforzado se han ido dilucidando con el paso del tiempo, como resultado de investigaciones y estudios experimentales notables. Como se podrá comprender, estas prácticas no se tomaban en cuenta para el diseño en reglamentos antiguos, por lo que muchos edificios actuales, contruidos con dichas normativas, resultan potencialmente vulnerables ante sismos severos. Así, la edad de la construcción y la detección de separaciones grandes de estribos son factores que permiten determinar la vulnerabilidad de estas construcciones.”¹⁰¹



FUENTE: 27 Pérdida o desconchamiento del recubrimiento de concreto en columnas [fotografías]. (s.f.). Tomadas de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

VI.- PÉRDIDA DE RECUBRIMIENTO EN COLUMNAS

“Ya sea por compresión pura o por compresión y flexión, cuando el elemento llega a su capacidad de compresión lo primero que ocurre es el desconchamiento del recubrimiento que se desprende y deja expuesto el acero y el núcleo de concreto de la columna; así se reduce el área de concreto de esta y, por lo mismo, también se ve reducida su capacidad de resistencia (como se aprecia en las siguientes imágenes). Este es un aviso del daño severo de la columna, tras el cual puede suceder el colapso incluso con una réplica menor de un sismo. Sin embargo, si las columnas están bien diseñadas y reforzadas, con poca separación de estribos y acero distribuido uniformemente, pueden tener todavía capacidad de carga a pesar del daño.”¹⁰²

¹⁰⁰ (ibídem, 2)

¹⁰¹ (ibídem, 2)

¹⁰² (ibídem, 2)



I. TRABES DE CONCRETO REFORZADO

Otro elemento de vital importancia en la estructura principal son las trabes de concreto reforzado, elementos horizontales que transportan las cargas a las columnas, de ahí que las fallas se presenten en las uniones entre estos elementos, principalmente. El hecho de ser elementos con puntos de apoyo en los extremos provoca que las cargas aumenten debido a los momentos que en ellas se ejercen.

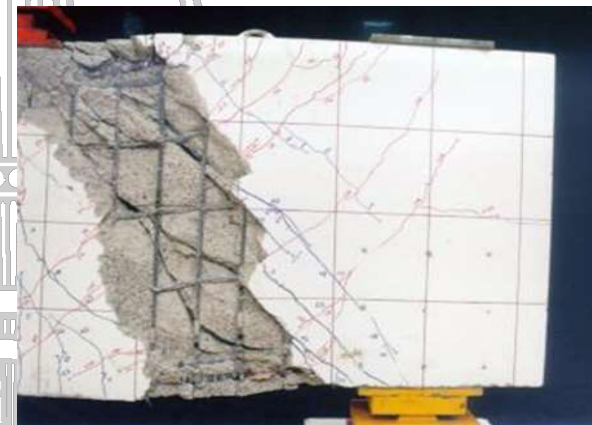


FUENTE: 28 (CENAPRED). (s.f.). Daño por formación de articulación plástica en trabe (daño o falla por flexión). [Fotografía].

perpendicular al eje longitudinal del elemento (agrietamiento vertical en trabes y horizontal en columnas); además de la ocurrencia del aplastamiento, y posible desprendimiento, del concreto. En el caso del concreto reforzado estas características son propias del mecanismo de falla, como se muestra en la siguiente imagen. Se deberá tener presente que, en caso de la ocurrencia de un sismo extremo, este es un mecanismo de falla deseable.”¹⁰³

I.- DAÑO EN TRABE POR FORMACIÓN DE ARTICULACIÓN PLÁSTICA

“La formación de una articulación plástica es un daño esperado cuando la estructura se ve sometida al sismo máximo probable de su vida útil. El diseñador tomó en cuenta que esto sucedería cuando la estructura fuera solicitada a la acción de los sismos (estos daños pueden ser reparables), ya que de esta manera se obliga a que se dañe la trabe y se conserva la integridad de la columna, principio de diseño de columna fuerte y viga débil. La manifestación de este tipo de daño o falla se identifica por la aparición de agrietamiento principalmente



FUENTE: 29 (CENAPRED). (s.f.). Falla por cortante en viga peraltada [fotografía].

¹⁰³ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/e351c5b64ecb4ad9983b68043a75cadb/?child=first (diciembre, 2017)



umsnh



II.- FALLA POR CORTANTE EN VIGA

“Este tipo de falla es menos deseable ya que, al igual que un problema de comportamiento en columnas, la falla por cortante es considerada del tipo frágil y puede conducir a problemas mayores. Incluso los reglamentos son más exigentes cuando se diseña por cortante (para cualquier elemento estructural).”¹⁰⁴

“Las características que permiten identificar este tipo de daño o falla es la aparición de agrietamiento diagonal,

FUENTE: 30 (CENAPRED). (1999). Utilización de acero liso como acero longitudinal, y detallado inadecuado en la colocación del acero. [Fotografías].

como se muestra en la siguiente imagen. La falla se puede presentar por fractura del refuerzo transversal (estribos o anillos) o por aplastamiento del concreto en las diagonales del mecanismo.”¹⁰⁵

III.- DAÑO EN ELEMENTOS DE CONCRETO POR UN MAL DETALLADO DEL ACERO DE REFUERZO

“El acero de refuerzo, al ser una de las partes primordiales del concreto reforzado, debe ser detallado adecuadamente, ya que debe ser colocado en la cantidad, con la geometría y en la posición apropiadas para que funcione junto con el concreto. La mayoría de los reglamentos exige utilizar acero corrugado para que exista mejor adherencia entre acero y concreto, lo cual permite una transmisión de esfuerzos por trabazón entre las corrugaciones del acero y el concreto que lo rodea. La falta de adherencia puede producir comportamientos anómalos y daños, como el que puede verse en la fuente 30, caso en el que el acero es liso.”¹⁰⁶

¹⁰⁴ (ibídem, 2)

¹⁰⁵ (ibídem, 2)

¹⁰⁶ (ibídem, 3)



“Las recomendaciones reglamentarias sobre el detallado del acero incluyen el diámetro máximo de las barras, la longitud de anclaje de la barra en una conexión o en un elemento de concreto, la geometría de los ganchos o barras de anclaje, las separaciones máxima y mínima entre las barras y el recubrimiento de concreto hacia las caras externas.”¹⁰⁷

J. MUROS DE CONCRETO REFORZADO

Si bien es cierto que estos elementos frecuentemente son utilizados en los niveles inferiores de las edificaciones, sirviendo como contención o como refuerzo para transportar los esfuerzos a la cimentación, son elementos de poco uso debido a su costo, sin embargo, son elementos con una gran capacidad de carga.



FUENTE: 31 (CENAPRED). (s.f.). Falla por deslizamiento en muros de concreto [fotografía]. Tomada Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

“Son varios los modos de falla que se pueden presentar en muros estructurales, en los que el tipo de falla depende de diversas características, como son el detallado, el armado, la geometría del elemento y las características del anclaje del refuerzo del muro en los elementos inferiores o la cimentación.”¹⁰⁸

I.- FALLA POR DESLIZAMIENTO EN LA BASE DEL MURO DE CONCRETO

“En el caso de muros de concreto, la resistencia a la flexión en su plano (la fuerza necesaria para que falle por flexión en el plano) es relativamente alta comparada con la resistencia a cortante (la fuerza necesaria para que se presente la falla por cortante), por lo que en muchas ocasiones el mecanismo de falla dominante en este tipo de elementos se da por tensión diagonal de cortante; los elementos visuales manifestados son grietas inclinadas 45° aproximadamente.”

¹⁰⁷ (ibídem, 3)

¹⁰⁸ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/c485eceb813d459eb0e23380b63373d0/?child=first (diciembre, 2017)



Sin embargo, si la resistencia a cortante resulta suficientemente alta, puede cambiarse el modo de falla al de deslizamiento; este es el caso también de muros muy largos en relación con su altura. La zona crítica puede ser la base del muro en donde se genera un mecanismo resistente de cortante por fricción, que puede ser insuficiente para evitar la falla. Una clara manifestación de este mecanismo de falla por deslizamiento en la base se presenta en la imagen 31.”¹⁰⁹

II.- FALLA POR TENSIÓN DIAGONAL POR FUERZA CORTANTE SÍSMICA EN MUROS DE CONCRETO

“En el caso de muros de cualquier material, la falla de tensión diagonal por cortante sucede generalmente al inducir fuerzas horizontales en los muros, las cuales generan esfuerzos de compresión y tensión diagonales a los ejes horizontales y verticales de los elementos, haciendo que se produzcan grietas a 45°, este tipo de fallas se cataloga como frágil por lo abrupto de su ocurrencia y por la poca competencia de los materiales pétreos (como es el concreto y las mamposterías) ante los esfuerzos de tensión. Una muestra de este tipo de daño se presenta en la siguiente figura. En este caso la parrilla de acero horizontal y vertical (con malla o con barras de acero) sirve para restringir la abertura de las grietas como lo harían los estribos en una trabe.”¹¹⁰



FUENTE: 32 (CENAPRED). (s.f.). Falla por tensión diagonal [fotografía].

K. MUROS DE MAMPOSTERÍA

“La mampostería es un elemento formado por piezas prismáticas de materiales térreos unidos por un mortero aglutinante con propiedades cementantes. Las piezas de mampostería pueden ser de fabricación moderna, artesanal o industrializada, como los tabiques de arcilla cocida o los bloques de concreto (cemento-arena), o bien de piedra natural. Incluso los adobes, que son prismas de tierra amasados y secados al sol, también pueden considerarse piezas de

¹⁰⁹ (ídem)

¹¹⁰ (ibídem, 2)



mampostería. Con mampostería pueden construirse elementos como muros, cimientos, muros curvos -las chimeneas-, cubiertas -bóvedas y cúpulas-, trabajando en arco o como sistemas de piso con la ayuda de vigas metálicas o de madera.”¹¹¹

“En las edificaciones modernas se combina el uso de la mampostería con elementos de refuerzo mediante barras de acero y elementos de concreto de pequeñas dimensiones. En cada caso se tendrá alguna de las modalidades de la mampostería confinada y la reforzada.”¹¹² “La mampostería confinada es aquella que cuenta con elementos de concreto reforzado de pequeñas dimensiones que rodean los paneles de mampostería, los cuales son conocidas en México como “castillos”, cuando son verticales, y “dalas” o “cadenas” si son horizontales. Por lo general tienen el mismo ancho del muro o un poco mayor; se cuelan después de levantado el muro, por lo que se logra una fuerte conexión por la adherencia del concreto a la mampostería.”¹¹³



FUENTE: 33 Tecomán, Villa de Álvarez, Col., ausencia o escasas de elementos estructurales (castillos y dalas) en mampostería [fotografía]. (2003). Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

“De las experiencias sobre el comportamiento de las edificaciones de mampostería ante la incidencia de sismos de gran potencial destructivo, se ha identificado que aquellas estructuras que respetan los lineamientos generales establecidos en los reglamentos y normas no presentarán problemas severos o daño.”¹¹⁴

“A continuación, se incluyen algunos comentarios sobre problemas de mampostería durante la ocurrencia de sismos.”¹¹⁵

I.- DAÑO EN MAMPOSTERÍA SIN REFUERZO EN GENERAL

“Existe aún un alto número de construcciones en las que la mampostería se construye sin elementos de refuerzo, por lo que no goza de los beneficios de

¹¹¹ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/79fa8077f82b4b7f8f85814f93d89be3/?child=first (diciembre, 2017)

¹¹² (ídem)

¹¹³ (ídem)

¹¹⁴ (ídem)

¹¹⁵ (ídem)



dicha condición; generalmente la construcción informal o autoconstrucción es identificada por esta característica. En el caso de muros de mampostería sometidos a fuerzas laterales, al igual que para el caso de los muros de concreto, el modo de falla es por el agrietamiento inclinado por tensión diagonal, pero concentrado en unas pocas grietas que dividen al muro en varios pedazos grandes que corren el riesgo de desprenderse. Esto puede conducir al colapso de la estructura, como se muestra en la imagen 33.”¹¹⁶



II.- DAÑO EN MAMPOSTERÍA SIN REFUERZO ALREDEDOR DE LAS ABERTURAS

FUENTE: 34 Tecomán, Villa de Álvarez, Col., ausencia o escases de elementos estructurales (castillos y dalas) en mampostería [fotografías]. (2003). Tomadas de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

“La ausencia o escases de elementos estructurales confinantes, como los castillos, ocasiona graves daños en las mamposterías. La principal función de los muros de mampostería es la de resistir esfuerzos de compresión, como los ocasionados por el peso propio de la estructura, y las cargas vivas que en ella puedan presentarse a lo largo de su vida útil; además deben ser capaces de resistir los esfuerzos producidos por las fuerzas laterales, como el cortante que se induce por los sismos.”¹¹⁷

“En el caso de muros con aberturas, que son muy comunes para disponer de puertas y ventanas, los reglamentos de construcción y las recomendaciones de investigaciones indican que debe disponerse de elementos de refuerzo alrededor de dichas aberturas. Lamentablemente la observancia de esta recomendación es muy marginal, incluso en zona sísmica, por lo que se ha podido constatar el pobre comportamiento y los daños severos que pueden sufrir muros sin refuerzo en las aberturas. Lo mismo ocurre con muros interiores y algunos muros cortos (“mochetas”), comunes para formar los espacios

¹¹⁶ (ibídem, 2)

¹¹⁷ (ibídem, 2)



umsnh

para alacenas, clósets o configurar baños y pequeñas habitaciones en viviendas (como se muestra en las siguientes imágenes). Todo muro estructural deberá llevar el refuerzo en sus bordes, aunque sea de reducido tamaño.”¹¹⁸

III.- DAÑO POR ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES

“Las fallas por asentamientos diferenciales surgen cuando una parte de una estructura se asienta o se hunde de manera dispareja; es decir, se asienta una parte de su cimentación, por lo que se presentan distorsiones angulares que causan grietas inclinadas. Estas grietas, de manera similar al efecto de las fuerzas laterales generadas por sismo,



debilitan al muro, lo que provoca que la edificación pueda colapsar ante otras acciones adicionales, como sismos, vientos o sobrecargas verticales. Una manifestación clara de este fenómeno del asentamiento diferencial y su efecto en muros de mampostería se muestra en la imagen 35.”¹¹⁹



FUENTE: 35 Asentamientos diferenciales, Ameca, Jalisco [fotografía]. (s.f.). Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales Del Cenapred.

IV.- FALLA POR FALTA DE ACERO DE REFUERZO EN INTERIOR DEL MURO

“Otra modalidad de mampostería es la conocida como mampostería con refuerzo interior, en las que se usan piezas huecas. Para tal refuerzo se colocan barras de refuerzo vertical y horizontal a través de los huecos o en las juntas horizontales de mortero. Finalmente se cuelan los huecos que tienen el acero con concreto o mortero fluidos con el fin de rellenar completamente dichos huecos y

FUENTE: 36 Falta de acero de refuerzo en mamposterías huecas, Ciudad Serdán, Puebla [fotografía]. (1999). Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

¹¹⁸ (ibídem, 2)

¹¹⁹ (ibídem, 2)



conformar el elemento, tipo castillo o dala, para refuerzo de la mampostería. Esto permite tener muros estéticos ya que se puede dejar la apariencia externa de piezas sin la interrupción de castillos (acabado aparente). El gran problema de este sistema es que es muy común el error de no rellenar adecuadamente los huecos, ya que muchas veces se taponan y se quedan sin el relleno de concreto, con lo cual el sistema tiene una resistencia y comportamiento mucho más pobres que el que se quería conseguir. Unos ejemplos de los daños por no colar adecuadamente los elementos de refuerzo en un muro de este tipo se muestran en la imagen 36.¹²⁰



FUENTE: 37 Falla de las anclas por tensión [fotografía]. Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

L. FALLAS EN ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL

Cada vez más frecuente el uso de acero estructural en nuestro país, debido a su practicidad ya que el manejo en la construcción tiene varias ventajas con respecto de los elementos de concreto reforzado, ya que la manufactura con este material es más rápida y menos costosa, aunque por tradición la mayor parte de la población prefiere los sistemas tradicionales.

Frecuentemente es utilizado en el reforzamiento de viviendas y en edificios de oficinas, no es tan favorecido en las construcciones de uso habitacional, pero es de destacar que el peso propio de los edificios con estos materiales es menor.

I.- FALLA POR DESGARRAMIENTO DE LA PLACA BASE

“Muchos elementos de acero (columnas, vigas, diagonales) se conectan al resto de la estructura o a la cimentación a través de una placa en su extremo, lo que permite resolver la soldadura en taller (con mayor calidad) y solo conectar con soldadura o con tornillos la placa de conexión. En el caso de columnas que se conectan a la cimentación, se le conoce como placa base. Son varios los modos de falla que pueden ocurrir, ya que puede fallar el elemento (columna) o alguna de las partes de la conexión.”¹²¹

¹²⁰ (ibídem, 2)

¹²¹ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/f88e240cd54b45bb9f140bbe4742f195/?child=first (diciembre, 2017)



umsnh



FUENTE: 38 Desgarramiento de la placa base [fotografía]. Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

“En el ejemplo de la imagen 38, los esfuerzos de flexión se generaron a causa de un huracán y fueron transmitidos mediante la columna a la placa base; esta se vio superada en su resistencia ante esfuerzos perpendiculares a su plano por la fuerza que indujo el fenómeno, motivo por el cual la placa se desgarró alrededor de la columna. Cabe señalar que esta zona en cierta medida ya estaba alterada y “fragilizada” por el calor que recibió y el rápido enfriamiento durante el proceso de soldadura. Nótese que no hubo falla de los conectores ni de la cimentación.”¹²²

II.- FALLA POR Tensión DE LAS ANCLAS DE LA PLACA BASE

como se aprecia en la siguiente imagen. En este caso, aunque la placa fluyó (se dobló con deformaciones permanentes), no se desgarró, y tampoco falló la cimentación, sino que la falla fue en los conectores.”¹²³

“Imagen 37. En este caso la falla de la columna se debe a que las anclas que la sujetan a la cimentación se fracturan cuando la columna las somete a tensión por medio de la placa base,

III.- FALLA POR EXTRACCIÓN DE ANCLAS EN LA BASE

“En este otro caso la falla fue por adherencia y falta de anclaje. Al utilizar acero liso en las anclas de la columna existe una menor fricción o trabazón entre el acero y el concreto, motivo por el cual las anclas son extraídas del bloque de concreto que las contenía cuando la columna ejerce tensión sobre ellas. Se deduce también que no se contaba con ganchos u otros dispositivos mecánicos de anclaje en el extremo inferior de las anclas. Finalmente, en este ejemplo no falló la soldadura ni la placa base (aunque se deformó considerablemente), no



FUENTE: 39 Falla por extracción de las anclas [fotografía].

¹²² (ibídem, 2)

¹²³ (ibídem, 2)



se fracturaron las anclas ni se levantó el bloque de concreto de la cimentación, sino que falló el anclaje al cimiento, como se muestra en la imagen 39.”¹²⁴

IV.- FALLA DE SOLDADURA EN LA UNIÓN VIGA-COLUMNA

“Al ser el acero un elemento prefabricado, utilizado para la construcción de edificios padece de igual manera que los hechos a base de concreto prefabricado, pues las uniones son realizadas en campo con condiciones menos favorables que en taller. Una unión de elementos por medio de soldadura puede quedar defectuosa si no se tiene una adecuada supervisión, y puede presentarse una falla al ser sometida a demandas por cargas o eventos extraordinarios, como los sismos.”¹²⁵

“Una representación gráfica de este tipo de problemas, en donde queda de manifiesto la falta de elongación del acero y el desgarramiento sin ductilidad de la soldadura de unión, se presenta en la imagen 40.”¹²⁶

V.- FALLA DE CONEXIÓN EN ELEMENTOS DE ACERO ATORNILLADOS

“Además de la soldadura, otro procedimiento para resolver una conexión en elementos de acero es la unión con conectores, pernos, remaches o tornillos. Aunque la soldadura tiene muchas ventajas, la conexión atornillada permite otras posibilidades, como una técnica relativamente más simple que la de soldadura dado que requiere técnicos menos especializados, además de permitir, con relativa facilidad, desconectar y volver a hacer la conexión.”¹²⁷



FUENTE: 40 Falla en soldadura de estructura de acero [fotografía]. Tomada del Registro fotográfico del sismo de Hyogo-ken 1995. Instituto de Arquitectos de Japón

¹²⁴ (ibídem, 2)

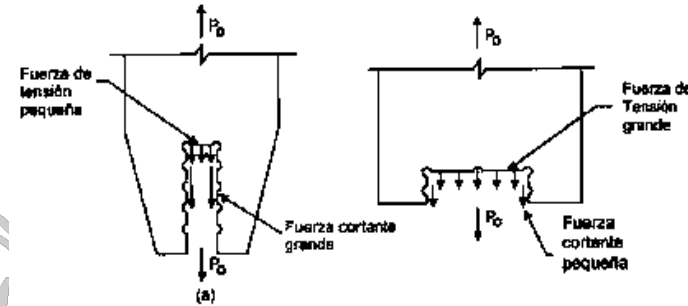
¹²⁵ (ibídem, 2)

¹²⁶ (ibídem, 2)

¹²⁷ (ibídem, 2)



“Si se lleva una conexión atornillada hasta su resistencia máxima, puede ocurrir uno de varios modos de falla: por cortante en el tornillo, por aplastamiento de las placas o por desgarramiento de dichas placas. El desgarramiento de las placas de una pieza atornillada sucede a lo largo de una ruta, que sería la trayectoria de mayor debilidad de la placa según la combinación de esfuerzos de tensión o de cortante que genera la fractura. Esta trayectoria crítica generalmente recorre la zona de perforaciones de los tornillos debido a que es en esta zona donde se produce una reducción de dicha placa, con lo que se genera una zona débil, en consecuencia, se ve superada en cuanto a su resistencia y se produce la falla del elemento, como se puede ver en la imagen 41.”¹²⁸



FUENTE: 41 Imagen: Ismael Vázquez, SMIS, 2009 5 Vázquez, I. (2009). Desgarramiento de placas atornilladas [fotografía y esquema]. Tomado de Vázquez, I. (2009).



FUENTE: 42 Serrano, S. Falla por pandeo local [fotografía]. Tomada de Sebastián Serrano Vega, Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

VI.- PANDEO LOCAL DE PLACAS

“En el campo de las estructuras se conoce al “pandeo” como un fenómeno de inestabilidad que puede presentar en el intervalo elástico o en el inelástico de comportamiento del material; fenómeno que puede presentarse en elementos comprimidos que son esbeltos y que se manifiesta por la aparición de desplazamientos fuera del plano de las placas, transversales a la dirección principal de compresión. Se dice que es un efecto de segundo orden porque las cargas de compresión a lo largo de los elementos generan a su vez nuevos momentos flexionantes debido a la flexión o deformación fuera del eje de la carga, por lo que el momento y la deformación dependen simultáneamente uno del otro. “La aparición de deflexión por pandeo limita severamente la resistencia a compresión de cualquier tipo de pieza esbelta. Eventualmente, a partir de

¹²⁸ (ibídem, 2)



cierto valor de la carga axial de compresión, denominada carga crítica de pandeo, puede producirse una situación de inestabilidad elástica y entonces fácilmente la deformación aumentará produciendo esfuerzos adicionales que superarán los esfuerzos de ruptura, provocando la falla del elemento estructural.” (<http://es.wikipedia.org/wiki/Pandeo>).

El pandeo puede ser general en el caso de una columna o elemento a compresión, o pandeo local de placas en columnas a compresión o en las placas a compresión de traveses sujetas a flexión, como se ve en el caso de la trabe de la imagen 42.”¹²⁹

M. PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD GENERAL EN EDIFICACIONES



FUENTE: 43 (s.a.). (s.f.). Hundimiento de vivienda. [Imagen].
Tomada de <https://pixabay.com/es/heartquake-terremoto-colapso-1873933/>

En este tema se verán los casos donde las edificaciones presentan fallas en forma conjunta, principalmente los daños ocasionados por asentamientos irregulares, por algún efecto del suelo, por la ubicación o distribución de las construcciones,

I.- DAÑO EN LA CIMENTACIÓN HUNDIMIENTO DEL EDIFICIO

“Cuando la capacidad de carga del suelo se ve superada por la carga del edificio sumada a la acción del sismo, el suelo falla, lo que provoca que la estructura se hunda y se vuelva inhabitable o presente indicios de inestabilidad. Esto puede suceder por un diseño inadecuado al no considerar el efecto del sismo en el diseño de la cimentación, o por no haber contado con datos confiables de la capacidad de carga del suelo por un insuficiente estudio de mecánica de suelos.”¹³⁰

¹²⁹ (ibídem, 2)

¹³⁰ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/b0ef94132f014d0aa00611ba0c6d25c8/?child=first (diciembre, 2017)



II.- EMERSIÓN DE EDIFICIOS

“Existen dos casos en los que los edificios emergen del terreno circundante; uno es porque puede haber fuerzas del suelo que lo movilicen hacia arriba, como en el caso de edificios sobrecompensados: el peso del suelo excavado (por ejemplo, para alojar un cajón de cimentación) fue mayor que el peso del edificio, y obran acciones como las del agua freática en el subsuelo por lo que el edificio “flota como barco”. En el otro caso en realidad el edificio no está emergiendo, sino que el terreno y las construcciones de alrededor están hundiéndose simultánea y uniformemente por los asentamientos del suelo debidos, principalmente, a la extracción de agua; a veces da la impresión de que emergen los edificios que se encuentran cimentados sobre la capa dura profunda en suelos blandos (por ejemplo, con pilotes de punta), como

lo muestra la siguiente imagen(44).”¹³¹



FUENTE: 45 (CENAPRED). (s.f.). Asentamiento del edificio vecino. [Fotografía].



FUENTE: 44 (s.f.). Emersión del edificio.
[Fotografía]. Tomada del Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED

III.- DAÑO POR ASENTAMIENTO DEL EDIFICIO VECINO

“Es necesario estar consciente de que un edificio, su cimentación y el subsuelo no están solos. En las ciudades modernas las edificaciones por lo general se encuentran a pocos centímetros de otras estructuras, por lo que necesariamente hay una interacción con los edificios vecinos, con su cimentación y el terreno que los soporta. El mayor asentamiento de un edificio vecino debido a que tiene más peso y una inadecuada solución de cimentación pueden provocar que se generen hundimientos diferenciales que dañarían seriamente a los edificios que lo rodean.”¹³²

¹³¹ (ibídem, 2)

¹³² (ibídem, 3)



umsnh

IV.- COLAPSO DE EDIFICIOS POR VOLTEO DE LA CIMENTACIÓN

“La liga entre la estructura y su cimentación, y la liga de la cimentación al suelo son puntos esenciales para la estabilidad de los edificios. Se han presentado colapsos por el volteo completo del edificio cuando las estructuras son muy esbeltas y la capacidad del suelo es inferior a las demandas.; La esbeltez de la edificación ocasiona que su centro de masa se encuentre elevado y que tenga una gran tendencia a girar, y si a ello le sumamos que su cimentación sea somera, los edificios prácticamente son arrancados desde la base cuando ocurre un sismo.”¹³³



FUENTE: 46 (CENAPRED). (s.f.). Volteo de edificios (falla de cimentación) [fotografía].

V.- VOLTEO DE EDIFICIOS POR LICUACIÓN DE ARENAS



FUENTE: 47 (CENAPRED). (s.f.). Efecto de licuación de arenas. [Imágenes].
Tomadas de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del Cenapred.

“El fenómeno de licuación de arenas (llamado por algunos como “licuefacción”, que es una traducción más literal del inglés) es la pérdida momentánea de la resistencia a cortante y, por tanto, de la capacidad de carga de un suelo compuesto por arenas finas saturadas cuando se presenta una vibración, como en el caso de un sismo. La pérdida súbita de la resistencia del suelo puede producir el hundimiento general o el volteo de edificios completos cuando están contruidos en este tipo de terrenos sin haber tomado medidas para preverlo. En la imagen de abajo se ven algunos edificios en Japón que se inclinaron o se voltearon completamente debido a este fenómeno de licuación.”¹³⁴

¹³³ (ibídem, 4)

¹³⁴ (ibídem, 5)



FUENTE: 48 (Google maps). (2011).
Mala configuración en planta

N. VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS

“La vulnerabilidad es la propiedad de un sistema de poder ser dañado. En una estructura podemos entenderla como las características que le confieren debilidades a tal estructura ante las acciones que esta puede sufrir en su vida, como cargas gravitatorias, cargas accidentales (sismo, viento) e incluso condiciones ambientales que degradan sus materiales.”¹³⁵

“En cuanto a las propiedades o características generales de las edificaciones que pueden ser generadoras de vulnerabilidad se pueden mencionar las siguientes.”¹³⁶

I.- VULNERABILIDAD POR UNA CONFIGURACIÓN INADECUADA EN PLANTA

“La configuración inadecuada en la planta de los edificios produce vulnerabilidad. Particularmente las configuraciones irregulares generan una respuesta desfavorable de la estructura. Los casos más importantes de la irregularidad en planta son estos.”¹³⁷

“Primer caso: Configuraciones asimétricas: ya sea por la forma asimétrica de la figura que define el entepiso (visto en planta), por una distribución irregular de cargas o elementos de gran peso, o finalmente por una distribución irregular de elementos resistentes y de distintas rigideces laterales (columnas, muros). Esto puede generar fuertes giros del edificio alrededor de un eje vertical, lo cual se conoce como “torsión de planta”, fenómeno que puede generar fuerzas adicionales en los elementos verticales (columnas y muros) que pudieran no ser soportadas por los sistemas resistentes.”¹³⁸



FUENTE: 49 (Organización Panamericana de la Salud). (2003). Mala configuración en planta [fotografía].

¹³⁵ (ibídem, 6)

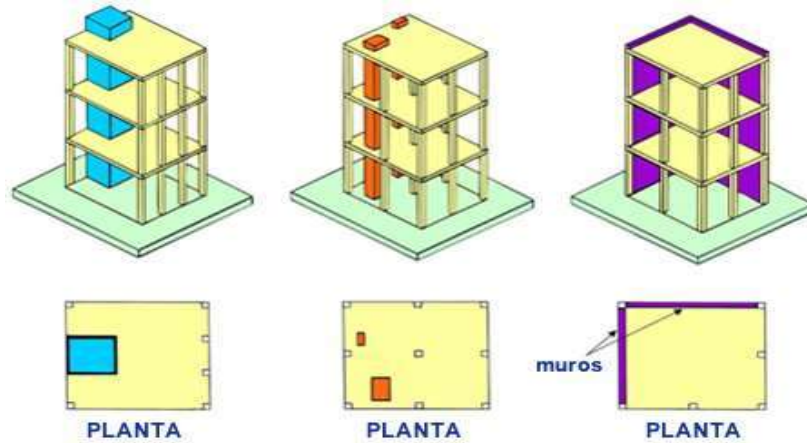
¹³⁶ (ibídem, 6)

¹³⁷ (ibídem, 7)

¹³⁸ (ibídem, 7)



umsnh



FUENTE: 51 Edificación con irregularidad en planta [fotografía].
Tomada de Organización Panamericana de la Salud. (2003).

sobresalen del cuerpo principal en su geometría vista en planta (llamadas “salientes”), o bien espacios vacíos junto al perímetro (conocidas como “entrantes”): el mayor problema es que esas alas vibran de formas diferentes y ocasionan concentraciones de esfuerzos o flujos de fuerzas en las uniones de estas con el resto del edificio, con la posibilidad de generar fallas locales.”¹⁴¹

“Un caso particular de asimetría que produce torsiones de entrepiso es el observado en muchos edificios “en esquina”; es decir, que están en la intercepción de dos calles y que por lo tanto son resueltos con dos fachadas colindantes que dan a dichas vialidades. El problema es que mientras estas fachadas cuentan con una amplia cantidad de ventanas o están formadas por marcos abiertos con ventanales, las otras dos fachadas, que dan hacia los predios vecinos, están cerradas con muros sin aberturas o muros de relleno dentro de los marcos (muros diafragma). De este modo, unas fachadas son muy flexibles y las otras son altamente rígidas, y así se

“Segundo caso: Geometrías muy alargadas: en este caso se pueden generar desplazamientos laterales de los sistemas de piso que pueden no ser tolerados por los sistemas que resisten las cargas verticales, además de que se invalidan los resultados de análisis estructurales que se hayan hecho suponiendo la hipótesis del diafragma rígido.”¹³⁹

“Tercer caso: Edificaciones con grandes huecos en el sistema de piso (losa) para patios internos o cubos de ventilación e iluminación, o para accesos como escaleras y elevadores: esta condición también hace más compleja la redistribución de las fuerzas horizontales y puede no ser válida la suposición de diafragma rígido.”¹⁴⁰

“Cuarto caso: Con sectores del entrepiso que



FUENTE: 50 (Google maps). (2011). Mala configuración en planta [fotografía].

¹³⁹ (ibídem, 7)

¹⁴⁰ (ibídem, 7)

¹⁴¹ (ibídem, 7)



FUENTE: 52 Vulnerabilidad debida a una mala distribución de elementos resistentes [fotografía]. Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales

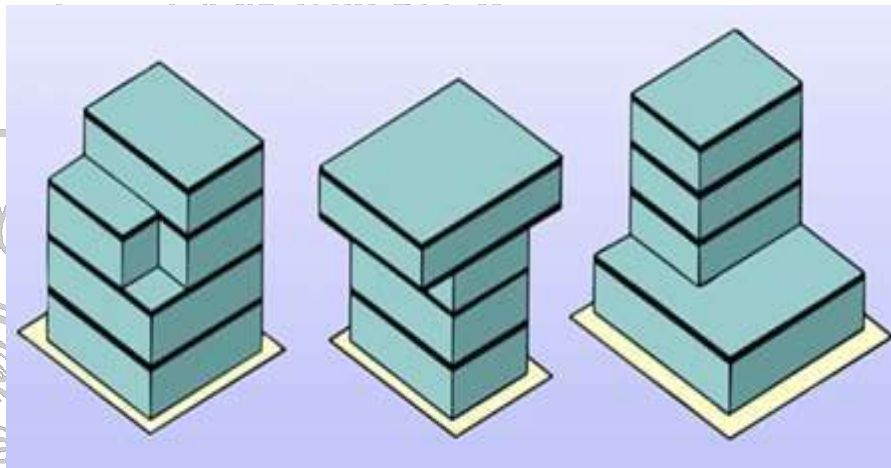
produce la torsión del edificio ante fuerzas laterales. Representaciones gráficas de distribuciones vulnerables de elementos y sistemas estructurales se presentan en la imagen 51.¹⁴²

II.- VULNERABILIDAD DEBIDO A UNA MALA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS RESISTENTES

“La asimetría en la distribución en planta de los elementos resistentes provoca un mal comportamiento estructural, debido a esta se produce una vibración torsional y somete a elevadas fuerzas o demandas de deformaciones a los elementos de la periferia. La imagen 52 es una representación de este problema.”¹⁴³

III.- VULNERABILIDAD POR MALA DISTRIBUCIÓN DEL PESO EN EL EDIFICIO

“Ya que las fuerzas de inercia son proporcionales a la masa y en consecuencia al peso del edificio (que incluye a sus contenidos), siempre es buena recomendación procurar que el peso del edificio sea el menor posible. Como generalmente las aceleraciones introducidas en el edificio aumentan con la altura, es importante evitar masas excesivas en las partes altas del edificio. Así, en el proyecto arquitectónico es importante ubicar en los pisos más bajos los mayores pesos muertos, como archivos y bodegas; de igual manera es necesario que no existan concentraciones de pesos distribuidos irregularmente en cualquier parte de la estructura, ya que esto generaría problemas de



FUENTE: 53 (Organización Panamericana de la Salud). (s.f.). Irregularidades de edificaciones en la altura. [Imagen].

¹⁴² (ibídem, 7)

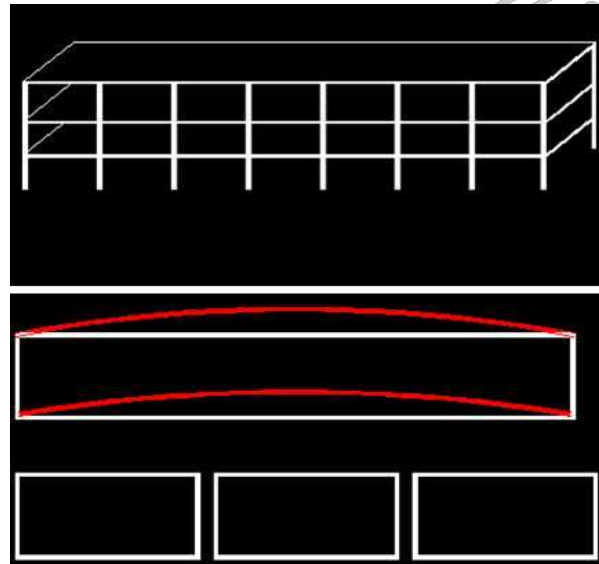
¹⁴³ (ibídem, 8)



amplificación dinámica o fenómeno de torsión sísmica, ejemplos de mala distribución de cargas y/o pesos se muestran en la imagen 55.”¹⁴⁴

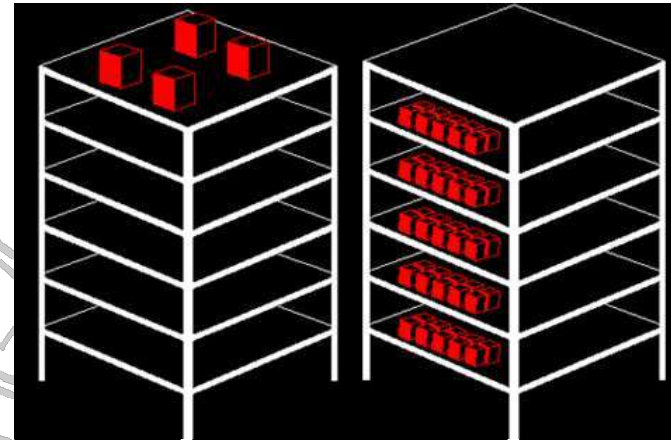
IV.- VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS ALARGADOS

“Las estructuras largas son vulnerables debido a que los sistemas de piso dejan de comportarse como diafragmas rígidos. Cuando los sistemas de piso son muy alargados, se comportan como vigas flexibles. Lo anterior ocasiona problemas en la parte central del edificio, además de



FUENTE: 55 (CENAPRED). (s.f.). Edificación con distribución irregular de masa. [Imagen]. Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED.

que la distribución de fuerzas laterales hacia los elementos resistentes verticales (muros y columnas) seguirá un patrón diferente al considerado en los procedimientos de análisis generalmente empleados en los procesos de diseño, una representación del problema se muestra en la imagen 55.”¹⁴⁵



FUENTE: 54 (CENAPRED). (s.f.). Edificación con distribución irregular de masa. [Imagen]. Tomada de Acervo de Fotografías y Figuras de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED.

V.- VULNERABILIDAD POR IRREGULARIDADES EN ALTURA

“Al igual que sucede con las configuraciones en planta, respecto de la configuración en altura de los edificios, también es importante que no se presenten cambios bruscos en la forma, ya que con esto se eliminan cambios en la rigidez de la estructura y también concentraciones de esfuerzos en dichas zonas. Los casos más representativos de este tipo de problemas son estos (se muestran en las imágenes 53):”¹⁴⁶

¹⁴⁴ (ibídem, 9)

¹⁴⁵ (ibídem, 10)

¹⁴⁶ (ibídem, 11)



umsnh

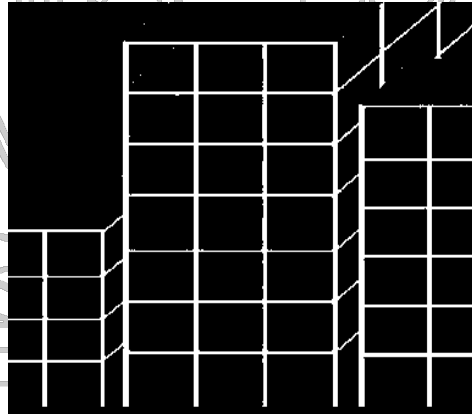
“Aumento o reducción del área de la planta. El caso más crítico es cuando en los pisos superiores se aumenta el área de las plantas, lo cual, en principio, produce más carga vertical en los elementos resistentes de pisos bajos, pero también genera incremento de la masa inercial en la parte superior del edificio, provocando mayores aceleraciones sísmicas, lo que también produce fuertes momentos de volteo sobre la base de la estructura y cimentación. En caso de reducciones bruscas del área en pisos superiores, si bien se bajan las cargas gravitatorias y las fuerzas sísmicas, también hay efectos desfavorables ya que se generan fuertes concentraciones de fuerzas en el cambio de sección.”¹⁴⁷

“Un caso particular es la reducción de rigidez en la planta baja al dejar un entrepiso “abierto” mediante marcos de trabes y columnas, mientras que en los entrepisos superiores se cuenta con muros de carga o muros diafragma dentro de los marcos. Esto produce el efecto de “planta baja flexible”, que lleva a concentraciones de demandas de deformación en dicha



FUENTE: 56 (CENAPRED). (s.f.). Planta baja flexible, piso suave. [Imagen]. Tomada del Acervo fotográfico de la Subdirección de Riesgos Estructurales del CENAPRED

planta y que ha ocasionado innumerables colapsos en sismos pasados.”¹⁴⁸



FUENTE: 57 (CENAPRED). (s.f.). Golpeo entre edificios. [Imagen]. Tomada del acervo fotográfico de la Subdirección de Riesgos Estructurales del

VI.- VULNERABILIDAD POR CHOQUE ENTRE EDIFICIOS

“El choque entre edificios es un fenómeno que se ha visto muchas veces en sismos severos y sucede por una situación generalmente ignorada: no separar adecuadamente los edificios vecinos, ya que de acuerdo a su altura y rigidez cada edificio vibra de forma diferente. Así, los edificios más

¹⁴⁷ (ibídem, 11)

¹⁴⁸ (ibídem, 11)



altos y generalmente más flexibles golpean o se apoyan en los más pequeños, lo que puede generar colapsos parciales o totales de alguno de ellos o de ambos edificios, como se muestra en la imagen 57.”¹⁴⁹

O. MECANISMOS DE RESPUESTA ANTE EL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017

“Hoy más que nunca, la fuerza y la energía de los habitantes de la Ciudad de México nos mantienen de pie. Tras los hechos ocurridos el martes 19 de septiembre de 2017, el Gobierno de la Ciudad de México trabaja incansablemente para atender a todas las personas afectadas y lo seguirá haciendo hasta construir una nueva ciudad con más y mejores oportunidades para todas y todos.”¹⁵⁰

“Hoy iniciamos la implementación del Plan de Reconstrucción de la CDMX con tres acciones principales.”¹⁵¹

I.- CREACIÓN DE LA PLATAFORMA CDMX

“Esta plataforma registra y valida la información de las personas, viviendas, negocios, inmuebles públicos y espacios comunitarios afectados por el sismo.”¹⁵²

“Integra y coordina el despliegue de programas de atención y apoyo.”¹⁵³

“Consolida un sistema que permita dar seguimiento, coordinación y control de forma continua a lo largo de los esfuerzos atención a emergencias, recuperación y transformación de la CDMX en una ciudad más resiliente.”¹⁵⁴

II.- PAQUETE INICIAL DE RESPUESTA A URGENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

“Permitirá atender las necesidades inmediatas de la población creando.”¹⁵⁵

¹⁴⁹ (ibídem, 12)

¹⁵⁰ CDMX, *Plan de Reconstrucción de CDMX, 2017*, <http://www.reconstruccion.cdmx.gob.mx/plan-de-reconstruccion-de-cdmx> (diciembre, 2017)

¹⁵¹ (ídem)

¹⁵² (ídem)

¹⁵³ (ídem)

¹⁵⁴ (ídem)

¹⁵⁵ (ídem)



- A. *“Acciones para atender la vulnerabilidad social entre damnificados.”¹⁵⁶*
- B. *“Una acción de apoyo de renta de vivienda para soluciones temporales.”¹⁵⁷*
- C. *“Apoyos específicos para soluciones permanentes de inmuebles afectados con base en el nivel de daño identificado.”¹⁵⁸*

III.- CREACIÓN DE LA COMISIÓN PARA LA RECONSTRUCCIÓN, RECUPERACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA CDMX EN UNA CIUDAD MÁS RESILIENTE

“Permitirá asegurar la implementación efectiva y coordinada de las acciones de reconstrucción, recuperación y transformación de la ciudad a través de un organismo transparente, ágil y calificado para proveer una acción inmediata y efectiva. Dicho organismo seguirá los lineamientos de las mejores prácticas internacionales en atención a situaciones de emergencia y contará con el talento más capacitado para liderar este importante esfuerzo.”¹⁵⁹

P. IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS

www.salvatucasa.mx

Para llevar a cabo la ejecución de los objetivos propuestos, se creó la página en internet “Salva tu casa”, que es una plataforma colaborativa que pone en contacto a arquitectos e ingenieros estructuralistas con ciudadanos que se han visto afectados por el sismo del 19 de septiembre de 2017.¹⁶⁰



¹⁵⁶ (ídem)

¹⁵⁷ (ídem)

¹⁵⁸ (ídem)

¹⁵⁹ (ídem)

¹⁶⁰ SALVA TU CASA, 2017, <https://www.salvatucasa.mx/>, (diciembre, 2017)



El objetivo de este proyecto fue centralizar la información de edificios afectados para que los voluntarios visiten los inmuebles lo antes posible, pudiendo así canalizar a las autoridades correspondientes.¹⁶¹

El programa fue atendido por personal de diversas áreas, algunas de ellas ajenas a la Arquitectura, a la Ingeniería o afines, por lo que la veracidad de los datos capturados fue responsabilidad de cada persona.

Q. CENTROS DE ATENCIÓN INTEGRAL PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE CDMX

En estos módulos se dio atención en trámites y servicios a través de 22 dependencias del Gobierno de la Ciudad de México, en un horario de lunes a viernes de 8 a 20 horas y sábados y domingos de 9 a 14 horas. Ahí se realizaron trámites relativos a documentación personal y aquellos concernientes a la propiedad de las viviendas. También se gestionaron apoyos que el Gobierno de la Ciudad de México ofrece en caso de que la casa o negocio del interesado hayan sido afectados por el sismo.¹⁶²

Derivado de lo anterior, se dio la instrucción por parte del Jefe de Gobierno para que todos los servidores públicos brindaran apoyo voluntario ante las necesidades de la población derivadas de las consecuencias de los sismos, una de las actividades de las que fui partícipe fue la elaboración de las “**Inspecciones Postsísmicas**”, teniendo como objetivo determinar el grado de afectación de los inmuebles derivados del evento sísmico.

I. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

A partir del sismo ocurrido el día 19 de septiembre de 2017, como se mencionó anteriormente, se solicitó la participación de todos los servidores públicos por parte del Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, con el fin de apoyar voluntariamente a la población damnificada de la zona conurbada de la antes mencionada, abarcando diversos temas, entre los que destacan.

1. Búsqueda y rescate de sobrevivientes en zonas siniestradas.

¹⁶¹ (ídem)

¹⁶² CDMX, *Plan de reconstrucción CDMX*, 2017, <http://www.reconstruccion.cdmx.gob.mx/plan-de-reconstruccion-de-cdmx/centros-de-atencion-integral-para-la-reconstruccion-de-cdmx>, (diciembre 2017)



2. Coordinación de la logística en zonas siniestradas.
3. Implementación de refugios temporales.
4. Acopio y distribución de donaciones.
5. Inspecciones Postsísmicas de las edificaciones para determinar el grado de afectación y determinar la seguridad de las mismas.
6. Apoyo psicológico.
7. Apoyo Médico.
8. Entrega de despensas.
9. Apoyo a renta para damnificados.

En cuanto a la participación de un servidor a raíz de los acontecimientos sísmicos, se brindó el apoyo en los siguientes puntos:

II. ACOPIO Y DISTRIBUCIÓN DE DONACIONES

La participación ciudadana fue crucial en este sentido, ya que el apoyo provino de la población en general, aportando diversos productos de diversa índole, como son: agua embotellada, productos enlatados, refrescos, bebidas energizantes, lácteos líquidos y en polvo, medicinas, ropa, zapatos, cobijas, alimento para perros, entre otros.

La labor personal conjuntamente con la de los compañeros de área fue seleccionar los productos por categorías y armar despensas que posteriormente se enviaron a las zonas afectadas.

Otro tipo de donación poco mencionada radica en los recorridos de las zonas afectadas realizadas por la población civil, brindando a quien lo solicitase comida o bebida.



III. COORDINACIÓN DE LA LOGÍSTICA EN ZONAS SINIESTRADAS

Esta labor consistió en que realicé con un grupo de dos compañeros un listado de los participantes en las labores de búsqueda y rescate, la cuantificación de rescates de sobrevivientes o cuerpos, la maquinaria utilizada, las instituciones públicas y privadas participantes y la cuantificación aproximada de los daños de las edificaciones siniestradas que nos asignaron.

Para las labores de búsqueda y rescate, en primera instancia, fue la propia ciudadanía la que, por medios propios, apoyó a sus familiares, amigos y vecinos de manera inmediata logrando que los decesos no fueran mayores. Posteriormente, la coordinación fue por parte de instituciones públicas, en concreto, por protección civil integrándose con los “topos” de diversas nacionalidades y los binomios caninos.

El voluntariado civil realizaba remoción y retiro de escombros, sin entorpecer las labores de rescate, y el retiro de escombros fue principalmente realizado por el sector privado, sin fines de lucro.

Se implementaron centros de acopio, tanto de víveres (coordinados por la población oriunda de la zona) como de medicamentos (coordinados por el sector salud).

De igual manera, la maquinaria pesada pertenecía al sector privado principalmente, PEMEX, CEMEX y las distintas Delegaciones de las zonas afectadas.

La Secretaría de Seguridad Pública y el Ejército Nacional Mexicano estaban realizando el acordonamiento de la zona afectada, así como la guarda y custodia de las personas participantes.

SOBSE coordinaba la logística para la implementación de las diferentes medidas tomadas según el caso y se encargaba de la comunicación entre las partes.

A continuación, se hace mención de la supervisión de los trabajos que se desarrollaron en el edificio ubicado en la calle Bretaña #90, colonia Zacahuitzco, delegación Benito Juárez.

(*Galería personal 1 a 10*). Edificio conformado por dos cuerpos de siete niveles con un tercer cuerpo secundario donde se ubicaban las escaleras metálicas, los cuerpos principales estaban erigidos con elementos de concreto, losas de vigueta



umsnh

y bovedilla y tabique hueco. El edificio era de uso habitacional y aún no tenía ocupantes (en proceso de compra-venta), salvo una mujer que realizaba trabajos de limpieza, finada.



Galería personal: 1



Galería personal: 2



Galería personal: 3



Galería personal: 4



Galería personal: 5



Galería personal: 6



Galería personal: 7



Galería personal: 8



Galería personal: 9



Galería personal: 10

Analizando desde diferentes puntos, se logró observar que el colapso de la primer torre posiblemente fue ocasionado por el derrumbe del talud (licuefacción) donde se desplantaba el módulo en dirección al predio ubicado en la colindancia oriente que se encontraba en la etapa de excavación del cajón de cimentación, lo que posiblemente



ocasionó el colapso de la primer torre y el cubo de escaleras. Además, se vieron afectados los predios aledaños; en la colindancia poniente, la esquina del edificio sufrió daños por golpeteo de edificios; en la colindancia poniente (a dos predios) el cuerpo colapsado cayó en parte de la construcción ocasionando daños en losas y muros. En ambos casos solo se reportan daños materiales

Realizamos el levantamiento de las instituciones, empresas y voluntariado participante. Realizamos un presupuesto para calcular los gastos ocasionados por el siniestro.

(*Galería personal 11 a 13*). En las fotografías que se muestran a continuación se observa un edificio de uso comercial, erigido entre los años 50's y 60's, construido con estructura de concreto a base de columnas, losas macizas, muros de tabique y cancelerías en las colindancias a las vialidades. La planta baja lo ocupaba una mueblería y en los niveles subsecuentes eran oficinas.

De cuatro niveles, el edificio se encontraba en la esquina de la calle San Luis Potosí y Medellín. Se reportaron varios lesionados y decesos, ya que el inmueble colapsó una hora después de ocurrido el sismo. Se aprecia que el daño en las columnas probablemente provocó el colapso, lo que se denomina como "*asimetría que produce torsiones de entrepiso*"¹⁶³ ya que las colindancias con las calles estaban delimitadas con ventanales. Se aprecian daños en edificios contiguos.

En este caso solamente brindamos apoyo para determinar si era viable proceder con los trabajos de demolición, lo que consideramos necesario debido al riesgo inminente de colapso poniendo en riesgo a los transeúntes y habitantes de la zona, así como a las edificaciones aledañas y la invasión de las vialidades. Se levantó minuta de trabajo participando el Arq. Armando, la Lic. Lourdes y un servidor.



Galería personal: 11



Galería personal: 12



Galería personal: 13



R. INSPECCIONES POSTSÍSMICAS (EVALUACIÓN RÁPIDA)

Conforme se tenía conocimiento de la magnitud del evento, y toda vez de haber realizado la actividad anterior, se establecieron módulos en diversos puntos de la ciudad, cuyo objetivo fundamental fue atender las necesidades de la población, principalmente con el apoyo de rentas y las Inspecciones Postsísmicas de las edificaciones afectadas.

Una de estas actividades consistía en realizar una inspección física al inmueble para determinar el grado de afectación de la misma, siendo Protección Civil, Seduvi y La Secretaría de Obras y Servicios de la CDMX las instancias oficiales para realizarla.

Para determinar el daño por el sismo en las edificaciones, se estableció un código de colores con el cual se determinaba el estado real después del evento.

De acuerdo al tipo de daño que presenta el inmueble, se determina el color, siendo:

Semáforo Verde: Edificación y/o área segura. Riesgo Bajo.

Semáforo Amarillo: Seguridad incierta.

Semáforo Rojo: Edificación y/o área insegura. Riesgo Alto.

De acuerdo al tipo de necesidades existió una discrepancia entre los compañeros que estábamos en módulo, ya que los trabajos se clasificaron de la siguiente manera:

Semáforo Verde: Cambio de vidrios rotos; reparación de aplanados, azulejos y plafones; fisuras y grietas menores.

Semáforo Amarillo: Reestructuración de elementos estructurales y muros.

Semáforo Rojo: Reconstrucción y reestructuraciones mayores de los inmuebles.

Una vez que se realizaron las primeras inspecciones, se observó que algunos daños no ponían en riesgo la integridad de los habitantes de los inmuebles, pero que se necesitaba una reestructuración de algún elemento de la construcción,



principalmente de los muros divisorios, lo que originó que, a pesar de valorar como un área segura, se considerara como semáforo amarillo por el hecho de reponer o reestructurar el elemento en cuestión.

El módulo en el que tuve el honor de participar fue el ubicado en el Parque de los Venados atendiendo a los habitantes de la Delegación Benito Juárez y zonas aledañas.

Es importante destacar que, en lo general, las personas que solicitaban el servicio los únicos requisitos el contar con identificación oficial y ser propietarios del inmueble, actuando por nuestra parte de buena fé a fin de dar pronta atención a la solicitud de la inspección Postsísmica.

Un factor que consideré de suma importancia estriba en el tipo de atención brindé en todo momento al público en general, ya que, como aprendí en el curso “EL MEJOR TRATO EMPIEZA EN CASA” que tomé cuando laboraba en el Nacional Monte de Piedad I.A.P., donde nos comentaron que teníamos que recapacitar en nuestro proceder para con los clientes (ya sean internos o externos), debido a que, en el caso de los prendarios, no acudían a la Institución, en la mayoría de los casos, por una situación agradable, inclusive se hizo mención de la posible pérdida de un familiar o una enfermedad grave (en los casos más críticos) era el factor primordial por el que las personas asistían a nuestras instalaciones; en el caso de los empleados, el hecho de estar constantemente atendiendo al “cliente” en un espacio confinado (no pueden desplazarse constantemente) aunado al estrés que genera la atención a los individuos, altera en gran medida su estabilidad emocional.

Con base en los principios de amabilidad aprendida desde la niñez, la cordialidad mostrada en la etapa escolar, el profesionalismo recomendado en la Universidad y la remembranza de estos conceptos en el curso, atendí de la mejor forma posible la necesidad de la población afectada.

El hecho de contar con un profesionista que les brinde la confianza para determinar el estado real de sus construcciones fue un factor que tranquilizó en gran medida a las personas que me brindaron la oportunidad de revisar sus viviendas, haciendo mención que no podíamos ingresar a ningún inmueble sin la plena autorización de los habitantes, inclusive, se les solicitó permiso para ingresar a cada una de las áreas.

Tuve la oportunidad de realizar más de 200 inspecciones, identificando diversas problemáticas, aunque no siempre eran daños ocasionados por el sismo. A continuación, se presentan algunos casos de esta actividad.



umsnh



Galería personal:
14



Galería personal:
15



Galería personal:
16



Galería personal: 17



Galería personal:
18



Galería personal:
19



Galería personal:
20



Galería personal: 21



Galería personal: 22



Galería personal: 23



Galería personal:
24



Galería personal: 25



Galería personal: 26



Galería personal:
27



Galería personal:
28



Galería personal:
29



umsnh



Galería personal:
30



Galería personal:
31



Galería personal: 32



Galería personal:
33



Galería personal: 34



Galería personal:
35



Galería personal: 36



Galería personal:
37



Galería personal: 38



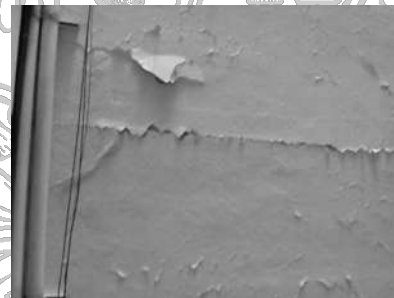
Galería personal:
39



Galería personal: 40



Galería personal:
41



Galería personal: 42



Galería personal: 43



umsnh



Galería personal:
44



Galería personal: 45



Galería personal: 46



Galería personal: 47



Galería personal:
48

Edificio de departamentos que data de los años 80's ubicado en la calle Arkansas #48, colonia Nápoles, delegación Benito Juárez, conformado con estructura principal a base columnas y trabes de concreto, no se logró identificar el tipo de losa, muros divisorios de tabique; alberga 66 condóminos y 8 "flotantes" en 22 departamentos y un local comercial, de dos torres, dos cubos de escaleras y dos elevadores. Existen tres factores por los cuales se determinó en general al edificio como semáforo amarillo:

1. Al edificio, de acuerdo a la mayoría de los propietarios, se le añadieron 2 niveles, lo que denominan 2 "Penthouse", a mediados de los 80's.
2. Al concluir la construcción de los últimos niveles, se instaló una "radio base" (instalación de antenas de telefonía).
3. En el año 2015 aproximadamente, en la colindancia oriente se erige un primer nivel invadiendo la separación entre predios, lo cual se determina porque en los niveles de planta baja existe una separación aproximada de 15 centímetros, por lo que, al momento de ocurrir el sismo, los edificios chocan en la sección del primer nivel y causan diversos daños en ambos predios.

Además, se identificaron humedades por falta de mantenimiento principalmente en el área de los "Penthouses".

En la inspección de las áreas comunes no se logró identificar a simple vista daño en la estructura principal, destacando que el mantenimiento es constante. Sin embargo, en el interior de los departamentos se logró identificar el "Daño en



Mampostería sin Refuerzo Alrededor de las Aberturas”¹, además de que no se previó el uso de juntas constructivas para separar los elementos estructurales de los muros divisorios, lo que ocasionó el agrietamiento de varios muros divisorios. Se puede apreciar que el mayor daño se presenta en los niveles inferiores y menor en los superiores.

Derivado de lo anterior, se solicitó una inspección detallada por parte de un D.R.O. a fin de determinar la estabilidad estructural de edificio y se recomendó interponer una querrela a fin de que la autoridad competente determinara lo conducente en el caso de la construcción de la colindancia oriente.

No omito destacar que se aprecia que el edificio se comportó de forma adecuada durante el evento sísmico, por lo que no representa riesgo alguno para ser habitado, por lo que las inspecciones de cada departamento se consideraron como semáforo verde, sin embargo, existe un riesgo inminente debido a que, en caso de existir un sismo de similares características al acaecido en días pasados, no se puede determinar si los tres factores citados con antelación ponen en riesgo la estabilidad del inmueble.



Galería personal:
49



Galería personal: 50



Galería personal: 51



Galería personal:
52



Galería personal: 53

¹ CENAPRED, *Curso Básico de Evaluación de Estructuras*, 2017, http://www.mexicox.gob.mx/courses/course-v1:CENAPRED+CBDE17091X+2017_09/courseware/7a9ce3fd52c546eab49d57247cf2ab54/79fa8077f82b4b7f8f85814f93d89be3/?child=first (diciembre, 2017)



umsnh



Galería personal: 54



Galería personal: 55



Galería personal: 56



Galería personal: 57



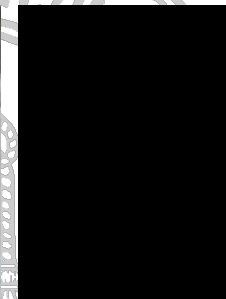
Galería personal: 58



Galería personal: 59



Galería personal: 60



Galería personal: 61



Galería personal: 62



Galería personal: 63



Galería personal: 64



Galería personal: 65



Galería personal: 66



umsnh



Galería personal: 67



Galería personal: 68



Galería personal: 69



Galería personal: 70



Galería personal: 71



Galería personal: 72



Galería personal: 73



Galería personal: 74



Galería personal: 75



Galería personal: 76



Galería personal: 77



Galería personal: 78



umsnh



Galería personal: 79



Galería personal: 80



Galería personal: 81



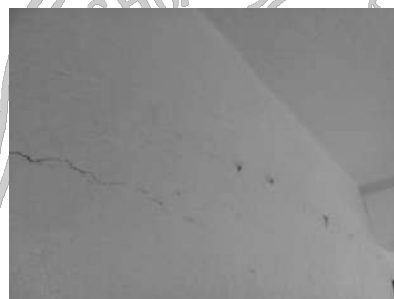
Galería personal:
82



Galería personal:
83



Galería personal: 84



Galería personal: 85



Galería personal: 86



Galería personal: 87



Galería personal:
88



Galería personal: 89



Galería personal: 90



Galería personal:
91



Galería personal:
92



umsnh



Galería personal: 93



Galería personal: 94



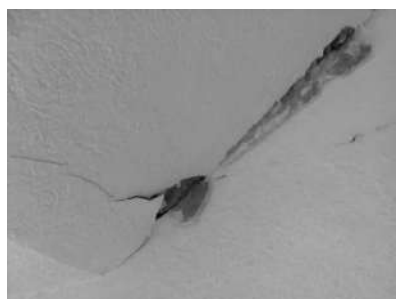
Galería personal: 95



Galería personal: 96



Galería personal: 97



Galería personal: 98



Galería personal: 99



Galería personal: 100



Galería personal: 101



Galería personal: 102



Galería personal: 103



Galería personal: 104



Galería personal: 105



Galería personal: 106



Galería personal: 107



umsnh



Galería personal: 108



Galería personal: 109



Galería personal: 110



Galería personal: 111

Edificio de departamentos ubicado en Av. Eje central Lázaro Cárdenas, colonia Portales Sur, en la delegación Benito Juárez que data del año 2008 aproximadamente, conformado por dos módulos de departamentos, 2 cubos de escalera, dos elevadores y dos sótanos de estacionamiento. Con alrededor de 230 habitantes en 56 departamentos distribuidos en siete niveles, el área de azotea la utilizan como Roof Garden.

El edificio, por lo que se puede apreciar a simple vista, no presenta daños en la estructura principal, conformada por columnas, traveses y losas de concreto reforzado, con muros divisorios de block hueco de cemento y muros de tabique rojo recocido estructurados con castillos.

Los daños que se detectaron fueron los siguientes:

Falta de mantenimiento en áreas comunes, principalmente en sótanos y azoteas, se presentan humedades y falta de impermeabilización.

Desprendimiento de elementos de fachada, se recomendó acordonar y retirar los elementos en peligro de colapso.

Asentamiento en losa de escalera que presenta hasta 4 cms. de desplazamiento de su posición original, no tiene apoyos centrales lo que propicia el pandeo del elemento. Revisando todas las escaleras, encontré una que en el área de la meseta parte de la varilla en el lecho inferior estaba expuesta, denotando que solamente estaba enganchada a las varillas de la losa de concreto armado existente, lo que posiblemente esté afectando la estabilidad del elemento, recordando que el procedimiento para el anclaje de estos elementos es el denominado "barbas" puestas exprofeso en los arranques y las



mesetas para resistir al elemento en cuestión, aunado a la falta de elementos estructurales centrales, presumo que derivó en la falla de los elementos.

Falla por falta de elementos de refuerzo en muros divisorios de block hueco de concreto. Este punto es muy particular debido a que la mayoría de los departamentos de los primeros niveles tienen daños similares, en primera instancia comentaré que el constructor previó la utilización de Celotex o Unicel en las áreas donde los muros están en contacto con los elementos estructurales, a excepción de la base, pero se omitió el uso de escalerilla a cada 3 hiladas, la colocación de 1 varilla colada con concreto pobre a cada 1.00 m., se omitió el uso de castillos ahogados o visibles en los cambios de dirección, no se ancló a la estructura principal. Esto originó que, por lo que se puede apreciar a simple vista, al momento del sismo, los muros tuvieran un desplazamiento y/o un desplome de hasta 5 cms. (en los casos más graves).

Cabe destacar que los dos procesos constructivos citados anteriormente fueron enseñanza vital en la impartición de las clases de Materiales y Procedimientos de Construcción en mi estancia en la U.M.S.N.H., aclarando que la mayoría de los daños presentados en este edificio de acuerdo a mi percepción, son derivados de estos vicios ocultos que ponen en riesgo el patrimonio y, sobre todo, la integridad y seguridad de las personas que lo habitan.

Se aprecia un daño menor en los muros de tabique rojo recocido reforzados con castillos, existiendo en estos elementos desprendimiento de aplanado y grietas en las áreas donde existen tuberías para las instalaciones, esto es originado por el debilitamiento del muro al momento de ranurar para alojar la tubería y no reforzarlo con algún elemento de acero (malla o metal desplegado).

Se desconoce el criterio que siguió el constructor para determinar qué tipo de muro divisorio elaboró en las diferentes áreas del edificio, ya que se encontraron dispersos los dos tipos sin encontrar, de mi parte, una secuencia lógica,

Vulnerabilidad de edificio alargado: Los cuerpos principales se erigen de norte a sur, colindando con calles al norte y oriente, de forma rectangular, de aproximadamente 30 por 10 mts. cada módulo, lo que pudo haber ocasionado que los desplazamientos fueran en dirección oriente a poniente debido a la fragilidad de la edificación, destacando que, como se comentó anteriormente, no existe daño estructural.

Los departamentos con mayores daños fueron considerados como semáforo amarillo, con el riesgo inminente, en caso de un sismo de igual o mayor magnitud, del colapso de los muros desplomados y/o desfasados, con la consecuencia de



umsnh

ocasionar lesiones o el deceso de la(s) persona(s) cercanas en caso del derrumbe de estos elementos. Los departamentos que no presentaron desplazamiento o desplome de muros se consideraron como semáforo verde.

Con lo que respecta a las áreas comunes, se consideró semáforo amarillo, y se solicitó la visita del D.R.O. para establecer las causas que originaron la inestabilidad de los elementos que presentan asentamiento o desplazamiento para determinar las afectaciones reales del edificio y poder plantear la solución más viable.



Galería personal:
112



Galería personal: 113



Galería personal:
114



Galería personal:
115



Galería personal: 116



Galería personal:
118



Galería personal:
119



Galería personal:
120



Galería personal: 121



Galería personal: 122



umsnh



Galería personal:
123



Galería personal:
124



Galería personal:
125



Galería personal:
126



Galería personal:
127



Galería personal:
128



Galería personal:
129



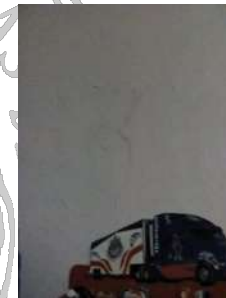
Galería personal: 130



Galería personal: 131



Galería personal:
130



Galería personal:
130



Galería personal:
130

Casa habitación ubicada en Av. Municipio Libre #42-A, interior 3, en la colonia Portales Oriente, delegación Benito Juárez, del cual el edificio principal data del año 1940 aproximadamente, en el predio habitan 4 familias en construcciones construidas de manera precaria que no presentan mayores daños.

Por lo que se puede apreciar, el inmueble no tiene elementos de acero de refuerzo, los muros son de piedra y tabique rojo recocido, juntados con adobe.

El edificio presenta daños por agrietamiento de muro que se pueden deber a varios factores:

Asentamiento diferencial por mala conformación en planta, ya que es una construcción alargada. (aproximadamente 20.00 mts. de largo por 8 de ancho).



Asentamiento irregular por construcción contigua; la propietaria manifiesta que se percató del hundimiento posterior a la construcción de un puente a no más de 5 mts. de distancia del predio, recrudeciéndose a partir del sismo.

Falta de refuerzos estructurales.

Falta de mantenimiento.

Para determinar las causas que originaron los daños se solicita la inspección por parte del D.R.O. a fin de determinar lo conducente.

Aunado a ello, en el predio de la colindancia poniente existe un espectacular que pone en riesgo a la vivienda y sus ocupantes debido a un posible colapso ya sea por viento o por sismo. Se recomendó reportarlo ante la autoridad correspondiente.

A. CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD

Derivado de las observaciones a lo largo de la actividad, se concluye lo siguiente:

En el caso específico de los daños ocasionados por el sismo, no existe una cultura de prevención, a pesar de que nuestro país es una zona altamente sísmica, en particular la Ciudad de México, sobre todo por el tipo suelo lacustre en el que está asentada la zona conurbada.

La participación ciudadana durante el 19 de septiembre del 2017 y los días posteriores fue fundamental para brindar el apoyo necesario a los damnificados, siendo que la autoridad quedó rebasada en sus funciones debido a este fenómeno de gran magnitud destructiva, no así de intensidad, ya que las causas que originaron que exista una enorme cantidad de edificaciones dañadas fue la proximidad del hipocentro y, por consecuencia, el epicentro.

Aunado a ello, las características propias de las edificaciones, como altura, forma, composición, estructura, peso, entre otros, fueron fundamentales para que las construcciones presentaran diversas afectaciones, que van desde fisuras menores hasta derrumbe total.



La psicosis de la ciudadanía continúa debido a la incertidumbre de la presencia de otro sismo de igual o similares características al ocurrido, objeto de este estudio.

Sin embargo, no solo es por causas naturales los daños que se presentaron; influyen diversos factores, siendo que es una constante la falta de mantenimiento preventivo y correctivo en las edificaciones, la existencia de vicios ocultos, mala calidad en la construcción, especificaciones fuera de norma, entre otras.

Resulta importante mencionar que el alcance de las visitas realizadas era constatar, derivado de la experiencia de mis compañeros y la propia en el ramo, el tipo de daño que tenían las edificaciones; sin embargo, nos vimos limitados en las observaciones debido a que solamente hicimos “Inspecciones Visuales” y dentro de nuestros alcances no estaba hacer “calas”, que en ocasiones son determinantes para identificar el daño real de los elementos de un inmueble.

Otra limitante y que resulta crucial para realizar un dictamen, son los estudios de mecánica de suelos, estudios de calidad de materiales, extracción y ensaye de núcleos, pruebas de detección de acero, entre otras, ya que no contamos con los medios para realizarlos y por lo tanto no logramos dictaminar de forma fehaciente la problemática de los inmuebles, recordando que cuanto más sean los medios para analizar detalladamente las construcciones, mayor será el grado de eficacia para la solución a la problemática presentada durante un evento catastrófico o, en su defecto, determinar con antelación si el inmueble tiene las características estructurales adecuadas que le permitan permanecer en óptimas condiciones en el transcurso de algún evento.

En consecuencia, podré citar que en el caso de las Inspecciones Postsísmicas, podrán ser sujetas a cuestionamientos difiriendo de la percepción personal del valuador y solo un estudio detallado podrá esclarecer estas diferencias.

Si bien es cierto que en el caso del sismo del pasado 19 de septiembre del año pasado, estamos hablando de un suceso que por su magnitud y cercanía a la Ciudad de México fue causal de gran cantidad de daños, uno de los factores que en opinión personal fueron cruciales para que existieran un gran número de inmuebles afectados fueron los tan mencionados vicios ocultos, siendo nuestra labor como arquitectos e Ingenieros poner especial atención en todos los procesos constructivos, respetar las normas de calidad, las normas aplicables en cada región, tomar en cuenta todos los factores para que nuestras obras cumplan con los estándares de calidad, confort y seguridad.



Sin embargo, la autoridad competente tendrá que poner alto a todas las anomalías detectadas, ser más certeros en la revisión de las autorizaciones y los procesos constructivos, aumentar los factores de riesgo, en fin, una metodología más cercana a la problemática ocasionada por los sismos y otros fenómenos naturales y antrópicos.

Ahora bien, considero que todo proyecto es construible, dependerá de la solución estructural que se planteé, los estudios analíticos, las pruebas de laboratorio necesarios y la supervisión adecuada de la ejecución del proceso constructivo, todo ello en estricto apego a las normas vigentes.

No obstante, en el transcurso de la actividad, mencioné la posible solución a los daños ocasionados por el sismo, además de los procedimientos constructivos para resolver los problemas ocasionados por la falta de mantenimiento o los vicios ocultos, ya que, si bien es cierto que solo se encomendó identificar los daños por el fenómeno, consideré mi deber citar los problemas ajenos a la actividad principal en afán de apoyar a los propietarios de los inmuebles y prever un daño mayor con el paso del tiempo o, en su defecto, en presencia de otro suceso catastrófico, enfatizando que solamente se trataban de recomendaciones y que los procedimientos para resolverlos son muy variados, por lo que citaba de los que yo tengo conocimiento.

No omito mencionar que existen diversos fenómenos a los que estamos expuestos, como erupciones volcánicas, inundaciones, deslaves, derrumbes, vientos fuertes, huracanes y demás fenómenos naturales que hay que tomar en cuenta, tanto para la ubicación como en el diseño de las edificaciones, además de las condiciones humanas que la misma sociedad provoca, como los asentamientos humanos (regulares e irregulares), la sobre-explotación del uso de suelo, la explosión demográfica, la sobre-explotación de los recursos naturales, y un sin fin de factores que consiente e inconscientemente provocamos en nuestro entorno.

No está por demás señalar que, cuando las personas se concienticen de la gravedad del problema antes de estar inmersos en él, los efectos devastadores que se presenten por este tipo de fenómenos disminuirán considerablemente.



1.1.2. ACTIVIDAD: COMPRANET

Compranet es un sistema electrónico desarrollado por la Secretaría de la Función Pública con el objetivo de simplificar, transparentar, modernizar y establecer un proceso adecuado de contratación de servicios, bienes, arrendamientos y obra pública de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

El sistema consiste en realizar los procesos de contratación vía internet realizando el vínculo entre las entidades y dependencias (Unidades Compradoras) y los proveedores o contratistas.

CompraNet tiene como objetivo fundamental transparentar las adquisiciones realizadas por el Gobierno a través de las distintas entidades y dependencias gubernamentales, brindando a los contratistas y proveedores un fácil acceso a los procesos de contratación vía electrónica.

De igual manera, los procesos de contratación pueden ser consultados en la página de internet, con el fin de dar a conocer a los concursantes y al público en general los bienes, servicios, arrendamientos y obras públicas que se estén solicitando, ya sea en el inicio de la contratación, en el proceso o en la conclusión de los mismos.

En el caso de la actividad específica que desarrollé, consistió, en primera instancia, en certificar al personal de estructura en la Plataforma Compranet; posteriormente, analizar los casos que la Secretaría de la Función Pública había determinado como “incidencias” (casos inconclusos) y, finalmente, corregir las observaciones citadas por la entidad rectora.

A. OBJETIVOS

Establecer procedimientos ágiles para la contratación de servicios, bienes, arrendamientos y obra pública de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Simplificación de los costos administrativos.

Evitar la interacción directa entre la Unidad Compradora y el ofertante para transparentar el proceso licitatorio.

Facilitar la participación de las y los interesados a través de la página CompraNet dando a conocer todo el proceso licitatorio.



Crear una base de datos de proveedores y servicios ofertados para consulta e información al público en general.

B. NORMATIVIDAD

Resulta primordial considerar la normatividad aplicable en el uso de la Plataforma Compranet, ya que se ven reflejados los procedimientos adecuados para la adjudicación de bienes y servicios en el ámbito Federal ya sea total o parcialmente en la erogación de los recursos públicos, a fin de no incurrir en una omisión que implique una sanción administrativa o penal, de acuerdo a la gravedad del caso, en el uso incorrecto o el desuso del Sistema, y, sobre todo, el hecho de que el público en general, las personas morales y toda institución en general estén en condiciones de verificar el destino de los recursos públicos.

A continuación, se citan dos de las leyes más importantes para el uso de la Plataforma Compranet:

I.- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En el artículo 134 de la Constitución se establecen las bases para la utilización del Sistema Compranet, donde se establece que es de la competencia de la Secretaría de la Función Pública el implementar las medidas adecuadas para su uso, así como las disposiciones aplicables para la implementación de las medidas precautorias para la adjudicación de los bienes y servicios.

ARTÍCULO 134

Los recursos económicos de que dispongan la Federación, los estados, los municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.

Los resultados del ejercicio de dichos recursos serán evaluados por las instancias técnicas que establezcan, respectivamente, la Federación, los estados y el Distrito Federal, con el objeto de propiciar que los recursos económicos se asignen en los respectivos presupuestos en los términos del párrafo anterior.



Lo anterior, sin menoscabo de lo dispuesto en los artículos 74, fracción VI y 79.

Las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Cuando las licitaciones a que hace referencia el párrafo anterior no sean idóneas para asegurar dichas condiciones, las leyes establecerán las bases, procedimientos, reglas, requisitos y demás elementos para acreditar la economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y honradez que aseguren las mejores condiciones para el Estado.

El manejo de recursos económicos federales por parte de los estados, los municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales, se sujetará a las bases de este artículo y a las leyes reglamentarias. La evaluación sobre el ejercicio de dichos recursos se realizará por las instancias técnicas de las entidades federativas a que se refiere el párrafo segundo de este artículo.

Los servidores públicos serán responsables del cumplimiento de estas bases en los términos del Título Cuarto de esta Constitución. Los servidores públicos de la Federación, los Estados y los municipios, así como del Distrito Federal y sus delegaciones, tienen en todo tiempo la obligación de aplicar con imparcialidad los recursos públicos que están bajo su responsabilidad, sin influir en la equidad de la competencia entre los partidos políticos.

La propaganda, bajo cualquier modalidad de comunicación social, que difundan como tales, los poderes públicos, los órganos autónomos, las dependencias y entidades de la administración pública y cualquier otro ente de los tres órdenes de gobierno, deberá tener carácter institucional y fines informativos, educativos o de orientación social. En ningún caso esta propaganda incluirá nombres, imágenes, voces o símbolos que impliquen promoción personalizada de cualquier servidor público.

Las leyes, en sus respectivos ámbitos de aplicación, garantizarán el estricto cumplimiento de lo previsto en los dos párrafos anteriores, incluyendo el régimen de sanciones a que haya lugar.

FUENTE: Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2008.



II.- LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Como lo cita **el Artículo 1**, la presente le es de orden público y establece las bases para que todos los organismos que ejerzan recursos federales total o parcialmente se reglamente la aplicación del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de contrataciones de obras públicas, así como de los servicios relacionados con las mismas.

No estarán sujetas a las disposiciones de esta Ley, las obras que deban ejecutarse para crear la infraestructura necesaria en la prestación de servicios públicos que los particulares tengan concesionados, en los términos de la legislación aplicable, cuando éstos las lleven a cabo.

Los titulares de las dependencias y los órganos de gobierno de las entidades emitirán, bajo su responsabilidad y de conformidad con este mismo ordenamiento y los lineamientos generales que al efecto emita la Secretaría de la Función Pública, las políticas, bases y lineamientos para las materias a que se refiere este artículo.

Las dependencias y entidades se abstendrán de crear fideicomisos, otorgar mandatos o celebrar actos o cualquier tipo de contratos, que evadan lo previsto en este ordenamiento.

Artículo 2.- Para los efectos de la presente Ley, se entenderá por:

I. Secretaría: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;

II. CompraNet: el sistema electrónico de información pública gubernamental sobre obras públicas y servicios relacionados con las mismas, integrado entre otra información, por los programas anuales en la materia, de las dependencias y entidades; el registro único de contratistas; el padrón de testigos sociales; el registro de contratistas sancionados; las convocatorias a la licitación y sus modificaciones; las invitaciones a cuando menos tres personas; las actas de las juntas de aclaraciones, del acto de presentación y apertura de proposiciones y de fallo; los testimonios de los testigos sociales; los datos de los contratos y los convenios modificatorios; las adjudicaciones directas; las resoluciones de la instancia de inconformidad que hayan causado estado, y las notificaciones y avisos correspondientes. Dicho sistema será de consulta gratuita y constituirá un medio por el cual se desarrollarán procedimientos de contratación.



El sistema estará a cargo de la Secretaría de la Función Pública, a través de la unidad administrativa que se determine en su Reglamento, la que establecerá los controles necesarios para garantizar la inalterabilidad y conservación de la información que contenga;

III. Dependencias: las señaladas en las fracciones I a III del artículo 1;

IV. Entidades: las mencionadas en las fracciones IV y V del artículo 1;

VI. Contratista: la persona que celebre contratos de obras públicas o de servicios relacionados con las mismas;

VII. Licitante: la persona que participe en cualquier procedimiento de licitación pública, o bien de invitación a cuando menos tres personas;

VIII. Obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura: las obras que tienen por objeto la construcción, ampliación o modificación de bienes inmuebles destinados directamente a la prestación de servicios de comunicaciones, transportes, hidráulico, medio ambiente, turístico, educación, salud y energético;

IX. Proyecto ejecutivo: el conjunto de planos y documentos que conforman los proyectos arquitectónicos y de ingeniería de una obra, el catálogo de conceptos, así como las descripciones e información suficientes para que ésta se pueda llevar a cabo;

X. Proyecto arquitectónico: el que define la forma, estilo, distribución y el diseño funcional de una obra. Se expresará por medio de planos, maquetas, perspectivas, dibujos artísticos, entre otros;

Fracción adicionada DOF 28-05-2009

XI. Proyecto de ingeniería: el que comprende los planos constructivos, memorias de cálculo y descriptivas, especificaciones generales y particulares aplicables, así como plantas, alzados, secciones y detalle, que permitan llevar a cabo una obra civil, eléctrica, mecánica o de cualquier otra especialidad, y

XII. Entidades federativas: los Estados de la Federación y el Distrito Federal, conforme al artículo 43 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 3.- Para los efectos de esta Ley, se consideran obras públicas los trabajos que tengan por objeto construir, instalar, ampliar, adecuar, remodelar, restaurar, conservar, mantener, modificar y demoler bienes inmuebles...



Fracción adicionada DOF 28-05-2009

Artículo 4.- 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:

I. 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;

II. 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;

III. 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;

IV. Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico económica, ecológica o social, de evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;

V. 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;

VI. Los trabajos de organización, informática, comunicaciones, cibernética y sistemas aplicados a las materias que regula esta Ley;



VII. Los dictámenes, peritajes, avalúos y auditorías técnico normativas, y estudios aplicables a las materias que regula esta Ley;

VIII. Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir, sustituir o incrementar la eficiencia de las instalaciones en un bien inmueble;

IX. Los estudios de apoyo tecnológico, incluyendo los de desarrollo y transferencia de tecnología entre otros, y

X. Todos aquéllos de naturaleza análoga.

Artículo 6.- *Será responsabilidad de las dependencias y entidades mantener adecuada y satisfactoriamente aseguradas las obras públicas a partir del momento de su recepción.*

En el **Artículo 8.** Se establece que la Secretaría, la Secretaría de Economía y la Secretaría de la Función Pública, en el ámbito de sus respectivas competencias, estarán facultadas para interpretar esta Ley para efectos administrativos.

La Secretaría de la Función Pública dictará las disposiciones administrativas que sean estrictamente necesarias para el adecuado cumplimiento de esta Ley, tomando en cuenta la opinión de la Secretaría y, cuando corresponda, la de la Secretaría de Economía. Las disposiciones de carácter general se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

La Secretaría de la Función Pública, en el ámbito de sus atribuciones, estará encargada de establecer las directrices conforme a las cuales se determinarán los perfiles de puesto de los servidores públicos correspondientes en materia de contrataciones públicas, así como las relativas a la capacitación para el adecuado desempeño de sus funciones en las materias a que alude esta Ley.

Artículo reformado DOF 28-05-2009

TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO

En este capítulo, se establecen las bases para la planeación de las obras públicas y de los servicios relacionados con las mismas tomando en cuenta el Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que correspondan, así como a las previsiones contenidas en sus programas anuales, y los objetivos, metas y



previsiones de recursos establecidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación o, en su caso, al presupuesto destinado a las contrataciones que los fideicomisos públicos no considerados entidades paraestatales prevean para el ejercicio correspondiente.

Artículo 22. Las dependencias y entidades pondrán a disposición del público en general, a través de CompraNet y de su página en Internet, a más tardar el 31 de enero de cada año, su programa anual de obras públicas y servicios relacionados con las mismas correspondiente al ejercicio fiscal de que se trate, con excepción de aquella información que, de conformidad con las disposiciones aplicables, sea de naturaleza reservada o confidencial, en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Las obras públicas y servicios contenidos en el citado programa podrán ser adicionados, modificados, suspendidos o cancelados, sin responsabilidad alguna para la dependencia o entidad de que se trate, debiendo informar de ello a la Secretaría de la Función Pública y actualizar en forma mensual el programa en CompraNet.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 24. La planeación, programación, presupuestación y el gasto de las obras y servicios relacionados con las mismas, se sujetará a las disposiciones específicas del Presupuesto de Egresos de la Federación, así como a lo previsto en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria y demás disposiciones aplicables y los recursos destinados a ese fin se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia, honradez e imparcialidad para satisfacer los objetivos a los que fueron destinados.

Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán convocar, adjudicar o contratar obras y servicios relacionados con las mismas, con cargo a su presupuesto autorizado y sujetándose al calendario de gasto correspondiente.

En casos excepcionales, previo a la autorización de su presupuesto, las dependencias y entidades podrán solicitar a la Secretaría su aprobación para convocar, adjudicar y formalizar contratos cuya vigencia inicie en el ejercicio fiscal siguiente de aquél en el que se formalizan. Los referidos contratos estarán sujetos a la disponibilidad presupuestaria del año en el 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. Cualquier pacto en contrario a lo dispuesto en este párrafo se considerará nulo.

Para la realización de obras públicas se requerirá contar con los estudios y proyectos, especificaciones de construcción, normas de calidad y el programa de ejecución totalmente terminados, o bien, en el caso de obras públicas de



gran complejidad, con un avance en su desarrollo que permita a los licitantes preparar una proposición solvente y ejecutar los trabajos hasta su conclusión en forma ininterrumpida, en concordancia con el programa de ejecución convenido. Se exceptúa de lo anterior los casos a que se refieren las fracciones II, V y VIII, salvo los trabajos de mantenimiento, del artículo 42 de esta Ley.

Lo dispuesto en el párrafo anterior, será de la responsabilidad de los servidores públicos que autoricen el proyecto ejecutivo.

Párrafo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 26.- Las dependencias y entidades podrán realizar las obras públicas y servicios relacionados con las mismas por alguna de las dos formas siguientes:

- I. Por contrato, o
- II. Por administración directa.

TÍTULO SEGUNDO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTRATACIÓN

Título reubicado DOF 28-05-2009 (antes Título Tercero)

Artículo 27. Las dependencias y entidades seleccionarán de entre los procedimientos que a continuación se señalan, aquél que de acuerdo con la naturaleza de la contratación asegure al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes:

- I. Licitación pública;
- II. Invitación a cuando menos tres personas, o
- III. Adjudicación directa.

Los contratos de obras públicas y los servicios relacionados con las mismas se adjudicarán, por regla general, a través de licitaciones públicas, mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente.



En los procedimientos de contratación deberán establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes, 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.

Las condiciones contenidas en la convocatoria a la licitación e invitación a cuando menos tres personas y en las proposiciones presentadas por los licitantes no podrán ser negociadas, sin perjuicio de que la convocante pueda solicitar a los licitantes aclaraciones o información adicional en los términos del artículo 38 de esta Ley.

La licitación pública inicia con la publicación de la convocatoria y, en el caso de invitación a cuando menos tres personas, con la entrega de la primera invitación; ambos procedimientos concluyen con la emisión del fallo y la firma del contrato o, en su caso, con la cancelación del procedimiento respectivo.

Los licitantes sólo podrán presentar una proposición en cada procedimiento de contratación; iniciado el acto de presentación y apertura de proposiciones, las ya presentadas no podrán ser retiradas o dejarse sin efecto por los licitantes.

A los actos del procedimiento de licitación pública e invitación a cuando menos tres personas podrá asistir cualquier persona en calidad de observador, bajo la condición de registrar su asistencia y abstenerse de intervenir en cualquier forma en los mismos.

La Secretaría de Economía, mediante reglas de carácter general y tomando en cuenta la opinión de la Secretaría de la Función Pública, determinará los criterios para la aplicación de las reservas, mecanismos de transición u otros supuestos establecidos en los tratados.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 27 Bis. *En las licitaciones públicas, cuyo monto rebase el equivalente a diez millones de días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal y en aquellos casos que determine la Secretaría de la Función Pública atendiendo al impacto que la contratación tenga en los programas sustantivos de la dependencia o entidad, participarán testigos sociales conforme a lo siguiente:*

I. *La Secretaría de la Función Pública tendrá a su cargo el padrón público de testigos sociales, quienes participarán en todas las etapas de los procedimientos de licitación pública, a los que se refiere esta Ley, con voz y emitirán un testimonio*



final que incluirá sus observaciones y en su caso recomendaciones, mismo que tendrá difusión en la página electrónica de cada dependencia o entidad, en CompraNet y se integrará al expediente respectivo.

II. Los testigos sociales serán seleccionados mediante convocatoria pública, emitida por la Secretaría de la Función Pública.

III. La Secretaría de la Función Pública, acreditará como testigos sociales a aquellas personas que cumplan con los siguientes requisitos:

a) Ser ciudadano mexicano en ejercicio de sus derechos o extranjero cuya condición migratoria permita la función a desarrollar;

b) Cuando se trate de una organización no gubernamental, acreditar que se encuentra constituida conforme a las disposiciones legales aplicables y que no persigue fines de lucro;

c) No haber sido sentenciado con pena privativa de libertad;

d) No ser servidor público en activo en México y/o en el extranjero. Asimismo, no haber sido servidor público Federal o de una Entidad Federativa durante al menos un año previo a la fecha en que se presente su solicitud para ser acreditado;

e) No haber sido sancionado como servidor público ya sea Federal, estatal, municipal o por autoridad competente en el extranjero;

f) Presentar currículum en el que se acrediten los grados académicos, la especialidad correspondiente, la experiencia laboral y, en su caso, docente, así como los reconocimientos que haya recibido a nivel académico y profesional;

g) Asistir a los cursos de capacitación que imparte la Secretaría de la Función Pública sobre esta Ley y Tratados, y

h) Presentar manifestación escrita bajo protesta de decir verdad que se abstendrá de participar en contrataciones en las que pudiese existir conflicto de intereses, ya sea porque los licitantes o los servidores públicos que intervienen en las mismas tienen vinculación académica, de negocios o familiar.



IV. Los testigos sociales tendrán las funciones siguientes:

a) Proponer a las dependencias, entidades y a la Secretaría de la Función Pública mejoras para fortalecer la transparencia, imparcialidad y las disposiciones legales en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas;

b) Dar seguimiento al establecimiento de las acciones que se recomendaron derivadas de su participación en las contrataciones, y

c) Emitir al final de su participación el testimonio correspondiente del cual entregarán un ejemplar a la Secretaría de la Función Pública. Dicho testimonio deberá ser publicado dentro de los diez días naturales siguientes a su participación en la página de Internet de la dependencia o entidad que corresponda.

En caso de que el testigo social detecte irregularidades en los procedimientos de contratación, deberá remitir su testimonio al área de quejas del órgano interno de control de la dependencia o entidad convocante y/o a la Comisión de Vigilancia de la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión.

Se podrá exceptuar la participación de los testigos sociales en aquellos casos en que los procedimientos de contrataciones contengan información clasificada como reservada que pongan en riesgo la seguridad nacional, pública o la defensa nacional en los términos de las disposiciones legales aplicables.

El Reglamento de esta Ley especificará los montos de la contraprestación al testigo social en función de la importancia y del presupuesto asignado a la contratación.

Artículo adicionado DOF 28-05-2009

Artículo 28. *En las licitaciones públicas se podrán utilizar medios electrónicos, conforme a las disposiciones administrativas que emita la Secretaría de la Función Pública. Lo anterior, sin perjuicio de que los licitantes puedan optar por presentar sus proposiciones por escrito durante el acto de presentación y apertura de proposiciones.*

Las proposiciones presentadas deberán ser firmadas autógrafamente por los licitantes o sus apoderados; en el caso de que éstas sean enviadas a través de medios remotos de comunicación electrónica, en sustitución de la firma autógrafa,



se emplearán medios de identificación electrónica, los cuales producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a los documentos correspondientes y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio.

En el caso que los licitantes opten por el uso de dichos medios para enviar sus proposiciones, ello no limita que participen en los diferentes actos derivados de las licitaciones.

La Secretaría de la Función Pública operará y se encargará del sistema de certificación de los medios de identificación electrónica que utilicen las dependencias, entidades o los licitantes y será responsable de ejercer el control de estos medios, salvaguardando la confidencialidad de la información que se remita por esta vía.

La Secretaría de la Función Pública podrá aceptar la certificación o identificación electrónica que otorguen las dependencias y entidades, las entidades federativas, municipios y los entes públicos de unas y otros, así como terceros facultados por autoridad competente en la materia, cuando los sistemas de certificación empleados se ajusten a las disposiciones que emita la Secretaría de la Función Pública.

El sobre que contenga la proposición de los licitantes deberá entregarse en la forma y medios que prevea la convocatoria a la licitación.

[Artículo reformado DOF 13-06-2003, 07-07-2005, 28-05-2009](#)

Artículo 29.- *En los procedimientos de contratación de obras públicas y de servicios relacionados con las mismas, las dependencias y entidades optarán, en igualdad de condiciones, por el empleo de los recursos humanos del país y por la utilización de bienes o servicios de procedencia nacional y los propios de la región, sin perjuicio de lo dispuesto en los tratados.*

CAPÍTULO SEGUNDO DE LA LICITACIÓN PÚBLICA

Artículo 30. *El carácter de las licitaciones públicas, será:*

I. Nacional, *en la cual únicamente puedan participar personas de nacionalidad mexicana, por encontrarse debajo de los umbrales previstos en los tratados, o cuando habiéndose rebasado estos, se haya realizado la reserva correspondiente;*



II. Internacional bajo la cobertura de tratados, cuando resulte obligatorio conforme a lo establecido en los mismos y en la que sólo podrán participar licitantes mexicanos y extranjeros de países con los que el nuestro tenga celebrado un tratado de libre comercio con capítulo de compras gubernamentales, o

III. Internacional abierta, en la que podrán participar licitantes mexicanos y extranjeros, cualquiera que sea su nacionalidad, aún sin que nuestro país tenga celebrados tratados de libre comercio con su país de origen, cuando:

a) Previa investigación que realice la dependencia o entidad convocante, los contratistas nacionales no cuenten con la capacidad para la ejecución de los trabajos o sea conveniente en términos de precio;

b) Habiéndose realizado una de carácter nacional, no se presenten proposiciones, y

c) Así se estipule para las contrataciones financiadas con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval.

En el caso de las licitaciones a que se refiere esta fracción, deberá negarse la participación a extranjeros cuando su país no conceda un trato recíproco a los licitantes, contratistas, bienes o servicios mexicanos.

En las licitaciones públicas, podrá requerirse la incorporación de materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente nacional, por el porcentaje del valor de los trabajos que determine la convocante.

Asimismo, deberá incorporarse por lo menos treinta por ciento de mano de obra nacional, sin perjuicio de lo dispuesto en los tratados internacionales.

Artículo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 31. *La convocatoria a la licitación pública, en la cual se establecerán las bases en que se desarrollará el procedimiento y en las cuales se describirán los requisitos de participación, deberá contener:*

I. El nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante;

II. La indicación de si la licitación es nacional o internacional; y en caso de ser internacional, si se realizará o no bajo la cobertura del capítulo de compras del sector público de algún tratado, y el idioma o idiomas, además del español, en que podrán presentarse las proposiciones;



- III. La descripción general de la obra o del servicio y el lugar en donde se llevarán a cabo los trabajos;*
- IV. Los porcentajes, forma y términos de los anticipos que, en su caso, se otorgarán;*
- V. Plazo de ejecución de los trabajos determinado en días naturales, indicando la fecha estimada de inicio de los mismos;*
- VI. Moneda o monedas en que podrán presentarse las proposiciones. En los casos en que se permita hacer la cotización en moneda extranjera se deberá establecer que el pago que se realice en el territorio nacional se hará en moneda nacional y al tipo de cambio de la fecha en que se haga dicho pago, así como el mecanismo y periodos de revisión;*
- VII. Las condiciones de pago de acuerdo al tipo de contrato a celebrar;*
- VIII. La indicación de que, en su caso, las proposiciones podrán presentarse a través de medios electrónicos, precisando los términos y condiciones para ello;*
- IX. Cuando proceda, lugar, fecha y hora para la visita o visitas al sitio de realización de los trabajos, la que deberá llevarse a cabo dentro del período comprendido entre el cuarto día natural siguiente a aquél en que se publique la convocatoria y el sexto día natural previo al acto de presentación y apertura de proposiciones;*
- X. La fecha, hora y lugar de la primera junta de aclaraciones a la convocatoria de la licitación, siendo optativa la asistencia a las reuniones que, en su caso, se realicen;*
- XI. Las fechas, horas y lugares de celebración del acto de presentación y apertura de proposiciones; comunicación del fallo y firma del contrato;*
- XII. El señalamiento de que para intervenir en el acto de presentación y apertura de proposiciones bastará que los licitantes presenten un escrito en el que su firmante manifieste, bajo protesta de decir verdad, que cuenta con facultades suficientes para comprometerse por sí o por su representada, sin que resulte necesario acreditar su personalidad jurídica;*



XIII. La forma en que los licitantes deberán acreditar su existencia legal y personalidad jurídica, para efectos de la suscripción de las proposiciones y, en su caso, firma del contrato. Asimismo, la indicación de que el licitante deberá proporcionar una dirección de correo electrónico, en caso de contar con él;

XIV. La indicación de que no podrán participar las personas que se encuentren en los supuestos de los artículos 51 y 78 de esta Ley;

XV. La indicación de que las personas a que se refiere el segundo párrafo de la fracción VII del artículo 51 de esta Ley, que pretendan participar en el procedimiento de contratación para la ejecución de una obra, manifiesten bajo protesta de decir verdad que los estudios, planes o programas que previamente hayan realizado, incluyen supuestos, especificaciones e información verídicos y se ajustan a los requerimientos reales de la obra a ejecutar, así como que, en su caso, consideran costos estimados apegados a las condiciones del mercado;

En el caso de que la manifestación se haya realizado con falsedad, se sancionará al licitante conforme al Título Sexto de esta Ley;

XVI. La forma en que los licitantes acreditarán su experiencia y capacidad técnica y financiera que se requiera para participar en la licitación, de acuerdo con las características, complejidad y magnitud de los trabajos;

XVII. Proyectos arquitectónicos y de ingeniería que se requieran para preparar la proposición; normas de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción aplicables, en el caso de las especificaciones particulares, deberán ser firmadas por el responsable del proyecto;

XVIII. Tratándose de servicios relacionados con las obras públicas, los términos de referencia que deberán precisar el objeto y alcances del servicio; las especificaciones generales y particulares; el producto esperado, y la forma de presentación, así como los tabuladores de las cámaras industriales y colegios de profesionales que deberán servir de referencia para determinar los sueldos y honorarios profesionales del personal técnico;

XIX. Relación de materiales y equipo de instalación permanente que, en su caso, proporcione la convocante, debiendo acompañar los programas de suministro correspondientes;



XX. En su caso, el señalamiento del porcentaje de contenido nacional del valor de la obra que deberán cumplir los licitantes en materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente, que serían utilizados en la ejecución de los trabajos;

XXI. El porcentaje mínimo de mano de obra local que los licitantes deberán incorporar en las obras o servicios a realizarse;

Fracción adicionada DOF 13-01-2016

XXII. Información específica sobre las partes de los trabajos que podrán subcontratarse;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXIII. Criterios claros y detallados para la evaluación de las proposiciones y la adjudicación de los contratos, de conformidad con lo establecido por el artículo 38 de esta Ley;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXIV. Señalamiento de las causas expresas de desechamiento, que afecten directamente la solvencia de las proposiciones, entre las que se incluirá la comprobación de que algún licitante ha acordado con otro u otros elevar el costo de los trabajos, o cualquier otro acuerdo que tenga como fin obtener una ventaja sobre los demás licitantes;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXV. Porcentaje, forma y términos de las garantías que deban otorgarse;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXVI. Modelo de contrato al que para la licitación de que se trate se sujetarán las partes, el cual deberá contener los requisitos a que se refiere el artículo 46 de esta Ley;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXVII. La indicación de que el licitante ganador que no firme el contrato por causas imputables al mismo será sancionado en los términos del artículo 78 de esta Ley;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXVIII. El procedimiento de ajuste de costos que deberá aplicarse, según el tipo de contrato;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXIX. Atendiendo al tipo de contrato, la información necesaria para que los licitantes integren sus proposiciones técnica y económica. En caso de que exista información que no pueda ser proporcionada a través de CompraNet, la indicación de que la misma estará a disposición de los interesados en el domicilio que se señale por la convocante.



Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXX. La relación de documentos que los licitantes deberán integrar a sus proposiciones, atendiendo al tipo de contrato, así como a las características, magnitud y complejidad de los trabajos;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXXI. El domicilio de las oficinas de la Secretaría de la Función Pública o de los gobiernos de las entidades federativas, o en su caso el medio electrónico en que podrán presentarse inconformidades, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 84 de la presente Ley;

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXXII. Precisar que será requisito el que los licitantes presenten una declaración de integridad, en la que manifiesten, bajo protesta de decir verdad, que por sí mismos o a través de interpusita persona, se abstendrán de adoptar conductas, para que los servidores públicos de la dependencia o entidad, induzcan o alteren las evaluaciones de las proposiciones, el resultado del procedimiento, u otros aspectos que otorguen condiciones más ventajosas con relación a los demás participantes, y

Fracción reformada DOF 13-01-2016

XXXIII. Los demás requisitos generales que, por las características, complejidad y magnitud de los trabajos, deberán cumplir los interesados, precisando cómo serán utilizados en la evaluación.

Fracción reformada DOF 13-01-2016

Para la participación, adjudicación o contratación de obras públicas o servicios relacionados con las mismas no podrán establecerse requisitos que tengan por objeto o efecto limitar el proceso de competencia y libre concurrencia. En ningún caso se deberán establecer requisitos o condiciones imposibles de cumplir.

La dependencia o entidad convocante tomará en cuenta las recomendaciones previas que, en su caso, emita la Comisión Federal de Competencia, en términos de la Ley Federal de Competencia Económica.

Previo a la publicación de la convocatoria a la licitación pública cuyo presupuesto estimado de contratación sea superior a diez mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal elevado al mes, el proyecto de convocatoria deberá ser difundido a través de CompraNet, al menos durante diez días hábiles, lapso durante el cual éstas recibirán los comentarios pertinentes en la dirección electrónica que para tal fin se señale.



En los casos de licitaciones cuyo monto sea inferior al señalado en el párrafo que antecede, la publicación previa de las convocatorias será opcional para las dependencias y entidades.

Los comentarios y opiniones que se reciban al proyecto de convocatoria, serán analizados por las dependencias y entidades a efecto de, en su caso, considerarlas para enriquecer el proyecto.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 32. *La publicación de la convocatoria a la licitación pública se realizará a través de CompraNet y su obtención será gratuita. Además, simultáneamente se enviará para su publicación en el Diario Oficial de la Federación, un resumen de la convocatoria a la licitación que deberá contener, entre otros elementos, el objeto de la licitación, el volumen de obra, el número de licitación, las fechas previstas para llevar a cabo el procedimiento de contratación y cuando se publicó en CompraNet y, asimismo, la convocante pondrá a disposición de los licitantes copia del texto de la convocatoria.*

Artículo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 33. *El plazo para la presentación y apertura de proposiciones de las licitaciones internacionales no podrá ser inferior a veinte días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria en CompraNet.*

En licitaciones nacionales, el plazo para la presentación y apertura de proposiciones será, cuando menos, de quince días naturales contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria.

Cuando no puedan observarse los plazos indicados en este artículo porque existan razones justificadas debidamente acreditadas en el expediente por el área solicitante de los trabajos, siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de participantes, el titular del área responsable de la contratación podrá reducir los plazos a no menos de diez días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de la convocatoria.

La determinación de estos plazos y sus cambios, deberán ser acordes con la planeación y programación previamente establecida.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 01-10-2007, 28-05-2009

Artículo 34. *Las dependencias y entidades, siempre que ello no tenga por objeto limitar el número de licitantes, podrán modificar aspectos establecidos en la convocatoria, a más tardar el séptimo día natural previo al acto de presentación y*



apertura de proposiciones, debiendo difundir dichas modificaciones en CompraNet, a más tardar el día hábil siguiente a aquél en que se efectúen.

La convocante deberá realizar al menos una junta de aclaraciones a la convocatoria de la licitación, siendo optativa para los licitantes la asistencia a la misma. De resultar modificaciones, en ningún caso podrán consistir en la sustitución o variación sustancial de los trabajos convocados originalmente, o bien, en la adición de otros distintos.

Cualquier modificación a la convocatoria de la licitación, incluyendo las que resulten de la o las juntas de aclaraciones, formará parte de la convocatoria y deberá ser considerada por los licitantes en la elaboración de su proposición.

Artículo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 35. *Para la junta de aclaraciones se considerará lo siguiente:*

El acto será presidido por el servidor público designado por la convocante, quién deberá ser asistido por un representante del área requirente de los trabajos, a fin de que se resuelvan en forma clara y precisa las dudas y planteamientos de los licitantes relacionados con los aspectos contenidos en la convocatoria.

Las personas que pretendan solicitar aclaraciones a los aspectos contenidos en la convocatoria, deberán presentar un escrito, en el que expresen su interés en participar en la licitación, por si o en representación de un tercero, manifestando en todos los casos los datos generales del interesado y, en su caso, del representante.

Las solicitudes de aclaración, podrán entregarse personalmente en la junta de aclaraciones, o enviarse a través de CompraNet, según corresponda, a más tardar veinticuatro horas antes de la fecha y hora en que se vaya a realizar la citada junta.

Al concluir cada junta de aclaraciones podrá señalarse la fecha y hora para la celebración de ulteriores juntas, considerando que entre la última de éstas y el acto de presentación y apertura de proposiciones deberá existir un plazo de al menos seis días naturales. De resultar necesario, la fecha señalada en la convocatoria para realizar el acto de presentación y apertura de proposiciones podrá diferirse.

De cada junta de aclaraciones se levantará acta en la que se harán constar los cuestionamientos formulados por los interesados y las respuestas de la convocante. En el acta correspondiente a la última junta de aclaraciones se indicará expresamente esta circunstancia.



Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 36. *La entrega de proposiciones se hará en sobre cerrado. La documentación distinta a la propuesta técnica y económica podrá entregarse, a elección del licitante, dentro o fuera de dicho sobre. En el caso de las proposiciones presentadas a través de CompraNet, los sobres serán generados mediante el uso de tecnologías que resguarden la confidencialidad de la información de tal forma que sean inviolables, conforme a las disposiciones técnicas que al efecto establezca la Secretaría de la Función Pública.*

Dos o más personas podrán presentar conjuntamente proposiciones sin necesidad de constituir una sociedad, o nueva sociedad en caso de personas morales, siempre que, para tales efectos, en la proposición y en el contrato se establezcan con precisión y a satisfacción de la dependencia o entidad, las partes de los trabajos que cada persona se obligará a ejecutar, así como la manera en que se exigirá el cumplimiento de las obligaciones. En este supuesto la proposición deberá ser firmada por el representante común que para ese acto haya sido designado por el grupo de personas, ya sea autógrafamente o por los medios de identificación electrónica autorizados por la Secretaría de la Función Pública.

Cuando la proposición ganadora de la licitación haya sido presentada en forma conjunta, el contrato deberá ser firmado por el representante legal de cada una de las personas participantes en la proposición, a quienes se considerará, para efectos del procedimiento y del contrato, como responsables solidarios o mancomunados, según se establezca en el propio contrato.

Lo anterior, sin perjuicio de que las personas que integran la proposición conjunta puedan constituirse en una nueva sociedad, para dar cumplimiento a las obligaciones previstas en el convenio de proposición conjunta, siempre y cuando se mantengan en la nueva sociedad las responsabilidades de dicho convenio.

Los actos, contratos, convenios o combinaciones que lleven a cabo los licitantes en cualquier etapa del procedimiento de licitación deberán apegarse a lo dispuesto por la Ley Federal de Competencia Económica en materia de prácticas monopólicas y concentraciones, sin perjuicio de que las dependencias y entidades determinarán los requisitos, características y condiciones de los mismos en el ámbito de sus atribuciones.

Cualquier licitante o el convocante podrá hacer del conocimiento de la Comisión Federal de Competencia, hechos materia de la citada Ley, para que resuelva lo conducente.



Para facilitar los procedimientos de contratación, las convocantes deberán efectuar revisiones preliminares respecto de la especialidad, experiencia y capacidad de los interesados, y cerciorarse de su inscripción en el registro único de contratistas a que se refiere el artículo 74 Bis de esta Ley, así como de la documentación distinta a la propuesta técnica y económica, de acuerdo con lo que establezca el reglamento de esta Ley. En ningún caso se podrá impedir el acceso a quienes no se encuentren inscritos en dicho registro, por lo que los licitantes interesados podrán presentar sus proposiciones directamente en el acto de presentación y apertura de las mismas.

En todos los casos, se deberá preferir la especialidad, experiencia y capacidad técnica de los interesados, así como a aquellos contratistas que tengan un historial de cumplimiento satisfactorio de los contratos sujetos a esta Ley. De igual manera, este criterio será aplicable a los licitantes que presenten proposiciones conjuntas.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 01-10-2007, 28-05-2009

Artículo 37. *El acto de presentación y apertura de proposiciones se llevará a cabo en el día, lugar y hora previstos en la convocatoria a la licitación, conforme a lo siguiente:*

I. *Una vez recibidas las proposiciones en sobre cerrado, se procederá a su apertura, haciéndose constar la documentación presentada, sin que ello implique la evaluación de su contenido;*

II. *De entre los licitantes que hayan asistido, éstos elegirán a uno, que en forma conjunta con el servidor público que la dependencia o entidad designe, rubricarán las partes de las proposiciones que previamente haya determinado la convocante en la convocatoria a la licitación, las que para estos efectos constarán documentalmente, y*

III. *Se levantará acta que servirá de constancia de la celebración del acto de presentación y apertura de las proposiciones, en la que se harán constar el importe de cada una de ellas; se señalará lugar, fecha y hora en que se dará a conocer el fallo de la licitación, fecha que deberá quedar comprendida dentro de los treinta días naturales siguientes a la establecida para este acto y podrá diferirse, siempre que el nuevo plazo fijado no exceda de treinta días naturales contados a partir del plazo establecido originalmente para el fallo.*

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 38. *Las dependencias y entidades para hacer la evaluación de las proposiciones, deberán verificar que las mismas cumplan con los requisitos solicitados en la convocatoria a la licitación, para tal efecto, la convocante deberá establecer los procedimientos y los criterios claros y detallados para determinar la solvencia de las proposiciones, dependiendo de las características, complejidad y magnitud de los trabajos por realizar.*



Atendiendo a las características de cada obra o servicio, se podrá determinar la conveniencia de utilizar el mecanismo de puntos y porcentajes para evaluar las proposiciones. En los procedimientos en que se opte por la utilización de dicho mecanismo se deberá establecer una ponderación para las personas con discapacidad o la empresa que cuente con trabajadores con discapacidad cuando menos en un cinco por ciento de la totalidad de su planta de empleados, cuya alta en el régimen obligatorio del Instituto Mexicano del Seguro Social se haya dado con seis meses de antelación al acto de presentación y apertura de proposiciones, misma que se comprobará con el aviso de alta correspondiente.

Las condiciones que tengan como propósito facilitar la presentación de las proposiciones y agilizar la conducción de los actos de la licitación, así como cualquier otro requisito cuyo incumplimiento, por sí mismo, o deficiencia en su contenido no afecte la solvencia de las proposiciones, no serán objeto de evaluación, y se tendrán por no establecidas. La inobservancia por parte de los licitantes respecto a dichas condiciones o requisitos no será motivo para desechar sus proposiciones.

Cuando el área convocante tenga necesidad de solicitar al licitante las aclaraciones pertinentes, o aportar información adicional para realizar la correcta evaluación de las proposiciones, dicha comunicación se realizará según lo indicado por el Reglamento de esta Ley, siempre y cuando no implique alteración alguna a la parte técnica o económica de su proposición.

Una vez hecha la evaluación de las proposiciones, el contrato se adjudicará de entre los licitantes, a aquél cuya proposición resulte solvente porque reúne, conforme a los criterios de adjudicación establecidos en la convocatoria a la licitación, las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y por tanto garantiza el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

Si resultare que dos o más proposiciones son solventes porque satisfacen la totalidad de los requerimientos solicitados por la convocante, el contrato se adjudicará a quien presente la proposición que asegure las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

En las licitaciones públicas que cuenten con la participación de un testigo social, éste invariablemente deberá ser invitado al mismo. Igualmente será convocado un representante del órgano interno de control de la dependencia o entidad de que se trate.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009



Artículo 39. La convocante emitirá un fallo, el cual deberá contener lo siguiente:

I. La relación de licitantes cuyas proposiciones se desecharon, expresando todas las razones legales, técnicas o económicas que sustentan tal determinación e indicando los puntos de la convocatoria que en cada caso se incumpla;

II. La relación de licitantes cuyas proposiciones resultaron solventes, describiendo en lo general dichas proposiciones. Se presumirá la solvencia de las proposiciones, cuando no se señale expresamente incumplimiento alguno. En el caso de haberse utilizado el mecanismo de puntos y porcentajes para evaluar las proposiciones, se incluirá un listado de los componentes del puntaje de cada licitante, de acuerdo a los rubros calificados que se establecieron en la convocatoria;

III. Nombre del licitante a quien se adjudica el contrato, indicando las razones que motivaron la adjudicación, de acuerdo a los criterios previstos en la convocatoria, así como el monto total de la proposición;

IV. Fecha, lugar y hora para la firma del contrato, la presentación de garantías y, en su caso, la entrega de anticipos, y

V. Nombre, cargo y firma del servidor público que lo emite, señalando sus facultades de acuerdo con los ordenamientos jurídicos que rijan a la convocante. Indicará también el nombre y cargo de los responsables de la evaluación de las proposiciones.

En caso de que se declare desierta la licitación, se señalarán en el fallo las razones que lo motivaron.

En el fallo no se deberá incluir información reservada o confidencial, en los términos de las disposiciones aplicables.

En junta pública se dará a conocer el fallo de la licitación, a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubieren presentado proposiciones, entregándoseles copia del mismo y levantándose el acta respectiva. Asimismo, el contenido del fallo se difundirá a través de CompraNet el mismo día en que se emita. A los licitantes que no hayan asistido a la junta pública, se les enviará por correo electrónico un aviso informándoles que el acta de fallo se encuentra a su disposición en CompraNet.

Con la notificación del fallo por el que se adjudica el contrato, las obligaciones derivadas de éste serán exigibles, sin perjuicio de la obligación de las partes de firmarlo en la fecha y términos señalados en el fallo.



Cuando se advierta en el fallo la existencia de un error aritmético, mecanográfico o de cualquier otra naturaleza, que no afecte el resultado de la evaluación realizada por la convocante, dentro de los cinco días hábiles siguientes a su notificación y siempre que no se haya firmado el contrato, el titular del área responsable del procedimiento de contratación procederá a su corrección, con la intervención de su superior jerárquico, aclarando o rectificando el mismo, mediante el acta administrativa correspondiente, en la que se harán constar los motivos que lo originaron y las razones que sustentan su enmienda, hecho que se notificará a los licitantes que hubieran participado en el procedimiento de contratación, remitiendo copia de la misma al órgano interno de control dentro de los cinco días hábiles posteriores a la fecha de su firma.

Si el error cometido en el fallo no fuera susceptible de corrección conforme a lo dispuesto en el párrafo anterior, el servidor público responsable dará vista de inmediato al órgano interno de control, a efecto de que, previa intervención de oficio, se emitan las directrices para su reposición.

Cuando el fallo no se dé a conocer en la junta pública referida en el cuarto párrafo de este artículo, el contenido del mismo se difundirá a través de CompraNet el mismo día en que se emita, para efectos de su notificación a los licitantes. A los licitantes se les enviará por correo electrónico un aviso informándoles que el fallo se encuentra a su disposición en CompraNet.

Contra el fallo no procederá recurso alguno; sin embargo, procederá la inconformidad en términos del Título Séptimo, Capítulo Primero de esta Ley.

Artículo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 39 Bis. *Las actas de las juntas de aclaraciones, del acto de presentación y apertura de proposiciones, y de la junta pública en la que se dé a conocer el fallo serán firmadas por los licitantes que hubieran asistido, sin que la falta de firma de alguno de ellos reste validez o efectos a las mismas, de las cuales se podrá entregar una copia a dichos asistentes, y al finalizar cada acto se fijará un ejemplar del acta correspondiente en un lugar visible, al que tenga acceso el público, en el domicilio del área responsable del procedimiento de contratación, por un término no menor de cinco días hábiles. El titular de la citada área dejará constancia en el expediente de la licitación, de la fecha, hora y lugar en que se hayan fijado las actas o el aviso de referencia.*

Asimismo, se difundirá un ejemplar de dicha acta en CompraNet para efectos de su notificación a los licitantes que no hayan asistido al acto. Dicho procedimiento sustituirá a la notificación personal.

Artículo adicionado DOF 28-05-2009



Artículo 40. Las dependencias y entidades procederán a declarar desierta una licitación, cuando la totalidad de las proposiciones presentadas no reúnan los requisitos solicitados en la convocatoria o sus precios de insumos no fueren aceptables.

Las dependencias y entidades podrán cancelar una licitación por caso fortuito, fuerza mayor; existan circunstancias justificadas, que provoquen la extinción de la necesidad de contratar los trabajos, o que de continuarse con el procedimiento de contratación se pudiera ocasionar un daño o perjuicio a la propia dependencia o entidad. La determinación de dar por cancelada la licitación, deberá precisar el acontecimiento que motiva la decisión, la cual se hará del conocimiento de los licitantes y no será procedente contra ella recurso alguno, sin embargo, podrán interponer la inconformidad en términos del Título Séptimo, Capítulo Primero de esta Ley.

Salvo en las cancelaciones por caso fortuito y fuerza mayor, la dependencia o entidad cubrirá a los licitantes los gastos no recuperables que, en su caso, procedan en términos de lo dispuesto por el Reglamento de esta Ley.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 40 Bis. Las dependencias podrán emitir convocatorias mixtas para la realización de proyectos, con base en los ordenamientos del ámbito de su competencia y en esta Ley, con el fin de licitar en un mismo concurso:

- I. El otorgamiento de una concesión para construir, explotar, conservar o mantener proyectos de infraestructura; y
- II. La adjudicación de un contrato de obra pública asociada a proyectos de infraestructura, únicamente para el caso que la concesión a que se refiere la fracción anterior no se otorgue por no haber una postura solvente.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, las dependencias emitirán una sola convocatoria que incluirá las bases, procedimientos, condiciones y demás características conforme a las cuales se desarrollará el procedimiento, debiendo observar, para cada etapa del mismo, lo dispuesto en el ordenamiento que resulte aplicable.

En los casos en que el otorgamiento de la concesión a que se refiere la fracción I de este artículo se decida a favor del participante ganador, no se procederá a la apertura de las propuestas técnicas y económicas para la adjudicación del contrato a que se refiere la fracción II, por lo que la dependencia deberá destruirlas. En este supuesto, no será procedente el reembolso de los gastos no recuperables a que se refiere el artículo 40 de esta Ley, circunstancia que deberá señalarse de manera expresa en la convocatoria.



En los casos en que la concesión a que se refiere la fracción I de este artículo no se otorgue por no existir postura solvente que cumpla con la convocatoria respectiva, se procederá en el mismo acto a la apertura de las propuestas técnicas y económicas para la adjudicación del contrato a que se refiere la fracción II, conforme a lo dispuesto en la propia convocatoria. En este supuesto, no se entenderá que el concurso para el otorgamiento de la concesión fue declarado desierto para efectos de lo dispuesto en el artículo 7, fracción VII, de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

La dependencia podrá establecer en la convocatoria que las juntas de aclaraciones respecto de ambas etapas del procedimiento se lleven a cabo de manera separada o conjunta. Asimismo, podrá determinar que los participantes que presenten propuestas para ambas etapas del procedimiento otorguen, en su caso, garantías de seriedad conjuntas.

El desarrollo, en particular, de cada una de las etapas de las convocatorias a que se refiere este artículo, se regirá por la ley que le resulte aplicable.

El Reglamento de esta Ley establecerá, en su caso, los demás aspectos necesarios respecto de las convocatorias a que se refiere este artículo.

Artículo adicionado DOF 16-01-2012

CAPÍTULO TERCERO DE LAS EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA

Artículo 41.- *En los supuestos que prevé el siguiente artículo, las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán optar por no llevar a cabo el procedimiento de licitación pública y celebrar contratos a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa.*

La selección del procedimiento de excepción que realicen las dependencias y entidades deberá fundarse y motivarse, según las circunstancias que concurren en cada caso, en criterios de economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad, honradez y transparencia que resulten procedentes para obtener las mejores condiciones para el Estado. El acreditamiento del o los criterios en los que se funde; así como la justificación de las razones en las que se sustente el ejercicio de la opción, deberán constar por escrito y ser firmado por el titular del área responsable de la ejecución de los trabajos.

Párrafo reformado DOF 28-05-2009



En cualquier supuesto se invitará a personas que cuenten con capacidad de respuesta inmediata, así como con los recursos técnicos, financieros y demás que sean necesarios, de acuerdo con las características, complejidad y magnitud de los trabajos a ejecutar.

En estos casos, el titular del área responsable de la contratación de los trabajos, a más tardar el día último hábil de cada mes, enviará al órgano interno de control en la dependencia o entidad de que se trate, un Informe relativo a los contratos formalizados durante el mes calendario inmediato anterior, acompañando copia del escrito aludido en este artículo y de un dictamen en el que se hará constar el análisis de la o las proposiciones y las razones para la adjudicación del contrato. No será necesario rendir este informe en las operaciones que se realicen al amparo del artículo 42 fracción IV de esta Ley.

Párrafo reformado DOF 28-05-2009

A los procedimientos de contratación de invitación a cuando menos tres personas y de adjudicación directa, le será aplicable el carácter a que hacen referencia las fracciones I, II y III del artículo 30 de la presente Ley.

*Párrafo adicionado DOF 28-05-2009
Artículo reformado DOF 07-07-2005*

Artículo 42.- *Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar obras públicas o servicios relacionados con las mismas, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando:*

I. *El contrato sólo pueda celebrarse con una determinada persona por tratarse de obras de arte, el licenciamiento exclusivo de patentes, derechos de autor u otros derechos exclusivos;*

Fracción reformada DOF 07-07-2005

II. *Peligro o se altere el orden social, la economía, los servicios públicos, la salubridad, la seguridad o el ambiente de alguna zona o región del país como consecuencia de caso fortuito o de fuerza mayor;*

Fracción reformada DOF 07-07-2005

III. *Existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes, debidamente justificados;*

IV. *Se realicen con fines exclusivamente militares o para la armada, o su contratación mediante licitación pública ponga en riesgo la seguridad nacional o la seguridad pública, en los términos de las leyes de la materia;*

Fracción reformada DOF 07-07-2005, 28-05-2009



V. Derivado de caso fortuito o fuerza mayor, no sea posible ejecutar los trabajos mediante el procedimiento de licitación pública en el tiempo requerido para atender la eventualidad de que se trate, en este supuesto deberán limitarse a lo estrictamente necesario para afrontarla;

VI. Se hubiere rescindido el contrato respectivo por causas imputables al contratista que hubiere resultado ganador en una licitación. En estos casos la dependencia o entidad podrá adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja, siempre que la diferencia en precio con respecto a la proposición que inicialmente hubiere resultado ganadora no sea superior al diez por ciento. Tratándose de procedimientos de contratación en los que se hayan considerado puntos y porcentajes como método para la evaluación de las proposiciones, se podrá adjudicar a la proposición que siga en calificación a la del ganador;

Fracción reformada DOF 07-07-2005, 28-05-2009

VII. Se haya declarado desierta una licitación pública, siempre que se mantengan los requisitos establecidos en la convocatoria a la licitación cuyo incumplimiento haya sido considerado como causa de desechamiento porque afecta directamente la solvencia de las proposiciones;

Fracción reformada DOF 07-07-2005, 28-05-2009

VIII. Se trate de trabajos de mantenimiento, restauración, reparación y demolición de inmuebles, en los que no sea posible precisar su alcance, establecer el catálogo de conceptos, cantidades de trabajo, determinar las especificaciones correspondientes o elaborar el programa de ejecución;

IX. Se trate de trabajos que requieran fundamentalmente de mano de obra campesina o urbana marginada, y que la dependencia o entidad contrate directamente con los habitantes beneficiarios de la localidad o del lugar donde deban realizarse los trabajos, ya sea como personas físicas o morales;

X. Se trate de servicios relacionados con las obras públicas prestados por una persona física, siempre que éstos sean realizados por ella misma, sin requerir de la utilización de más de un especialista o técnico, o

XI. Se trate de servicios de consultorías, asesorías, estudios o investigaciones, relacionados con obras públicas, debiendo aplicar el procedimiento de invitación a cuando menos tres personas, entre las que se incluirán instituciones públicas y privadas de educación superior y centros públicos de investigación.



Sólo podrá autorizarse la contratación mediante adjudicación directa, cuando la información que se tenga que proporcionar a los licitantes, para la elaboración de su proposición, se encuentre reservada en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental;

Fracción reformada DOF 07-07-2005, 28-05-2009

XII. *Se acepte la ejecución de los trabajos a título de dación en pago, en los términos de la Ley del Servicio de Tesorería de la Federación;*

Fracción adicionada DOF 07-07-2005. Reformada DOF 28-05-2009

XIII. *Cuando se acredite la celebración de una alianza estratégica que lleven a cabo las dependencias y entidades con personas físicas o morales dedicadas a la ingeniería, la investigación y a la transferencia y desarrollo de tecnología, a fin de aplicar las innovaciones tecnológicas en la Infraestructura nacional, y*

Fracción adicionada DOF 28-05-2009

XIV. *Se trate de servicios que tengan por objeto elaborar o concluir los estudios, planes o programas necesarios que permitan la realización de la licitación pública para la ejecución de las obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura, siempre y cuando el precio de los mismos no sea mayor al cuatro por ciento del monto total del proyecto cuya ejecución se pretenda licitar, o bien, al monto de cuarenta millones de pesos, lo que resulte menor, debiéndose adjudicar directamente el contrato respectivo.*

Para la determinación de los precios a que se refiere el párrafo anterior, las dependencias y entidades observarán los lineamientos que al efecto emita la Secretaría de la Función Pública.

Para los supuestos previstos en esta fracción, la información no podrá ser reservada y será de acceso general, desde el inicio de la propuesta del proyecto y hasta la conclusión de la realización del mismo, pero siempre en apego a las disposiciones legales aplicables en materia de transparencia y acceso a la información pública.

Fracción adicionada DOF 28-05-2009

Tratándose de las fracciones II, IV, V, VI, VII y XIV de este artículo, no será necesario contar con el dictamen previo de excepción a la licitación pública del Comité de Obras Públicas, por lo que en estos casos, el área responsable de la contratación en la dependencia o entidad respectiva deberá informar al propio Comité, una vez que se concluya el procedimiento de contratación correspondiente; lo anterior, sin perjuicio de que el área responsable de las contrataciones pueda someter previamente a dictamen del Comité los citados casos de excepción a la licitación pública.

Párrafo adicionado DOF 28-05-2009.



Párrafo reformado DOF 16-01-2012

Artículo 43. Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar obras públicas o servicios relacionados con las mismas, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando el importe de cada contrato no exceda de los montos máximos que al efecto se establezcan en el Presupuesto de Egresos de la Federación, siempre que los contratos no se fraccionen para quedar comprendidas en los supuestos de excepción a la licitación pública a que se refiere este artículo.

Lo dispuesto en el tercer párrafo del artículo 41 de esta Ley resultará aplicable a la contratación mediante los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas y de adjudicación directa que se fundamenten en este artículo.

La suma de los montos de los contratos que se realicen al amparo de este artículo no podrá exceder del treinta por ciento del presupuesto autorizado a las dependencias y entidades para realizar obras públicas y servicios relacionados con las mismas en cada ejercicio presupuestario. La contratación deberá ajustarse a los límites establecidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

En casos excepcionales, el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad, bajo su responsabilidad, podrá fijar un porcentaje mayor al indicado en este artículo, debiéndolo hacer del conocimiento del órgano interno de control. Esta facultad podrá delegarse en el oficial mayor o su equivalente en las dependencias o entidades.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 44.- El procedimiento de invitación a cuando menos tres personas se sujetará a lo siguiente:

I. Difundir la invitación en CompraNet y en la página de Internet de la dependencia o entidad;

Fracción reformada DOF 28-05-2009

II. El acto de presentación y apertura de proposiciones podrá hacerse sin la presencia de los correspondientes licitantes, pero invariablemente se invitará a un representante del órgano interno de control en la dependencia o entidad;

Fracción reformada DOF 28-05-2009

III. Para llevar a cabo la adjudicación correspondiente, se deberá contar con un mínimo de tres proposiciones susceptibles de análisis;

Fracción reformada DOF 28-05-2009



En caso de que no se presenten el mínimo de proposiciones señalado en el párrafo anterior, se podrá optar por declarar desierta la invitación, o bien, continuar con el procedimiento y evaluar las proposiciones presentadas. En caso de que sólo se haya presentado una propuesta, la convocante podrá adjudicarle el contrato si considera que reúne las condiciones requeridas, o bien proceder a la adjudicación directa conforme al último párrafo de este artículo.

Párrafo adicionado DOF 16-01-2012

IV. *En la invitación se indicarán, según las características, complejidad y magnitud de los trabajos, aquellos aspectos contenidos en el artículo 31 de esta Ley que fueren aplicables;*

Fracción reformada DOF 28-05-2009

V. *Los plazos para la presentación de las proposiciones se fijarán para cada contrato, atendiendo a las característica, complejidad y magnitud de los trabajos;*

Fracción reformada DOF 28-05-2009

VII. *A las demás disposiciones de esta Ley que resulten aplicables a la licitación pública.*

Fracción reformada DOF 28-05-2009

En el supuesto de que un procedimiento de invitación a cuando menos tres personas haya sido declarado desierto, el titular del área responsable de la contratación en la dependencia o entidad podrá adjudicar directamente el contrato siempre que no se modifiquen los requisitos establecidos en dichas invitaciones.

Párrafo adicionado DOF 28-05-2009

Artículo reformado DOF 07-07-2005

Párrafo reformado DOF 16-01-2012

CAPÍTULO PRIMERO DE LA CONTRATACIÓN

Artículo 45. *Las dependencias y entidades deberán incorporar en las convocatorias a las licitaciones, las modalidades de contratación que tiendan a garantizar al Estado las mejores condiciones en la ejecución de los trabajos, ajustándose a las condiciones de pago señaladas en este artículo.*

Las condiciones de pago en los contratos podrán pactarse conforme a lo siguiente:

I. *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;*



II. A precio alzado, en cuyo caso el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista será por los trabajos totalmente terminados y ejecutados 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 lo menos en cinco actividades principales;

III. Mixtos, cuando contengan una parte de los trabajos sobre la base de precios unitarios y otra, a precio alzado, y

IV. Amortización programada, en cuyo caso el pago total acordado en el contrato de las obras públicas relacionadas con proyectos de infraestructura, se efectuará en función del presupuesto aprobado para cada proyecto.

Los trabajos cuya ejecución comprenda más de un ejercicio fiscal, deberán formularse en un solo contrato, por el costo total y la vigencia que resulte necesaria para la ejecución de los trabajos, sujetos a la autorización presupuestaria en los términos de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

Artículo reformado DOF 01-10-2007, 28-05-2009

Artículo 45 Bis. *En los casos en que, derivado de caso fortuito o fuerza mayor, y a los que se refiere la fracción VIII del artículo 42 de esta Ley, con excepción de los trabajos de mantenimiento, no sea posible determinar con precisión el alcance y cantidades de trabajo, así como la totalidad de sus especificaciones, y por consiguiente tampoco resulte factible definir con exactitud un catálogo de conceptos, se podrán celebrar contratos sobre la base de precios unitarios, siempre y cuando, para cada caso específico, se definan una serie de precios unitarios y una relación de insumos que sirvan de base o referencia para la ejecución de los trabajos y para la conformación de los conceptos no previstos de origen que se requieran de acuerdo a las necesidades de la obra. De resultar estrictamente necesario, la dependencia o entidad podrá ordenar el inicio en la ejecución de los trabajos de manera previa a la celebración del contrato, mismo que se formalizará tan pronto como se cuente con los elementos necesarios para tal efecto.*

Artículo adicionado DOF 28-05-2009

Artículo 45 Ter. *Tratándose de trabajos de mantenimiento, se podrán celebrar contratos sobre la base de precios unitarios, para que los mismos se ejecuten de acuerdo a las necesidades de la dependencia o entidad, en base a órdenes de trabajo o servicio que se emitan, a efecto de que sean atendidas en los términos y condiciones establecidas en los propios contratos.*



Artículo adicionado DOF 28-05-2009

Artículo 46. Los contratos de obras públicas y servicios relacionados con las mismas contendrán, en lo aplicable, lo siguiente:

- I. El nombre, denominación o razón social de la dependencia o entidad convocante y del contratista;*
- II. La indicación del procedimiento conforme al cual se llevó a cabo la adjudicación del contrato;*
- III. Los datos relativos a la autorización del presupuesto para cubrir el compromiso derivado del contrato;*
- IV. Acreditación de la existencia y personalidad del licitante adjudicado;*
- V. La descripción pormenorizada de los trabajos que se deban ejecutar, debiendo acompañar como parte integrante del contrato, en el caso de las obras, los proyectos, planos, especificaciones, normas de calidad, programas y presupuestos; tratándose de servicios, los términos de referencia;*
- VI. El precio a pagar por los trabajos objeto del contrato, así como los plazos, forma y lugar de pago y, cuando corresponda, de los ajustes de costos;*
- VII. El plazo de ejecución de los trabajos, así como los plazos para verificar la terminación de los trabajos y la elaboración del finiquito;*
- VIII. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos que se otorguen;*
- IX. Forma o términos y porcentajes de garantizar la correcta inversión de los anticipos y el cumplimiento del contrato;*
- X. Términos, condiciones y el procedimiento para la aplicación de penas convencionales, retenciones y/o descuentos;*
- XI. Procedimiento de ajuste de costos que regirá durante la vigencia del contrato;*



XII. Términos en que el contratista, en su caso, reintegrará las cantidades que, en cualquier forma, hubiere recibido en exceso por la contratación o durante la ejecución de los trabajos, para lo cual se utilizará el procedimiento establecido en el artículo 55 de este ordenamiento;

XIII. La indicación de que, en caso de violaciones en materia de derechos inherentes a la propiedad intelectual, la responsabilidad estará a cargo del licitante o contratista según sea el caso. Salvo que exista impedimento, la estipulación de que los derechos inherentes a la propiedad intelectual, que se deriven de los servicios de consultorías, asesorías, estudios e investigaciones contratados, invariablemente se constituirán a favor de la dependencia o de la entidad, según corresponda, en términos de las disposiciones legales aplicables;

XIV. Los procedimientos para resolución de controversias previstos en el Capítulo Tercero del Título Séptimo de esta Ley, distintos al procedimiento de conciliación;

XV. Causales por las que la dependencia o entidad podrá dar por rescindido el contrato, y

XVI. Los demás aspectos y requisitos previstos en la convocatoria a la licitación e invitaciones a cuando menos tres personas, así como los relativos al tipo de contrato de que se trate.

Para los efectos de esta Ley, la convocatoria a la licitación, el contrato, sus anexos y la bitácora de los trabajos son los instrumentos que vinculan a las partes en sus derechos y obligaciones. Las estipulaciones que se establezcan en el contrato no deberán modificar las condiciones previstas en la convocatoria a la licitación.

En la formalización de los contratos, podrán utilizarse los medios de comunicación electrónica que al efecto autorice la Secretaría de la Función Pública.

En la elaboración, control y seguimiento de la bitácora, se deberán utilizar medios remotos de comunicación electrónica, salvo en los casos en que la Secretaría de la Función Pública lo autorice.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 46 Bis. Las penas convencionales se aplicarán por atraso en la ejecución de los trabajos por causas imputables a los contratistas, determinadas únicamente en función del importe de los trabajos no ejecutados en la fecha pactada en el contrato para la conclusión total de las obras. Asimismo, se podrá pactar que las penas convencionales se



aplicarán por atraso en el cumplimiento de las fechas críticas establecidas en el programa de ejecución general de los trabajos.

En ningún caso las penas convencionales podrán ser superiores, en su conjunto, al monto de la garantía de cumplimiento.

Asimismo, las dependencias y entidades, en caso de atraso en la ejecución de los trabajos durante la vigencia del programa de ejecución general de los trabajos, aplicarán retenciones económicas a las estimaciones que se encuentren en proceso en la fecha que se determine el atraso, las cuales serán calculadas en función del avance en la ejecución de los trabajos conforme a la fecha de corte para el pago de estimaciones pactada en el contrato. Dichas retenciones podrán ser recuperadas por los contratistas en las siguientes estimaciones, si regularizan los tiempos de atraso conforme al citado programa.

Artículo adicionado DOF 28-05-2009

Artículo 47. *La notificación del fallo obligará a la dependencia o entidad y a la persona a quien se haya adjudicado, a firmar el contrato, en la fecha, hora y lugar previstos en el propio fallo, o bien en la convocatoria a la licitación pública y en defecto de tales previsiones, dentro de los quince días naturales siguientes al de la citada notificación. No podrá formalizarse contrato alguno que no se encuentre garantizado de acuerdo con lo dispuesto en la fracción II del artículo 48 de esta Ley.*

Párrafo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Si el interesado no firmare el contrato por causas imputables al mismo, en la fecha o plazo establecido en el párrafo anterior, la dependencia o entidad podrá, sin necesidad de un nuevo procedimiento, adjudicar el contrato al participante que haya presentado la siguiente proposición solvente que resulte más conveniente para el Estado, de conformidad con lo asentado en el fallo, y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación, siempre que la diferencia en precio con respecto a la proposición que inicialmente hubiere resultado ganadora, no sea superior al diez por ciento.

Párrafo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Tratándose de una evaluación de puntos y porcentajes, el contrato podrá adjudicarse a la que le siga en calificación y así sucesivamente en caso de que este último no acepte la adjudicación.

Párrafo adicionado DOF 07-07-2005

Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo o cambia las condiciones de la convocatoria de la licitación que motivaron el fallo correspondiente, el licitante ganador, sin incurrir en responsabilidad, no estará obligado a ejecutar los trabajos. En este supuesto, la dependencia o entidad, a solicitud escrita del licitante, cubrirá los gastos no



recuperables en que hubiere incurrido para preparar y elaborar su proposición, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación de que se trate.

Párrafo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

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

Los derechos y obligaciones que se deriven de los contratos no podrán ser transferidos por el contratista en favor de cualquiera otra persona, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados, en cuyo caso se deberá contar con el consentimiento de la dependencia o entidad de que se trate.

Párrafo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 48. Los contratistas que celebren los contratos a que se refiere esta Ley deberán garantizar:

I. Los anticipos que reciban. Estas garantías deberán presentarse en la fecha y lugar establecidas en la convocatoria a la licitación o en su defecto, dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha de notificación del fallo y por la totalidad del monto de los anticipos, y

II. El cumplimiento de los contratos. Esta garantía deberá presentarse en la fecha y lugar establecidos en la convocatoria de la licitación o en su defecto, dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha de notificación del fallo.

Para los efectos de este artículo, los titulares de las dependencias o los órganos de gobierno de las entidades, fijarán las bases, la forma y el porcentaje a los que deberán sujetarse las garantías que deban constituirse, considerando los antecedentes de cumplimiento de los contratistas en los contratos celebrados con las dependencias y entidades, a efecto de determinar montos menores para éstos, de acuerdo a los lineamientos que al efecto emita la Secretaría de la Función Pública. En los casos señalados en los artículos 42 fracciones IX y X, y 43 de esta Ley, el servidor público facultado para



firmar el contrato, bajo su responsabilidad, podrá exceptuar a los contratistas de presentar la garantía del cumplimiento del contrato respectivo.

Artículo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 49.- Las garantías que deban otorgarse conforme a esta Ley se constituirán en favor de:

- I. La Tesorería de la Federación, por actos o contratos que se celebren con las dependencias;*
- II. Las entidades, cuando los actos o contratos se celebren con ellas, y*
- III. Las tesorerías de las entidades federativas o de los municipios, en los casos de los contratos celebrados al amparo de la fracción VI del artículo 1 de esta Ley.*

Fracción reformada DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 50.- El otorgamiento del anticipo se deberá pactar en los contratos y se sujetará a lo siguiente:

I. El importe del anticipo concedido será puesto a disposición del contratista con antelación a la fecha pactada para el inicio de los trabajos; el atraso en la entrega del anticipo será motivo para diferir en igual plazo el programa de ejecución pactado. Cuando el contratista no entregue la garantía de anticipo dentro del plazo señalado en el artículo 48 de esta Ley, no procederá el diferimiento y, por lo tanto, deberá iniciar los trabajos en la fecha establecida originalmente. El otorgamiento del anticipo podrá realizarse en una sola exhibición o en varias parcialidades, debiendo señalarse tal cuestión en la convocatoria a la licitación y en el contrato respectivo;

Fracción reformada DOF 28-05-2009

II. Las dependencias y entidades podrán otorgar hasta un treinta por ciento de la asignación presupuestaria aprobada al contrato en el ejercicio de que se trate para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y, en su caso, para los gastos de traslado de la maquinaria y equipo de construcción e inicio de los trabajos; así como, para la compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos que deberán otorgar.

Párrafo reformado DOF 07-07-2005

Tratándose de servicios relacionados con las obras públicas, el otorgamiento del anticipo será determinado por la convocante atendiendo a las características, complejidad y magnitud del servicio; en el supuesto de que la dependencia o entidad decida otorgarlo, deberá ajustarse a lo previsto en este artículo;



III. El importe del anticipo deberá ser considerado obligatoriamente por los licitantes para la determinación del costo financiero de su proposición;

Fracción reformada DOF 28-05-2009

IV. Cuando las condiciones de los trabajos lo requieran, el porcentaje de anticipo podrá ser mayor, en cuyo caso será necesaria la autorización escrita del titular de la dependencia o entidad o de la persona en quien éste haya delegado tal facultad;

V. Cuando los trabajos rebasen más de un ejercicio presupuestario, y se inicien en el último trimestre del primer ejercicio y el anticipo resulte insuficiente, las dependencias o entidades podrán, bajo su responsabilidad, otorgar como anticipo hasta el monto total de la asignación autorizada al contrato respectivo durante el primer ejercicio, vigilando que se cuente con la suficiencia presupuestaria para el pago de la obra por ejecutar en el ejercicio de que se trate.

Párrafo reformado DOF 07-07-2005

En ejercicios subsecuentes, la entrega del anticipo deberá hacerse dentro de los tres meses siguientes al inicio de cada ejercicio, previa entrega de la garantía correspondiente. El atraso en la entrega de los anticipos será motivo para ajustar el costo financiero pactado en el contrato, y

VI. Las dependencias y entidades podrán otorgar anticipos para los convenios que se celebren en términos del artículo 59 de esta Ley, sin que pueda exceder el porcentaje originalmente autorizado en el contrato respectivo.

Fracción reformada DOF 07-07-2005

Para la amortización del anticipo en el supuesto de que sea rescindido el contrato, el saldo por amortizar se reintegrará a la dependencia o entidad en un plazo no mayor de diez días naturales, contados a partir de la fecha en que le sea comunicada al contratista la determinación de dar por rescindido el contrato.

El contratista que no reintegre el saldo por amortizar en el plazo señalado cubrirá los cargos que resulten conforme con lo indicado en el párrafo primero del artículo 55 de esta Ley.

Artículo 51. Las dependencias y entidades se abstendrán de recibir proposiciones o adjudicar contrato alguno en las materias a que se refiere esta Ley, con las personas siguientes:

Párrafo reformado DOF 28-05-2009



I. Aquéllas en que el servidor público que intervenga en cualquier etapa del procedimiento de contratación tenga interés personal, familiar o de negocios, incluyendo aquellas de las que pueda resultar algún beneficio para él, su cónyuge o sus parientes consanguíneos hasta el cuarto grado, por afinidad o civiles, o para terceros con los que tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte durante los dos años previos a la fecha de celebración del procedimiento de contratación de que se trate;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

II. Las que desempeñen un empleo, cargo o comisión en el servicio público, o bien, las sociedades de las que dichas personas formen parte, sin la autorización previa y específica de la Secretaría de la Función Pública;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

III. Aquellos contratistas que, por causas imputables a ellos mismos, la dependencia o entidad convocante les hubiere rescindido administrativamente un contrato. Dicho impedimento prevalecerá ante la propia dependencia o entidad convocante durante un año calendario contado a partir de la notificación de la rescisión;

Fracción reformada DOF 28-05-2009

IV. Las que se encuentren inhabilitadas por resolución de la Secretaría de la Función Pública, en los términos del Título Sexto de este ordenamiento y Título Quinto de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público;

Fracción reformada DOF 28-05-2009

V. Aquéllas que hayan sido declaradas o sujetas a concurso mercantil o alguna figura análoga;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

VI. Los licitantes que participen en un mismo procedimiento de contratación, que se encuentren vinculados entre sí por algún socio o asociado común.

Se entenderá que es socio o asociado común, aquella persona física o moral que en el mismo procedimiento de contratación es reconocida como tal en las actas constitutivas, estatutos o en sus reformas o modificaciones de dos o más empresas licitantes, por tener una participación accionaria en el capital social, que le otorgue el derecho de intervenir en la toma de decisiones o en la administración de dichas personas morales;

Fracción reformada DOF 28-05-2009



VII. Las que pretendan participar en un procedimiento de contratación y previamente, hayan realizado o se encuentren realizando por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, en virtud de otro contrato, trabajos de dirección, coordinación y control de obra; preparación de especificaciones de construcción; presupuesto de los trabajos; selección o aprobación de materiales, equipos y procesos, así como la preparación de cualquier documento relacionado directamente con la convocatoria a la licitación, o bien, asesoren o intervengan en cualquier etapa del procedimiento de contratación.

Las personas que hayan realizado, por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, en virtud de otro contrato, estudios, planes o programas para la realización de obras públicas asociadas a proyectos de infraestructura en los que se incluyan trabajos de preparación de especificaciones de construcción, presupuesto, selección o aprobación de materiales, equipos o procesos, podrán participar en el procedimiento de licitación pública para la ejecución de los proyectos de infraestructura respectivos, siempre y cuando la información utilizada por dichas personas en los supuestos indicados, sea proporcionada a los demás licitantes;

Fracción reformada DOF 07-07-2005, 28-05-2009

VIII. Aquéllas que por sí o a través de empresas que formen parte del mismo grupo empresarial, pretendan ser contratadas para la elaboración de dictámenes, peritajes y avalúos, cuando éstos hayan de ser utilizados para resolver discrepancias derivadas de los contratos en los que dichas personas o empresas sean partes;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

IX. Las que hayan utilizado información privilegiada proporcionada indebidamente por servidores públicos o sus familiares por parentesco consanguíneo y por afinidad hasta el cuarto grado, o civil;

Fracción reformada DOF 07-07-2005

X. Las que contraten servicios de asesoría, consultoría y apoyo de cualquier tipo de personas en materia de contrataciones gubernamentales, si se comprueba que todo o parte de las contraprestaciones pagadas al prestador del servicio, a su vez, son recibidas por servidores públicos por sí o por interpósita persona, con independencia de que quienes las reciban tengan o no relación con la contratación, y

Fracción adicionada DOF 07-07-2005

XI. Las demás que por cualquier causa se encuentren impedidas para ello por disposición de ley.

Fracción adicionada DOF 07-07-2005



El oficial mayor o su equivalente de la dependencia o entidad, deberá llevar el registro, control y difusión de las personas con las que se encuentren impedidas de contratar, el cual será difundido a través de CompraNet.

Párrafo adicionado DOF 28-05-2009

TÍTULO CUARTO DE LA ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Título reubicado DOF 28-05-2009 (antes Título Quinto)

Artículo 70.- *Cumplidos los requisitos establecidos en el artículo 24 de esta Ley, las dependencias y entidades podrán realizar trabajos por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistentes en maquinaria y equipo de construcción y personal técnico, según el caso, que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos y podrán:*

- I. Utilizar la mano de obra local que se requiera, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada;*
- II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario;*
- III. Utilizar preferentemente los materiales de la región, y*
- IV. Utilizar los servicios de fletes y acarreos complementarios que se requieran.*

En la ejecución de los trabajos por administración directa, bajo ninguna circunstancia podrán participar terceros como contratistas, sean cuales fueren las condiciones particulares, naturaleza jurídica o modalidades que éstos adopten.

Cuando se requieran equipos, instrumentos, elementos prefabricados terminados, materiales u otros bienes que deban ser instalados, montados, colocados o aplicados, su adquisición se regirá por las disposiciones correspondientes a tal materia.

Artículo 71.- *Previamente a la realización de los trabajos por administración directa, el titular del área responsable de la ejecución de los trabajos emitirá el acuerdo respectivo, del cual formarán parte, entre otros aspectos, la descripción pormenorizada de los trabajos que se deban ejecutar, los proyectos, planos, especificaciones, programas de ejecución y suministro y el presupuesto correspondiente.*



Los órganos internos de control en las dependencias y entidades, previamente a la ejecución de los trabajos por administración directa, verificarán que se cuente con el presupuesto correspondiente y los programas de ejecución, de utilización de recursos humanos y, en su caso, de utilización de maquinaria y equipo de construcción.

Artículo 72.- La ejecución de los trabajos estará a cargo de la dependencia o entidad a través de la residencia de obra; una vez concluidos los trabajos por administración directa, deberá entregarse al área responsable de su operación o mantenimiento. La entrega deberá constar por escrito.

Artículo 73.- La dependencia o entidad deberá prever y proveer todos los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos necesarios para que la ejecución de los trabajos se realice de conformidad con lo previsto en los proyectos, planos y especificaciones técnicas; los programas de ejecución y suministro y los procedimientos para llevarlos a cabo.

En la ejecución de los trabajos por administración directa serán aplicables, en lo procedente, las disposiciones de esta Ley.

TÍTULO QUINTO DE LA INFORMACIÓN Y VERIFICACIÓN CAPÍTULO ÚNICO

Título reubicado DOF 28-05-2009 (antes Título Sexto)

Artículo 74. La forma y términos en que las dependencias y entidades deberán remitir a la Secretaría de la Función Pública, a la Secretaría y a la Secretaría de Economía la información relativa a los actos y contratos materia de esta Ley, serán establecidos por dichas Secretarías, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

La administración del sistema electrónico de información pública gubernamental sobre obras públicas y servicios relacionados con las mismas, estará a cargo de la Secretaría de la Función Pública, a través de la unidad administrativa que determine su Reglamento, en el cual las dependencias, entidades y los demás sujetos de esta Ley, deberán incorporar la información que ésta les requiera.

El sistema a que se refiere el párrafo anterior, tendrá los siguientes fines:

I. Contribuir a la generación de una política general en la Administración Pública Federal en materia de contrataciones de obras públicas y servicios relacionados con las mismas;



II. Propiciar la transparencia y seguimiento en las contrataciones de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, y

III. Generar la información necesaria que permita la adecuada planeación, programación y presupuestación de las contrataciones públicas, así como su evaluación integral.

Dicho sistema contendrá por lo menos, la siguiente información, la cual deberá verificarse que se encuentra actualizada por lo menos cada tres meses:

- a) Los programas anuales de obras públicas y servicios relacionados con las mismas de las dependencias y entidades;*
- b) El registro único de contratistas;*
- c) El padrón de testigos sociales;*
- d) La información derivada de los procedimientos de contratación, en los términos de esta Ley;*
- e) Las notificaciones y avisos relativos a los procedimientos de contratación y de la instancia de inconformidades;*
- f) Los datos de los contratos suscritos, a que se refiere el artículo 7 fracción XIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental;*
- g) El registro de contratistas sancionados, y*
- h) Las resoluciones de la instancia de inconformidad que hayan causado estado.*

Las dependencias y entidades conservarán en forma ordenada y sistemática toda la documentación e información electrónica comprobatoria de los actos y contratos materia de este ordenamiento, cuando menos por un lapso de tres años, contados a partir de la fecha de su recepción; excepto la documentación contable, en cuyo caso se estará a lo previsto en las disposiciones aplicables.



Las proposiciones desechadas durante la licitación pública o invitación a cuando menos tres personas, podrán ser devueltas a los licitantes que lo soliciten, una vez transcurridos sesenta días naturales contados partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo respectivo, salvo que exista alguna inconformidad en trámite, en cuyo caso las proposiciones deberán conservarse hasta la total conclusión de la inconformidad e instancias subsecuentes; agotados dichos términos la convocante podrá proceder a su devolución o destrucción.

Artículo reformado DOF 07-07-2005, 28-05-2009

Artículo 74 Bis. *El sistema integral de información contará, en los términos del Reglamento de esta Ley, con un registro único de contratistas, el cual los clasificará de acuerdo, entre otros aspectos, por actividad, datos generales, nacionalidad e historial en materia de contrataciones y su cumplimiento.*

Este registro deberá ser permanente y estar a disposición de cualquier interesado, salvo en aquellos casos que se trate de información de naturaleza reservada, en los términos establecidos en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Dicho registro tendrá únicamente efectos declarativos respecto de la inscripción de contratistas, sin que dé lugar a efectos constitutivos de derechos u obligaciones.

Artículo adicionado DOF 28-05-2009

Artículo 75. *La Secretaría de la Función Pública, en el ejercicio de sus facultades, podrá verificar, en cualquier tiempo, que las obras públicas y servicios relacionados con las mismas se realicen conforme a lo establecido en esta Ley o en otras disposiciones aplicables.*

La Secretaría de la Función Pública podrá realizar las visitas e inspecciones que estime pertinentes a las dependencias y entidades que realicen obras públicas y servicios relacionados con las mismas, e igualmente podrá solicitar a los servidores públicos y a los contratistas que participen en ellos, todos los datos e informes relacionados con los actos de que se trate.

Artículo reformado DOF 28-05-2009

Artículo 76. *La Secretaría de la Función Pública podrá verificar la calidad de los trabajos a través de los laboratorios, instituciones educativas y de investigación o con las personas que determine, en los términos que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y que podrán ser aquellos con los que cuente la dependencia o entidad de que se trate.*

Párrafo reformado DOF 28-05-2009



El resultado de las comprobaciones se hará constar en un dictamen que será firmado por quien haya hecho la comprobación, así como por el contratista y el representante de la dependencia o entidad respectiva, si hubieren intervenido. La falta de firma del contratista no invalidará dicho dictamen.

C. CERTIFICACIÓN EN EL SISTEMA COMPRANET

Como se mencionó anteriormente, CompraNet es un sistema electrónico desarrollado por la Secretaría de la Función Pública con el objetivo de simplificar, transparentar, modernizar y establecer un adecuado proceso de contratación de servicios, bienes, arrendamientos y obra pública de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Para poder ingresar al sistema como Administrador Local o como Operadores a fin de realizar los procedimientos de contratación de acuerdo a la normatividad aplicable, es necesario realizar el curso y el examen final a fin de que el Sistema permita el ingreso al mismo.

Es imperante resaltar que el área a la que estoy adscrito es la Dirección de Administración de Contratos, por lo que el área es responsable de llevar a cabo las licitaciones correspondientes a la construcción de la Línea 12, debido a ello, fue indispensable el proceso de certificación, toda vez que el personal que desarrolló la actividad en primera instancia, ya no labora en esta honorable Institución.

I.- ANTECEDENTES

El sistema electrónico **CompraNet** tiene como fines el contribuir a la generación de una política general en la Administración Pública Federal en materia de contrataciones; propiciar la transparencia y seguimiento de las adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público, así como de las contrataciones de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, y generar la información necesaria que permita la adecuada planeación, programación y presupuestación de las contrataciones públicas, así como su evaluación integral.

Como lo indica se indica en las Leyes que competen, se realizó el registro de las obras que se contrataron para la construcción de la Línea 12 y obras complementarias por parte del órgano desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal aplicando las disposiciones que tienen por objeto regular la forma y términos para la utilización del sistema electrónico de información pública gubernamental, denominado **CompraNet**, por parte de la Unidad Compradora (UC) con lo previsto en los artículos 1 fracciones I a VI de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y



1 fracciones I a VI de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, sin embargo, la Secretaría de la Función Pública enunció la existencia de inconsistencias por parte de la institución en diversos contratos de obra pública, por lo que se me encargó la tarea de estudiar el caso y darle solución de manera pronta y expedita, para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

II.- PROCESO DE CERTIFICACIÓN

Se realizó el proceso de certificación como Unidad Compradora mediante el registro del Administrador y los Operadores titulares de la dependencia, con el fin de corregir las incidencias enunciadas por la contraloría General del Distrito Federal.

- 1.- Registro del Administrador y los Operadores vía Internet en la plataforma CompraNet (realizado por la Secretaría de la Función Pública).
- 2.- Descarga de las guías de estudio y la normatividad aplicable.
- 3.- Realización del examen para certificación y uso de la plataforma **CompraNet**.

D. USO DEL SISTEMA COMPRANET

El Sistema Electrónico de Información Pública Gubernamental sobre Adquisiciones, Arrendamientos, Servicios, Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, es el denominado Compranet, capturando la información mediante tres elementos de flujo:

- 1.- CONFIGURACIÓN (Creación del Expediente)
- 2.- PUBLICACIÓN Y SEGUIMIENTO (Envío de los datos del contrato a los licitantes o público en general y su desarrollo)
- 3.- CONCLUSIÓN (Adjudicación o cierre del proceso)

Para el registro del procedimiento, se tendrán las siguientes opciones:



1.- **LICITACIÓN PÚBLICA:** Consiste en seleccionar mediante una convocatoria pública al proveedor que asegure las mejores condiciones para el Estado. Asegurar la libre participación de cualquier interesado en el procedimiento de contratación bajo la LAASSP y LOPSRM, así como fortalecer los proyectos de convocatoria publicados con los comentarios recibidos por los interesados.

2.- **INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PERSONAS:** Seleccionar mediante invitación a cuando menos tres personas al proveedor que asegure las mejores condiciones para el Estado. Invitar por escrito a participar a cuando menos tres personas que cuenten con la capacidad y recursos necesarios para ejecutar los trabajos, así como difundir las invitaciones realizadas a través de CompraNet y de la página de Internet de la dependencia o entidad.

3.- **ADJUDICACIÓN DIRECTA:** Seleccionar directamente al proveedor que asegure las mejores condiciones para el Estado. Procedimiento a través del cual se adjudica de manera expedita un contrato a un proveedor o contratista idóneo previamente seleccionado.

4.- **PROYECTO DE CONVOCATORIA:** Estos Tipos de Expedientes se utilizan para difundir los proyectos de convocatoria que las UC's pongan a disposición del público en general a fin de recibir comentarios y opiniones, en el Formulario General de estas Plantillas, se deberá especificar la fecha límite de envío de comentarios.

5.- **REPORTE DE OTRAS CONTRATACIONES:** Cuando las UC's hayan participado en una compra consolidada y no fueron las designadas para llevar a cabo el Procedimiento de Contratación, deberán utilizar la siguiente plantilla para reportar sus respectivos contratos.

Una vez establecido el tipo de procedimiento, se inicia la CONFIGURACIÓN (Fase 1):

1.- **EXPEDIENTE:** Apartado que integra un procedimiento con los datos más importantes del procedimiento de contratación.

2.- **PROCEDIMIENTO:** Apartado que permite configurar los parámetros técnicos y económicos a través de los cuales los licitantes deberán integrar su proposición, también puede ser comprendido como una caja de seguridad que almacenará las propuestas electrónicas presentadas por los licitantes participantes, a través de este objeto se podrán consultar las preguntas enviadas por los interesados a través del área de mensajes, así como monitorear la actividad de los licitantes en el mismo.



3.- **REQUERIMIENTOS DE CONTRATACIÓN:** Son los requerimientos establecidos por la Unidad Compradora que sirven para que el licitante realice su propuesta técnica y económica.

4.- **ANUNCIO:** Elemento del expediente que difunde al público en general el procedimiento de contratación y la documentación relacionada con el mismo, como son: convocatorias, actas de juntas de aclaraciones, acta de apertura de proposiciones, acta de fallo y datos relevantes del contrato.

Ya que se ha creado el expediente, se PUBLICA y se da SEGUIMIENTO (Fase 2):

1.- **PUBLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN:** El objetivo fundamental de este apartado es dar a conocer al público en general los diversos procedimientos de contratación y sus requerimientos.

2.- **JUNTA DE ACLARACIONES:** Tiene como objetivo dar respuesta clara y precisa a las preguntas sobre el procedimiento para aclarar las dudas de los licitantes que desean participar en el mismo.

3.- **APERTURA DE PROPOSICIONES:** Cuando el ente público realiza el análisis de las propuestas de los licitantes para determinar la opción más viable económica y técnicamente para la buena ejecución del objeto del procedimiento.

Una vez que se ha establecido el procedimiento y se han analizado las propuestas, se procede a la CONCLUSIÓN (Fase 3):

1.- **ADJUDICACIÓN:** En este apartado se dispone de diferentes modalidades de fallo:

- A. Adjudicación a un solo ganador.
- B. Multi-adjudicación.
- C. Abastecimiento simultáneo.
- D. Declarar desierto el procedimiento.



E. Cancelar o suspender el procedimiento de fallo.

4.- ESTADO DE LOS CONTRATOS:

A. CREADO: Cuando un contrato ha sido adjudicado.

B. ACTIVO: Cuando el contrato esté en el periodo de ejecución.

C. TERMINADO: Cuando el contrato concluya de manera anticipada, se cancela o rescinde el contrato.

D. EXPIRADO: Cuando el contrato concluya el periodo de ejecución.

E. ELIMINADO: Cuando la Unidad Compradora elimine del sistema Compranet algún contrato, siempre y cuando exista una plena justificación del hecho, posteriormente la UC no podrá ver el contrato en dicho sistema.

**E. ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS MARCADOS COMO
INCIDENCIAS (PROCESOS INCONCLUSOS)**

Revisión de la información capturada en el sistema **CompraNet** para determinar las incidencias en la captura de los procesos de adjudicación en las licitaciones a cargo del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal con base en la normatividad aplicable.

1.- Elaboración de cuadro diagnóstico capturando la información referente a los diversos contratos de obra pública indicando lo siguiente:

2.- Verificación de la información capturada cotejando con los documentos existentes en el Expediente Único de Finiquito para determinar si la información contenida en la plataforma **CompraNet** es correcta.

3.- Exposición de la implementación de los medios para la solución de los procesos inconclusos marcados como incidencias al Director de Administración de Contratos.



4.-Aceptación del procedimiento de corrección de los procesos de licitación por parte del titular del área de Administración de Contratos.

F. CORRECCIÓN DE LOS PROCESOS MARCADOS COMO INCIDENCIAS (PROCESOS INCONCLUSOS)

Se corrigieron los procesos marcados como incidencias en el sistema **CompraNet** para cumplir con la normatividad aplicable en las licitaciones a cargo del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal.

1.- Validación de los datos capturados en la plataforma CompraNet corrigiendo y/o capturando la información necesaria en el apartado correspondiente.

2.- Verificación de la información capturada cotejando con los documentos existentes en el Expediente Único de Finiquito para determinar si la información contenida en la plataforma **CompraNet** es correcta.

3.- Exposición de la implementación de los medios para la solución de los procesos inconclusos marcados como incidencias ante el titular de la Dirección de administración de Contratos del Proyecto metro del Distrito Federal (ahora Ciudad de México).

4.- Integración correcta de los expedientes en la Plataforma Compranet y eliminación de los contratos duplicados o inexistentes.

G. CONCLUSIONES DE LA ACTIVIDAD

El sistema **CompraNet** funge como una vía para transparentar las licitaciones de obra pública federal, aunque personalmente considero pertinente su uso en toda la erogación del recurso público, ya que es bien sabido que no todo el capital destinado para los diversos gastos que se planean para el mejoramiento, mantenimiento y creación de la obra y servicios públicos terminan utilizados para este fin.

Creando sistemas que permitan la consulta libre del ciudadano en común, la libre participación de las empresas en las licitaciones públicas y el amplio conocimiento de toda la sociedad de estos procesos, aunado a la poca interacción de



los Órganos de Gobierno-Licitante, se podrá evitar el favoritismo para el otorgamiento de contratos, y se dará prioridad a la calidad, la experiencia y el mejor costo que pueda brindar el adjudicado.

En el caso específico de la revisión y corrección de las incidencias marcadas por la Contraloría Interna del Distrito Federal a el Órgano Desconcentrado Proyecto Metro, no encontré una anomalía que desvirtuara el quehacer de los compañeros que antecedieron a mi cargo, ni responsabilidad alguna en la que se pudieran ver envueltos el encargado del área o los directivos de la institución.

Básicamente, el procedimiento correctivo fue sencillo una vez analizada toda la información, tomando como base los datos de la documentación oficial del procedimiento licitatorio de cada contrato y complementando la información faltante en la plataforma.

No omito señalar que el sistema permite la corrección de las licitaciones que en su momento no se desarrollaron a través del Sistema, aparte de las omisiones que permite la normatividad refiriéndome al caso de la aplicación de recursos locales en un proceso, se pueden registrar las licitaciones de manera extemporánea siempre y cuando se hayan conducido con estricto apego a la ley aplicable.



1.1.3. ACTIVIDAD: BITÁCORA ELECTRÓNICA DE OBRA PÚBLICA (BEOP)

El sistema de Bitácora Electrónica de Obra Pública es el medio remoto que en el ámbito Federal es obligado al igual que en el Local, siempre y cuando se utilicen total o parcialmente recursos Federales.

Regida por la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, es una plataforma que permite a las partes relacionadas en el desarrollo de la Obra Pública a realizar un registro cronológico de las actividades e incidencias que transcurren durante el proceso de ejecución y la conclusión de la misma, administrativa y constructivamente. Se inicia cuando el titular de una dependencia o un director de área han sido designados por la Función Pública como administradores locales, siendo los encargados de realizar el registro de los participantes y la creación del contrato de una obra determinada.

A diferencia de la bitácora convencional, se considera al “Residente” como el ente público encargado de dar inicio a la bitácora, y el “Superintendente de Construcción” es el ente público o representante de la contratista que llevará el desarrollo de los trabajos.

No hay un límite definido para el número de participantes de los cargos citados con antelación, sin embargo, es prioritario contar con un registro como mínimo en el caso del Residente y el Superintendente de Construcción para poder dar apertura a la BEOP.

Existe el cargo de “Supervisor”, que tendrá oportunidad de realizar y firmar notas de bitácora, al igual que el “Representante Técnico”.

Cabe mencionar que, debido a que es un medio remoto de comunicación, el “Administrador Local” solo tiene a cargo el monitoreo de la actividad de la bitácora, la habilitación de los usuarios y la responsabilidad de solicitar el cierre de la misma, sin embargo, la plataforma no permite revisar las notas en específico.

Es importante destacar que el “Residente” tiene la obligación de dar apertura a la bitácora, y de igual manera realizar el cierre, así como las notas correspondientes en este periodo. El hecho de no realizar en tiempo y forma estas actividades puede acarrear sanciones de carácter administrativo o penal para el servidor público (inhabilitación, sanción económica y o penal),



Un factor indispensable para que las notas de bitácora queden asentadas formalmente en la plataforma y que de igual forma se dé por enterada la recepción de la misma, es el uso de la Firma Electrónica proporcionada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, brindando certeza jurídica. Una vez firmada, la nota no podrá ser modificada; caso contrario, si no es firmada, la nota se encontrará en calidad de borrador sin validez oficial.

Al igual que en la bitácora convencional, en la electrónica se establecen los datos más importantes del contrato, como el nombre de la obra, el periodo de ejecución, el monto total, la ubicación, el registro de firmas, etc.

En el transcurso de las actividades, se podrá citar todas aquellas que interfieran con el desarrollo y conclusión del trabajo a ejecutar, tal es el caso de los cambios de proyecto, solicitud y cambio de especificaciones, retrasos, fechas de las actividades principales, solicitud y autorización de trabajos extraordinarios, precios unitarios extraordinarios y adicionales, solicitudes de revisión de generadores, estimaciones, recepción de trabajos parcial o totalmente, entre otros.

Es importante señalar que la bitácora es un medio de comunicación para realizar las aclaraciones, solicitudes y autorizaciones que conlleven el buen término de los trabajos, y que, en la etapa escolar, en la materia de Proyectos, Administración de Obra, Materiales y Procesos de Construcción principalmente, se nos incitó a conducir este elemento como un medio de comunicación que fortalezca la buena relación entre los actores y llevar un adecuado seguimiento del proyecto o la construcción del mismo, estableciendo un costo-beneficio adecuado para los involucrados.

Toda vez que la Secretaría de la Función Pública identificó la existencia de 17 bitácoras de diversos contratos que estaban incompletas, se dio la orden de corregir la incidencia.

Debido al uso frecuente que realicé en empleos anteriores y las recomendaciones dadas por mis profesores en la Universidad, no fue necesario el análisis de la normatividad aplicable, destacando que la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas versan sobre dos temas principalmente, siendo el primero el Sistema Electrónico Compranet, y el segundo, la Bitácora Electrónica de Obra Pública (con sus excepciones).

A nombre del Director de Área, entré al Sistema BEOP a fin de identificar la problemática de cada bitácora en cuestión, realizando un análisis minucioso de la información para poder determinar la posible solución.



Toda vez que se identificó el problema, se reportó al Director de Área la solución pertinente en cada caso, existiendo la posibilidad de borrar cuatro contratos, ya que el sistema lo permite debido a que no contaban con notas de bitácora o, en su defecto, estaban duplicados.

Realizando la consulta a la Unidad de Control y Auditoría a Obra Pública, se procedió a borrar 2 contratos con el usuario Administrador Local y la autoridad antes mencionada borró dos contratos.

Apoyando a las áreas operativas que tenían a su cargo 12 bitácoras, les apoyé para el cierre y firma, concluyendo satisfactoriamente la actividad de estos casos.

Una bitácora no pudo ser borrada o cerrada, ni por el Residente habilitado, ni en lo personal en uso del usuario de Administrador Local ni la Unidad de Control y Auditoría a Obra Pública, debido a que esta última indicó que la bitácora se encontraba bloqueada.

Es de destacar que la recomendación de la Unidad de Control y Auditoría a Obra Pública fue que se debía responsabilizar a los servidores públicos, que originalmente estaban habilitados en este caso, por la omisión en el uso de la bitácora en el sistema BEOP, lo cual puede conducir a una sanción administrativa o penal.

El sistema no permite la omisión de algún proceso, es por ello que debe tomarse en cuenta toda la normatividad que corresponda a fin de no incurrir en el incumplimiento con las consecuentes descritas con antelación.

No obstante que la bitácora por medios convencionales fue llevada a cabo en los casos aplicables, no aplica la omisión al caso, ya que la Ley es determinante para que, en el supuesto de la utilización de recursos públicos de origen Federal total o parcialmente en la ejecución de cualquier obra pública, sea llevada a cabo por medios electrónicos remotos, sin embargo, esta ley no es aplicable en obra pública con recursos de procedencia local.

Al igual que en el Sistema Compranet, considero que la utilización de la bitácora en toda obra pública, sin importar que los recursos públicos sean federales o locales, ayudaría a transparentar los procesos y regular de mejor manera la conclusión de las obras en cuestión.



1.1.4. ACTIVIDAD: UNIVERSO DE CONTRATOS

Elaboración de listado de los contratos a cargo del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal identificando los datos más importantes en las diversas licitaciones, sirviendo como base para pronta respuesta a los Órganos Fiscalizadores, a las diversas áreas del PMDF y al público en general cuando requirieran un dato en específico.

El objetivo fundamental es la integración de los datos del contrato, como son: Número de Licitación, Contratista Adjudicado, Objeto del Contrato, Firma del Contrato, Monto del Contrato, Periodo de Ejecución, Convenios, Fianzas, entre otros.

De esta manera, se podrá identificar los principales datos que correspondan a cada licitación con la finalidad de llevar un control de los procesos a partir de la generación del contrato hasta la conclusión del mismo.

A continuación, se enumeran las acciones más representativas de la actividad:

- 1.-Listado digital en formato Excel de las licitaciones en orden cronológico, dividido por periodos anuales.
- 2.- Registro de la información representativa de cada documento para integración del expediente por contrato
- 3.- Generación del hipervínculo para pronta referencia de los documentos en mención.



1.1.5. ACTIVIDAD: ANÁLISIS Y ESTUDIO DE CÁLCULO DE INTERESES

Para la ejecución de este trabajo, se analiza y aplican los criterios de revisión y trámite de las solicitudes de Análisis y Estudio de Cálculo de Intereses por pagos en exceso de diferentes conceptos y periodos, realizados en las Ministraciones, Estimaciones normales, Convenios y ajuste de costos a efecto de atender los requerimientos observados por los Órganos Fiscalizadores.

A. CONSIDERACIONES GENERALES

1.- La Dirección de Administración de Contratos elaborara el estudio de Cálculo de Intereses de Contratos de Obra Pública, conforme a lo Establecido en los Artículo. 55 de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal y Artículo 55. de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

2.- El presente procedimiento será de observancia obligatoria para todo el personal que interviene en la solicitud de la Dirección de Área solicitante, conforme a los datos aportados para la elaboración del mismo.

3.- La Dirección solicitante deberá indicar y/o anexar a la solicitud los datos para la elaboración del estudio, como mínimo lo siguiente:

- a) Número de Ministración o Estimaciones Normales o de Ajuste de costos.
- b) Importe del pago en Exceso de la Ministración o Estimaciones Normales o de Ajuste de costos.
- c) Fecha de pago de la Ministración o Estimaciones Normales o de Ajuste de costos.
- d) Fecha propuesta para el cálculo de los intereses.
- e) Indicar el ámbito del contrato (Local o Federal).
- f) Indicar en el oficio para que fin o asunto se requiere el estudio de cálculo de los Intereses

B. INTEGRACIÓN DEL CÁLCULO DE INTERESES

1. Solicitud por parte de las Direcciones Operativas del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal a la Dirección de Administración de Contratos el análisis de cálculo de intereses, con los datos de las estimaciones donde hubo pagos en exceso, indicando el importe observado a estudiar e indicando la fecha de pago y la fecha donde se requiere el estudio.



2. La Dirección de Administración de Contratos recibe expediente, remite e instruye a la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal, para que haga el estudio de cálculo de intereses.
3. La Subdirección de Contratos y Control Presupuestal recibe solicitud para elaborar el estudio.
4. La Subdirección de Contratos y Control Presupuestal revisa la solicitud del Área operativa, verifica que los datos proporcionados sean correctos, consulta en internet las tasas de recargo (impuestos) Federales o Locales, conforme a la normatividad aplicable al contrato en estudio, se elaboran tablas para el cálculo de los intereses por pagos en exceso desde la fecha en que se hizo el pago hasta la fecha de recuperación.
5. Elaboración oficio y envía a la Dirección de Administración de Contratos con el estudio correspondiente para su autorización y Firma.
6. La Dirección de Administración de Contratos recibe oficio de comunicación y el estudio, para Autorización y Firma y lo envía a la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal para su trámite correspondiente.
7. La Subdirección de Contratos y Control Presupuestal envía oficio con el estudio de cálculo de intereses a la Dirección solicitante e integra archivo para la Dirección de Administración de Contratos y Subdirección de Contratos y Control Presupuestal.
8. La Dirección solicitante recibe oficio del cálculo de Intereses para ser aplicado para los fines conducentes.



1.1.6. ACTIVIDAD: UBICACIÓN TOPOGRÁFICA EN EL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO

El objetivo fundamental es resguardar la documentación referente a los contratos de obra pública a cargo del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal de acuerdo a la normatividad aplicable.

En este proceso desarrollé un sistema de identificación zonificando el área del Expediente Único de Finiquito, de tal manera que la ubicación de la documentación transferida por las diversas áreas está plenamente registrada en un archivo electrónico, estableciendo por estante, pasillo y nivel la mal llamada Ubicación topográfica.

Se ordena adecuadamente la documentación concerniente a los diversos contratos y convenios que resguarda la dirección de Administración de Contratos.

Se ubica la documentación integrada en carpetas, bitácoras y/o láminas seccionando de acuerdo a el área remitente, en orden cronológico y de acuerdo a transferencia, para su pronta búsqueda y respuesta oportuna a los Órganos Fiscalizadores, a las diversas áreas del PMDF y al público en general cuando requisiten un documento en específico.

En este proceso desarrollé un sistema de identificación zonificando el área del Expediente Único de Finiquito, de tal manera que la ubicación de la documentación transferida por las diversas áreas está plenamente registrada en un archivo electrónico.

A. CONSIDERACIONES GENERALES

Establecer los lineamientos para que, conforme a los preceptos normativos aplicables, de manera controlada y sistemática se lleve a cabo la ubicación las carpetas, bitácoras y/o láminas de las transferencias de los diversos contratos de obra pública en el Expediente Único de Finiquito.

1. El área facultada para la aplicación y coordinación del presente procedimiento es la Dirección de Administración de Contratos por conducto de la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal, y será de observancia obligatoria por parte del personal del Expediente único de Finiquito para el proceso de ubicación de la documentación que integran los expedientes de los contratos de obra pública a cargo del Proyecto Metro de la Ciudad de México.



2. El proceso de ubicación las carpetas, bitácoras y/o láminas se formuló en cumplimiento de los preceptos normativos aplicables en la Ley de Archivos del Distrito Federal, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, Ley de Protección de Datos Personales para el Distrito Federal, Ley de Obras Públicas del Distrito Federal; Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, Reglamento de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, Lineamientos para la Protección de Datos Personales en el Distrito Federal y Políticas; asimismo el presente procedimiento está sujeto a lo que establece el Manual Específico de Operación Archivística del Proyecto Metro del Distrito Federal, Cuadro General de Clasificación Archivística, Catálogo de Disposición Documental, Catálogo de Series Documentales, Tabla de Determinantes, Programa Institucional de Desarrollo Archivístico 2010-2012, previstos por el Comité Técnico Interno de Administración de Documentos del Proyecto Metro de la Ciudad de México.

B. PROCEDIMIENTO

1. Revisión de la documentación recibida por medio de la transferencia, identificando el Contrato o la licitación correspondiente, así como el ejercicio fiscal al que pertenece.
2. Ubicación en el archivo electrónico relacionado con la Ubicación Topográfica, asignando un espacio adecuado de acuerdo al número de contrato y al ejercicio fiscal que haga referencia dicha transferencia.
3. Acomodo de las carpetas en el área prevista para estos fines, en caso de transponerse con otro ejercicio fiscal u otro contrato, deberá realizarse el reacomodo de acuerdo al archivo digital.



1.1.7. ACTIVIDAD: BASE DE DATOS DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO

Listado digital por contrato a cargo del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal identificando los datos más importantes en las diversas licitaciones, tomando como base las transferencias enviadas por parte de las áreas de la Institución.

Integrar en un archivo digital todos los datos contenidos en las transferencias para la identificación de la documentación de cada contrato.

A. OBJETIVOS

Identificar los documentos que contienen las carpetas de cada transferencia por contrato reduciendo los tiempos de búsqueda para la atención de las solicitudes de los Órganos Fiscalizadores, las diversas áreas del Órgano Desconcentrado Proyecto Metro del Distrito Federal y del público en general, así como, una vez cumplidos todos los compromisos adquiridos, realizar la transferencia de la información al Archivo de Concentración y que la autoridad competente determine lo conducente.

B. CONSIDERACIONES GENERALES

Establecer los lineamientos para que, conforme a los preceptos normativos aplicables, de manera controlada y sistemática se lleve a cabo la captura de la documentación que contienen las carpetas de las transferencias de los diversos contratos de obra pública del Expediente Único de Finiquito integrando la “Base de Datos”.

1. El área facultada para la aplicación y coordinación del presente procedimiento es la Dirección de Administración de Contratos por conducto de la Subdirección de Informes de Gestión y será de observancia obligatoria por la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal, remitente para el proceso de captura de la documentación que integran los expedientes de los contratos de obra pública a cargo del Proyecto Metro de la Ciudad de México al Expediente Único de Finiquito.

2. El proceso de captura de la información se formuló en cumplimiento de los preceptos normativos aplicables en la Ley de Archivos del Distrito Federal, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas



de la Ciudad de México, Ley de Protección de Datos Personales para el Distrito Federal, Ley de Obras Públicas del Distrito Federal; Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, Reglamento de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, Lineamientos para la Protección de Datos Personales en el Distrito Federal y Políticas; asimismo el presente procedimiento está sujeto a lo que establece el Manual Específico de Operación Archivística del Proyecto Metro del Distrito Federal, Cuadro General de Clasificación Archivística, Catálogo de Disposición Documental, Catálogo de Series Documentales, Tabla de Determinantes, Programa Institucional de Desarrollo Archivístico 2010-2012, previstos por el Comité Técnico Interno de Administración de Documentos del Proyecto Metro de la Ciudad de México.

3. La Subdirección de Contratos y Control Presupuestal representada por el encargado Expediente Único de Finiquito tendrá la facultad de solicitar los archivos electrónicos en formato Excel, Word y PDF conjuntamente con la documentación física correspondiente a cada una de las transferencias a la Subdirección de Informes de Gestión representada por el encargado de las transferencias, una vez que ya han sido verificadas y avaladas tanto por el área remitente como por el área receptora, queda como antecedente un acuse de recibido en el documento de transferencia, resguardado en los archivos de la Subdirección de Informes de Gestión.

4. Se contará previamente con personal capacitado para la captura de la información, designado previamente por la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal, siendo responsable de verificar y validar la información contenida en el documento digital el responsable del Expediente Único de Finiquito.

C. INTEGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL EXPEDIENTE ÚNICO DE FINIQUITO

Para la elaboración de la “Base de Datos” del Expediente Único de Finiquito, el capturista atenderá lo siguiente:

1. Para la captura de la información e integración de la “Catálogo de Disposición Documental” deberá tomar como base las transferencias registradas consecutivamente mediante el formato de “Inventario”, en el que se indica: la documentación que se transfiere, el área remitente, el número de contrato, el número de tomo, a qué serie documental pertenece, el ejercicio, fechas de apertura y cierre del expediente, su vigencia, valor documental y clasificación de la misma (pública, confidencial o reservada). (Ley de Archivos del Distrito Federal y Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México).



2. La documentación tendrá que estar claramente identificada conforme a los lineamientos que establece la “Guía”, apegada a la modalidad de la adjudicación, indicando el número de contrato, el contratista, el tipo y/o nombre del documento, fecha en que fue elaborado, apartado al que pertenece, el estado que guarda el documento y clasificación de la documentación, así como indicar en observaciones que documentación se encuentra clasificada como de acceso restringido en su modalidad de confidencial o reservada, etc. (Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México y Ley de Protección de Datos Personales para el Distrito Federal).

3. La documentación a capturar deberá atender a los principios de procedencia y orden original, que consisten en mantener los documentos en el orden que les fue dado de origen, y que deberán mantenerse agrupados sin mezclarse con otros, respetando su organización y atribuciones; por lo que se elaborará un archivo electrónico por contrato.

4. La documentación se integrará en archivos electrónicos utilizando el programa Excel, ordenados cronológicamente en carpetas debidamente referenciadas conforme ejercicio fiscal al que pertenezcan.

5. El archivo electrónico deberá indicar la ubicación topográfica en el Expediente Único de Finiquito, tal es el caso de: área de ubicación, pasillo y estante. El capturista del Expediente Único de Finiquito revisará de forma detallada, es decir, tomo por tomo (registrador), soportes documentales como son: fotografías, discos magnéticos (CD's y DVD's), planos, etc., verificando el estado de conservación, todo ello debidamente cotejado contra lo referido en el “Inventario” y la “Guía”, verificado y validado por el responsable del Expediente Único de Finiquito.

6. La falta de algún documento o que este no exista y que necesariamente deba estar integrado en el expediente de la obra pública, se integrará al expediente la constancia del hecho (acta de hechos) en caso de que el Área remitente no manifestara lo procedente en el numeral que corresponda de la “Guía”.

7. El responsable del Expediente Único de Finiquito elaborará por revisión, un informe a la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal y esta a su vez a la Subdirección de Informes de Gestión, indicando en forma detallada las incidencias detectadas en la revisión de la transferencia.



1.1.8. ACTIVIDAD: ATENCIÓN A LAS SOLICITUDES DE LOS ÓRGANOS PÚBLICOS Y PRIVADOS, ASÍ COMO AL PÚBLICO EN GENERAL

Atención pronta y oportuna a las diferentes solicitudes recibidas por la Dirección de Administración de Contratos.

Envío de la documentación requerida por los diferentes entes públicos y privados, así como al público en general.

Transparentar toda la información de carácter público referente a la documentación a resguardo de la Dirección de Administración de Contratos de acuerdo a la ley y normatividad aplicable.

A. CONSIDERACIONES GENERALES

Garantizar la atención e integración de las respuestas de manera eficiente, a las solicitudes de los órganos públicos y privados, así como al público en general.

1. El área facultada para la aplicación y coordinación del presente procedimiento es la Dirección de Administración de Contratos por conducto de la Subdirección de Informes de Gestión y será de observancia obligatoria por la Subdirección de Contratos y Control Presupuestal, remitente para la atención de las solicitudes de los diferentes entes públicos y privados, así como al público en general.

2. El proceso de atención a las solicitudes se formuló en cumplimiento de los preceptos normativos aplicables en la Ley de Archivos del Distrito Federal, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, Ley de Protección de Datos Personales para el Distrito Federal, Ley de Obras Públicas del Distrito Federal; Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, Reglamento de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, Lineamientos para la Protección de Datos Personales en el Distrito Federal y Políticas; asimismo el presente procedimiento está sujeto a lo que establece el Manual Específico de Operación Archivística del Proyecto Metro del Distrito Federal, Cuadro General de Clasificación Archivística, Catálogo de Disposición Documental, Catálogo de Series Documentales, Tabla de Determinantes, Programa Institucional de Desarrollo Archivístico 2010-2012, previstos por el Comité Técnico Interno de Administración de Documentos del Proyecto Metro de la Ciudad de México.



B. ATENCIÓN A LAS SOLICITUDES DE LOS ÓRGANOS PÚBLICOS Y PRIVADOS, ASÍ COMO AL PÚBLICO EN GENERAL

1. El presente procedimiento será de observancia obligatoria para los servidores públicos habilitados para recibir y dar trámite a las observaciones de los Órganos Fiscalizadores, las diferentes Áreas del Órgano Desconcentrado del Proyecto Metro y al público en general en la competencia de la Dirección de Administración de Contratos.
2. La Dirección de Administración de Contratos recibe las solicitudes de los Órganos Fiscalizadores, las diferentes Áreas del Órgano Desconcentrado del Proyecto Metro y al público en general y las turna a la Subdirección de Informes de Gestión para su atención y seguimiento.
3. Cuando se requieran copias certificadas por parte del solicitante, se enviará copia simple a la Dirección Jurídica para los fines conducentes.
4. Cuando se ha concluido el proceso de certificación por parte de la Dirección Jurídica, mediante oficio se entrega la copia certificada a la Dirección de Administración de Contratos, posteriormente se turna a la Subdirección de Informes de Gestión para los fines conducentes.
5. Una vez que la Subdirección de Informes de Gestión emite sus respuestas por oficio, envía la documentación al solicitante, toda vez que se requieran copias simples o certificadas de la información solicitada, avalada por la Dirección de Administración de Contratos.
6. Una vez aprobada y firmada la respuesta, la Dirección de Administración de Contratos hace entrega para los fines conducentes al área solicitante.



1.2. CAGSA (Construcciones, Acabados en General y Proyectos S. A. de C. V.)

EMPLEOS ANTERIORES:

DOMICILIO:

CALLE DRAMATURGOS #20, COLONIA PURÍSIMA ATLAZOLPA, DELEGACIÓN IZTAPALAPA.

TEL:

55 56 64 91 15

PUESTO:

RESIDENTE DE OBRA.

ANTIGÜEDAD:

15 DE OCTUBRE DEL 2013 AL 15 DE OCTUBRE DEL 2015

JEFE INMEDIATO:

C. JOSÉ SANTOS SAN JUAN VELASCO. DIRECTOR GENERAL.

CARGO:

ADMINISTRADOR ÚNICO.

ACTIVIDADES:

SUPERVISOR DE OBRA, CONTROL DE ESTIMACIONES, CIERRE DE FINIQUITOS, REVISIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS, ELABORACIÓN DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO, COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.

PROYECTO REHABILITACIÓN DE RED DE AGUA POTABLE EN LA CENTRAL DE ABASTOS, FRUTAS Y LEGUMBRES:

CENTRAL DE ABASTOS.

Central de Abastos, domicilio conocido.

Delegación Iztapalapa.



PROYECTO REHABILITACIÓN DE RED DE AGUA POTABLE EN LA CENTRAL DE ABASTOS, ABARROTES:

CENTRAL DE ABASTOS.

Central de Abastos, domicilio conocido.

Delegación Iztapalapa.

PROYECTO EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS CLAUSTROS DEL CAMPRESTRE:

Calle Antonio Carranza #609, Col. Claustros del Campestre, Municipio de Corregidora, Querétaro, Qro.

PROYECTO EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS COLONIA GUERRERO:

Calle Marte #85, Col. Guerrero, Delegación Cuauhtémoc, C. P. 06300, México, D. F.

PROYECTO EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DR. OLVERA:

Calle Dr. Olvera #169, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc, C. P. 06720, México, D. F.

PROYECTO EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS AEROPUERTO TERMINAL 2:

Calle Trabajo y Previsión Social #273, Col. Federal, Delegación Venustiano Carranza, C. P. 15700, México, D. F.

PROYECTO CARRETERAS EN LA CIUDAD DE HUICHAPAN, EDO. HGO.

ELABORACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS INSTALACIÓN DE CANCELERÍA DE ALUMINIO EN EL PALACIO DE JUSTICIA DE LA CIUDAD DE CUERNAVACA, MOR.



umsnh

1.3. NACIONAL MONTE DE PIEDAD I. A. P.

DOMICILIO:
CALLE MONTE DE PIEDAD #7, COLONIA CENTRO, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC.

TEL:
52 78 17 00 EXT. 1341

PUESTO:
SUPERVISOR DE OBRA.

ANTIGÜEDAD:
16 DE FEBRERO DEL 2012 A 28 DE FEBRERO DEL 2013

JEFE INMEDIATO:
ARQ. LUIS MANUEL ZALDÍVAR BAUTISTA.

CARGO:
GERENTE DE OBRAS.

ACTIVIDADES:
SUPERVISOR DE OBRA, CONTROL DE ESTIMACIONES, CONTROL DE PAGOS, CIERRE DE FINIQUITOS, REVISIÓN DE PRECIOS UNITARIOS, CONTROL DE CALIDAD, ATENCIÓN A GERENTES DE SUCURSALES, MODIFICACIÓN DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE ACUERDO CON NECESIDADES, SOLUCIÓN TÉCNICA EN OBRA.

PROYECTO REFORZAMIENTO DE SUCURSALES:

SUCURSAL 28 MÉRIDA
Calle 69 #483-A, Col. Centro, C. P. 97000, Mérida, Yuc.

SUCURSAL 52 JALAPA
Calle Gutiérrez Zamora #28, Col. Centro, C. P. 91000, Xalapa, Ver.



umsnh

SUCURSAL 93 MARTÍNEZ DE LA TORRE
Av. Melchor Ocampo #512, Col. Centro, C. P. 93600, Martínez de la Torre,
Ver.

PROYECTO OVER HAUL (MANTENIMIENTO MAYOR EN SUCURSALES TRADICIONALES):

SUCURSAL 04 NETZAHUALCÓYOTL
Netzahualcóyotl # 69 Col. Centro C. P. 06000, MÉXICO, D. F.

SUCURSAL 05 HORTELANOS
Hortelanos # 23 Col. Morelos C. P. 15270, MÉXICO D. F.

SUCURSAL 12 TOLUCA
Juan Aldama Sur #106, Col. Centro, C. P. 50000, Toluca, Edo. Mex.

SUCURSAL 13 MORELIA
Aquiles Serdán #298, Col. Centro, C. P. 58000, Morelia, Mich.

SUCURSAL 18 GUADALAJARA
Dr. R. Michel #19, Sector Reforma, Col. Barrio Analco, C. P. 44450,
Guadalajara, Jal.

SUCURSAL 25 GUADALAJARA
Av. Álvaro Obregón #1446, Col. Las Huertas, Sector Libertad, C. P. 48800,
Guadalajara, Jal.

SUCURSAL 34 COLIMA
Zaragoza #75, Col. Centro, C. P. 28000, Colima, Col.



umsnh

PROYECTO CANAL MONTE:

SUCURSAL 02 EL CARMEN
SUCURSAL 08 EMPERADORES
SUCURSAL 11 REFINERÍA
SUCURSAL 21 PERALVILLO
SUCURSAL 296 CAMPECHE
SUCURSAL 297 ATENAS VERACRUZANA
SUCURSAL 298 INDEPENDENCIA
SUCURSAL 299 PUEBLA ZARAGOZA
SUCURSAL 300 HERMOSILLO
SUCURSAL 301 APODACA
SUCURSAL 302 SAN PEDRO GARZA
SUCURSAL 303 PACHUCA
SUCURSAL 304 MONTEVIDEO
SUCURSAL 305 FÉLIX CUEVAS
SUCURSAL 306 MAZATLÁN
SUCURSAL 307 NAUCALPAN
SUCURSAL 308 TESISTÁN





1.4. CONSTRUCTORES UNIDOS 2000 S. A. DE C. V.

CALLE:

AV. IGNACIO ZARAGOZA # 415-E, COLONIA VALENTÍN GÓMEZ FARÍAS, DELEGACIÓN VENUSTIANO CARRANZA.

TELS:

24 56 96 57 Y 27 41 32 11

PUESTO:

SUPERVISOR DE OBRA Y SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO.

ANTIGÜEDAD:

31 DE ENERO DEL 2011 A 15 DE FEBRERO DEL 2012

JEFE INMEDIATO:

ARQ. RICARDO CALDERÓN VILLA.

CARGO:

DIRECTOR GENERAL.

ACTIVIDADES

DIBUJANTE, ANALISTA DE PRECIOS UNITARIOS, PROYECTISTA, ELABORACIÓN DE PROYECTO ELÉCTRICO, CUANTIFICADOR, RESIDENTE DE OBRA, SUPERVISOR DE OBRA Y SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO.

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE TIENDAS DE CONVENIENCIA “OXXO SAN ANDRÉS CHIAUTLA” EN LA CIUDAD DE SAN ANDRÉS CHIAUTLA, AV. DEL TRABAJO S/N ESQUINA SAN FRANCISCO, BARRIO DE SAN FRANCISCO, ESTADO DE MÉXICO.

ENERO DEL 2011 A MARZO DEL 2011.

APOYO COMO RESIDENTE DE OBRA PARA ENTREGA DE LA MISMA EN TIENDAS DE CONVENIENCIA “OXXO TOTOLCINGO” Y “OXXO PARQUE NEZA”



SUPERVISIÓN DE OBRA EN DIVERSAS SUCURSALES DEL NACIONAL MONTE DE PIEDAD I. A. P. DENOMINADAS:

- SUCURSAL 1 (Victoria # 66 Col. Centro C.P 06060).
- SUCURSAL 2 (Carmen #13 Col. Centro C.P 06000).
- SUCURSAL 3 (Cda. De la Paz # 47 Col. Escandón C.P 11800).
- SUCURSAL 4 (Netzahualcóyotl # 69 Col. Centro C.P 06000).
- SUCURSAL 5 (Hortelanos # 23 Col. Morelos C.P 15270).
- SUCURSAL 11 (José F. Gutiérrez # 276 Col. Ángel Zimbrón C.P 02099).
- SUCURSAL 60 (Calz. La Venta # 68-B Col. Complejo Industrial Cuamatla C.P 54730).
- SUCURSAL 153 (Ingenieros Militares # 100 Col. Lomas de Sotelo C.P 53390).
- SUCURSAL 156 (Gral. Francisco Morazán (Av. 8) # 189 P.B. Col. Ignacio Zaragoza C.P 15000).
- SUCURSAL 211 (Centro Comercial "Multiplaza Arenera". Camino Arenero # 155, Locales L5 y L6 Col. San José Río Hondo C.P 53810).
- SUCURSAL 14 (Miguel Ángel de Quevedo #391 Col. Romero de Terreros C. P. 04310), Trabajos de impermeabilización en azotea y pintura en muros interiores de la Sucursal.
- CONFINAMIENTO DE ALMONEDAS EN DIVERSAS SUCURSALES DEL NACIONAL MONTE DE PIEDAD, I. A. P. (SUC 11, 27, 3 Y 8).



1.5. INTEGRALS SOLUTIONS & ARCHITECTURE S. A. DE C. V.

DOMICILIO:

AV. CANAL DE TEZONTLE #860 DESP. 40 3er. PISO, COLONIA AMPLIACIÓN GABRIEL RAMOS MILLÁN, DELEGACIÓN IZTACALCO, MÉXICO, D. F.

JEFE INMEDIATO:

LIC. ROBERTO CARLOS CRUZ RODRIGUEZ.

CARGO:

DIRECTOR DE RECURSOS HUMANOS.

TELS:

19 98 38 74 Y 19 98 55 35.

PUESTO:

RESIDENTE DE OBRA.

ANTIGÜEDAD:

OCTUBRE DEL 2007 A ENERO DEL 2011.

ACTIVIDADES:

DIBUJANTE, ANALISTA DE PRECIOS UNITARIOS, PROYECTISTA, ELABORACIÓN DE PROYECTO ELÉCTRICO, CUANTIFICADOR Y RESIDENTE DE OBRA.

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE TIENDAS DE CONVENIENCIA "EXTRA DOS MUNDOS" Y "EXTRA G CUALLI" EN LA CIUDAD DE PLAYA DEL CARMEN QUINTANA ROO.

OCTUBRE DEL 2007 A NOVIEMBRE DEL 2008.

RESIDENTE DE OBRA EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO PARA LA FÁBRICA DE PRODUCCIÓN "BIMBO S. A. DE C. V." Y "MARINELA S. A. DE C. V.", DESTACANDO LOS TRABAJOS DE DISEÑO, CRITERIO CONSTRUCTIVO, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y RESIDENCIA DE OBRA DE LAS OBRAS:



umsnh

-CISTERNA PARA CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES (25, 000. 00 LT.).

-RED DE DRENAJES PARA CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

-ADECUACIÓN DE ALMACÉN DE MANTENIMIENTO.

-ADECUACIÓN DE CUARTO DE POLVOS.

-REMODELACIÓN DE OFICINAS DE SISTEMAS.

-NOVIEMBRE DEL 2008 A MARZO DEL 2009

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE TIENDAS DE CONVENIENCIA "OXXO S. A. DE C. V." DENOMINADAS:

-OXXO CHIMALPOPOCA.

-OXXO VICTORIA.

-OXXO INDIOS VERDES.

-OXXO AMATISTA.

-OXXO MARSELLA.

-FEBRERO DEL 2009 A NOVIEMBRE DEL 2010.

SUPERVISOR DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE TIENDAS DE CONVENIENCIA "OXXO S. A. DE C. V." DENOMINADAS:



umsnh

-OXXO RIO ELBA.

-OXXO SAN ANTONIO.

-OXXO MARIANO.

-OXXO SANTA MARÍA.

-OXXO GONZÁLEZ CAMARENA.

-OXXO ESPARTACO.

-JUNIO DEL 2010 A SEPTIEMBRE DEL 2010.





umsnh

1.6. CONSTRUCTORA: B. G., CONSTRUCTORES Y CONSULTORES S. A. DE C. V.

DOMICILIO:

PUENTE DE ALVARADO No. 42, DESPACHO 401-B, COLONIA TABACALERA, C. P. 06030 DELEGACIÓN CUAUHTEMOC, MÉXICO D. F.

JEFE INMEDIATO:

ING. LUIS LÓPEZ BURGOA.

CARGO:

DIRECTOR GENERAL

TEL.

85 89 73 06 FAX. 19 97 31 60

PUESTO:

RESIDENTE DE OBRA.

ANTIGÜEDAD:

FEBRERO DEL 2007 A SEPTIEMBRE DEL 2007.

ACTIVIDADES:

DIBUJANTE, CUANTIFICADOR Y RESIDENTE DE OBRA.

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN PATIO Y MURO DE TABIQUE EN ESCUELA PRIMARIA "JOSÉ MARÍA VELASCO", PERTENECIENTE AL H. AYUNTAMIENTO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ, EDO. DE MÉXICO.

FEBRERO DEL 2007 A MARZO DEL 2007.

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE OFICINAS TÉCNICAS PARA UNIDADES DE TURBOGAS, CENTRAL TERMOELÉCTRICA VALLE DE MÉXICO PERTENECIENTE A COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

ABRIL DEL 2007 A MAYO DEL 2007.



umsnh

RESIDENTE DE OBRA EN REPARACIÓN DE RED DE DRENAJE SANITARIO EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, CENTRAL TERMOELÉCTRICA VALLE DE MÉXICO PERTENECIENTE A COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

JUNIO DEL 2007 A JULIO DEL 2007.

RESIDENTE DE OBRA EN SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MALLA CICLÓNICA EN SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y ÁREA DE CAJA, CENTRAL TERMOELÉCTRICA VALLE DE MÉXICO PERTENECIENTE A COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.

AGOSTO DEL 2007 A SEPTIEMBRE DEL 2007.





1.7. EDIFICACION, TERRACERIAS Y PAVIMENTOS S. A. DE C. V. (ETEPSA)

DOMICILIO:

CALE FRANCISCO DIAZ COVARRUBIAS # 63 2-A, COLONIA SAN RAFAEL, C. P. 06470, DELEGACIÓN CUAUHTEMOC, MEXICO D. F.

JEFE INMEDIATO:

ING. HÉCTOR BALBUENA PAVÓN.

CARGO:

DIRECTOR GENERAL.

PUESTO:

RESIDENTE DE OBRA.

ANTIGÜEDAD:

NOVIEMBRE DEL 2005 A DICIEMBRE DEL 2006.

ACTIVIDADES:

DIBUJANTE, CUANTIFICADOR Y RESIDENTE DE OBRA.

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE SUB-AGENCIA DE VENTAS EN LA CIUDAD DE PARRAS COAHUILA, PERTENECIENTE A GRUPO MODELO S. A. DE C. V.

ENERO DEL 2006 A JUNIO DEL 2006.

RESIDENTE DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN DE SUB-AGENCIA DE VENTAS EN LA CIUDAD DE CANATLAN, DURANGO PERTENECIENTE A GRUPO MODELO S. A. DE C. V.

JULIO DEL 2006 A DICIEMBRE DEL 2006.



umsnh

1.8. **FABRICA DE MUEBLES SOBRE DISEÑO**

DOMICILIO:
CALLE ORIENTE 162 #152, COLONIA MOCTEZUMA 2ª SECCIÓN, CIUDAD MEXICO, D. F.

PUESTO:
DIRECTOR GENERAL.

ANTIGÜEDAD:
JUNIO DEL 2000 A NOVIEMBRE DEL 2005.

ACTIVIDADES:
-DISEÑO DE MUEBLES.
-ASESOR DE DECORACIÓN.
-SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN.





umsnh

1.9. ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN S. A. DE C. V.

DOMICILIO:
AQUILES SERDAN # 64, COLONIA 5 DE MAYO, MORELIA, MICH.

PUESTO:
EJECUTIVO DE CUENTA.

ANTIGÜEDAD:
ENERO DE 1999 A JUNIO DEL 2000.

ACTIVIDADES:
-ASESORÍA TÉCNICA Y CONSTRUCTIVA.
-SUPERVISOR DE COMPRAS.
-SUPERVISOR DE VENTAS.
-EJECUTIVO DE COBRANZAS.



1.10. ARQUITECTOS REVOLUCIONARIOS DE MEXICO A. C. (ARMAC)

DOMICILIO:

AV. MADERO #3213, COLONIA CENTRO, MORELIA, MICH.

PUESTO:

COORDINADOR, CONSTRUCTOR Y PROYECTISTA.

ANTIGÜEDAD:

ENERO DE 1994 A JUNIO DEL 1999.

ACTIVIDADES:

-COORDINADOR DEL PROGRAMA "REGULARIZACION DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION EN COLONIAS POPULARES (LOMAS DE PUNHUATO, NICOLAS ROMERO, ROMERO RUBIO, EL LAGO ENTRE OTRAS).MORELIA, MICH.

1994 – 1997.

-DISEÑADOR DEL PROYECTO "PLAZA PUBLICA EN LA LOCALIDAD DE LA CARBONERA, MUNICIPIO DE TARÍMBARO, MICH.

1996.

-ACTUALIZACION CARTOGRAFICA EN LA CIUDAD DE PÁTZCUARO, MICH.

ENERO DE 1997 A JULIO DE 1997.

-PROYECTISTA EN LA LOTIFICACIÓN DE LA COLONIA 1 "AMPLIACIÓN NICOLAS ROMERO I Y II", MORELIA, MICH.

-CONSTRUCTOR DE BODEGAS EN LA COLONIA SALVADOR AZUELA (AMPLIACIÓN MERCADO DE ABASTOS) MORELIA, MICH.:

PROPIETARIOS: SR. ROGELIO OROZCO, SR. SAUL OROZCO, SR. JESÚS CARDONA MEJÍA, SR. PABLO GARCÍA.

ANTIGÜEDAD:

1995 – 1996.



2.- FOTOMETRÍA DE LAS ACTIVIDADES (EMPLEOS ANTERIORES)



Tiendas de conveniencia OXXO:
1



Tiendas de conveniencia OXXO:
2



Tiendas de conveniencia OXXO:
3



Tiendas de conveniencia OXXO:
4



Tiendas de conveniencia OXXO:
5



Tiendas de conveniencia OXXO:
6



Tiendas de conveniencia OXXO:
7



Tiendas de conveniencia OXXO:
8



Tiendas de conveniencia OXXO:
9



Tiendas de conveniencia OXXO:
10



Tiendas de conveniencia OXXO:
11



Tiendas de conveniencia OXXO:
12



Tiendas de conveniencia OXXO:
13



Tiendas de conveniencia OXXO:
14



Tiendas de conveniencia OXXO:
15



Tiendas de conveniencia OXXO:
16



Tiendas de
conveniencia
OXXO: 17



Tiendas de
conveniencia
OXXO: 18



Tiendas de conveniencia OXXO:
19



Tiendas de conveniencia OXXO:
20



Tiendas de conveniencia OXXO:
21



Tiendas de conveniencia OXXO:
22



Tiendas de conveniencia OXXO:
23



Tiendas de conveniencia OXXO:
24



Tiendas de conveniencia OXXO:
25



Tiendas de conveniencia OXXO:
26



Tiendas de conveniencia OXXO:
27



Tiendas de conveniencia OXXO:
28



Tiendas de conveniencia OXXO:
29



Tiendas de conveniencia OXXO:
30



Tiendas de conveniencia OXXO:
31



Tiendas de conveniencia OXXO:
32



Tiendas de conveniencia OXXO:
33



Tiendas de conveniencia OXXO:
34



Tiendas de conveniencia OXXO:
35



Tiendas de conveniencia OXXO:
36



Tiendas de conveniencia OXXO:
37



Tiendas de conveniencia EXTRA:
1



Tiendas de conveniencia EXTRA:
2



Tiendas de conveniencia EXTRA:
3



Tiendas de conveniencia EXTRA:
4



Tiendas de conveniencia EXTRA:
5



Tiendas de conveniencia EXTRA:
6



Tiendas de conveniencia EXTRA:
7



Tiendas de conveniencia EXTRA:
8



Tiendas de conveniencia EXTRA:
9



Tiendas de conveniencia EXTRA:
10



Tiendas de conveniencia EXTRA:
11



Tiendas de conveniencia EXTRA:
12



Tiendas de conveniencia EXTRA:
13



Tiendas de conveniencia EXTRA:
14



Tiendas de conveniencia EXTRA:
15



Tiendas de conveniencia EXTRA:
16



Central de abostos CDMX: 1



Central de abostos CDMX: 2



Central de abostos CDMX: 3



Central de abostos CDMX: 4



Central de abostos CDMX: 5



Central de abostos CDMX: 6



Central de abostos CDMX: 7



Central de abostos CDMX: 8



umsnh



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
1



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
2



Nacional Monte de Piedad I.A.P.: 3



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
4



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
5



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
6



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
7



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
8



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
9



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
10



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
11



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
12



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
13



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
14



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
15



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
16



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
17



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
18



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
19



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
20



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
21



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
22



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
23



Nacional Monte de Piedad I.A.P.:
24



3.- CONCLUSIONES DE LA TRAYECTORIA LABORAL

Son tantas las satisfacciones que he tenido a lo largo de ejercer la carrera de Arquitectura que sería difícil identificar qué actividad fue la que ha marcado mi vida profesional. Recuerdo con beneplácito muchas clases que, en su momento, no entendía por qué eran parte integrante del plan de estudios, el caso particular de aquellas referentes a Materiales y Procedimientos de Construcción y Administración de Obra.

En los inicios, temeroso de afrontar la responsabilidad de un trabajo, me fui adentrando a la vida laboral dándome cuenta de que es una profesión enriquecedora en todos los sentidos, llena de personas que te tienden la mano, y aún aquellas que entorpecen tu labor, te enseñan algo. Pero, la preparación que obtuve dentro de nuestra Casa de Estudios fue suficiente para adentrarme de forma adecuada a todos los campos laborales en los que he tenido la oportunidad de participar.

Los primeros conocimientos que puse en práctica fueron precisamente de las materias citadas anteriormente, aunque no debemos olvidar que la base de una Obra que satisfaga las necesidades de sus usuarios está en el Proyecto, y que el desarrollo adecuado de la administración es parte fundamental para la buena ejecución del mismo.

Los procedimientos constructivos varían poco, estructurar un edificio es metódico, pero el diseñar un espacio considerando todas las variantes que afectan el espacio es algo único e irrepetible, y tenemos la oportunidad de ser sus creadores.

Nuestra labor primordialmente, de acuerdo a mi criterio, es la social; somos como actores siendo padres, hijos, doctores, abogados, barrenderos, actores, cocineros, etc.; cada vez que nos sumergimos en un diseño, ideando espacios, creando rutas, imaginando colores, alturas, prendiendo luces, sintiendo el aire, cerrando una ventana, abriendo una puerta, todo esto mentalmente. Lo plasmamos en un papel, vendemos la idea, convencemos al cliente sin olvidar las repercusiones que podemos generar en el medio ambiente, el mundo que nos rodea, los usuarios directos o indirectos, cualquier ser o cosa que se relacione con nuestra obra.

Somos los responsables de unificar todos estos conceptos dentro de nuestro trabajo, brindar confort, proteger el entorno, ver más allá del bien propio para procurar el bien común. Aún más, el crear algo hermoso para ser admirado.

“LA BASE DEL CONOCIMIENTO ESTÁ EN EL ESTUDIO”