

01121  
64



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

Autorizo a la Dirección General de Biotecnología  
UNAM a difundir en formato electrónico el  
contenido de mi trabajo

NOMBRE: HERNANDEZ REYES EPITACIO  
SANTOS SANTOS ENRIQUE

FECHA: 1º OCTUBRE 2003

FIRMA: [Firma] [Firma]

### CRITERIOS DE DISEÑO, LEGISLACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES EN EL DISTRITO FEDERAL

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A N:  
EPITACIO HERNÁNDEZ REYES  
ENRIQUE SANTOS SANTOS

DIR: ING. OSCAR E. MARTINEZ JURADO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



México, D.F.

septiembre de 2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS CON  
FALLA DE  
ORIGEN**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN  
FING/DCTG/SEAC/UTIT/026/02

Señores  
EPITACIO HERNÁNDEZ REYES  
ENRIQUE SANTOS SANTOS  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. OSCAR ENRIQUE MARTINEZ JURADO, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrollen ustedes como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"CRITERIOS DE DISEÑO, LEGISLACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES EN EL DISTRITO FEDERAL"**

- I. INTRODUCCIÓN
- II. SITUACIÓN ACTUAL
- III. TIPOS DE ANUNCIOS
- IV. REGLAMENTACIÓN
- V. SEGURIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES
- VI. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES
- VII. PROCESO CONSTRUCTIVO
- VIII. PROPUESTAS PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA INSTALACION DE ANUNCIOS ESPECTACULARES
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a ustedes cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo les recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria a 31 enero 2002  
EL DIRECTOR

M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO  
GFB/GMP/mstg.

**A mis padres:**

Enrique Santos Yáñez  
Cruz Santos de Santos

Por el amor y cuidados que siempre me han brindado y por la gran familia que han sabido mantener unida.

**A mis hermanos:**

Beto, Humberto, Paty, Iraís, Norma,  
Vero, Laura, Alejandro y Jorge.

Por su constante apoyo e interés en el desarrollo de todas mis actividades.

**A mi esposa:**

Martha Elena

Por ser parte de mí y por el enorme amor y confianza que me brinda y que me inspira.

**A mis hijos:**

Daniela, Enrique y Martha Sofia

Por ser lo más importante en mi vida y mi motivación para el logro de nuevas metas.

**A mis compañeros y amigos:**

Por el incondicional apoyo que siempre me han brindado.

**AL INGENIERO OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO  
CON NUESTRO AGRADECIMIENTO**

**A LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
U.N.A.M.**

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### I SITUACIÓN ACTUAL

I.1	UTILIZACIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES.....	3
I.2	PROBLEMÁTICA DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES.....	3
I.3	BANDOS INFORMATIVOS.....	4
I.4	COLOCACIÓN IRREGULAR DE ANUNCIOS ESPECTACULARES.....	6
I.5	MOBILIARIO URBANO CON PUBLICIDAD INTEGRADA.....	7
I.6	DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES INVOLUCRADAS.....	8
I.7	PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS PRIVADAS.....	11

### II REGLAMENTACIÓN

II.1	REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL.....	13
II.1.1	DE LA VÍA PÚBLICA.....	14
II.1.2	CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS O AÉREAS.....	14
II.1.3	CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	15
II.1.4	ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.....	16
II.1.5	REGLAMENTACIÓN SOBRE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES.....	17
II.1.6	DISEÑO POR VIENTO.....	18
II.1.7	DISEÑO POR SISMO.....	18
II.1.7.1	COEFICIENTE SÍSMICO.....	18
II.1.8	TIPOS DE SOLICITACIONES.....	18
II.2	REGLAMENTO DE ANUNCIOS PARA EL DISTRITO FEDERAL.....	19
II.2.1	DISPOSICIONES GENERALES.....	19
II.2.1.1	DEFINICIÓN DE ANUNCIO.....	20
II.2.1.2	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UN ANUNCIO.....	20
II.2.1.3	DE LA CLASIFICACIÓN DE ANUNCIOS.....	20
II.2.1.3.1	DEFINICIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE ANUNCIOS INDICADOS EN LA TABLA 3.....	20
II.2.1.4	DE LAS LICENCIAS O PERMISOS.....	22
II.2.2	RESTRICCIONES Y REQUISITOS.....	23
II.2.2.1	DEL SITIO PERMITIDO PARA COLOCARLOS.....	23
II.2.2.2	DEL CONTENIDO DE LA(S) CARTELERA(S) DEL ANUNCIO.....	23
II.2.2.3	LOS DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA.....	25
II.2.2.4	DE LAS RESTRICCIONES A CADA TIPO DE ANUNCIO.....	25
II.2.2.4.1	DE LOS ANUNCIOS AUTOSOPORTADOS.....	26
II.2.2.4.2	DE LOS ANUNCIOS DE AZOTEA.....	26
II.2.2.4.3	DE LOS ANUNCIOS EN TAPIALES O FACHADAS.....	27
II.2.2.4.4	DE LOS ANUNCIOS SOBRE MUROS.....	27
II.2.2.4.5	DE LOS ANUNCIOS VOLADOS O EN SALIENTES.....	27
II.2.2.5	DE LOS SITIOS PROHIBIDOS PARA INSTALAR ANUNCIOS.....	28
II.2.3	LICENCIAS O PERMISOS.....	29
II.2.3.1	DEL CONTENIDO DE LA SOLICITUD DE LICENCIAS O PERMISOS.....	29
II.2.3.2	RESPONSABILIDADES DE LOS PROPIETARIOS.....	30
II.2.3.3	REVOCACIÓN DE LICENCIAS.....	31
II.2.3.4	DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	32

II.2.3.5	INSPECCIONES.....	32
II.2.3.6	INFRACCIONES Y SANCIONES.....	33
II.2.4	NORMAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA COLOCACIÓN DE ANUNCIOS.....	35
II.2.4.1	NORMAS GENERALES.....	36
II.2.4.2	NORMAS PARTICULARES A CADA TIPO DE ANUNCIO.....	37
II.2.4.2.1	ANUNCIOS PERMANENTES.....	37
II.2.4.2.2	ANUNCIOS MIXTOS.....	39
<b>III TIPOS DE ANUNCIOS</b>		
III.1	ANUNCIOS AUTOSOPORTADOS.....	41
III.2	ANUNCIOS DE AZOTEA.....	52
III.3	OTROS ANUNCIOS.....	58
<b>IV SEGURIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES</b>		
IV.1	SOLICITACIONES.....	60
IV.1.1	VIENTO. PRESIONES Y VELOCIDADES.....	60
IV.1.2	REQUISITOS GENERALES.....	61
IV.1.3	EFFECTOS DEL VIENTO QUE SE DEBEN CONSIDERAR.....	62
IV.1.4	CARGAS GRAVITACIONALES.....	63
IV.1.5	SISMO.....	63
IV.1.6	TEMPERATURA.....	63
IV.2	NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR VIENTO (NTCDV).....	64
IV.2.1	CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	64
IV.2.2	EFFECTOS A CONSIDERAR.....	64
IV.2.3	MÉTODO ESTÁTICO DE DISEÑO POR VIENTO.....	65
IV.2.3.1	PRESIÓN DE DISEÑO.....	65
IV.2.3.2	FACTOR DE CORRECCIÓN POR EXPOSICIÓN Y ALTURA.....	66
IV.2.3.3	FACTOR DE PRESIÓN.....	66
IV.2.3.4	PRESIONES INTERIORES.....	68
IV.2.3.5	AREA EXPUESTA.....	68
IV.2.4	EMPUJES DINÁMICOS PARALELOS AL VIENTO.....	69
IV.2.5	EFFECTO DE VÓRTICES PERIÓDICOS SOBRE ESTRUCTURAS PRISMÁTICAS.....	69
IV.3	NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR SISMO (NTCDS).....	72
IV.3.1	FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO (Q).....	72
IV.3.2	MÉTODO ESTÁTICO DE DISEÑO POR SISMO.....	73
IV.3.2.1	ANÁLISIS ESTÁTICO.....	73
IV.4	MANUAL DE DISEÑO POR VIENTO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.....	74
IV.4.1	CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	74
IV.4.1.1	SEGÚN SU IMPORTANCIA.....	74
IV.4.1.2	POR SU RESPUESTA ANTE LA ACCIÓN DEL VIENTO.....	76
IV.4.2	CATEGORÍAS DE TERRENOS Y CLASES DE ESTRUCTURAS.....	76
IV.4.3	DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO (V <sub>D</sub> ).....	78
IV.4.3.1	VELOCIDAD REGIONAL (V <sub>R</sub> ).....	78
IV.4.3.2	FACTOR DE EXPOSICIÓN (F <sub>a</sub> ).....	79
IV.4.3.3	FACTOR DE TAMAÑO (F <sub>c</sub> ).....	80
IV.4.3.4	FACTOR DE RUGOSIDAD Y ALTURA (F <sub>r</sub> ).....	80

F

IV.4.3.5	FACTOR DE TOPOGRAFÍA ( $F_t$ ) .....	80
IV.4.3.6	PRESIÓN DINÁMICA DE BASE ( $q_b$ ) .....	82
IV.4.3.7	PRESIÓN NETA ( $P_n$ ) .....	83
IV.4.3.7.1	TABLAS DE CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PRESIÓN NETA ( $C_{pn}$ ) PARA LETREROS Y MUROS AISLADOS.....	84
IV.5	MANUAL DE DISEÑO POR SISMO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD .....	85
IV.5.1	CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS .....	86
IV.5.1.1	SEGÚN SU DESTINO.....	86
IV.5.1.2	SEGÚN SU ESTRUCTURACIÓN.....	86
IV.5.2	FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO.....	87
IV.5.3	REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	87
IV.5.4	MÉTODO ESTÁTICO DE DISEÑO POR SISMO.....	87
IV.5.4.1	ESPECTROS DE DISEÑO.....	88
IV.5.4.2	VALUACIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS.....	88
IV.5.4.3	PÉNDULOS INVERTIDOS.....	89
IV.5.4.4	ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA.....	90

## V CRITERIOS DE DISEÑO PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES

V.1	ANUNCIOS AUTOSOPORTADOS.....	93
V.1.1	CIMENTACIÓN.....	93
V.1.1.1	ZAPATA.....	93
V.1.1.2	PLACA BASE .....	97
V.1.1.3	ANCLAS.....	102
V.1.2	ESTRUCTURA.....	104
V.1.2.1	ELEMENTO DE APOYO Y FLAUTA.....	104
V.1.2.2	CARTELERA.....	107
V.1.3	CONEXIONES.....	107
V.1.3.1	CONEXIONES ENTRE SECCIONES TUBULARES.....	108
V.1.3.2	CONEXIÓN ENTRE TUBO COLUMNA Y FLAUTA.....	109
V.1.3.3	CONEXIÓN ENTRE ARMADURA DE LA CARTELERA Y FLAUTA.....	109
V.2	ANUNCIOS DE AZOTEA.....	109
V.2.1	CARACTERÍSTICAS DE LA LOSA Y ANCLAJE.....	109
V.2.2	ESTRUCTURA DE LA CARTELERA.....	110
V.2.3	CONEXIONES.....	110

## VI PROCESO CONSTRUCTIVO

VI.1	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	113
VI.2	CIMENTACIÓN.....	114
VI.3	ESTRUCTURA.....	115
VI.3.1	FABRICACIÓN.....	115
VI.3.1.1	PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.....	117
VI.3.1.2	PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.....	117
VI.3.1.3	PROCESOS PREVIOS A LA FABRICACIÓN.....	118
VI.3.1.4	FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN TALLER.....	118
VI.3.2	TRANSPORTE.....	119
VI.3.3	MONTAJE.....	120
VI.3.3.1	EQUIPO UTILIZADO EN EL MONTAJE.....	122

VI.3.3.2	ELEMENTOS DE UNIÓN ENTRE LAS ESTRUCTURAS.....	123
VI.3.3.3	REGLAS GENERALES DE MONTAJE.....	125
VI.3.3.4	SEÑALES DE MONTAJE.....	125
VI.4	PLANOS DE TALLER.....	126
VI.5	OBRAS ADICIONALES.....	127
<b>VII</b>	<b>PROPUESTAS PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES</b>	
VII.1	ZONIFICACIÓN.....	128
VII.2	RESTRICCIONES ESTRUCTURALES.....	129
VII.3	SISTEMA DE INFORMACIÓN AL PÚBLICO.....	134
VII.3.1	INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN....	134
VII.3.2	PANORAMA DEL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.....	135
VII.3.2.1	USUARIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	135
VII.3.3	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE LOS SISTEMAS.....	136
<b>VIII</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>142</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>145</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>198</b>

# INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

Dentro del marco de la competencia por más y mejores espacios publicitarios, las empresas dedicadas a esta actividad se encargan de apoderarse de todos los medios disponibles como son radio, televisión, prensa escrita, etc., para anunciar diversos productos.

Las vías principales de circulación en zona urbana no están exentas de la presencia de publicidad siendo los Anuncios Espectaculares los de mayor uso; estos anuncios generalmente son autoportados o de azotea.

Ambos tipos de anuncios representan un alto riesgo para la seguridad de los ciudadanos y de sus bienes, ya que en su mayoría son instalados clandestinamente sin licencias ni permisos evadiendo así el pago de impuestos y, además, sin la aprobación de especialistas en cuanto a estructura e instalaciones.

Los Anuncios Espectaculares, por sus dimensiones y características estructurales son muy susceptibles ante la presencia de fenómenos naturales como sismos y viento, siendo los efectos de este último los que causan mayores estragos debido a las grandes áreas de exposición de las carteleras.

Los anuncios tendrán un comportamiento estructural adecuado en la medida que se realicen los cálculos correspondientes para cada caso particular, de igual manera si se atienden las recomendaciones de los distintos reglamentos como son el Reglamento de Anuncios para el Distrito Federal (RADF) y el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF), así como las diferentes Normas Técnicas que de este último se derivan.

Más allá de las cuestiones estéticas en cuanto a imagen urbana, que si bien no dejan de ser importantes, el interés en el desarrollo del tema de los Anuncios Espectaculares se centra en la seguridad de las estructuras, es común observar anuncios de similares magnitudes muy próximos entre sí y con criterios diferentes en cuanto a dimensiones de sus elementos estructurales, lo cual nos indica que no se realizan los cálculos necesarios para cada anuncio en particular, así mismo no se realizan los trabajos de mantenimiento necesarios para garantizar el buen estado de las estructuras en su conjunto.

Es labor del Ingeniero Civil además de diseñar estructuras con un grado de seguridad razonable, proponer los trabajos de mantenimiento necesarios que permitan una conservación satisfactoria de estas a través del tiempo.

El objetivo de esta tesis es presentar los aspectos más importantes en relación a los reglamentos que regulan la instalación de los Anuncios Espectaculares en el D.F., RADF y RCDF, así como señalar las condiciones estructurales que deben cumplir en cuanto a cimentación y estructura.

En el capítulo I "Situación Actual", se presentan algunas de las razones por las cuales se ha dado la proliferación en la utilización de Anuncios Espectaculares y la problemática que esta conlleva, así como las medidas que ha tomado el GDF a través de sus diferentes dependencias ante la emisión de los Bandos Informativos número 19 y 22.

La construcción de cualquier estructura debe cumplir con los lineamientos establecidos en los diferentes reglamentos elaborados para este fin, en el capítulo II “Reglamentación”, se presenta el RCDF el cual apoyado en sus diferentes Normas Técnicas establece las condiciones y parámetros que deben considerarse para el análisis y diseño de las estructuras en general. En este capítulo se presenta también el RADF el cual establece las zonas del D.F. restringidas para la colocación de anuncios, las dimensiones y características del contenido de la cartelera de los Anuncios Espectaculares, así como los trámites ante el GDF que deben realizar los propietarios para la construcción y operación de los mismos.

Debido a la gran cantidad de Anuncios Espectaculares instalados indiscriminadamente, los constructores y empresas publicitarias incurrir en faltas a lo señalado en el RADF, como evidencia de estas irregularidades y para mostrar los diferentes tipos de Anuncios Espectaculares se presenta el capítulo III “Tipos de Anuncios”, en donde se pueden observar fallas básicas como falta de mantenimiento o proximidad entre anuncios.

Las acciones del viento y sismo que se presentan en las estructuras se analizan en el capítulo IV “Seguridad de los Anuncios Espectaculares”, se presentan también los criterios de análisis y diseño del RCDF y de la CFE.

Los procedimientos de diseño de estructuras se presentan en el capítulo V “Criterios de Diseño para Asegurar la Estabilidad de los Anuncios Espectaculares”, en donde se realiza el desarrollo del procedimiento de cálculo para los diferentes elementos que integran la cimentación de un Anuncio Espectacular (zapata, placa base y anclas), además se indican los perfiles que se utilizan en la fabricación de los elementos de la estructura de los anuncios (flauta, columna y cartelera), así como los elementos de unión utilizados.

Los diferentes procesos por los que pasa la estructura de un Anuncio Espectacular hasta quedar instalado (fabricación, transportación y montaje) se describen en el capítulo VI “Proceso Constructivo”.

Se presentan también una serie de propuestas en el capítulo VII “Propuestas para el Control y Verificación de la Instalación de Anuncios Espectaculares”, para restringir la instalación de Anuncios Espectaculares en zonas del Distrito Federal que cuenten con suelos de menor estabilidad, además se indican ciertas características en cuanto a estructuración y dimensiones de los anuncios que pueden ser verificables de manera sencilla por parte del personal destinado para este fin, por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) del GDF.

En el capítulo VIII se presentan las Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la realización de este trabajo.

Por último se presentan como “Anexos”, figuras y tablas importantes para el desarrollo de los diferentes temas, no incluidas como parte de los capítulos.

**CAPÍTULO I**  
**SITUACIÓN ACTUAL**

## I SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se presenta un panorama general acerca de las razones por las cuales ha proliferado la instalación de Anuncios Espectaculares, razones comerciales y económicas que benefician a las empresas que comercializan sus productos y servicios, y a las empresas publicitarias, no así a los ciudadanos que día con día apreciamos como las vías principales de circulación vial se van saturando de Anuncios Espectaculares de todo tipo, los cuales en su mayoría son instalados de manera clandestina y sin cumplir con las medidas de seguridad que garanticen su buen funcionamiento y estabilidad.

La participación de la Ingeniería Civil adquiere un papel relevante en lo relativo a la seguridad, buen funcionamiento y estabilidad de los Anuncios Espectaculares y de las estructuras en general; siendo esta quien estudia la acción que los fenómenos naturales, como el viento y los sismos, provocan en las construcciones. La labor del Ingeniero Civil, en este sentido, es la de diseñar estructuras con un grado de seguridad acorde a los riesgos que representen empleando los métodos que proponen los diferentes Reglamentos siempre evaluando la mejor solución para cada caso particular.

### I.1 UTILIZACIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES

Una de las razones, acaso la principal, por la cual una marca comercial, producto o servicio tienen éxito se refiere a la publicidad empleada para su difusión. Esta publicidad puede ser a través de distintos medios como: radio, televisión, prensa escrita, propaganda, etc.

Las empresas dedicadas al negocio de la publicidad buscan siempre los mecanismos para lograr que los productos que anuncian causen impacto en el mayor número de personas posible, de la manera más directa y al menor costo.

Si de impacto se trata, los Anuncios Espectaculares son el medio más apropiado para este fin, por sus dimensiones es difícil que pasen desapercibidos logrando así su objetivo comercial. Esta es una de las razones a las cuales se debe que en los últimos años se haya recurrido tanto a su utilización.

En años recientes se ha manifestado de forma muy clara como las vías primarias de circulación vehicular se han ido plagando de Anuncios Espectaculares, en tal número que en recorridos de distancias cortas podemos apreciar una gran variedad de productos anunciados debido a la cercanía que tienen entre sí.

### I.2 PROBLEMÁTICA DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES

Los Anuncios Espectaculares representan además de un excelente medio de publicidad un riesgo constante para la ciudadanía, pues al estar instalados en gran número en vías rápidas como: Anillo Periférico, Calzada de Tlalpan, Viaducto Miguel Alemán y Avenida de los Insurgentes, representan un grave riesgo pues es fácil que los conductores distraigan su atención del tráfico y la centren en los anuncios, lo que puede traer como consecuencia accidentes automovilísticos.

Otro riesgo, que es el más grave, es que los Anuncios Espectaculares son instalados sin las licencias ni permisos correspondientes y que su fabricación se realiza sin los cálculos estructurales, indicados en Normas de Diseño, específicos para cada tipo de anuncio; es decir el tipo de cimentación, de anclaje, de soporte y de estructura de la cartelera son iguales para anuncios de diferentes dimensiones, altura total y ubicación geográfica, y sin considerar fenómenos naturales tan importantes como los movimientos sísmicos y la fuerza del viento. Lo anterior trae como consecuencia que un Anuncio Espectacular pueda colapsarse y causar daños tanto a las construcciones circundantes, como a las personas que habitan en el lugar o transiten en él.

### **I.3 BANDOS INFORMATIVOS**

Ante la serie de irregularidades expuestas anteriormente, el jefe de Gobierno de la Ciudad de México implementó una serie de medidas con el fin de regular la instalación de Anuncios Espectaculares y en general del Mobiliario Urbano, las cuales dio a conocer en el Bando Informativo número 19 con fecha 1 de junio de 2001 y el Bando Informativo número 22 con fecha 7 de agosto de 2001, mismos que se presentan en este subcapítulo.

#### **Bando Informativo número 19**

Con fundamento en las facultades que me confiere la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el Estatuto de Gobierno, a los habitantes del Distrito Federal hago saber:

Que de acuerdo con la Constitución y las leyes vigentes es facultad del jefe de Gobierno del Distrito Federal instrumentar acciones tendientes a proteger, conservar y restaurar la imagen de la Ciudad, salvaguardando el orden público e interés general de sus habitantes.

Que siendo la zona metropolitana del Valle de México una de las áreas más pobladas del mundo, es vulnerable a la multiplicación de la publicidad exterior, por el gran número de consumidores potenciales que habitan en ella.

Que la anarquía en la colocación de Anuncios Espectaculares, impide a la población el disfrute visual de la ciudad: monumentos históricos, vialidades, áreas verdes y paisaje circundante.

Que además de la contaminación visual, los Anuncios Espectaculares instalados en vialidades primarias provocan distracción en los conductores vehiculares, siendo esta una de las causas de accidentes viales.

Que los Anuncios Espectaculares son colocados sin los permisos o licencias y sin medidas de seguridad ni mantenimiento adecuado.

Que el riesgo que presentan los Anuncios Espectaculares, se incrementa con sismos, vientos fuertes, lluvias y otros fenómenos meteorológicos que eventualmente ocasionan su caída, significando un peligro real para las familias y habitantes de la ciudad.

En razón de lo anterior, he decidido aplicar el Plan de Recuperación de la Imagen Urbana cuya primera etapa comprende las siguientes acciones:

1. No se permitirá la instalación de Anuncios Espectaculares en la vialidad primaria de la ciudad.
2. Todos los Anuncios Espectaculares instalados en guarniciones, banquetas y camellones, incluidos los del gobierno de la ciudad, serán retirados. El costo que genere el desmantelamiento será con cargo al propietario del anuncio.
3. Al servidor público que autorice, permita, tolere o proteja la instalación de Anuncios Espectaculares en la vialidad primaria, se le sancionará de acuerdo a lo que establece la Ley Federal de Responsabilidades de Servidores Públicos sin perjuicio de las penas que correspondan a los delitos cometidos.
4. Los elementos y mandos de la Policía Preventiva que permitan en su demarcación la instalación de Anuncios Espectaculares, serán removidos del cargo de forma inmediata y quedarán sujetos al proceso disciplinario que corresponda.
5. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda llevará a cabo el procedimiento administrativo para la verificación de los predios donde se encuentren instalados Anuncios Espectaculares ubicados en la red primaria, aplicando las sanciones que correspondan: multa, clausura o retiro del anuncio.
6. La falta de pago de las multas o los costos de retiro serán recuperadas por la Secretaría de Finanzas, mediante el procedimiento administrativo de ejecución, en su caso, el embargo y remate de bienes.
7. De existir defraudación fiscal, la Secretaría de Finanzas hará la denuncia para que proceda penalmente en contra del propietario.
8. Se pide la colaboración vecinal denunciando a quien contravenga las disposiciones del Bando y participando en este Plan que es en beneficio de la ciudad.

#### Bando informativo Número 22

1. Crear una comisión para el uso, aprovechamiento y explotación de espacios publicitarios, cuya función será revisar y analizar el contenido de los permisos, contratos y convenios celebrados a la fecha entre particulares y el Gobierno del Distrito Federal.
2. Esta comisión se integrará con los titulares de la Secretaría de Gobierno, Desarrollo Urbano y Vivienda, Obras y Servicios, Transportes y Vialidad, Finanzas, Consejería Jurídica y de Servicios Legales y Oficialía Mayor, así como de las empresas de participación estatal y organismos.
3. Concluir la revisión e instrumentar los procedimientos para la revocación de los permisos, y determinar la estrategia legal para dejar sin efecto los contratos y convenios que fijen condiciones contrarias al interés público y al patrimonio de la ciudad.
4. Someter a mecanismos de comercialización mediante subasta pública, el otorgamiento de permisos o celebración de contratos sobre bienes propiedad del Distrito Federal, conforme a las

disposiciones legales aplicables, para fomentar la sana competencia entre las empresas y obtener los mejores beneficios para la ciudad.

Con estas medidas se pretende tener un ordenamiento de la Imagen de la Vía Pública y control de los anuncios de todo tipo.

#### **I.4 COLOCACIÓN IRREGULAR DE ANUNCIOS ESPECTACULARES**

Entre las primeras acciones derivadas de la emisión de los Bandos Informativos, particularmente el número 19, se realizó un inventario por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del GDF el cual indica, al 26 de junio de 2001, que en el Distrito Federal existen alrededor de 8 mil Anuncios Espectaculares, de los cuales más de 5 mil se encuentran en la red vial primaria, 75 por ciento se concentran en las delegaciones Alvaro Obregón, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Tlalpan y al menos 90 por ciento carece de permiso o licencia, es decir son colocados de manera irregular.

La colocación irregular de Anuncios Espectaculares en la vía pública y predios particulares de la ciudad de México, además de los riesgos estructurales que implica, da lugar a la evasión fiscal de alrededor de 100 millones de pesos al año, y es el Gobierno del Distrito Federal quien registra estas pérdidas en tanto que las empresas de publicidad cobran a los anunciantes de 90 mil a 95 mil pesos mensuales por cada espectacular que instalan y en el caso de anuncios ubicados en terrenos particulares pagan a sus propietarios un promedio de 7 mil pesos mensuales.

A los publicistas les cuesta entre 300 mil y 400 mil pesos la colocación de un anuncio de este tipo, inversión que recuperan de inmediato al omitir el pago de los impuestos, las licencias y los permisos correspondientes.

El programa de retiro de Anuncios Espectaculares colocados en la vía primaria del Distrito Federal, el cual se lleva a cabo en horario nocturno para no afectar el tráfico de las principales vialidades, responde no sólo al propósito de recuperar la imagen urbana de la ciudad de México, sino también a la urgencia de disminuir al máximo los riesgos que implica para sus habitantes una instalación inadecuada y sin las condiciones mínimas de seguridad, gran cantidad de estos anuncios se colocan durante la noche, por lo que se mantiene una estrecha vigilancia nocturna por parte de la Secretaría de Seguridad Pública.

El material producto del desmantelamiento de los Anuncios Espectaculares, el cual es resguardado en almacenes de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI), es embargado y será rematado por el Gobierno del Distrito Federal, para resarcir en parte la evasión fiscal que por este concepto asciende a 100 millones de pesos anuales, al no reportar a la Tesorería el cambio de uso de suelo de habitacional a comercial. El Gobierno de la ciudad de México destinó 4 millones de pesos para el retiro de estructuras, pero con los procedimientos administrativos iniciados por la tesorería capitalina para el cobro de multas, la autoridad captará 6 millones de pesos.

El Comité de Enajenación de Bienes Inmuebles, el 14 de marzo de 2002, determinó enajenar mediante licitación pública, mil toneladas de desecho ferroso de primera a un precio mínimo de venta de 488 mil 900 pesos y 40 toneladas de desecho de segunda a 14 mil 900 pesos, con un importe total de 503 mil 800 pesos. De acuerdo con las bases de licitación, los compradores deberán

destruir el material para evitar su posible reutilización en Anuncios Espectaculares. El retiro de cada espectacular tiene un costo que oscila entre 10 mil y 35 mil pesos.

Hasta el 18 de mayo de 2002 se habían iniciado 806 verificaciones en predios particulares, de las que 770 ya tienen resolución: 549 con multas de 500 a 700 días de salario mínimo a los dueños de los predios; 113 sin sanción por contar con las licencias correspondiente, en las delegaciones Alvaro Obregón, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, y 108 están pendientes de resolución. A partir de las resoluciones y hasta el 19 de agosto de 2002, se retiraron 650 anuncios de predios particulares, mil 221 de los ubicados en la vía pública, de los cuales 479 eran del Gobierno del Distrito Federal y 722 de particulares y 20 se encontraban en los denominados buzones express.

De acuerdo al levantamiento realizado por SEDUVI, existen anuncios de empresas que ya no tienen contratada su publicidad en Anuncios Espectaculares y, sin embargo, siguen anunciadas. Esto refleja la falta de atención y mantenimiento a las estructuras por parte de sus dueños.

En relación a otro tipo de anuncios que son un foco de contaminación visual, hasta el 18 de mayo de 2002, se han retirado mil 179 mantas y pendones de particulares. En el caso de las llamadas megamantas, que se encuentran instaladas en las bardas de edificios, se han retirado 47, de las cuales 28 fue por acción voluntaria de los particulares y 19 por la vía forzosa. Por su parte SEDUVI advierte que continuarán los trabajos para llevar a cabo 3200 verificaciones en publicidad exterior, que comprende anuncios autosoportados y de azotea, incluyendo vallas instaladas o visibles en vialidades primarias. Las sanciones que se imponen por la instalación irregular de anuncios publicitarios van desde la clausura, como medida preventiva, hasta la multa y el retiro de la estructura cuando se invade la vía pública.

## **1.5 MOBILIARIO URBANO CON PUBLICIDAD INTEGRADA**

Al igual que sucede con los Anuncios Espectaculares, el mobiliario urbano carece de un control adecuado por parte del GDF, razón por la cual la SEDUVI anunció en conferencia de prensa el 23 de abril de 2001 una serie de medidas para concretar en breve la renovación del Mobiliario Urbano, de manera especial los de publicidad integrada (MUPI), conocidos como parabuses, actualmente bajo el control de la empresa privada EUMEX.

Debido a una cláusula que se adicionó a un contrato original por 10 años suscrito en 1995, EUMEX pudo prorrogar hasta el año 2016 el convenio que le permite explotar publicitariamente los MUPI. Este convenio le ha reeditado a EUMEX ganancias millonarias sin que hasta la fecha haya cumplido el contrato que, a cambio de ello, la obliga a sustituir todos los "cobertizos antiguos" ubicados en la Ciudad de México por parabuses modelo 2000.

Actualmente los 2 mil 500 parabuses existentes tienen un total de 10 mil caras de publicidad que generan a EUMEX ingresos catorcenales de 4 mil pesos cada una lo que, por ejemplo, de octubre de 1997 a marzo de 2001 le significó 5 mil 515 millones de pesos, mientras que el GDF recibió apenas 7 millones 493 mil pesos.

Esta desproporción de ingresos se deriva de los instrumentos jurídicos firmados por el entonces Departamento del Distrito Federal y la empresa el 30 de octubre de 1995, el 6 de marzo de 1997 y el 3 de diciembre de 1997, respectivamente. Como consecuencia de ello, durante los dos primeros años EUMEX no estaba obligada a pagar al gobierno de la ciudad para capitalizar su

inversión y luego se extendió a cuatro años; de acuerdo con el contrato, el quinto y sexto año iban a pagar mil pesos por cada parabus al año; del sexto al octavo año, dos mil pesos anuales y del noveno año hasta el año 2016, 3800 pesos anuales por cada parabus.

La SEDUVI, a través de la Dirección Ejecutiva de Servicios Jurídicos con el fin de dar continuidad a la revisión legal de instalación de los 2 mil 500 parabuses que tiene por toda la ciudad la empresa EUMEX, clausuró hasta el 19 de agosto de 2002; 100 MUPI de copa que están instalados en Paseo de la Reforma y dentro de la circunscripción de las delegaciones Miguel Hidalgo y Álvaro Obregón por no contar con licencia para su instalación ni para la exhibición de cartelera publicitarias e impuso multas de 350 días de salario mínimo por cada uno (14 mil pesos), lo que hace un total de un millón 400 mil pesos que deberá cubrir la empresa EUMEX propietaria de todas las estructuras que generaron sanción. La proliferación de un gran número de mobiliario urbano en todo el Distrito Federal ha ocasionado que la SEDUVI instaure procedimientos administrativos para tener la certeza de que en todos los casos se cumple con los requisitos que señalan las leyes y reglamentos en la materia.

## **1.6 DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES INVOLUCRADAS**

En el punto número 5 del Bando Informativo Número 19, el jefe del Gobierno del Distrito Federal, delega la responsabilidad a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda para llevar a cabo el procedimiento administrativo de verificación de los predios donde estén instalados Anuncios Espectaculares ubicados en la red primaria y en el punto número 2 del Bando Informativo Número 22 la revisión y análisis del contenido de los permisos, contratos y convenios celebrados entre particulares y el Gobierno del Distrito Federal a una comisión integrada por los titulares de las dependencias indicadas en la Figura 1, así como empresas de participación estatal y organismos descentralizados o desconcentrados que administren permisos, convenios o contratos para la explotación y aprovechamiento de espacios publicitarios interiores, exteriores, y mobiliario urbano.

Lo anterior con la finalidad de salvaguardar el interés público y terminar con prácticas que permitan ingresos desproporcionados a particulares en perjuicio de la Hacienda Pública, según lo señalado en el Bando Informativo Número 22.

A continuación se indican las funciones que corresponden a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y a la Secretaría de Obras y Servicios involucradas directamente en lo que se refiere a procedimientos administrativos y técnicos, respectivamente, en la verificación de la instalación de los Anuncios Espectaculares, según el Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal. La estructura organizacional del Gobierno del Distrito Federal se presenta en el Anexo1.

Corresponde a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, entre otros:

- 1.- Formular, coordinar, ejecutar y evaluar las políticas y los programas en materia de planeación urbana.
- 2.- Formular, revisar y proponer, modificaciones o cancelación de los programas en materia de desarrollo urbano, así como evaluar sus resultados.

- 3.- Elaborar y someter a la consideración del jefe de gobierno, los programas delegacionales y parciales de desarrollo urbano.
- 4.- Proponer y vigilar el cumplimiento de las normas y criterios que regulan la tramitación de permisos, autorizaciones y licencias previstas en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, así como aquellos relativos al uso del suelo.
- 5.- Ordenar y realizar visitas de verificación, ordinarias o extraordinarias en materia de anuncios y mobiliario urbano con publicidad integrada, instalados o visibles desde la vialidad primaria con el objeto de cerciorarse que estén conforme a lo que establecen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- 6.- Dictar y aplicar las medidas de seguridad preventivas o correctivas para evitar riesgos y daños que puedan causar el mobiliario con publicidad integrada y los anuncios instalados o visibles desde la vialidad primaria.
- 7.- Las medidas de seguridad a que se refiere el punto anterior pueden consistir en:
  - a) Dar mantenimiento al mobiliario urbano de publicidad integrada y/o al anuncio.
  - b) Suspender la construcción de la estructura del mobiliario urbano de publicidad integrada y/o el anuncio.
  - c) Retirar el mobiliario urbano, anuncios y/o estructura de los mismos.
- 8.- Calificar las actas de visitas de verificación en materia de anuncios, mobiliario urbano con publicidad integrada instalados o visibles desde la vialidad primaria, y en su caso, imponer las sanciones correspondientes en los términos de leyes y reglamentos aplicables.
- 9.- Solicitar cuando fuere necesario el apoyo de las demás dependencias, organismos descentralizados o desconcentrados, así como el auxilio de la fuerza pública cuando fuere necesario para hacer cumplir sus resoluciones.

Corresponde a la Secretaría Obras y Servicios, entre otros:

- 1.- Emitir opinión sobre los programas de urbanismo y remodelación urbana.
- 2.- Coordinar con las autoridades competentes las labores de protección civil.
- 3.- Establecer los métodos constructivos aplicables en obras e instalaciones que se realicen en las vías o áreas públicas y verificar su adecuada ejecución.
- 4.- Establecer los criterios y normas técnicas para la conservación y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento vial, alumbrado público y de todos aquellos elementos que determinen el funcionamiento e imagen urbana de las vialidades del Distrito Federal.
- 5.- Realizar las acciones de conservación y mantenimiento vial, alumbrado público y de todos aquellos elementos que determinan la funcionalidad e imagen urbana de las vialidades que conforman la red vial primaria, vías rápidas y ejes viales.

- 6.- Realizar en coordinación con los Organos Político-Administrativos, las acciones de conservación y mantenimiento vial, alumbrado público y de todos aquellos elementos que determinan el funcionamiento y la imagen urbana de las vialidades principales.
- 7.- Participar en el ámbito de sus atribuciones, en diseño y ejecución de las obras que requieran servicios urbanos, cuyo desarrollo esté a cargo de otras unidades administrativas.

La Dirección de Protección Civil dictaminará el riesgo al entorno y la Secretaría de Finanzas realizará los procedimientos administrativos de ejecución y por la vía fiscal aplicará el embargo y remate de los bienes, o por lo penal denunciará los casos de defraudación fiscal en que hayan incurrido los propietarios de los Anuncios Espectaculares.

**DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES QUE  
INTEGRAN LA COMISIÓN QUE DARÁ  
SEGUIMIENTO A LAS DISPOSICIONES DE LOS  
BANDOS INFORMATIVOS 19 Y 22.**

1.- OFICIALÍA MAYOR.

2.- SECRETARÍA DE GOBIERNO.

3.- SECRETARÍA DE DESARROLLO  
URBANO Y VIVIENDA.

4.- SECRETARÍA DE OBRAS Y  
SERVICIOS.

5.- SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y  
VIALIDAD.

6.- SECRETARÍA DE FINANZAS.

7.- CONSEJERÍA JURÍDICA Y DE  
SERVICIOS LEGALES.

Figura 1. Comisión de seguimiento a los bandos informativos número 19 y 22 del GDF.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## I.7 PARTICIPACIÓN DE EMPRESAS PRIVADAS

En cartas enviadas a anunciantes el día 28 de septiembre de 2001, el jefe del Gobierno del Distrito Federal solicitó su cooperación para mejorar la imagen urbana de la ciudad. La solicitud es en el sentido de no anunciar sus productos en Anuncios Espectaculares colocados en las vías primarias, específicamente Anillo Periférico, Calzada de Tlalpan y el Viaducto Miguel Alemán, ya que muchas de las estructuras de estos anuncios carecen de seguridad y mantenimiento adecuados. Lo anterior debido a que de los más de 5 mil anuncios que existen en vialidades primarias, corresponden a 640 marcas y 230 empresas.

A la fecha señalada se han promovido 342 juicios de amparo por parte de las empresas de publicidad, de ellos 2 han sido en su favor, 256 a favor de la autoridad capitalina y 84 quedan pendientes de resolución.

En cuanto a los juicios de nulidad, que son 195, las sentencias favorables a la autoridad son 38, a particulares 26 y pendientes de resolución 131.

No obstante que algunas empresas de publicidad han promovido juicios de amparo, empresarios de las distintas ramas de la industria y servicio con sede en la ciudad de México han respondido al llamado del Gobierno del Distrito Federal para mejorar la imagen urbana y limpiar de Anuncios Espectaculares, con el fin de evitar la contaminación visual que se ha generado en vías primarias como el Viaducto Miguel Alemán, Calzada de Tlalpan, Circuito Interior y Anillo Periférico, principalmente.

Las empresas que se comprometen a no anunciar sus productos en Anuncios Espectaculares son:

Abastecedora Gastronómica, SA de CV, Abastecedora Lumen, SA de CV, Administradora Mexicana del Hipódromo, SA de CV, Agua Los Angeles, América Online, Automóviles América, Avon SA de CV, Coca Cola Femsa, Colegio Aztlán, Colegio Williams, Comercial Importadora, SA de CV, Deportes Martí, SA de CV, Domino's Pizza, Famsa Metropolitano, SA de CV, Gastronomía de los Mares, Grupo Bimbo, SA de CV, Grupo Modelo, SA de CV, Grupo Financiero Bancrecer, Grupo Financiero Banorte, Grupo Financiero IXE, Grupo Mágico Feria de Chapultepec, Grupo Maseca, Holzer y Compañía, Home Mart, Hospital Médica Sur, Jaffra Cosmetics International, Laboratorios Liomont, SA de CV, Liverpool SA de CV, Opticas Lux, Pepsi-Gemex, Restaurantes California, SA de CV, Restaurantes Wings, Sabritas, Seagram de México, S de RL de CV, Segunda Mano, SA de CV, Six Flags, Tapetes Tufan, Universidad del Valle de México, Universidad Iberoamericana, Universidad Insurgentes, Universidad Intercontinental, Universidad Tecnológica, AC, Aseguradora Hidalgo, SA, Adidas de México, SA de CV, Banco Nacional de Comercio Exterior, Bancomext, SNC, Canal Once IPN, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Corporación de Noticias e Información Canal 40, CNN en Español, Dormimundo, Durex, Edoardo's, El Aguila Compañía de Seguros, Ex Hacienda de Temixco, Grupo Warner Lambert de México, SA de CV, Guía Roji, Hewlet Packard, Hotel Dorado Pacífico Ixtapa, Industria Nacional de Autopartes, AC, Johnson & Johnson, SA de CV, Joyerías Bizzarro, LG Electronics México, SA de CV, Lotería Nacional, New Balance de México, SA de CV, Parque Acuático Splash, Periódico Reforma, Premedi Tes, SA de CV, Pronósticos Deportivos, Skytel, Televisión Azteca y Teléfonos de México.

De acuerdo a la cantidad de empresas que atendieron la petición del jefe de Gobierno del D.F., se puede concluir que existe disposición por parte de los anunciantes para dejar de emplear aquellos Anuncios Espectaculares que no cumplan con lo dispuesto por el RADF. Esta situación nos permite concluir que la utilización de Anuncios Espectaculares que no cumplen con los reglamentos correspondientes se debe al desconocimiento de las disposiciones oficiales.

Es tarea del gobierno, además de crear reglamentos y hacerlos cumplir, emplear los mecanismos de difusión apropiados para que sean del conocimiento de aquellos que puedan resultar afectados por su aplicación, situación que a la fecha no está cubierta en lo relativo a los Anuncios Espectaculares.

**CAPÍTULO II**  
**REGLAMENTACIÓN**

## II REGLAMENTACIÓN

Para la construcción de cualquier tipo de estructura dentro del Distrito Federal, se han establecido ciertos Reglamentos de los cuales debe hacerse uso, para garantizar su adecuado funcionamiento. Estos Reglamentos tienen como objetivo establecer ciertos lineamientos para la construcción, colocación, modificación, ampliación, reparación, y demolición de cualquier obra.

### II.1 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL

Lo fijado por el Reglamento de Construcciones para el D.F. (RCDF) establece reglas y normas para todo tipo de construcciones dentro del perímetro del Distrito Federal, entrando en vigor en el año de 1993 de acuerdo a su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Dicho Reglamento es complementado por varias Normas Técnicas Complementarias (NTC), las cuales se indican en la Figura 2.

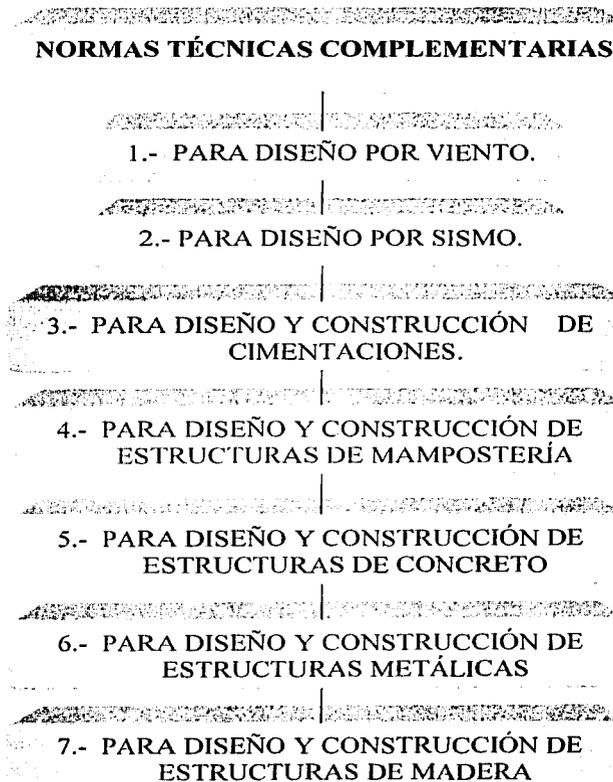


Figura 2. Normas Técnicas Complementarias para el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

Para poder analizar y diseñar un Anuncio Espectacular, que como es bien sabido se componen principalmente de estructuras de acero, deben seguirse los lineamientos de las NTC para Diseño por Viento, Sismo y algunas recomendaciones establecidas en las NTC para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas.

### II.1.1 DE LA VÍA PÚBLICA

El RCDF en una forma explícita hace mención de la connotación de vía pública, a la cual define como todo espacio de uso común, destinado al libre tránsito de conformidad con las leyes y reglamentos establecidos, así como dar acceso a predios colindantes de uso público o gubernamental y dar alojamiento a cualquier instalación de un servicio público. Todo inmueble que tenga esta finalidad por el sólo hecho de poseerla entra dentro de este rubro, así como los sitios mencionados anteriormente, y se encuentran bajo responsabilidad del GDF con sus delegaciones correspondientes, quienes se encargarán de dar o renovar licencias para construir o utilizar estos lugares para la instalación de cualquier anuncio. La determinación de vía pública oficial la realizará el GDF en base a la expedición de constancias de uso del suelo, alineamientos y números oficiales de inmuebles, licencias de construcción, orden o autorización para construcción o montaje de anuncios publicitarios.

Para tener derecho del uso de la vía pública y en ella planear, diseñar, construir, operar y dar mantenimiento a las estructuras dentro de la misma, las personas físicas o morales deben presentar al GDF al inicio de cada ejercicio anual sus programas de obra para su aprobación. Es de suma importancia tener el permiso o autorización por parte del GDF, para llevar a cabo las siguientes actividades:

- 1.- Realizar obras, modificaciones o reparaciones. En el caso de los Anuncios Espectaculares es primordial cuando se hace el cambio de cartelera, así como cuando se monta o desmonta toda la estructura o en su caso se le da mantenimiento a los elementos que conforman dicha estructura.
- 2.- Ocupar con instalaciones. Cuando se trate de comercios fijos o semifijos, mobiliario urbano, construcciones o instalaciones provisionales.
- 3.- Romper pavimento o hacer cortes en banquetas o guarniciones. En este caso podemos hacer referencia a la colocación de una zapata aislada, para lo que es necesario romper los elementos antes mencionados, por lo cual el montaje de la estructura de un Anuncio Espectacular montado en la vía pública debe cumplir con este requisito del RCDF.

### II.1.2 CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS O AÉREAS

Cabe señalar que el RCDF enuncia varios aspectos por los cuales está prohibida la autorización de la licencia, pero dentro de ellos no se prohíbe el uso de la vía pública para colocar o instalar anuncios de cualquier tipo que pueden cubrir señales viales o tapar el paisaje y la arquitectura urbana, esta es la razón principal por la cual más de 1500 Anuncios Espectaculares que actualmente se encuentran colocados en lugares públicos, a partir del mes de junio de 2001 se procedieron a retirar por parte de la SEDUVI, para regular la instalación de los mismos en el Distrito Federal y esto trae consigo el mejoramiento de la imagen de la zona urbana.

Toda licencia o permiso será temporal y revocable y en ningún caso estará en perjuicio del libre, seguro y expedito tránsito del público. En el momento que el GDF solicite el retiro de obras o instalaciones ubicadas en la vía pública, toda persona física o moral está obligada a acatar dicha disposición y mantener las señales viales, banquetas o en su caso pavimentos en las condiciones adecuadas de uso.

En el caso de instalaciones aéreas, cuando se encuentren sostenidas sobre postes (que es el caso de los Anuncios Espectaculares autosoportados) colocados para tal efecto, deben cumplir con las Normas Técnicas Complementarias para Instalaciones, las cuales no han sido emitidas por el GDF para su entrada en vigor. En el anterior RCDF de 1976 se hacía mención a ciertos criterios de regularización los cuales quedaron fuera de vigor al entrar en vigencia el RCDF de 1987, el cual sin embargo, establece ciertas condiciones generales para la seguridad de las instalaciones así como de los usuarios o público en general.

- 1.- Cables, ménsulas, alcayatas, escaleras o cualquier elemento de apoyo para el ascenso y descenso del poste, deberán colocarse a no menos de 2.50 m de altura sobre el nivel de acera.
- 2.- Los postes e instalaciones deben tener una identificación de sus propietarios, con señales aprobadas por el GDF.
- 3.- Conservarlos en buenas condiciones de estética y de servicio, y dejar las instalaciones de la vía pública en perfectas condiciones al momento de retirarlos.
- 4.- No se permiten postes o instalaciones aéreas, cuando obstruyan el acceso a inmuebles. Si el poste se colocó antes de la construcción del inmueble, su propietario tiene la obligación de retirarlo, pero los gastos de ello correrán a cargo del dueño del inmueble.
- 5.- Si el GDF tiene pensado cambiar ancho de aceras en lugares donde se localiza un anuncio, un poste o una instalación aérea, podrá ordenar el retiro de los mismos con cargo al dueño, responsable o titular directo de dichos elementos.
- 6.- Queda estrictamente prohibido el retiro, tala o transplante de árboles para dar acceso o visibilidad a ciertas instalaciones, salvo en el caso de autorización escrita del GDF y lo establecido en la Ley Forestal y su reglamento correspondiente.
- 7.- La altura e intensidad de las construcciones o instalaciones aéreas ubicadas en el cono de acceso al aeropuerto o aeródromos estarán regidos por las limitantes enmarcadas en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Nota: para mayor información sobre los requisitos y ordenamientos sobre la vía pública, consultar el Título 2º, Capítulo I, II y III del RCDF.

### II.1.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

El RCDF hace una clasificación general de las estructuras, la cual es retomada y modificada por diversos manuales para aplicarla al análisis y/o diseño de las estructuras: en nuestro caso, para el análisis de Anuncios Espectaculares esta clasificación se detalla en las NTC para Diseño por Viento

y en el Manual de Diseño por Viento de la CFE (capítulo IV). La clasificación de las estructuras del RCDF se enmarca en su Artículo 174, y se indica en la Figura 3.

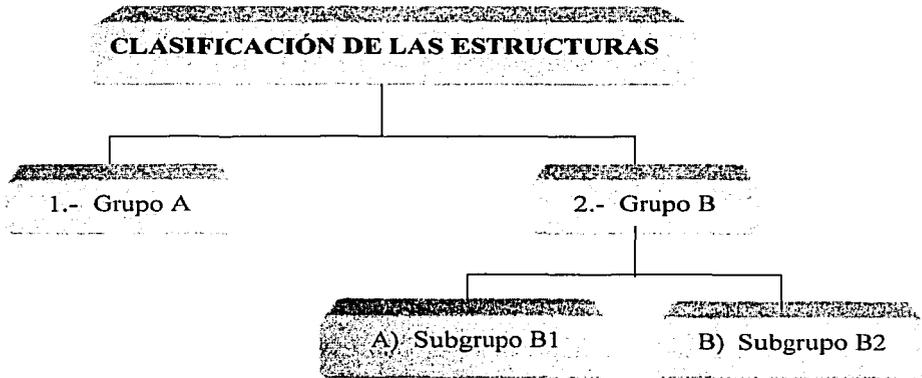


Figura 3. Clasificación de las estructuras según el RCDF.

- 1.- Grupo A. Estructuras cuya falla podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales, o que representen un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial en una emergencia urbana.
- 2.- Grupo B. Edificaciones comunes destinadas a vivienda, oficinas, locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el Grupo A. Las que se subdividen en:
  - A) Subgrupo B1. Edificaciones de más de 30 metros de altura o más de 6000 m<sup>2</sup> de área total construida, ubicadas en las Zonas I y II y construcciones de más de 15 m de altura o 3000 m<sup>2</sup> de área total construida, en Zona III. Además de templos, salas de espectáculos y edificios con salas de reunión para más de 200 personas. El área construida se refiere al área de un solo cuerpo de edificio, no de aquellos con juntas constructivas.
  - B) Subgrupo B2. Las demás de este grupo.

#### II.1.4 ZONIFICACIÓN GEOCTÉNICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Para el análisis sísmico de cualquier estructura es necesario clasificarla en primer instancia conforme a lo descrito en II.1.3, así como ubicarla en una zona geotécnica para identificar la capacidad de resistencia del terreno para el diseño de su cimentación.

El Distrito Federal se divide en tres zonas con las características generales del subsuelo que

se indican en la Figura 4.



Figura 4. Clasificación geotécnica de la Ciudad de México.

**Zona I: Lomas.** Formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. En esta zona, es frecuente la presencia de quevedades en rocas y de cavernas y túneles excavados en suelos para explotar minas de arena.

**Zona II: Transición.** En la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m de profundidad, o menos, y que está constituida por estratos arenosos y limo-arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de éstas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros de espesor.

**Zona III: Lacustre.** Integrada por depósitos de arcilla altamente compresible, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla. Son de consistencia firme a muy dura y de espesores variables de centímetros a varios metros, cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales de espesores mayores de 50 metros.

### II.1.5 REGLAMENTACIÓN SOBRE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES

En lo referente al tema de los anuncios, el RCDF es muy específico sobre los lineamientos que deben seguirse en su Artículo 180, señala lo siguiente: “Los anuncios adosados, colgantes y de azotea, de gran peso y dimensiones deberán ser objeto de diseño estructural en los términos de este Título (Título 6°), con particular atención a los efectos del viento. Deberán diseñarse sus apoyos y fijaciones a la estructura principal y deberá revisarse su efecto en la estabilidad de dicha estructura. El proyecto de estos anuncios deberá ser aprobado por el Director Responsable de Obra o por el Corresponsable en Seguridad Estructural en obras en que éste sea requerido”.

Cabe señalar que el RCDF no hace mención a seguir lo establecido por el RADF, del cual su primer versión es de 1988, el cual marca normas y lineamientos para todo lo referente a la colocación, instalación o montaje de Anuncios Espectaculares.

## II.1.6 DISEÑO POR VIENTO

En lo referente al diseño por viento se establecen las bases para la revisión de la seguridad y condiciones de servicio de las estructuras ante los efectos de viento, indicándose que se deben diseñar para resistir los efectos de viento provenientes de cualquier dirección horizontal, esto trae consigo la revisión de la estabilidad de la estructura ante volteo. Los criterios de diseño se detallan en el capítulo IV.

## II.1.7 DISEÑO POR SISMO

Las estructuras se analizarán bajo la acción de dos fuerzas horizontales ortogonales no simultáneas del movimiento del terreno. Las deformaciones y fuerzas internas que resulten se combinarán entre sí como se establece en las NTCS, y se combinarán con los efectos de fuerzas gravitacionales. Según sean las características de la estructura se podrán emplear los siguientes métodos de análisis: simplificado, estático o dinámico.

En el análisis se deberá tener en consideración la rigidez de todo elemento, estructural o no, que sea significativa. Si se emplea el Método Simplificado, se calcularán las fuerzas sísmicas, deformaciones y desplazamientos laterales, incluyendo sus giros por torsión, efectos de flexión de sus elementos y, cuando son de gran magnitud, se obtendrán fuerza cortante, fuerza axial y torsión, así como los efectos de segundo orden, entendidos éstos como las fuerzas gravitacionales que deforman la estructura.

### II.1.7.1 COEFICIENTE SÍSMICO

Para hacer el análisis sísmico de una estructura, podemos determinar el coeficiente que le corresponde, el cual se encuentra en función de la zona geotécnica según la Tabla 1, dicho factor es un cociente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse actuando en la base de la estructura o edificación por efecto de sismo, entre el peso total de dicha estructura.

## II.1.8 TIPOS DE SOLICITACIONES

El RCDF identifica tres categorías de acciones de acuerdo con la duración en que obran sobre las estructuras:

- 1.- Permanentes. Las que obran en forma continua sobre la estructura y cuya intensidad varía poco con el tiempo. Las principales acciones que pertenecen a esta categoría son: la carga muerta, el empuje estático de tierras y de líquidos y las deformaciones y desplazamientos.
- 2.- Acciones variables. Son las que obran sobre la estructura con una intensidad que varía significativamente con el tiempo. Las principales acciones que entran en esta categoría son: la carga viva, los efectos de temperatura, las deformaciones impuestas y los hundimientos diferenciales que tengan una intensidad variable con el tiempo, y las acciones debidas al funcionamiento de maquinaria y equipo, incluyendo los efectos dinámicos de vibración o frenajes bruscos.

- 3.- Acciones accidentales. Son las que no resultan del funcionamiento normal de la estructura y pueden presentarse en lapsos breves con intensidades significativas, como son: las acciones sísmicas, los efectos del viento, los efectos de explosiones, incendios y otros fenómenos que pueden presentarse en casos extraordinarios.

Para asegurar la estabilidad de la estructura ante la presencia de estas sollicitaciones, es conveniente analizar para el efecto simultáneo de todas las acciones que tengan probabilidad de presentarse, bajo las siguientes combinaciones:

- A) Acciones permanentes y acciones variables. Se consideran todas las acciones permanentes que actúan sobre la estructura, y las distintas acciones variables de las cuales la más desfavorables se tomará con su intensidad máxima y el resto con su intensidad instantánea. Si se trata de evaluar efectos a largo plazo se tomarán todas con su intensidad media.
- B) Acciones permanentes, variables y accidentales. Se consideran todas las acciones permanentes, las acciones variables se consideran con su valor instantáneo y únicamente una acción accidental en caso de combinación.

En ambos casos de combinación de sollicitaciones, los efectos de las mismas deben multiplicarse por los Factores de Carga apropiados ( $F_c$ ) que se indican en la Tabla 2.

## II.2 REGLAMENTO DE ANUNCIOS PARA EL DISTRITO FEDERAL (1999)

El Reglamento de Anuncios para el Distrito Federal (RADF), que se analizará a continuación, es el que se encuentra en vigor, el cual se emitió el 11 de agosto de 1999.

Este RADF normatiza los requisitos, lineamientos y responsabilidades que deben cubrir todos y cada uno de los propietarios de los anuncios montados en el Distrito Federal, así como la clasificación y límites de seguridad que deben presentar los anuncios enmarcados dentro de los alcances del mismo. No obstante el 6 de julio de 2001 se dio un decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de este RADF y al Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal (Gaceta N° 84).

### II.2.1 DISPOSICIONES GENERALES

Las disposiciones tienen por objeto regular la fijación, instalación, colocación, distribución, ubicación, modificación y retiro de toda clase de anuncios en mobiliario urbano, en vía pública o sitios visibles desde las avenidas.

Así mismo establece los lineamientos a seguir por parte de los propietarios u operadores de los anuncios, las licencias y trámites delegacionales que deben cubrir para poder operar dicho anuncio.

En sus alcances contempla todo anuncio capaz de ser observado por el usuario, no entrando en el mismo los anuncios de difusión oral a través de radiodifusoras, televisión, cine o prensa escrita.

### II.2.1.1 DEFINICIÓN DE ANUNCIO

**Anuncio:** se define como todo medio de comunicación que indique, señale, exprese, muestre o difunda al público cualquier mensaje relacionado con la producción o venta de bienes, con presentación de servicios o ejercicio lícito de actividades profesionales, políticas, civiles, culturales, industriales, mercantiles y técnicas.

### II.2.1.2 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UN ANUNCIO

Se consideran como elementos constitutivos de un anuncio:

- 1.- Base o estructura de sustentación.
- 2.- Elementos de fijación.
- 3.- Caja o gabinete del anuncio.
- 4.- Carátula, vista o pantalla.
- 5.- Elementos de iluminación.

### II.2.1.3 DE LA CLASIFICACIÓN DE ANUNCIOS

Los anuncios instalados en lugares fijos se clasifican como se indica en la Tabla 3.

#### II.2.1.3.1 DEFINICIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE ANUNCIOS INDICADOS EN LA TABLA 3

A) Por su duración en:

- I. Anuncios temporales: Los que se fijen, instalen o ubiquen por una temporalidad que no exceda de noventa días naturales.
- II. Anuncios permanentes: Los que se fijen, instalen o ubiquen por una temporalidad mayor a noventa días naturales.

B) Por su contenido en:

- I. Anuncios denominativos: los que contengan el nombre, denominación o razón social de una persona física o moral, profesión o actividad a que se dedique, servicio que preste, producto que venda u oferte, el emblema, figura o logotipo con que sea identificada una empresa o establecimiento mercantil y que sea instalado en el predio o inmueble donde desarrolle su actividad.
- II. Anuncios de propaganda en anuncios exteriores: los que se refieren a la difusión de marcas, productos, eventos, bienes, servicios o actividades similares y que promuevan su venta, uso o consumo.

- III. Anuncios mixtos: los que contengan además de lo previsto en la fracción I, cualquier mensaje de propaganda en espacios exteriores de un tercero, y
  - IV. Anuncios cívicos, sociales, culturales, políticos, religiosos y ambientales: Los que contengan mensajes que se utilicen para difundir y promover aspectos cívicos, sociales, culturales o educativos, eventos típicos de culto religioso, conocimiento ecológico, de interés social o en general, campañas que tiendan a generar conocimiento en general o un conocimiento en beneficio de la sociedad, sin fines de lucro.
- C) Por su instalación en:
- I. Anuncios adosados: los que se fijen o adhieran sobre las fachadas o muros de las edificaciones.
  - II. Anuncios autosoportados: los que se encuentren sustentados por uno o más elementos estructurales que estén apoyados o anclados directamente al piso de un predio y cuya característica principal sea que sus soportes y su carátula o pantalla no tengan contacto con edificación alguna.
  - III. Anuncios en azotea: los que se ubican sobre el plano horizontal de la misma.
  - IV. Anuncios en saliente, volados o colgantes: aquellos cuyas carátulas se proyecten fuera del paramento de una fachada y estén fijados a ella por medio de ménsulas o voladizos.
  - V. Anuncios integrados: los que en alto o bajo relieve, o calados formen parte integral de la edificación.
  - VI. Anuncios en mobiliario urbano: los que se coloquen sobre elementos considerados como mobiliario urbano.
  - VII. Anuncios en muro de colindancia: los que se coloquen sobre los muros laterales o posteriores del inmueble, que colinden con otros predios, y
  - VIII. Anuncios con objetos inflables: aquellos cuya característica principal sea la de aparecer en objetos que contengan algún tipo de gas en su interior, ya sea que se encuentren fijados al piso o suspendidos en el aire.
- D) Por los materiales empleados en:
- I. Anuncios pintados: los que hagan mediante la aplicación de cualquier tipo de pintura sobre la superficie de edificaciones o cualquier objeto fijo idóneo para tal fin.
  - II. Anuncios de proyección óptica: los que utilizan un sistema o haz de luz de proyección de mensajes e imágenes cambiantes, móviles o de rayo láser.
  - III. Anuncios electrónicos: aquellos que transmiten mensajes e imágenes en movimiento y animación por medio de focos, lámparas o diodos emisores de luz, y

IV. Anuncios de neón: los instalados a partir de elementos de iluminación con la utilización de gas de neón o argón.

E) Por el lugar de su ubicación en:

- I. Bardas.
- II. Tapiales.
- III. Vidrieras.
- IV. Escaparates.
- V. Cortinas metálicas.
- VI. Marquesinas.
- VII. Toldos.
- VIII. Fachadas, y
- IX. Muros interiores, laterales, o de colindancia.

#### II.2.1.4 DE LAS LICENCIAS O PERMISOS

Toda persona física o moral que pretenda fijar, instalar o colocar algún tipo de anuncio deberá obtener previamente la licencia correspondiente con la autoridad delegacional encargada del trámite.

En ningún caso se otorgará la licencia mencionada para los anuncios que debido a sus dimensiones, ubicación o tipo de materiales empleados en su estructuración o en su instalación puedan poner en riesgo la salud o la integridad física de los peatones o la seguridad de los bienes e inmuebles en los cuales se encuentren colocados o cercanos a los mismos. También se negará la licencia a los anuncios que ocasionen molestias a los vecinos del sitio en que se pretenda colocar, o que afecten la prestación normal de los servicios públicos delegacionales, como son servicio de limpia o de seguridad pública.

La expedición de las licencias o permisos correspondientes son atribuciones exclusivas del GDF y por medio de las delegaciones correspondientes. Dentro de estas atribuciones se encuentran:

- 1.- Expedir licencias y permisos para la fijación, instalación, distribución, ubicación y modificación de anuncios y en su caso negar, modificar o revocar las licencias o permisos correspondientes en términos de lo dispuesto por el RADF.
- 2.- Recibir los avisos debidamente sellados para la instalación de anuncios de acuerdo con el RADF.
- 3.- Verificar que se cumplan las disposiciones del RADF apoyándose en su caso, en dictámenes y opiniones de SEDUVI.
- 4.- Verificar estado y condiciones de las estructuras de los anuncios.
- 5.- Ordenar al titular de la licencia o permiso, la ejecución de los trabajos de conservación, mantenimiento y reparación que sean necesarios para garantizar su estabilidad y seguridad.

- 6.- Verificar las obras de fijación, instalación, ubicación y modificación o retiro de las estructuras y carteleras de anuncios en proceso de ejecución.
- 7.- Ordenar, a costa del titular de la licencia o permiso y del propietario del predio o inmueble donde se encuentre el mismo, el retiro, reparación o modificación de las estructuras y carteleras de los anuncios que constituyan un peligro para la estabilidad de la construcción en que se encuentren instalados, o para la vida y seguridad de las personas y de sus bienes, en términos de lo dispuesto por el RADF y de otros ordenamientos jurídicos aplicables.
- 8.- Llevar un registro de las licencias, permisos y avisos e informar mensualmente a SEDUVI sobre la situación de los mismos.
- 9.- Dictar y aplicar las medidas de seguridad y, en su caso, imponer las sanciones correspondientes por infracciones al RADF.
- 10.- Solicitar el auxilio de la fuerza pública cuando fuere necesario para hacer cumplir sus resoluciones.

## II.2.2 RESTRICCIONES Y REQUISITOS

En lo referente a las condiciones y modalidades generales a que están sujetos la fijación, instalación y colocación de anuncios, el RADF establece los requisitos mínimos que deben cumplir tanto los anuncios, como los propietarios, para garantizar que los anuncios no representarán serios problemas de seguridad al público o desvirtúen la arquitectura de la ciudad.

### II.2.2.1 DEL SITIO PERMITIDO PARA COLOCARLOS

- 1.- Sobre fachadas, muros, bardas paredes o tapias. Sólo se permiten anuncios pintados, adosados colgados, volados en salientes o integrados.
- 2.- En cortinas metálicas. Sólo se permiten los anuncios del tipo pintados.
- 3.- En marquesinas o toldos. Podrán ser del tipo integrados o pintados.
- 4.- En pisos de predios no edificados o en espacios libres de predios parcialmente edificados. Sólo podrán ser autosoportados.
- 5.- En azoteas. Serán colocados sobre estructuras fijadas en los elementos estructurales del edificio sobre el cual quedará instalado el anuncio.

### II.2.2.2 DEL CONTENIDO DE LA(S) CARTELERA(S) DEL ANUNCIO

- 1.- Las imágenes y contenido que presenta la cartelera no deben hacer alusión a ideas con textos o figuras que inciten a la violencia: sean contrarias a la moral o a las buenas costumbres, promuevan la discriminación de razas o condiciones sociales de los individuos.

- 2.- Los textos que se redacten en la cartelera “deben ser exclusivamente en el idioma español con sujeción a las reglas vigentes de la gramática no permitiéndose el empleo de palabras o textos en otra idioma salvo que se tratase de dialectos nacionales o nombre y marcas comerciales en lengua extranjera”, pero que deben estar debidamente registrados en la Secretaría de Economía. Los folletos y propaganda impresa se sujetarán a estas disposiciones aun cuando para su divulgación no necesiten de una licencia o permiso.
- 3.- Cuando el bien o servicio que pretenda ser anunciado en algún tipo de espectacular requiera para lo mismo la autorización de alguna dependencia de la Administración Pública Federal o del GDF, sólo se le permitirá su instalación si el titular o responsable directo presenta la documentación pertinente que demuestre que ha cumplido cabalmente con dicho requisito administrativo.
- 4.- Para anunciar cualquier tipo de placa, rótulo o denominativo de cualquier especie que determinen la actividad de un establecimiento mercantil o espectáculo, se debe presentar la acreditación del mismo si se tratase de giros regulados por el Reglamento General de Establecimientos Mercantiles, o bien estar inscritos en el Padrón Delegacional en caso de ser giros no reglamentados.
- 5.- Los anuncios no deberán tener semejanza con los signos o indicaciones que regulan el tránsito vehicular ni tener superficies reflectoras parecidas a las que utiliza en sus señalamientos, la Secretaría de Transportes y Vialidad del GDF, la Coordinación u otras dependencias oficiales.
- 6.- El texto y contenido de los puestos o casetas fijos o semifijos, instalados sobre la vía pública deberán estar relacionados únicamente con los productos que ahí se expidan y sus dimensiones no rebasarán el 20% de la envolvente o superficie total del mismo.
- 7.- Sólo se permitirá la colocación de anuncios que contengan letreros, imágenes y elementos cambiantes o móviles, en lugares visibles desde las plazas o jardines públicos o en vías de tránsito lento siempre y cuando estén colocados a una altura tal que no obstruyan la señal de tránsito y no perjudiquen la estética ni la arquitectura de los inmuebles localizados en dicha zona.
- 8.- Los anuncios colocados en estaciones de transporte público, deberán tener únicamente los servicios que en ella se prestan, colocándose distantes de los señalamientos propios de esos lugares y su texto, colores y demás características serán tales que no se confundan con los señalamientos citados, ni obstaculicen o entorpezcan la libre circulación de personas y el movimiento de equipajes.
- 9.- Durante la vigencia de la licencia o permiso respectivo, el interesado en el anuncio podrá realizar el cambio de leyenda y figuras del mismo, mediante un simple aviso a la delegación correspondiente, anexando el formato de la fotografía, dibujo, croquis o descripción que muestre su forma, dimensiones, colores, texto y demás elementos que constituyen el mensaje publicitario.
- 10.- Referente al párrafo anterior, si el cambio de leyenda involucra el cambio de la marca comercial el aviso deberá acompañarse de documentación descrita en los números 3 y 4 de esta misma sección, sin que ello implique obtener una nueva licencia.

- 11.- Los anuncios denominativos, como placas, rótulos y logos se localizarán únicamente adosados a la fachada del edificio en que los interesados tengan su despacho o domicilio, exceptuando las fachadas de bodegas, almacenes o establecimientos mercantiles o edificios de interés arquitectónico.

### II.2.2.3 LOS DIRECTORES RESPONSABLES DE OBRA

Para poder llevar a cabo las actividades de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación, conservación, mantenimiento o retiro de estructuras destinadas a albergar algún tipo de Anuncio Espectacular que se fije o apoye sobre o en las cercanías de algún inmueble, debe estar presente para supervisar: un Director Responsable de Obra o en su caso Corresponsable en Instalaciones o en Seguridad Estructural legalmente registrado en la dependencia correspondiente del Distrito Federal.

Las obligaciones de dichos profesionistas y responsables de la seguridad son:

- 1.- Dirigir y vigilar los procesos de montaje en instalación del anuncio, verificando que el espectacular que va a ser montado cumpla con todos y cada uno de los requisitos enmarcados por el RADF y los lineamientos del RCDF.
- 2.- Colocar en lugar visible del anuncio una placa que mencione su nombre, número de registro y el domicilio del responsable directo o dueño del Anuncio Espectacular.
- 3.- Dar aviso a las instancias correspondientes de la fecha de terminación del montaje del anuncios así como del programa de actividades de conservación y mantenimiento del mismo.

Existen montajes e instalación de anuncios que no requieren la presencia del Director Responsable de Obra, por lo cual las condicionantes mencionadas con anterioridad no son aplicables a la terminación del montaje del espectacular. Dichos anuncios son:

- 1.- Los adosados en superficies menores de 2 m<sup>2</sup> y los volados o en salientes sobre fachadas muros, paredes bardas o tapias cuyas dimensiones sean menores de 1 m<sup>2</sup> y su peso no excede de 100 kg.
- 2.- Los adosados en las marquesinas de edificios, siempre y cuando las dimensiones del anuncio sean menores de 1 m<sup>2</sup> y no excedan de 50 kg de peso.
- 3.- Los autosoportados o de soporte estructural colocados sobre el suelo de predios no edificados o parcialmente edificados y cuya altura sea menor de 1.50 m medida desde el piso o punto en que se vaya a apoyar el espectacular.

### II.2.2.4 DE LAS RESTRICCIONES A CADA TIPO DE ANUNCIO

Para poder instalar un anuncio existen varias limitantes enmarcadas por el RADF, los anuncios para los cuales se indican restricciones particulares se presentan en la Figura 5 y se describen en los subcapítulos II.2.2.4.1 al II.2.2.4.5.

#### II.2.2.4.1 DE LOS ANUNCIOS AUTOSOPORTADOS

- 1.- Se permitirá hasta tres carteleras, a un mismo nivel formando un triángulo que estén montadas sobre la misma estructura teniendo cada estructura como dimensiones máximas 12.90 m de longitud por 7.20 m de altura.
- 2.- La altura máxima será de 25 m medida sobre nivel de banqueta a la parte superior de las carteleras.
- 3.- Se permitirá un anuncio por inmueble, siempre y cuando la construcción de éste cumpla con el RCDF y la superficie de terreno no sea menor a 250 m<sup>2</sup>. El anuncio por ningún motivo podrá instalarse en las zonas de restricción conforme a los planos de alineamientos, números oficiales y derechos de vía, en los estacionamientos y accesos.
- 4.- No se permitirá que los anuncios o sus estructuras invadan físicamente o en su plano virtual la vía pública o los predios colindantes.
- 5.- La distancia mínima entre un anuncio de éstos respecto de otro igual o de azotea deberá ser de 100 m con una tolerancia de 10 m.
- 6.- No se permitirá instalar éste tipo de anuncios en zonas históricas, arqueológicas, artísticas, en inmuebles catalogados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, o por el Instituto Nacional de Bellas Artes, ni a una distancia menor de 100 m medidos en proyección horizontal a partir de los límites de la zonas referidas o de las fachadas de los inmuebles mencionados en esta fracción.
- 7.- No se permitirá ningún anuncio con doble área de exhibición sobre el mismo soporte, ni en un mismo plano.

#### II.2.2.4.2 DE LOS ANUNCIOS DE AZOTEA

- 1.- La cartelera podrá tener una longitud de hasta 12.90 m y hasta 7.20 m de altura.
- 2.- La proyección horizontal, la estructura y soporte del anuncio, podrán ocupar la superficie libre de la azotea, descontando tinacos, tendedores, cuartos de servicio y tanques de gas; sin obstruir la circulación de personas.
- 3.- Se permitirá anuncios en inmuebles, siempre y cuando la superficie del terreno no sea menor de 250 m<sup>2</sup>. El anuncio por ningún motivo podrá instalarse en accesos y cuartos de servicio.
- 4.- Los anuncios y los elementos que lo conformen, no podrán sobresalir del perímetro de la azotea, ni invadir físicamente su plano virtual, la vía pública o los predios colindantes.
- 5.- No se permitirá anuncios que obstruyan la visibilidad a los vecinos del predio colindante, debiendo tener una distancia mínima de 20 m de éstos.
- 6.- Sólo se permitirá una estructura por inmueble, la cual podrá contener dos carátulas a un mismo nivel formando un ángulo o paralelos y la altura máxima de la base o parte de

sustentación será de hasta 2.20 m, entre la losa de la azotea a la parte inferior de la cartelera y su altura máxima del nivel de banquetea a la parte superior de la cartelera, no sea mayor de 25 m.

- 7.- La distancia mínima entre un anuncio de éstos respecto de otro igual o autosoportado deberá estar a 100 m con una tolerancia de 10 m.
- 8.- No se permitirá instalar este tipo de anuncios en zonas históricas, arqueológicas, artísticas, en inmuebles catalogados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, o por el Instituto Nacional de Bellas Artes, ni a una distancia menor de 100 m medidos en proyección horizontal a partir de los límites de las zonas referidas o de las fachadas de los inmuebles mencionados en esta fracción.

#### II.2.2.4.3 DE LOS ANUNCIOS EN TAPIALES O FACHADAS

En esta clasificación se hace mención a los anuncios de tapiales, fachadas o andamios, pero relacionados con edificios en construcción, limitando su vigencia únicamente al tiempo estipulado en la licencia de construcción correspondiente. Se clasifican en dos tipos:

- 1.- Relacionados con la obra, sólo podrán contener datos relacionados con créditos profesionales de personas físicas o morales. Colocándose en y con las disposiciones marcadas por el Director Responsable de Obra en cumplimiento con el RADF.
- 2.- No relacionados con la obra, se involucran los anuncios comerciales y culturales, que se fijarán en carteles que cumplan con los lineamientos correspondientes del RADF.

#### II.2.2.4.4 DE LOS ANUNCIOS SOBRE MUROS

Para colocar anuncios sobre muros laterales de las edificaciones, se permitirán únicamente anuncios no comerciales y del tipo de anuncios pintados, siempre y cuando no afecten la estética y sean decorativos, agregándose que la mención de la firma o razón social que lo patrocine no exceda del 5% de la superficie utilizada.

Para este tipo de anuncios se autorizará su colocación siempre y cuando el GDF valore su calidad estética y decorativa y que el responsable otorgue una fianza para su conservación y posterior retiro del mismo.

En bardas de predios no edificados o en los destinados a uso comercial o industrial, se permitirá su colocación siempre y cuando no exceda del 30% de la superficie de la barda.

#### II.2.2.4.5 DE LOS ANUNCIOS VOLADOS O EN SALIENTES

Se clasifican así todo dibujo, letras, símbolos, avisos, banderas o cualquier otra representación, así como los relojes, focos de luz, o aparatos de proyección, asegurados al edificio por medio de postes, mástiles, ménsulas o cualquier otro tipo de soporte que lo separe de las fachadas de un edificio.

Para su colocación deben contar con autorización del predio colindante de lo contrario se colocarán por lo menos a dos metros de la colindancia.

Podrán ser luminosos o iluminados cuidando que en ambos casos, sus acabados sean estéticos, y de materiales incombustibles, y se garantice su estabilidad y diseño.

#### II.2.2.5 DE LOS SITIOS PROHIBIDOS PARA INSTALAR ANUNCIOS

De acuerdo a los lineamientos enmarcados por el RADF, queda prohibido fijar, instalar o colocar anuncios, cualquiera que sea su clase o material en los siguientes sitios:

- 1.- En "Zonas Prohibidas", descritas en la clasificación de áreas del Distrito Federal en el RADF.
- 2.- Alrededor de Monumentos. En un radio de 150 m en proyección horizontal del entorno de monumentos históricos o públicos y de los parques y sitios de concurrencia popular por su belleza natural e interés histórico-cultural. Se exceptúa de esta regla a los anuncios adosados que cumplan con lo establecido anteriormente.
- 3.- En la Vía Pública. Cuando esta sea ocupada sin importar la altura del anuncio, pero que represente la utilización de instalaciones de dicha vía, como son pavimentos, banquetas, guarniciones, postes, unidades de alumbrado, kioscos, bancas, basureros, casetas, registros telefónicos, buzones de correo o cualquier otro elemento de ornato de plazas, paseos, jardines, parques, calles y avenidas.
- 4.- En Casetas o Puestos. Siempre y cuando estos se localicen en la Vía Pública.
- 5.- En Postes, Pedestales o Plataformas. Si estos se localizan en banquetas, arroyos o camellones de la Vía Pública.
- 6.- En Fachadas. Si estas son de colindancia de otra edificación.
- 7.- En el Cono Aéreo de Acceso al Aeropuerto Internacional "Benito Juárez". En toda edificación localizada dentro del cono de dicho aeropuerto, siempre y cuando excedan de la altura establecida para dichas edificaciones. Es decir, que la altura total de la edificación con la altura del posible anuncio no deben rebasar la altura máxima establecida para esa zona.
- 8.- En Zonas Residenciales o Habitacionales.
- 9.- Que Obstruyan Señales. Cuando el anuncio obstruya la visibilidad de nomenclatura de calles, semáforos o cualquier otro tipo de señalización oficial.
- 10.- En Vías Rápidas o de Circulación Continua.
- 11.- En Vías Primarias. A menos de 50 m de cruceros de vías primarias o de cruceros viales con pasos a desnivel o cruces de ferrocarril.
- 12.- En Puntos Naturales. Como cerros, rocas, árboles, bordos de ríos o presas u otro lugar que puedan afectar la perspectiva panorámica o armonía del paisaje.

- 13.- En la Zona Arriba de la cota +2350 m sobre el nivel del mar.
- 14.- Colgantes de las Marquesinas.
- 15.- En Salientes o el Interior de Portales Públicos.
- 16.- En Sitios Preventivos. Es decir, aquellos con las leyendas "Alto", "Peligro", "Crucero", "Deténgase" o cualquier otra señal restrictiva de tránsito de Vía Pública.
- 17.- Elementos de Fachada. Como las ventanas, puertas que den iluminación natural al interior de los edificios y que sean visibles desde la Vía Pública.
- 18.- En Balcones, Columnas, Pilastras y Cornisas.
- 19.- En las entradas o circulación de pórticos, pasajes y portales.
- 20.- Anuncios Colgantes, Salientes o Adosados a Columnas Aisladas.

### II.2.3 LICENCIAS O PERMISOS

Licencia. Acto administrativo mediante el cual las delegaciones otorgan su autorización para la fijación, instalación, distribución, ubicación o modificación de anuncios permanentes.

Permiso. Acto administrativo mediante el cual las delegaciones o la Secretaría de Transportes, en su caso, otorgan su autorización para la fijación, instalación, distribución, ubicación o modificación de anuncios temporales.

Para poder colocar o instalar cualquier tipo de anuncio, es requisito indispensable obtener las licencias o permisos en las dependencias delegacionales correspondientes, de forma tal que se avale formalmente la legalidad del contenido del anuncio, así como de la seguridad en el análisis y diseño de todos sus elementos estructurales y se garantice la seguridad y estabilidad del letrero sin afectación a terceros o los predios sobre o en las cercanías de los cuales va a estar colocado.

#### II.2.3.1 DEL CONTENIDO DE LA SOLICITUD DE LICENCIAS O PERMISOS

- 1.- Solicitud debidamente requicitada, tratándose de personas morales anexar el documento con el que acredite su constitución y personalidad de quien la representa (original y dos copias simples).
- 2.- Fotografía a color de 7 x 9 cm de la perspectiva completa de la calle y de la fachada del inmueble.
- 3.- Fotografía, dibujo, croquis o descripción que muestre su forma, dimensiones, colores, texto y demás elementos que constituyen el mensaje publicitario.
- 4.- Materiales en que está construido.

- 5.- Lugar de ubicación expresando la clasificación de la zona.
- 6.- Proyecto estructural (en su caso).
- 7.- Memoria de cálculo (en su caso).
- 8.- Responsiva del Director Responsable de Obra (en su caso).
- 9.- Responsiva del Corresponsable en Seguridad Estructural (en su caso).
- 10.- Responsiva del Corresponsable en Instalaciones (en su caso).
- 11.- Visto bueno del Fideicomiso del Centro Histórico (en su caso).
- 12.- Permiso del Instituto Nacional de Antropología e Historia (en su caso).
- 13.- Permiso del Instituto Nacional de Bellas Artes (en su caso).
- 14.- Contrato de arrendamiento o la autorización escrita para colocarlo, copia simple (en su caso)
- 15.- Documentación que acredite las autorizaciones a que se refiere el artículo 9 del RADF (en su caso).
- 16.- Sistema de iluminación (en su caso).
- 17.- Dictamen de la comisión mixta de dictámenes y consulta de anuncios (en su caso).

### II.2.3.2 RESPONSABILIDADES DE LOS PROPIETARIOS

- 1.- Mantenerlos en buenas condiciones de seguridad, limpieza, estabilidad y estética.
- 2.- Dar aviso del cambio de Director Responsable de Obra o Corresponsable, dentro de los diez días naturales siguientes al momento que ocurra.
- 3.- Dar aviso de la finalización de los trabajos de montaje dentro de los diez días naturales posteriores al momento que ocurra.
- 4.- Solicitar la regularización de los trabajos de montaje sin licencia o permiso, cuando proceda, dentro de los diez días naturales posteriores de la fecha de su conclusión.
- 5.- Consignar en el anuncio: su nombre, domicilio y número de licencia correspondiente. Se exceptúa los rótulos que sólo contengan el nombre y profesión de la persona o el nombre y clase del negocio.
- 6.- Solicitar licencias de trabajos de ampliación o modificación del anuncio.
- 7.- Una vez expirada su licencia y el tiempo de su prórroga, debe encargarse del retiro del anuncio en un plazo de 15 días hábiles. En caso de no hacerlo, la autoridad lo realizará

con cargo a dicho responsable.

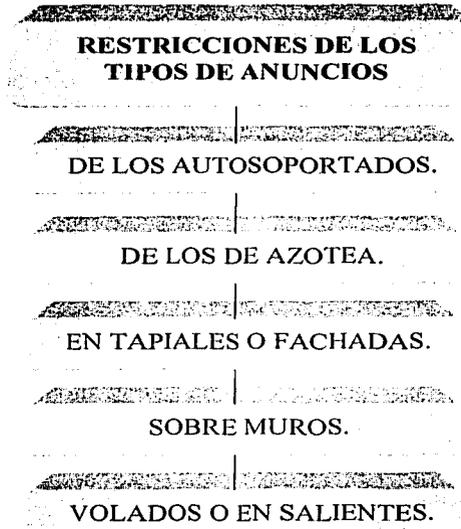


Figura 5. Anuncios para los cuales señala restricciones para su instalación el RADF.

### II.2.3.3 REVOCACIÓN DE LICENCIAS

- 1.- Cuando los datos proporcionados resulten falsos.
- 2.- Cuando la licencia haya sido otorgada por un servidor público no capacitado para tal función.
- 3.- Cuando se haya infringido alguna sección del RADF.
- 4.- Cuando el titular no realice las operaciones de conservación y mantenimiento en el plazo fijado.
- 5.- Cuando se compruebe que el anuncio se instaló en una zona prohibida.
- 6.- Si el anuncio se coloca en un sitio distinto al especificado en la licencia.
- 7.- En caso de que la autoridad lo determine por causa de interés público o de buen gobierno.
- 8.- En caso de reincidencia de infracción del RADF.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- 9.- Cuando se utilicen para fines distintos a los autorizados.
- 10.- Cuando haya concluido la vigencia del contrato para la instalación.

#### II.2.3.4 DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

La autoridad competente tiene la facultad de dictar medidas de seguridad preventivas o correctivas para evitar riesgos y daños que pueden causar los anuncios, y consistirán en:

- 1.- Ordenar el mantenimiento.
- 2.- Suspender la construcción de la estructura y/o del anuncio.
- 3.- Retirar el anuncio y /o la estructura.

#### II.2.3.5 INSPECCIONES

Las inspecciones periódicas para revisar y vigilar las instalaciones y los sitios de montaje o instalación de los espectaculares estarán a cargo de las instancias delegacionales correspondientes. Para la realización de estas visitas deben seguirse los lineamientos posteriores:

- 1.- Tendrán por objeto verificar que los anuncios cumplan con las disposiciones del RADF, y las disposiciones legales correspondientes, así como estar ajustados a la licencia otorgada.
- 2.- El inspector deberá contar con una orden escrita que contendrá: fecha, ubicación del anuncio, objeto de la visita, fundamentación y motivo de la misma, así como nombre y firma de la autoridad competente que expide la orden.
- 3.- El inspector deberá identificarse con el responsable directo del anuncio por medio de la credencial vigente correspondiente expedida por la delegación, entregando a dicho responsable una copia legible de la documentación correspondiente. A su vez el titular del anuncio tiene la obligación de permitirle el acceso al sitio del anuncio al inspector una vez que este haya cumplido con lo anteriormente dispuesto.
- 4.- Al inicio de la visita el titular del anuncio tiene el derecho y obligación de nombrar dos testigos para que participen en el desarrollo de la diligencia, en caso de no hacerlo, el inspector se encargará de nombrarlos.
- 5.- De toda visita debe extenderse un acta circunstanciada por triplicado en formas numeradas y foliadas que expresen fecha, lugar y nombre de quienes participaron en la visita, así como el resultado de la misma. El interesado tiene la decisión de firmar o no el acta, pero si debe conservar una copia legible de la misma.
- 6.- Si el responsable directo no está de acuerdo con el resultado de la visita o la inspección, podrá levantar un acta de inconformidad de hechos, dentro de los cinco días hábiles posteriores al levantamiento del acta de visita: presentada ante las autoridades delegacionales correspondientes.

7.- Las autoridades competentes podrán adoptar y ejecutar las medidas de seguridad pertinentes para que se cumplan las disposiciones del RADF y evitar daños o inseguridades a los usuarios. Se entienden como medidas de seguridad:

- A) Suspensión del funcionamiento del anuncio.
- B) Retiro del anuncio o de las instalaciones.
- C) Clausura de los trabajos de montaje o colocación del anuncio, o su funcionamiento.
- D) La advertencia pública, empleando los medios publicitarios sobre cualquier irregularidad de las actividades realizadas por el propietario o representante de un anuncio o del contenido del mismo.

### II.2.3.6 INFRACCIONES Y SANCIONES

Toda persona física o moral podrá presentar una denuncia formal, ante el órgano delegacional correspondiente, los hechos, actos u omisiones relacionados con un Anuncio Espectacular que puedan poner en peligro la salud o la integridad física de las personas o la integridad de su bienes o inmuebles.

Para presentar la denuncia basta señalar por escrito los datos que faciliten la ubicación exacta del anuncio acompañados del nombre y dirección del denunciante, ya que de ninguna manera procede una denuncia anónima.

La delegación tiene la obligación de comunicar la existencia de la denuncia y los hechos que se le imputan a la persona encargada del anuncio que presenta irregularidades, para asegurarse que estén enterados todos aquellos que puedan salir perjudicados por el resultado de las acciones emprendidas por las inspecciones y diligencias para corroborar los hechos denunciados. Para tal efecto, la delegación cuenta con diez días hábiles a partir del momento de presentarse la denuncia para hacerla del conocimiento del afectado, y de 20 días hábiles para dar un dictamen final de las inspecciones y sanciones correspondientes a las partes que resulten culpables.

Se entenderá por infracción la violación de cualquiera de las disposiciones establecidas en el RADF, las cuales presentarán las sanciones que se indican en la Figura 6 y que se describen a continuación.

- 1.- Sanciones Administrativas. Las multas podrán ser por un importe de hasta mil días de salario mínimo diario general vigente en el Distrito Federal, el retiro del anuncio, o revocación de la licencia o permiso correspondientes.
- 2.- Sanciones Pecuniarias. Son las multas que involucran, además de sanciones administrativas, multas por un monto económico adicional, para poder aplicarlas deben tomarse en cuenta la gravedad de la infracción concreta, costos de inversión del anuncio, condiciones económicas y sociales y demás condiciones que permitan individualizar la sanción.

El RADF establece las siguientes sanciones en función de la infracción en que se esté

incurriendo:

- A) Multa de 10 a 30 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, para los casos de violación de los artículos 11, 14, 15, fracciones I a V y VII; 16, 18 fracciones I a VIII y 77 del RADF.
- B) Multa de 30 a 180 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. En los casos referidos en el subcapítulo II.2.2.3 números 2 y 3, en el subcapítulo II.2.2.2 número 9, en el subcapítulo II.2.2.5 número 6, así como lo expuesto en el subcapítulo II 2.3.3 números 1, 2, 3, y 5.
- C) Se multa de 100 a 250 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, cuando se infrinja lo establecido en los números 6, 7 y 11 del subcapítulo II.2.2.2, en los números 3, 5, 8, 9, 12, 13 y 17 del subcapítulo II.2.2.5, así como en el caso de no iniciar los tramites de renovación de una licencia vencida, ante las autoridades competentes.
- D) Multa de 100 a 500 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. Para los casos de violación en lo marcado por el subcapítulo II.2.1.1, el número 1 del subcapítulo II.1.3.2 y los números 2 y 7 del subcapítulo II.2.2.5.
- E) Multa de 250 a 750 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. Cuando viole lo expuesto en los números 2 y 5 del subcapítulo II.2.2.2., los números 1, 10, 11, 14, 15, 16, y 19 del apartado II.2.2.5, así como los números 4 y 6, del subcapítulo II.2.3.2.
- F) Multa de 500 a 1000 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. Cuando se viole lo expuesto en el artículo 12, fracciones II a V, artículo 13, fracciones III, IV VI y VII, 15, fracción VI y 60 fracciones II y VIII, en el RADF.

Para cualquier otra violación a las disposiciones del RADF, cuyas sanción no esté expresamente prevista, se impondrá multa de 100 a 250 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal a los titulares de las licencias, permisos, avisos o permisos publicitarios.

El titular del anuncio puede y tiene el derecho de presentar un acta o recurso de inconformidad en el caso que esté en desacuerdo con la resolución adoptada por las inspecciones, dicho recurso debe ser presentado dentro de los 15 días hábiles siguiente a la fecha de presentación del resultado de las visita y de conocer el tipo de multa que se le está aplicando y violación en que esté incurriendo, si se pasa del limite de tiempo establecido el acto de inconformidad no procede y se considera como no interpuesto.

Deberá interponerlo ante el superior jerárquico inmediato de la autoridad que levantó el acta, quien dispone de un término de 30 días hábiles para dictar una resolución, confirmando o modificando el resultado del acto impugnado, dicha notificación debe hacerse personalmente a quien presentó el acta de inconformidad. Para dicha resolución no existe recurso administrativo alguno posterior que pueda apelarlo.

El recurso debe estar de forma escrita, pero sin seguir algún formato, tan solo cubrir los siguientes requisitos mínimos:

- 1.- Nombre y domicilio del recurrente o de la persona que promueve en su nombre acreditando su personalidad. Deben ir firmados por quien corresponda de los mencionados.
- 2.- Acto resolución que se impugna, identificándolo plenamente y con copia del mismo.
- 3.- Documentación de las razones que acrediten y respalden la impugnación.

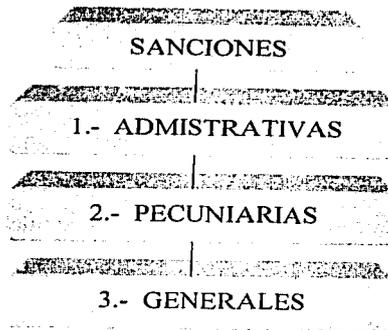


Figura 6. Sanciones administrativas debidas a violaciones en la instalación de anuncios, según el RADF.

#### II.2.4 NORMAS GENERALES Y PARTICULARES PARA LA COLOCACIÓN DE ANUNCIOS

El RADF señala los lineamientos y restricciones que tienen como finalidad obtener la información necesaria para interpretar adecuadamente los criterios a seguir para la correcta colocación de Anuncios Espectaculares.

El RADF establece:

- 1.- Distintas zonas en que se divide el D.F. para autorizar o no la fijación o colocación de Anuncio Espectaculares, las cuales se determinan como:
  - I.- Del Patrimonio Cultural.
  - II.- De Conservación Ecológica.
  - III.- Habitacionales.
  - IV.- Industriales.
  - V.- Comerciales y de Servicios.
  - VI.- De uso Restringido.
  - VII.- Turística.
  - VIII.- Prohibidas.
- 2.- Clase y características de los anuncios que se autorizan encada una de las zonas.

- 3.- Señalar zonas en que se prohíbe la colocación de anuncios.
- 4.- Señalar zonas de monumentos, lugares típicos y de belleza natural en donde se prohíbe la colocación de anuncios.
- 5.- Formatos, estilos, materiales, sistemas de colocación e iluminación del anuncio en función de la zona en la cual se vaya a encontrar colocado.
- 6.- Normatividad particular para los anuncios colocados en las vías de acceso de las carreteras del D.F.
- 7.- Cuenta con dos tipos de información:
  - I.- La que es común a todas las 16 delegaciones del D.F. (definición de anuncio y clasificación de ellos).
  - II.- La que es particular a cada una de las delegaciones políticas, Plano de Zonificación y Tabla con el tipo de anuncios permitidos o prohibidos en cada zona de la Delegación.

#### II.2.4.1 NORMAS GENERALES

Se normatizan los siguientes puntos:

- 1.- Para colocar un anuncio en los perímetros A y B del Centro Histórico de la Ciudad de México, la licencia correspondiente debe ser avalada por el Visto Bueno del Consejo del Centro Histórico.
- 2.- El texto debe ser en español, salvo en el caso de marcas comerciales en lengua extranjera debidamente autorizados o en el caso de dialectos nacionales.
- 3.- El diseño del anuncio incluirá estructuras, soportes, anclajes y cualquier otro elemento que sirva para fijarlo o sostenerlo.
- 4.- El anuncio debe construirse de material incombustible o con materiales tratados que eviten flamas y sean anticorrosivos y antirreflejantes, que garanticen su estabilidad y seguridad.
- 5.- La iluminación no debe invadir propiedades colindantes ni deslumbrar a los peatones o a los conductores de vehículos. Todos los cables de alimentación y balastras no deben ser visibles al espectador teniéndose el nivel máximo de iluminación de 50 luxes dentro del perímetro del Centro Histórico.
- 6.- Sólo se puede colocar un tipo de anuncio por comercio.
- 7.- Cuando un comercio o firma comercial se anuncie en varios huecos de un mismo inmueble todos sus anuncios deben ser uniformes en material y forma.
- 8.- Los anuncios Permanentes deberán construirse con el proyecto revisado y aprobado por las

autoridades competentes y con materiales y procesos constructivos que garanticen su conservación.

- 9.- Es responsabilidad del propietario el hacer visitas periódicas de supervisión a sus letreros, para revisar los elementos de sustentación, fijación y estructura de soporte para cambiarlos si es pertinente o sólo pintarlos y limpiarlos, las carteleras se limpiarán constantemente, cambiándolas si están rotas, la iluminación debe ser total y estar en perfectas condiciones de funcionamiento.
- 10.- La cartelera no debe permanecer sin anuncio publicitario un plazo mayor de 45 días naturales, en caso contrario será acreedor a la sanción correspondiente, incluso al retiro del mismo.

## II.2.4.2 NORMAS PARTICULARES A CADA TIPO DE ANUNCIO

Se establecen ciertas reglas para la colocación de los diferentes tipos de anuncios, tomando en consideración las dimensiones que deben cumplir para su instalación.

### II.2.4.2.1 ANUNCIOS PERMANENTES

#### A) Anuncios Denominativos.

- 1.- En bardas o tapiales con alturas menores a 2.1 m sólo podrán pintarse o colocarse un logotipo con la razón social, no se permiten anuncios con gabinete.
- 2.- En vidrieras y escaparates de planta baja sólo se permiten anuncios pintados del logotipo del establecimiento, siempre y cuando ocupen únicamente el 20% de la superficie total. Lo mismo se aplica a cortinas metálicas.
- 3.- En marquesinas se colocarán anuncios en el borde exterior de éstas, con una altura máxima de 2 m a todo lo largo del establecimiento, y que no rebasen la parte inferior del primer piso. Lo mismo aplica a los anuncios del perímetro A del Centro Histórico de cada delegación política del D.F., con caracteres metálicos aislados y que no rebase la parte inferior de la ventana del primer piso.
- 4.- No se permiten anuncios ni bajo ni en los costados de las marquesinas. Si el espesor de las mismas es igual o mayor de 50 cm, se podrán colocar anuncios pintados o con letras aisladas.
- 5.- En muros laterales de acceso a comercios podrán colocarse anuncios con caracteres de 2.5 cm de espesor, siempre y cuando no se cubra más del 20% de la superficie total.
- 6.- En orlas y cenefas de toldos y cortinas de tela sólo se permite el logotipo o razón social pintados. En toldos rígidos se permiten anuncios de letras metálicas aisladas las cuales nunca excederán de la altura máxima de dichas orlas y cenefas.

#### B) Anuncios Adosados.

- 1.- Sus carteleras podrán tener hasta 3.50 m de largo, 80 cm de altura y hasta 20 cm de espesor pudiendo utilizar hasta el 75% de superficie para colocar el anuncio.

- 2.- Podrán contar con un tablero iluminado por reflectores o un gabinete de 20 cm de espesor con iluminación interior.
- 3.- Se colocarán en las superficies lisas de fachadas entre la parte superior del cerramiento de puertas y el repisón de la ventana del primer piso de forma que no obstruyan elementos arquitectónicos del inmueble.
- 4.- En las zonas del perímetro A y B del Centro Histórico y del Patrimonio Cultural, los anuncios adosados cumplen con lo del punto 1, salvo en su espesor, el cual será de un máximo de 5 cm, pudiéndose iluminar sólo con la utilización de reflectores.
- 5.- No requieren licencia anuncios de este género que presenta espectáculos públicos, así como los anuncios denominativos siempre y cuando la superficie que cubra no sea mayor de 25 m<sup>2</sup>.

C) Anuncios Colgantes, Volados o en Salientes.

- 1.- Sólo se permitirá colocar este tipo de anuncios por cada 12 m de fachada, con una separación de 2 m al predio colindante, su colocación será perpendicular a la pared de la fachada con un ángulo de 90° respecto al paramento, cumpliendo las medidas máximas de 90 cm de saliente por 1.20 m de altura; 20 cm de espesor, con una elevación de hasta 2.5 m libres de la banqueta a su parte inferior.
- 2.- Sólo se permite un anuncio de este tipo por predio a una distancia mínima de 2.0 m de colindancia.
- 3.- Se soportarán con una ménsula metálica que garantice su estabilidad. El gabinete puede colocarse directamente sobre el muro de la fachada.
- 4.- No se permite iluminación con unidades que indiquen movimiento.

D) Anuncios Pintados.

- 1.- Puede tener un tablero de hasta 3.5 m de largo y 60 cm de altura, pudiendo cubrir el 75% de su superficie con el anuncio. Se realiza en la parte lisa de la fachada.
- 2.- En el perímetro A y B del Centro Histórico y del Patrimonio Cultural, se colocarán dentro de los huecos de las puertas y escaparates con una altura de hasta 45 cm.
- 3.- Sólo se iluminarán por medio de reflectores.

E) Anuncios Integrados.

- 1.- Podrán tener hasta 10 m de largo y una altura de 1.5 m. Las letras podrán ser caladas y en alto o bajo relieve. Se colocarán en la parte lisa de fachadas, debiendo estar libres de interrupciones en huecos de puertas, ventanas o elementos arquitectónicos.

II.2.4.2.2 ANUNCIOS MIXTOS

Estos podrán contener un logotipo integrado con nombre comercial o razón social pudiendo colocarse dentro del perímetro B del Centro Histórico.

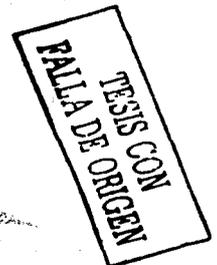
A) Adosados.

- 1.- Pueden tener su cartelera hasta de 4 m de largo, 1 m de altura y hasta 20 cm de espesor. Puede utilizarse hasta el 75% de la superficie para colocar el anuncio.
- 2.- Se colocarán en la superficie lisa de fachadas; no se permiten iluminación con unidades que indiquen movimiento.

**TABLA 1.**

**COEFICIENTE SÍSMICO EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

	Zona I	Zona II	Zona III
GRUPO A	0.24	0.48	0.6
GRUPO B	0.16	0.32	0.4



**TABLA 2.**

**TIPO DE SOLICITACIONES**

<b>SOLICITACIONES</b>	<b>COMBINACIÓN DE CARGAS</b>	<b>Fc</b>
Estructuras Grupo A	Acciones permanentes y variables	1.5
Estructuras Grupo B	Acciones permanentes y variables	1.4
Estructuras Grupo A y B	Acciones permanentes, variables y accidentales	1.1
Acciones o fuerzas internas	Acción que favorezca a la estructura	0.9
Estado Limite de Servicio	Para casos generales	1.0

**TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE ANUNCIOS**

<p>A) Por su duración en</p>	<p>I. Anuncios temporales. II. Anuncios permanentes.</p>
<p>B) Por su contenido en</p>	<p>I. Anuncios denominativos. II. Anuncios de propaganda en anuncios exteriores. III. Anuncios mixtos. IV. Anuncios cívicos, sociales, culturales, políticos, religiosos y ambientales.</p>
<p>C) Por su instalación en</p>	<p>I. Anuncios adosados. II. Anuncios autoportados. III. Anuncios en azotea. IV. Anuncios en saliente, volados o colgantes. V. Anuncios integrados. VI. Anuncios en mobiliario urbano. VII. Anuncios en muro de colindancia. VIII. Anuncios con objetos inflables.</p>
<p>D) Por los materiales empleados en</p>	<p>I. Anuncios pintados. II. Anuncios de proyección óptica. III. Anuncios electrónicos. IV. Anuncios de neón.</p>
<p>E) Por el lugar de su ubicación en</p>	<p>I. Bardas. II. Tapiales. III. Vidrieras. IV. Escaparates. V. Cortinas Metálicas. VI. Marquesinas. VII. Toldos. VIII. Fachadas. IX. Muros interiores, laterales, o de colindancia.</p>

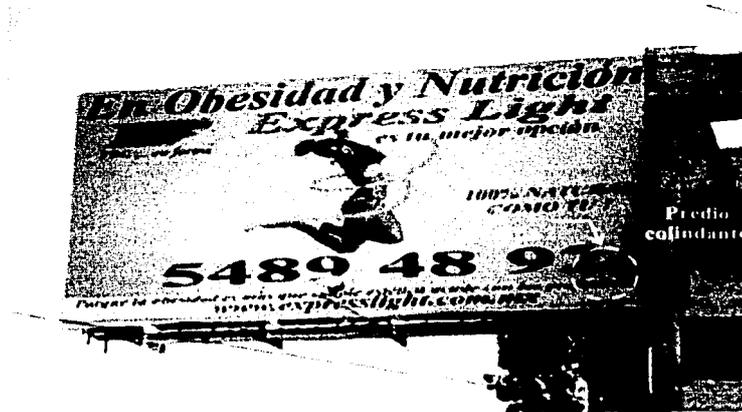
**CAPÍTULO III**  
**TIPOS DE ANUNCIOS**

### III TIPOS DE ANUNCIOS

En este capítulo se presentan diferentes tipos de anuncios, poniendo especial atención en los autosoportados y los de azotea que son los que nos ocupan en el presente trabajo. Se presenta su definición de acuerdo a lo establecido por el RADF.

#### III.1 ANUNCIOS AUTOSOPORTADOS

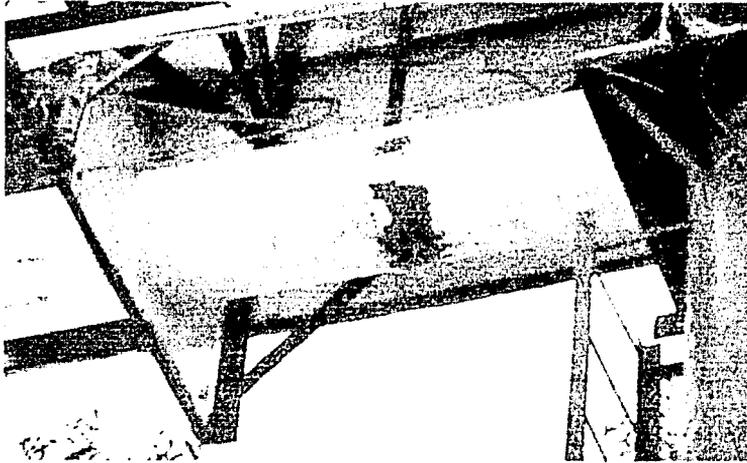
De acuerdo al RADF: anuncios autosoportados son los que se encuentren sustentados por uno o más elementos estructurales que estén apoyados o anclados directamente al piso de un predio y cuya característica principal sea que sus soportes y su carátula o pantalla no tengan contacto con edificación alguna.



Fotografía 1.- Anuncio autosoportado tipo bandera en Av. Periférico y Av. Prolongación División del Norte, Col. San Lorenzo, Del. Xochimilco, D.F.



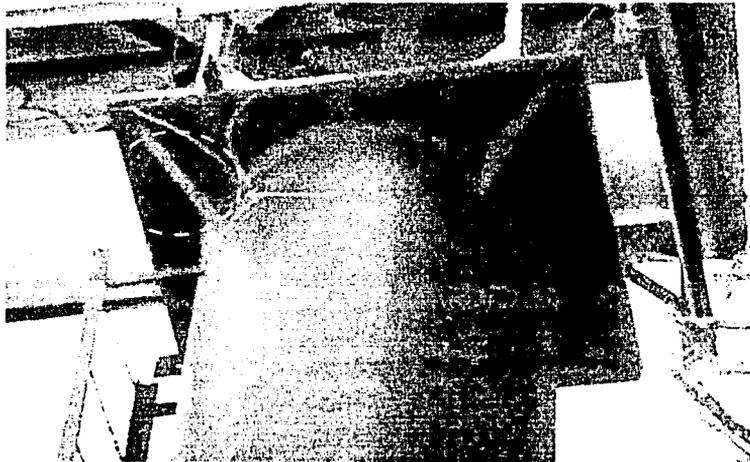
Fotografía 2.- Anuncio autosoportado con dos apoyos en Av. Periférico y Calle Crepúsculo N° 8000, Col. Insurgentes Cuicuilco Del. Coyoacán, D.F.



Fotografía 3.- Flauta de anuncio autosoportado mostrado en la Fotografía 1.

Nota 1.-

En la Fotografía se puede apreciar el deterioro de la pintura de la flauta, lo cual puede provocar la posterior corrosión del elemento.



Fotografía 4.- Apoyo de flauta en tubo principal del anuncio autosoportado mostrado en la Fotografía 1.

Nota 2.-

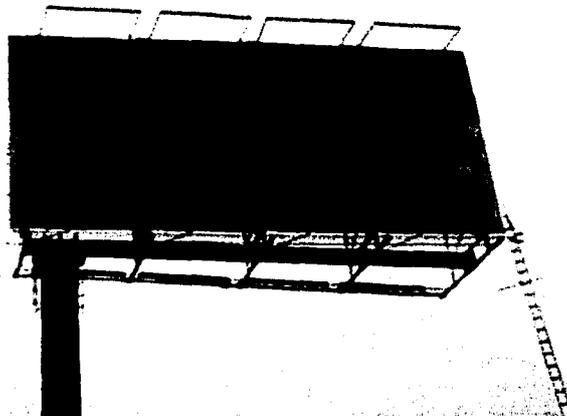
Falta de perno de unión en la placa que soporta la flauta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



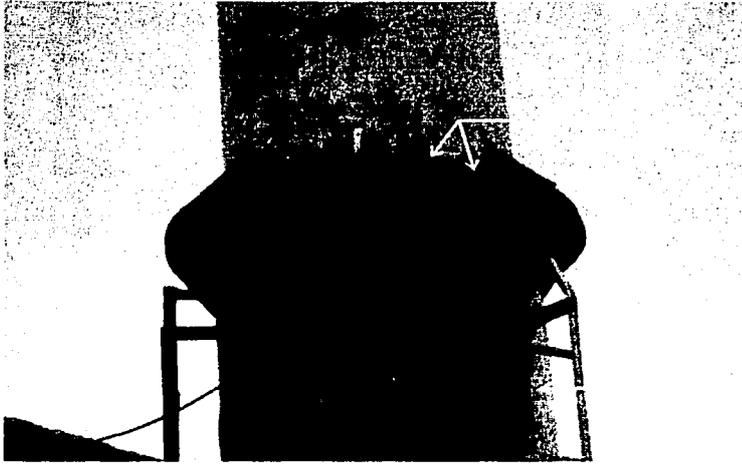
Fotografía 5.- Escalerilla del anuncio autoportado mostrado en la Fotografía 1.

La escalerilla formada por ángulos de acero se encuentra claramente en mal estado, situación que puede provocar algún accidente a quien pretenda acceder a la cartelera del anuncio.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

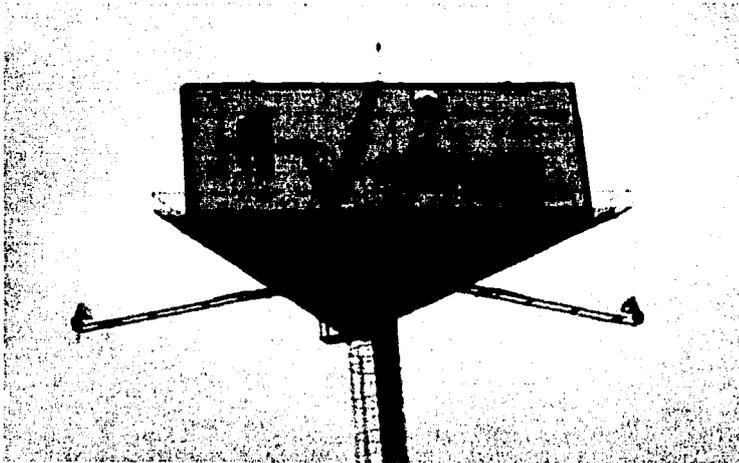
Fotografía 6.- Anuncio autoportado tipo bandera en Av. Periférico N° 5800, Col. Villa Cuemanco, Del. Tlalpan, D.F.



Fotografía 7.- Tubo principal correspondiente al anuncio autoportado mostrado en la Fotografía 6.

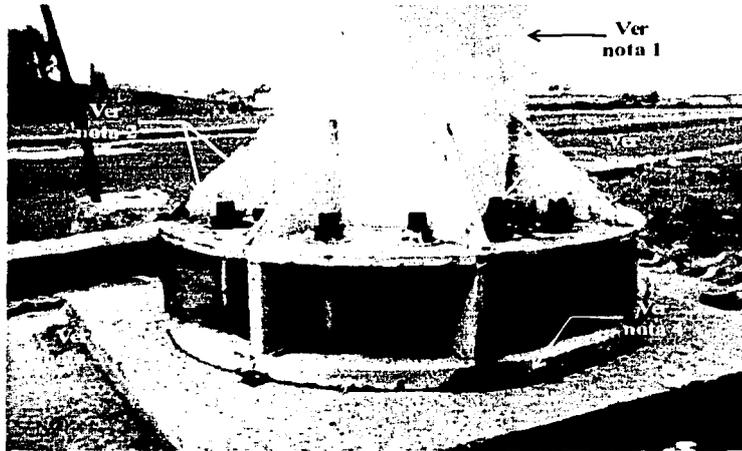
Notas:

- 1.- Tramo inferior del tubo principal diámetro 1.
- 2.- Tramo superior del tubo principal diámetro 2.
- 3.- Placas de unión entre tramos de tubo con diferente diámetro, diámetro 1 mayor que el diámetro 2.



Fotografía 8- Anuncio autoportado con un apoyo al centro en Av. Periférico N° 3801, Col. Villa Cuemanco Del. Tlalpan, D.F.

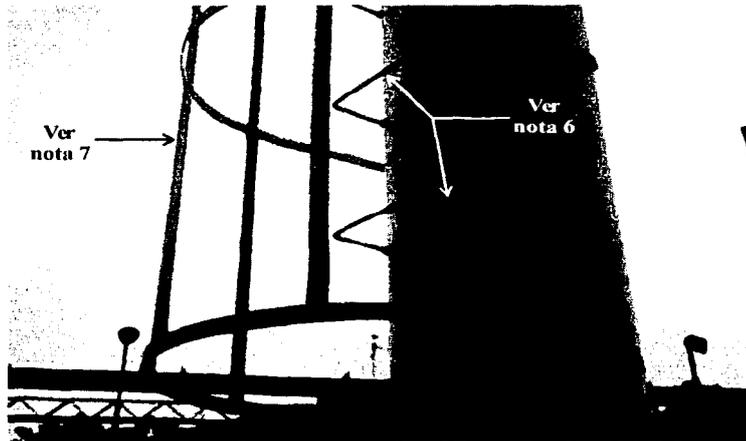
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 9.- Cimentación del anuncio autosoportado mostrado en la Fotografía 8. Elementos que integran el soporte de un Anuncio Espectacular.

Notas:

- 1.- Tubo principal.
- 2.- Cartabones.
- 3.- Anclas.
- 4.- Placa base.
- 5.- Dado de la cimentación.



Fotografía 10. - Escalerilla del anuncio autosoportado mostrado en la Fotografía 8.

Notas:

- 6.- Escalones integrados al tubo principal, contruidos con redondo liso.
- 7.- Protección para seguridad en el acceso en la cartelera del anuncio construido con solera.



Fotografía 11.- Anuncio autosoportado con un apoyo excéntrico en Av. Canal de Miramontes N° 3000, Col. Residencial Acoxa, Del. Tlalpan, D.F.



Fotografía 12.- Unión entre tubo principal y flauta, correspondiente al anuncio autosoportado mostrado en la Fotografía 11.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Notas:

- 1.-Tubo principal.
- 2.- Flauta.
- 3.- Placa de unión entre tubo principal y flauta.
- 4.- Cartelera del anuncio.



Fotografía 13.-Anuncio autoportado con dos flautas en Calzada de Miramontes esquina con Calzada de las Brujas, Col. Residencial Acoxa, Del. Tlalpan, D.F.

Notas:

- 1.- Cartelera soportada por la flauta superior.
- 2.- Cartelera soportada por la flauta inferior

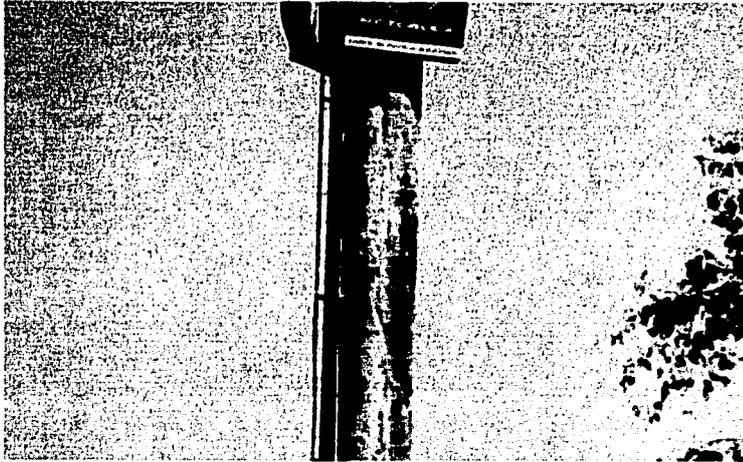
El RADF establece en el inciso I del Artículo 12, "se permitirá hasta tres carteleras, a un mismo nivel formando un triángulo que estén montadas sobre la misma estructura teniendo cada cartelera como dimensiones máximas 12.90 m de longitud por 7.20 m de altura"

Según lo anterior, la colocación del tipo de anuncio mostrado en la fotografía 13 no está permitido, sin embargo es común la utilización de estos.

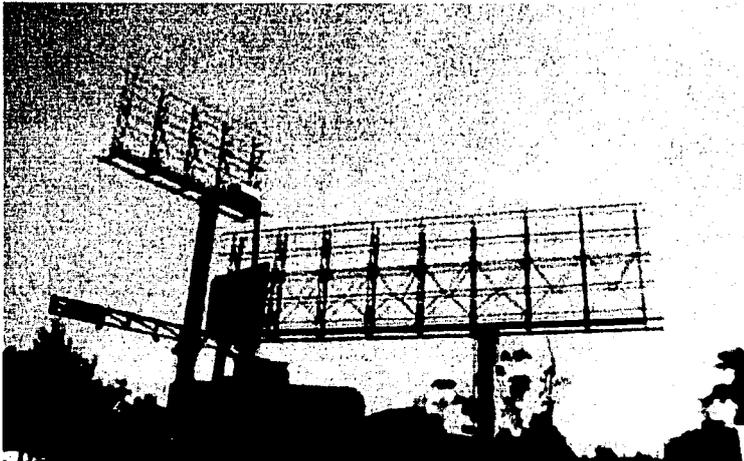
Este anuncio, además de no cumplir con lo señalado en el párrafo anterior, incumple con lo señalado en el artículo 69 del RADF en lo relativo a las obligaciones de los titulares de las licencias, entre los cuales está: "Conservar el anuncio en condiciones de seguridad, estabilidad y mantenimiento, llevando a cabo las obras o reparaciones que la autoridad indique".

Y como se puede observar en la Fotografía 14 el tubo principal se encuentra en alto grado de corrosión.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 14.-Tubo principal del anuncio autoportado mostrado en la Fotografía 13.



Fotografía 15.- Anuncios autoportados temporalmente sin propaganda en Av. Insurgentes y Eje 2 Sur, Col. Roma Norte Del. Cuauhtémoc, D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Estos anuncios no cumplen con lo dispuesto el RADF "La distancia mínima entre dos anuncios de este tipo no deberá ser menor de 100 m", situación que no se cumple.



Fotografía 16.-Anuncio autoportado con cuatro apoyos en Calz. Taxqueña (Central Camionera Sur), Col. Taxqueña, Del. Cuauhtémoc, D.F.

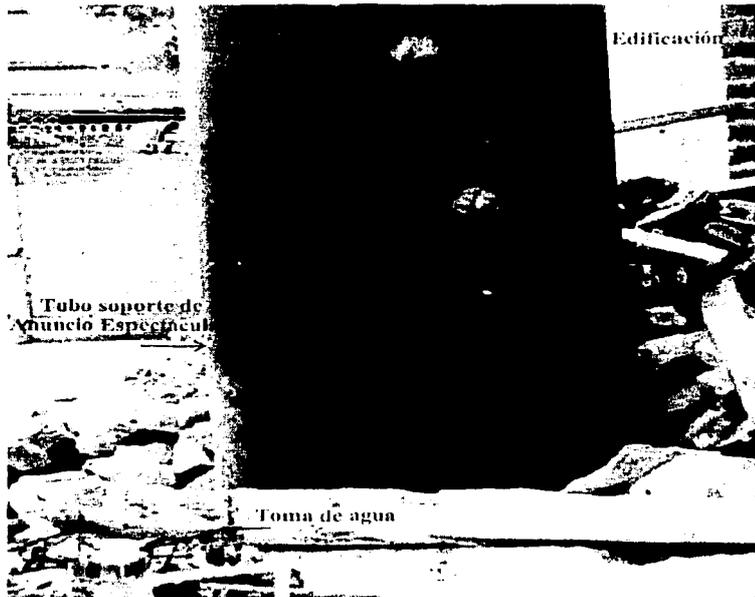


Fotografía 17.-Vista posterior del anuncio mostrado en la Fotografía 16. Columnas estructuradas por medio de ángulos de acero.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 18.- Anuncio autoportado en Viaducto Tlalpan N° 309 Col. San Lorenzo Huipulco, Del. Tlalpan, D.F.  
Se aprecia la escasa área del predio, el RADF señala que el área mínima en donde se ubican este tipo de anuncios será por lo menos 250 m<sup>2</sup>, lo cual no se cumple.



Fotografía 19.- Anuncio autoportado en Viaducto Tlalpan N° 3305, Col. Fraccionamiento Vergel del Sur, Del. Tlalpan, D.F.  
La distancia entre el Anuncio Espectacular y la edificación es mínima.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 20.- Anuncio autoportado tipo bandera en Viaducto Tlalpan N° 3246, Col. Fraccionamiento Vergel del Sur, Del. Tlalpan, D.F.

El área del predio es menor a 250 m<sup>2</sup>, lo que contrapone a lo dispuesto por el RADF.



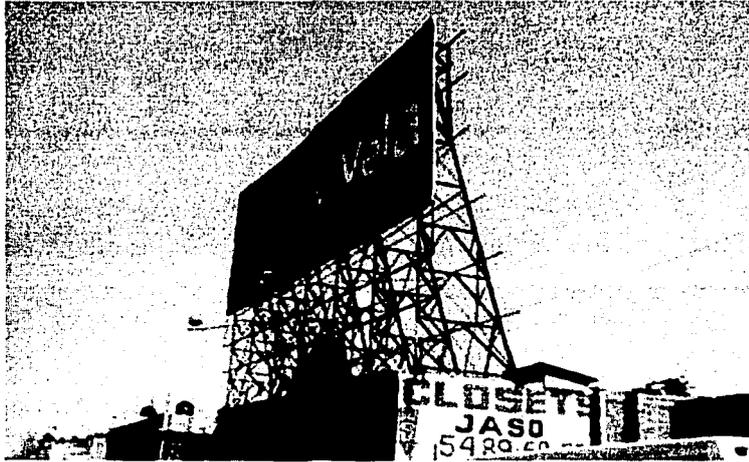
Fotografía 21.- Anuncio autoportado en Viaducto Tlalpan N° 128, Col. Fraccionamiento Villa Lázaro Cárdenas, Del. Tlalpan, D.F.

El área del predio es menor a 250 m<sup>2</sup>, lo que contrapone a lo dispuesto por el RADF.

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

### III.2 ANUNCIOS DE AZOTEA

De acuerdo al RADF: anuncios de azotea son los que se ubican sobre el plano horizontal de la misma.

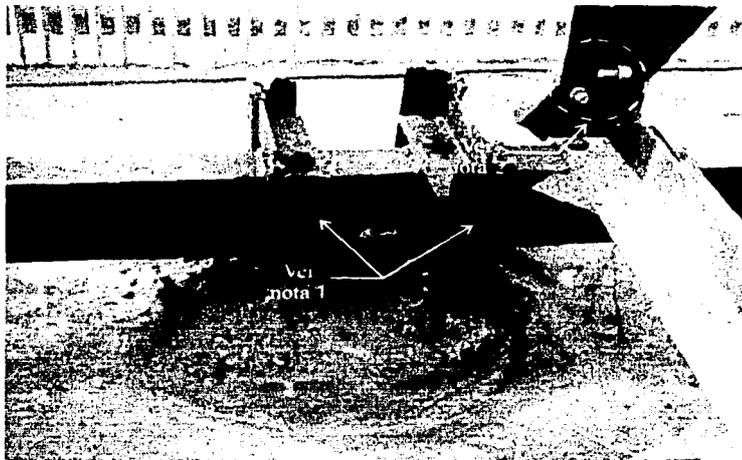


Fotografía 22.-Anuncio de azotea en Calle la Cebada y Av. Prolongación División del Norte, Col. San Lorenzo, Del. Xochimilco, D.F.



Fotografía 23.-Vista lateral del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 22. Estructura a base de ángulos de acero.

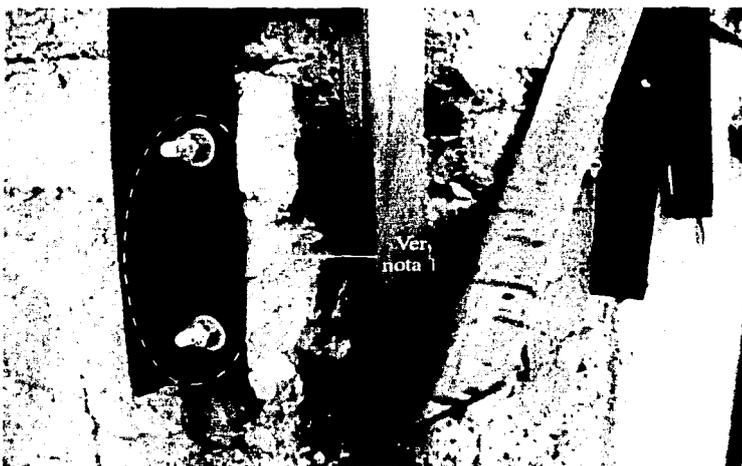
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 24.- Fijación a la losa del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 22.

Notas:

- 1.- Grapas formadas por ángulos que se fijan a la losa y que se utilizan a su vez para fijar al elemento horizontal viga "I".
- 2.- Unión de elementos que conforman la estructura del anuncio, mediante pernos.



Fotografía 25.-Detalle de fijación del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 22.

Nota:

- 1.- En la Fotografía se puede apreciar el detalle de la fijación del anuncio con la cadena de cerramiento de la construcción. Los elementos de fijación (taquetes) fueron colocados sin realizar las pruebas necesarias en la losa y en la cadena de cerramiento para verificar la calidad del concreto; es decir, no se determinó si el concreto tiene la resistencia, a tracción suficiente. Información proporcionada por los propietarios del predio.



Fotografía 26.- Anuncio de azotea en Av. Periférico y Calle Centics, Col. Puente Blanco, Del. Iztapalapa, D.F.



Fotografía 27.-Soporte del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 26.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Notas:

- 1.- Castillo de concreto reforzado que sirve de apoyo al anuncio.
- 2.- Soporte: Celosía estructurada con ángulos de acero que se apoya directamente en los castillos.
- 3.- Estructura del anuncio que soporta a la cartelera estructurada con ángulos de acero.



Fotografía 28.-Vista de apoyos del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 26. Estructura formada por ángulos de acero.

Nota:

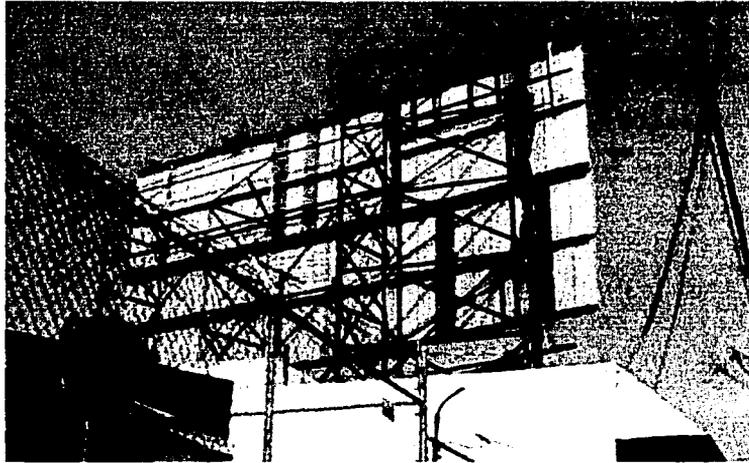
1.- El castillo que se observa en el detalle sirve como apoyo del anuncio, sin embargo, como se puede apreciar, este castillo no fue colado monolíticamente, al parecer se prolongó el castillo existente de la construcción y se adecuó como apoyo.

Esta forma de construir propicia la formación de "juntas frías" las cuales pueden fallar ante la presencia de fuerzas laterales (sismo o viento).

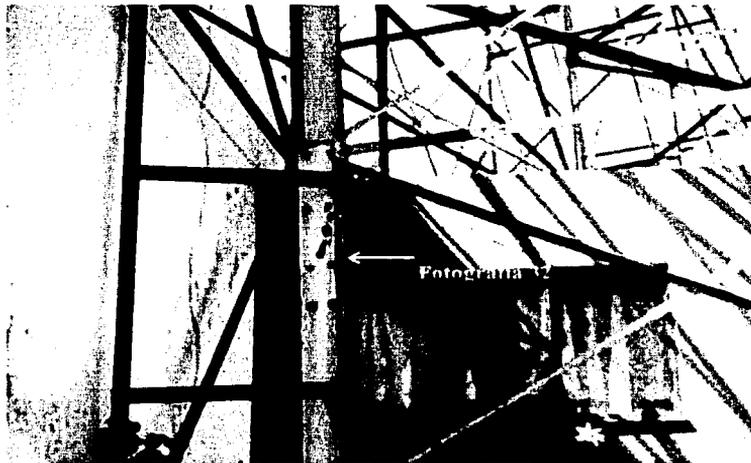


Fotografía 29.- Anuncio de azoteas. Av. Miramontes N° 2149 Col. Campestre Coyoacán, Del. Coyoacán, D.F. Anuncio de azotea parcialmente apoyado en el suelo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 30.- Vista posterior del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 29. Se puede observar la estructura del anuncio que soporta a la cartelera formada a base de ángulos de acero.



Fotografía 31.- Apoyo sobre el suelo del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 29.

FAJTA DE ORIGEN



Fotografía 32.- Apoyo parcial en el suelo del anuncio de azotea mostrado en la Fotografía 29.

**Notas:**

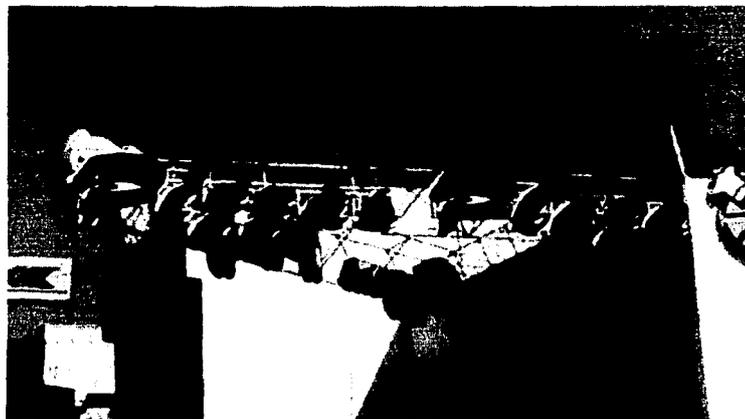
1.- Apoyo parcial en el suelo del anuncio, viga "I".

2.- El concreto que se observa forma parte de la cimentación de la columna del anuncio, como se puede apreciar dicho concreto fué arrojado sin colocar cimbra.

Lo anterior nos da una idea de la calidad del dado o cimiento que se encuentra por debajo del terreno, lo que hace dudar que el concreto de esta cimentación este armado.

### III.3 OTROS ANUNCIOS

Son anuncios cuya utilización no representa el mismo riesgo estructural que los Anuncios Espectaculares y su uso es común.

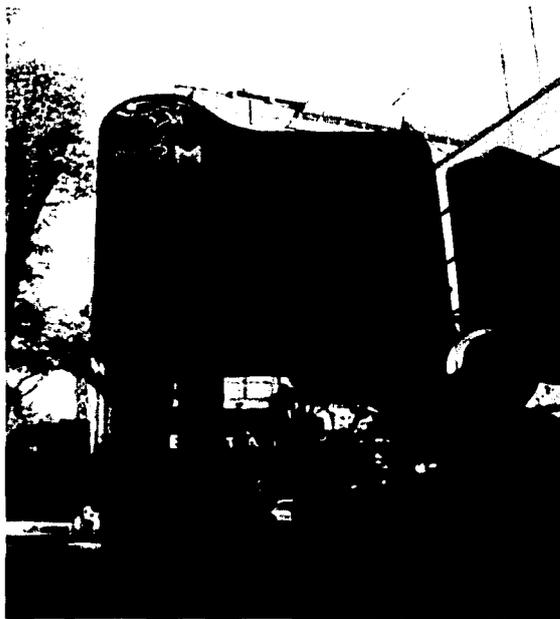


Fotografía 33.-Anuncio en saliente. Estructura en volado a base de ángulos de acero en Av. Armada de México N° 20, Col. Hacienda de Coyoacán, Del. Coyoacán, D.F.



Fotografía 34.- Anuncio en mobiliario urbano (MUPI),  
Calzada de la Salud y Av. Canal de Miramontes, Col. Los Cipreses,  
Del. Coyoacán, D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Fotografía 35.-Anuncio autoportado con mensajes electrónicos  
en Av. Insurgentes y Calle Hortencia, Col. Florida, Del. Alvaro  
Obregón, D.F.



Fotografía 36.- Anuncio en muro de colindancia tipo megamanta fijado al edificio por medio de pialas en Av. Periférico y Calle Selva, Col. Insurgentes Cuicuilco, Del. Coyoacán, D.F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO IV**  
**SEGURIDAD DE LOS ANUNCIOS**  
**ESPECTACULARES**

59-A

## IV SEGURIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES

En este capítulo se presentan los métodos de análisis para estructuras, de la CFE y del RCDF y sus NTC, los cuales nos permiten determinar las fuerzas y en consecuencia las reacciones que se presentan actuando sobre los elementos que integran a los Anuncios Espectaculares.

Se presentan también las diferentes clasificaciones de las estructuras, según los citados Reglamentos, las cuales serán determinantes para la selección de los coeficientes que se utilizarán para el análisis.

### IV.1 SOLICITACIONES

Las principales solicitaciones o acciones exteriores a que puede estar sujeta una estructura son: cargas estáticas debidas a peso propio, a carga viva y a cargas permanentes, así como cargas dinámicas impuestas por un sismo, por la presión de un viento o por la aplicación repetida de cargas vivas. También se consideran como solicitaciones las deformaciones de la estructura inducidas por asentamientos, y cambios de temperatura.

Al estimar las acciones, es necesario prever las condiciones más desfavorables que en la estructura pueden llegar a encontrarse, así como el tiempo en que sufrirá estas condiciones desfavorables.

Al tratar el diseño estructural se hace el desarrollo de métodos de análisis de estructuras, pero se han llevado a cabo estudios limitados sobre los valores probables de las cargas que actúan. Es aquí donde se pueden cometer los mayores errores y donde nuestro conocimiento es más limitado.

La estimación de las cargas debidas al peso propio puede hacerse con relativa precisión: los errores no serán mayores del 20 %, si se han evaluado con cuidado los volúmenes de los materiales y los pesos volumétricos. En lo que respecta a carga viva, los errores en la estimación pueden ser del 100 % o aún mayores.

La estimación de cargas laterales debidas a viento o sismo está sujeta aún a mayor incertidumbre. Fácilmente se cometen errores mucho mayores que los anteriores en la estimación de los efectos de estas acciones.

En el estado actual de nuestro conocimiento puede esperarse solamente que, con base en la experiencia, se especifique un tipo de carga tal que, unido a procedimientos adecuados de diseño y construcción, proporcionen una estructura que se comporte satisfactoriamente.

#### IV.1.1 VIENTO, PRESIONES Y VELOCIDADES

La acción del viento depende de su dirección, velocidad, densidad del aire y de la forma del objeto sobre la que actúan.

**Presión Neta.** La presión neta sobre los anuncios, se ve afectada por un coeficiente que está en función de la dimensión del ángulo de incidencia del viento, también es reducido por un factor

que depende de la porosidad del cuerpo sobre el que se ejerce la presión, el factor de porosidad es afectado por la relación de solidez del letrero o muro, finalmente la presión neta es afectada por la presión dinámica de base.

**Presión Dinámica de Base.** Es aquella que ejerce el flujo del viento sobre una superficie plana perpendicular a él. Esta presión se ve afectada por un factor de corrección por temperatura y por altura con respecto al nivel del mar, además de que el cuadrado de la velocidad de diseño es directamente proporcional a la presión dinámica.

**Velocidad de Diseño.** Es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos del viento sobre la estructura o sobre un componente de la misma. Esta velocidad es afectada por dos factores, uno que depende de la topografía del sitio y otro que toma en cuenta el efecto combinado de las características de exposición locales, del tamaño de la construcción y de la variación de la velocidad con la altura.

La Velocidad de Diseño también es afectada por la Velocidad Regional que es la velocidad que le corresponde al sitio donde se construirá la estructura.

**Velocidad Regional.** Es la máxima velocidad media probable de presentarse con un cierto periodo de recurrencia en una zona o región determinada del país. En los mapas de isotacas dicha velocidad se refiere a condiciones homogéneas que corresponden a una altura de 10 metros sobre la superficie del suelo en terreno plano, es decir, no considera las características de rugosidad locales del terreno ni la topografía específica del sitio. Así mismo dicha velocidad se asocia con ráfagas de 3 segundos y toma en cuenta la posibilidad de que se presenten vientos debidos a huracanes en las zonas costeras. La Velocidad Regional se determina tomando en consideración tanto la localización geográfica del sitio de desplante de la estructura como su destino.

#### IV.1.2 REQUISITOS GENERALES

Los requisitos generales que a continuación se enumeran son aplicables al diseño de estructuras sujetas a la acción del viento y deberán considerarse como los mínimos indispensables.

Los requisitos mínimos para diseño son:

- A) Direcciones de análisis. Las construcciones se analizarán suponiendo que el viento actuará por lo menos en dos direcciones horizontales perpendiculares entre si: Se elegirán las direcciones que representen las condiciones más desfavorables para la estabilidad de la estructura en estudio o parte de la misma.
- B) Seguridad contra volteo. Para analizar la estabilidad de las construcciones en cuanto a volteo, se analizará esta posibilidad suponiendo nulas las cargas vivas que contribuyen a disminuir este efecto.
- C) Seguridad contra deslizamiento. Deberán tomarse las previsiones necesarias para evitar el deslizamiento de las estructuras sujetas a la acción del viento. Al analizarse esta posibilidad deberán considerarse nulas las cargas vivas.

- D) Presiones interiores. Además de revisar la seguridad general de las construcciones deberá estudiarse el efecto de presiones interiores. En todos los casos deberá revisarse la seguridad de la cubierta y sus anclajes.
- E) Seguridad durante la construcción. Deberán tomarse las provisiones necesarias durante la construcción de las estructuras para garantizar su seguridad durante la acción del viento con una velocidad igual al 60 % de la de diseño.
- F) Protección por otras construcciones. Se considerará en todos los casos que la estructura se encuentra aislada sin la protección que otros edificios u obstáculos pudieran proporcionarle durante la acción del viento. Sin embargo cualquier incremento en las succiones, presiones u otros efectos que resulten de dicha cercanía deberán ser tomados en consideración.
- G) Análisis estructural. Son aplicables los criterios de análisis del RCDF o de la CFE.
- H) Interacción Suelo-Estructura. Cuando el suelo del sitio de desplante sea blando o compresible deberán considerarse los efectos que en la respuesta ante la acción del viento pueda provocar la interacción entre el suelo y la construcción, los suelos blandos para los cuales esta interacción es significativa serán aquellos que tengan una velocidad media de propagación de ondas de cortante menor que 700 m/s.

#### IV.1.3 EFECTOS DEL VIENTO QUE SE DEBEN CONSIDERAR

A continuación se mencionan los efectos que según el tipo de construcción se deberán tomar en cuenta en el diseño de las estructuras sometidas a la acción del viento:

- A) Empujes medios. Son los causados por presiones y succiones del flujo del viento prácticamente laminar tanto exteriores como interiores y cuyos efectos son globales (para el diseño de la estructura en conjunto) y locales (para el diseño de un elemento estructural o de recubrimiento en particular). Se considera que estos empujes actúan en forma estática ya que su variación en el tiempo es despreciable.
- B) Empujes dinámicos en la dirección del viento. Consisten en fuerzas dinámicas paralelas al flujo principal causadas por las turbulencias del viento y cuya fluctuación en el tiempo influye de manera importante en la respuesta estructural.
- C) Vibraciones transversales al flujo. La presencia de cuerpos en particular cilíndricos o prismáticos, dentro del flujo del viento genera entre otros efectos el desprendimiento de vórtices alternantes que a su vez provocan sobre los mismos cuerpos fuerzas y vibraciones transversales a la dirección del flujo.
- D) Inestabilidad aerodinámica. Se define como la amplificación dinámica de la respuesta estructural causada por los efectos combinados de la geometría de la construcción y los distintos ángulos de incidencia del viento.

Para diseñar las estructuras del Tipo 2, que es la clasificación en donde se ubican los Anuncios Espectaculares según se describe en el subcapítulo IV.2.1, se consideran los efectos

dinámicos causados por la turbulencia, estos se tomarán en cuenta mediante el factor de respuesta dinámica debida a ráfagas.

En construcciones de forma geométrica poco usual y de características que las hagan particularmente sensibles a los efectos del viento, el cálculo de dichos efectos se basará en los resultados de los ensayos de prototipos o de modelos en túnel de viento. Así mismo podrán tomarse como base los resultados existentes de ensayos en modelos de estructuras con características similares.

Los procedimientos de los ensayos en el túnel de viento y la interpretación de los resultados seguirán las técnicas actuales ya conocidas, las cuales deberán ser aprobadas por expertos en la materia y por las autoridades correspondientes.

#### IV.1.4 CARGAS GRAVITACIONALES

Se considera como carga gravitacional el peso propio de la estructura conformado este por todos y cada uno de los elementos estructurales del letrero. Para la obtención de esta carga se considera el tipo de sección de los perfiles que se usaron en dicha estructura y se obtiene la longitud total correspondiente a cada uno de los perfiles que conforman la estructura de soporte y la armadura para el montaje de la cartelera. Una vez obtenida la longitud total de la sección se multiplica por su peso propio por unidad de longitud (kg/m) y se obtiene el peso total.

#### IV.1.5 SISMO

Las cargas de sismo se componen por un mínimo de dos fuerzas o componentes ortogonales actuando en dirección horizontal, se suponen actuando sobre los nodos de unión de los tubos que conforman la estructura principal del anuncio, estas fuerzas actúan de forma no simultánea y se combinan con los efectos causados por las fuerzas gravitacionales de peso propio y carga muerta que están presentes de forma permanente en la estructura y que tienen cierta respuesta al llegar a presentarse el movimiento sísmico.

El análisis por sismo está en función de ciertas características tanto de la estructura como del sitio donde se ha de construir.

#### IV.1.6 TEMPERATURA

Aunque no constituye una carga propiamente dicha de lugar, especialmente en las estructuras hiperestáticas, a sollicitaciones que no son despreciables al presentarse dilataciones y contracciones del acero por efectos térmicos, lo cual llega a provocar fatiga al elemento estructural y puede presentarse una falla. Se recomienda tomar en cuenta el factor térmico en los siguientes casos:

- 1.- Estructuras metálicas a la intemperie y expuestas a la radiación solar directa aproximada de 30°C.
- 2.- Estructuras a la intemperie en los demás casos con aproximadamente 20°C.

## IV.2 NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR VIENTO (NTCDV)

Deberá revisarse la seguridad de la estructura principal ante el efecto de las fuerzas que se generan por las presiones (empujes o succiones) producidas por el viento sobre las superficies de la construcción expuestas al mismo y que son transmitidas al sistema estructural.

Deberá realizarse, además, un diseño local de los elementos particulares directamente expuestos a la acción del viento, tanto los que forman parte del sistema estructural, tales como cuerdas y diagonales de estructuras triangulares expuestas al viento, como los que constituyen sólo un revestimiento (láminas de cubierta y elementos de fachada y vidrios).

### IV.2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

De acuerdo con la naturaleza de los principales efectos que el viento puede ocasionar en ellas, las estructuras se clasifican en cuatro tipos:

Tipo 1. Comprende las estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos de viento. Incluye las construcciones cerradas techadas con sistemas de cubierta rígidos; es decir, que sean capaces de resistir las cargas debidas a viento sin que varíe esencialmente su geometría. Se excluyen las construcciones en que la relación entre altura y dimensión menor en planta es mayor que cinco o cuyo período natural de vibración excede de 2 segundos. Se excluyen también las cubiertas flexibles, como las de tipo colgante, a menos que por la adopción de una geometría adecuada, la aplicación de preesfuerzo u otra medida se logre limitar la respuesta estructural dinámica.

Tipo 2. Comprende las estructuras cuya esbeltez o dimensiones reducidas de su sección transversal las hace especialmente sensibles a las ráfagas de corta duración, y cuyos períodos naturales largos favorecen la ocurrencia de oscilaciones importantes. Se cuentan con este tipo los edificios con esbeltez, definida como la relación entre la altura y la mínima dimensión en planta, mayor de 5 o con un período fundamental mayor de 2 segundos.

Tipo 3. Comprende estructuras como las definidas en el Tipo 2 en que, además, la forma de la sección transversal propicia la generación periódica de vórtices o remolinos de ejes paralelos a la mayor dimensión de la estructura. Son de este tipo las estructuras o componentes aproximadamente cilíndricos y de pequeño diámetro, tales como tuberías y chimeneas.

Tipo 4. Comprende las estructuras que por su forma o por lo largo de sus períodos de vibración presentan problemas aerodinámicos especiales. Entre ellas se encuentran las cubiertas colgantes que no puedan ser incluidas en el Tipo 1.

Por lo anterior, el tipo de estructura en el que puede ubicarse a los Anuncios Espectaculares es el Tipo 2.

### IV.2.2 EFECTOS A CONSIDERAR

Según lo establecido en las NTCDV, el diseño de las estructuras sometidas a la acción del viento, deberá tomar en cuenta aquellos efectos que puedan ser los más críticos en cada caso.

Dependiendo de la clasificación dentro de la cual se encuentre la misma, pudiendo ser:

- 1.- Empujes y succiones estáticos.
- 2.- Fuerzas dinámicas paralelas y transversales al flujo principal, causadas por turbulencias.
- 3.- Vibraciones transversales al flujo, causadas por vórtices alternantes.
- 4.- Inestabilidad aeroclástica. Necesitan estudios especiales que deberán ser probados por el GDF.

En función del tipo de estructura se recomienda considerar los siguientes efectos:

Tipo 2. Deben incluirse los efectos estáticos y dinámicos por turbulencia. El diseño, siguiendo los lineamientos de las NTDV puede hacerse respetando y cumpliendo lo señalado en los subcapítulos IV.2.3 y IV.2.5, descritas a continuación o con un procedimiento que tome en consideración dicha turbulencia y sus efectos dinámicos sobre la estructura.

## IV.2.3 MÉTODO ESTÁTICO DE DISEÑO POR VIENTO

### IV.2.3.1 PRESIÓN DE DISEÑO

Se consideran los efectos del viento como empujes o succiones: es decir, presiones positivas o negativas respectivamente, que actúan en forma estática en dirección perpendicular a la superficie expuesta. Su intensidad se determina con la siguiente expresión:

$$P = C_p C_z K$$

P presión básica de diseño, se toma igual a 30 kg/m<sup>2</sup>, para estructuras comunes y de 35 kg/m<sup>2</sup>, para las clasificadas como Grupo A en el subcapítulo II.1.3.

NOTA: Para poder analizar un Anuncio Espectacular, las presiones básicas de diseño que recomiendan las NTCV son muy bajas, razón por la cual es recomendable obtener dicha presión por el método del "Manual de diseño por viento de la CFE", expuesto en el subcapítulo IV.4.

- K factor correctivo por factores de exposición del predio en que se ubica la construcción, se determina de acuerdo al subcapítulo IV. 2.3.2.
- Cz factor correctivo por altura sobre la superficie del terreno de la zona expuesta, se calcula con lo expuesto en el subcapítulo IV. 2.3.2.
- Cp factor de presión en función del tipo de construcción y de la posición de la superficie expuesta. Sus valores se indican en el subcapítulo IV.2.3.3 en la cual los valores positivos de presión corresponden a empujes y los negativos a succión.

#### IV.2.3.2 FACTOR DE CORRECCIÓN POR EXPOSICIÓN Y ALTURA

Los factores  $K$  y  $C_z$  dependen de la exposición directa de la construcción ante las fuerzas actuantes del viento para evaluar estos valores se consideran tres zonas de ubicación dentro de la demarcación del Distrito Federal, y que en general se recomienda seguir para las zonas restantes de la República Mexicana:

- A) Zona de gran densidad de edificios. Por lo menos el 50% de las construcciones localizadas en un radio de 500 metros alrededor de la estructura tienen altura superior a 20 metros.
- B) Zona típica urbana y suburbana. El sitio está rodeado en su mayoría por construcciones de mediana y baja altura o áreas arboladas y no cumplen las condiciones del inciso A.
- C) Zona de terreno abierto. Existen pocas o nulas obstrucciones al flujo del viento, como en campo abierto o promontorios libres de construcciones.

Para determinar los valores de las literales se consideran la siguiente tabla y ecuación correspondiente.

VALORES DE  $K$  y  $a$

Zona	A	B	C
$K$	0.65	1	1.6
$a$	3.6	4.5	7

$$C_z = [Z / 10]^{12/a}$$

$Z$  Es la altura del área expuesta a partir del nivel de desplante sobre la cota del terreno.

$a$  Coeficiente adimensional. Está en función de la zona de ubicación.

#### IV.2.3.3 FACTOR DE PRESIÓN

Dicho factor ( $C_p$ ) se determina en función del tipo y forma de la construcción de acuerdo con la clasificación siguiente:

Caso 1. Paredes aisladas y anuncios. La fuerza total a considerar sobre la pared de un anuncio se toma como la suma de los empujes de barlovento y succiones de sotavento. Calculadas a partir de la ecuación del subcapítulo IV.2.3.1 y utilizando el factor de presión calculado con la ecuación:

$$C_p = 1.3 + (m / 50) < 1.7$$

$m$  Es la relación del lado mayor entre el lado menor para anuncios sobre el suelo y la relación altura entre ancho para anuncios elevados. Se consideran elevados los

anuncios cuya distancia libre al suelo es mayor que una cuarta parte de su dimensión vertical.

Para los anuncios con aberturas se aplicaran los mismos coeficientes y las presiones se consideran solamente sobre el área expuesta.

Caso 2. Estructuras reticulares. Como las formadas por traveses de alma abierta y armaduras a través de las cuales pasa el viento (como pueden ser las estructuras que conforman el soporte de los anuncios de azotea, sobre las cuales se monta la cartelera). Se usará un factor de presión de 2.0 cuando se conformen por elementos de sección transversal y de 1.3 cuando dichos elementos sean de sección transversal circular.

Si tienen marcos o armaduras en diversos planos, podrá tomarse en cuenta la protección que algunos de sus miembros proporcionan a otros, siempre y cuando los miembros sean hechos basándose en secciones planas. El factor de protección se calculará con la siguiente expresión:

$$F_p = 1 - 1.7 (\Phi - 0.001 x)$$

$F_p$  Factor de protección de la estructura reticular

$x$  relación de separación a peralte

$\Phi$  Relación de solidez, relación entre el área efectiva sobre la que actúa el viento y el área inscrita por la periferia expuesta (ver Figura 7).

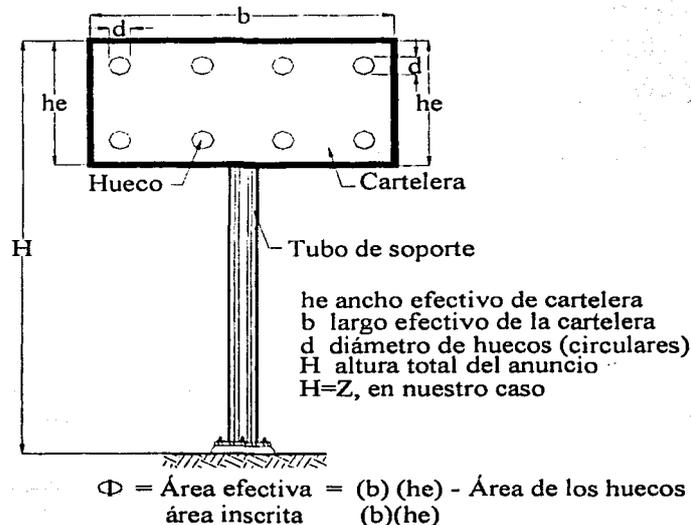


Figura 7. Relación de solidez de un anuncio autosoportado.

Cabe señalar que los casos mencionados no son los únicos que reglamentan las Normas a que se está haciendo alusión, sino que se mencionan otros tres casos que no se desarrollan en el presente trabajo por no estar relacionados directamente con el tema de la Tesis. Sin embargo, se mencionarán los temas que cubren las NTCV.

- Caso 3            Edificios y construcciones cerradas.
- Caso 4            Chimeneas, silos y similares.
- Caso 5            Antenas o torres de sección pequeña.

#### IV.2.3.4 PRESIONES INTERIORES

Cuando las paredes de la construcción o estructura tengan aberturas que abarquen más del 30% de su superficie, deben considerarse en el diseño de los elementos estructurales, los efectos causados por las presiones generadas a causa de la penetración del viento al interior de la construcción, las cuales se consideran actuando de forma uniforme en las partes inferiores de las paredes y techos utilizando la ecuación del subcapítulo IV.2.3.1. empleando los factores de empuje que se indican en la Tabla 4, en función de la posición de las aberturas que puedan existir en las paredes.

TABLA 4. PRESIONES DE VIENTO

UBICACIÓN DE LA ABERTURA	Cp
Principalmente en la cara de barlovento	0.75
Principalmente en la cara de sotavento	-0.6
Principalmente en las caras paralelas a la dirección del viento	-0.5
Uniformemente distribuidas en las cuatro caras (edificios)	-0.3

#### IV.2.3.5 ÁREA EXPUESTA

El área sobre la cual actúan las presiones evaluadas con la ecuación del subcapítulo IV.2.3.1 se tomará igual a la superficie expuesta al viento proyectada en un plano vertical, excepción hecha de techos y elementos de recubrimiento en que se tomará el área total.

La dirección de las presiones del viento será normal a la superficie considerada. En estructuras con huecos como las reticulares, sólo se considera el área proyectada de las partes sólidas. Si se tienen elementos reticulares en diversos planos podrá tomarse en cuenta la protección que algunos de los miembros proporcionan a otros, mediante el caso 2 considerado en el subcapítulo IV.2.3.3.

Para obtener el área tributaria correspondiente a cada uno de los nodos que conforman la armadura de la cartelera, se recomienda seguir el proceso de "Área tributaria de losas", es decir, la

presión causada por el viento en dirección perpendicular se multiplica por dicha área, la cual se obtiene de acuerdo a la Figura 8.

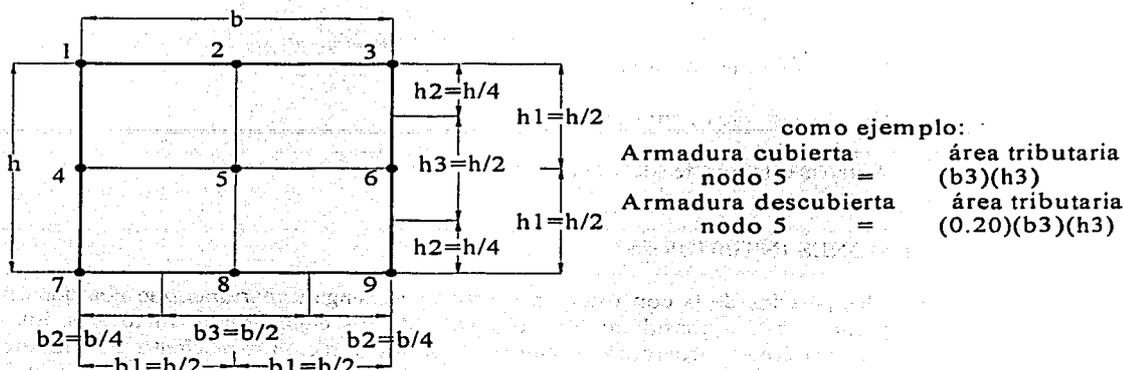


Figura 8. Área tributaria para distribución de presiones en los nodos.

Para el caso en el cual la fuerza del viento actúe a 45°, se obtendrán sus componentes correspondientes y se aplicarán en su área tributaria, si en alguna de las direcciones se da el caso de que la armadura no está cubierta por lámina u otro recubrimiento, se tomará el 20% del área inscrita como si fuese el área tributaria.

#### IV.2.4 EMPUJES DINÁMICOS PARALELOS AL VIENTO

En construcciones pertenecientes al Tipo 2 de la clasificación mencionada en el subcapítulo IV.2.1, dentro de la cual están los Anuncios Espectaculares, los efectos estáticos y dinámicos debidos a la turbulencia se tomarán en cuenta multiplicando la presión calculada en el subcapítulo IV.2.3.1 por un factor de ráfaga (G) que se determina con la siguiente expresión.

$$G = 0.46 + g [ (R / C_2) (B + (S F / \beta) ) ]^{0.5} \geq 1$$

En donde, para evaluar los diversos factores que intervienen, se considera la Tabla 5.

#### IV.2.5 EFECTO DE VÓRTICES PERIÓDICOS SOBRE ESTRUCTURAS PRISMÁTICAS

Se utiliza primordialmente para las estructuras del Tipo 3, según la clasificación del subcapítulo IV.2.1, sin embargo se menciona como un requisito que deben cubrir las estructuras del Tipo 2 dentro de las cuales se encuentran enmarcados los Anuncios Espectaculares; se mencionan los efectos dinámicos generales y locales de las fuerzas perpendiculares a la dirección del viento por "Vórtices Alternantes".

1.- Vibraciones generales

Se presentan como fuerzas estáticas equivalentes perpendiculares a la acción del viento. Se determina una fuerza  $F_L$  por unidad de longitud del eje de la pieza con la siguiente ecuación:

$$F_L = (C_r / 2 \beta) [0.0048 (V_{CR})^2 d]$$

$F_L$  Fuerza por unidad de longitud (kg/m)

$\beta$  Coeficiente de amortiguamiento de la estructura como porcentaje del amortiguamiento crítico.

$C_r$  Factor de empuje transversal. Para estructuras de sección circular podrá tomarse como 0.28

$V_{CR}$  Velocidad crítica del viento. Para estructuras de sección circular se calcula con la ecuación:

$$V_{CR} = 5 n_o d$$

$n_o$  Frecuencia natural de vibración de la estructura en su modo fundamental.

$d$  Dimensión de la estructura perpendicular a la dirección del viento.

2.- Vibraciones locales.

Para el diseño local en flexión perpendicular del viento por el efecto de vórtices, en estructuras de pared delgada como el caso de chimencas, debe considerarse la respuesta de cada anillo tomado de cualquier altura de la estructura, a una fuerza alternante normal al flujo, con magnitud dada por la ecuación correspondiente al factor  $F_L$  dado en el inciso 1.

3.- Omisión de los efectos de vorticidad.

a) Cuando por medio de prototipos con la forma, dimensiones y acabado exterior de la estructura, se demuestre que no pueden formarse efectos de vórtices importantes al actuar vientos con velocidades menores o iguales a las de diseño.

b) Cuando el periodo fundamental del miembro estructural difiera cuando menos 30% de cualquier valor posible que puedan tener los vórtices alternantes, para velocidades menores o iguales a la de diseño. Esto se logra cuando la velocidad crítica, calculada para estructuras de sección circular excede de:

$$[(P_o K C_2) / (0.062)]^{0.5}$$

$P_o$  Presión básica de diseño.

$K$  Factor correctivo por exposición, según el subcapítulo IV.2.3.2

C<sub>z</sub> Factor correctivo por altura, en el subcapítulo IV.2.3.2

TABLA 5. ECUACIONES PARA OBTENER FACTORES DE VIÉNTO

	FACTOR	ECUACIÓN
g	Factor de Pico	$g = [ 2Ln(3600n_0) ]^{0.5} + [ 0.58 / [ 2Ln(3600n_0) ]^{0.5} ] [ 1/2.3 ]$
R	Factor de Rugosidad	R = 0.08 para la exposición C R = 0.16 para la exposición B R = 0.34 para la exposición A
B	Factor de Turbulencia de Fondo	$B = \frac{4}{3} \int \frac{1}{[1+(xH/457)]} \frac{1}{[1+(xb/122)]} \frac{x}{[1+x^2]^{4/3}} dx$
S	Factor de Tamaño	$S = \frac{\pi}{3} \frac{1}{[1+(8 n_0 H / 3 V_H)]} \frac{1}{[1+(10 n_0 b / V_H)]}$
F	Función relacionada con la distribución de la energía del viento	$F = ( X_0^2 ) / [ 1 + X_0^2 ]^{4/3}$
X <sub>0</sub>		$X_0 = 1220 (n_0 / V_H)$
V <sub>H</sub>		$V_H = 22.2 (K C_z)^{0.5}$

n<sub>0</sub> Frecuencia del modo fundamental de la estructura

H Altura de la estructura en metros

β Fracción del amortiguamiento crítico

Ln Logaritmo natural

C<sub>z</sub> Factor correctivo por altura, ver subcapítulo IV.2.3.2

K Factor correctivo por exposición, ver subcapítulo IV.2.3.2

x Relación separación a peralte en elementos de armadura

b Ancho mínimo de un edificio

### IV.3 NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO POR SISMO (NTCDS)

Las NTCDS establecen en su sección 10 literalmente: "Las presentes normas complementarias, sólo son aplicables en su integridad a edificios, tratándose de otras estructuras se aplicarán métodos de análisis apropiados, siempre que tales métodos respeten las disposiciones del RCDF y lo dispuesto en las propias Normas sean congruentes y reciban la aprobación del GDF". Esta es la razón por la cual sólo se mencionarán aquellas secciones que concuerden o sean afines en lo relativo a los Anuncios Espectaculares.

#### IV.3.1 FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO (Q)

Se adoptarán los valores indicados en la Tabla 6 en función de los requisitos marcados, además puede adquirir un valor diferente en cada una de las direcciones ortogonales de análisis, según las propiedades en cada dirección:

TABLA 6. FACTORES DE DUCTILIDAD (Q)

Q	REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR LA ESTRUCTURA
4	<p>1. La resistencia en todo entrepiso la suministran marcos no contraventeados de acero o concreto reforzado, marcos contraventeados o con muros de concreto capaces de resistir al menos el 50% de la fuerza sísmica actuante.</p> <p>2. La capacidad resistente de un entrepiso entre la acción de diseño no difiere en mas de 35% del promedio del dicho cociente para todos los entrepisos.</p> <p>3. Los marcos rígidos de acero satisfacen los requisitos para marcos dúctiles que fijan las NTC para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas.</p>
3	<p>1. Cuando dejan de cumplir lo establecido en el requisito 1. mencionado arriba, pero la resistencia la suministran columnas de acero o concreto reforzado con losas planas, marcos rígidos de acero, y satisfacen las condiciones 2 y 3.</p>
2	<p>1. La resistencia la suministran losas planas con columnas de acero o concreto reforzado, marcos de acero contraventeados o no, elementos de concreto prefabricado o preesforzado.</p>
1.5	<p>1. La resistencia se suministra en todos los entrepisos por muros de mampostería de piezas huecas, marcos o armaduras de madera.</p>
1	<p>1. La resistencia o fuerzas laterales la suministran elementos diferentes a los arriba mencionados. Sólo se modifica si por medio de estudios aprobados por el GDF, se comprueba la factibilidad de los materiales para utilizar otro Q.</p>

### IV.3.2 MÉTODO ESTÁTICO DE DISEÑO POR SISMO

#### IV.3.2.1 ANÁLISIS ESTÁTICO

Para efectuar el análisis estático de una estructura se procederá en la forma siguiente:

1.- Éste método es aplicable para estructuras que no rebasen los 60 m de altura. Para determinar las fuerzas cortantes a diferentes niveles de una estructura, se supondrá un conjunto de fuerzas horizontales actuando sobre cada uno de los puntos donde se supongan concentradas las masas. Cada una de estas fuerzas se tomará igual al peso de la masa que corresponde por un coeficiente proporcional a  $h$ , siendo  $h$  la altura de la masa en estudio sobre el nivel de desplante.

El factor de proporcionalidad se tomará de tal manera que la relación  $V/W$  en la base sea igual a  $c/Q$ . El valor de  $Q$  se tomará para cada caso según se definió anteriormente;

V	Fuerza cortante basal.
W	Peso total de la estructura.
Q	Factor de comportamiento sísmico.
c	Coefficiente sísmico depende de la zona de ubicación de la estructura.

#### FÓRMULA

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i} \frac{c}{Q} \sum W_i \quad \text{caso general}$$

$$F_i = \frac{c}{Q} \sum W_i \quad \text{fórmula para el caso de estructuras de un nivel, situación similar a la de los Anuncios Autosoportados}$$

#### 2.- PÉNDULOS INVERTIDOS

En el análisis de péndulos invertidos (estructuras en que 50 por ciento o más de su masa se halle en el extremo superior y tengan un solo elemento resistente en la dirección de análisis o una sola hilera de columnas perpendicular a ésta), además de la fuerza lateral estipulada se tendrán en cuenta las aceleraciones verticales de la masa superior asociadas al giro de dicha masa con respecto a un eje horizontal normal a la dirección de análisis y que pase por el punto de unión entre la masa y el elemento resistente. El efecto de dichas aceleraciones se tomará equivalente a un par aplicado en el extremo superior del elemento resistente, el valor se obtiene de la siguiente forma:

$$1.5P_1 r_o^2 u / x$$

- $P_l$  Fuerza lateral actuante sobre la masa.
- $r_o$  Radio de giro de la masa con respecto a un eje horizontal.
- $u$  y  $x$  Giro y desplazamiento lateral.

### 3.- APÉNDICES

Para determinar las fuerzas sísmicas que actúan en tanques, apéndices y demás elementos cuya estructuración difiera radicalmente de la del resto de la estructura, se supondrá actuando sobre el elemento en estudio la distribución de aceleraciones que le correspondería si se apoyará directamente sobre el terreno, multiplicada por  $1 + 4 \dot{c} / c$ , donde  $\dot{c}$  es el factor por el que se multiplican los pesos a la altura de desplante del elemento cuando se valúan las fuerzas laterales sobre la estructura. Se incluyen en este requisito los parapetos, pretilas, anuncios, ornamento, ventanales, muros, revestimientos y otros apéndices. Se incluyen así mismo, los elementos sujetos a esfuerzos que dependen principalmente de su propia aceleración (no de las fuerza cortante ni del momento de volteo), como las losas que transmiten fuerzas de inercia de las masas que soportan. En péndulos invertidos no se permite reducción de momento de volteo.

## IV.4 MANUAL DE DISEÑO POR VIENTO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Este manual es una alternativa para el diseño de estructuras sometidas a las fuerzas del viento. Se elegirán las acciones más desfavorables entre el manual y las Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento del RCDF.

### IV.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

De manera similar a lo expuesto en el subcapítulo IV.2, el Manual de Diseño por Viento de la CFE establece una clasificación de las estructuras para conocer sus coeficientes y métodos para análisis y diseño, en función de los principales efectos que el viento puede ocasionar sobre las mismas y según el grado de seguridad o importancia que debe proporcionarse a la estructura. Dicha clasificación se presenta a continuación:

#### IV.4.1.1 SEGÚN SU IMPORTANCIA

Esta clasificación se determina en función de las solicitaciones que se adopten para el diseño de la estructura que se regirán por un grado de seguridad necesaria para que dicha construcción cumpla adecuadamente con las funciones para las que se haya destinado. Así mismo, se determina la clasificación dentro en la cual quedará enmarcada la estructura de acuerdo a la gravedad de las consecuencias de un eventual colapso de todos los elementos y del costo de vidas y económico si el colapso se presenta. En la práctica dichos niveles se asocian con velocidades del viento que tengan una probabilidad de ser excedidas y a partir de esta se evalúa la magnitud de las solicitaciones de diseño debidas al viento.

Atendiendo al grado de seguridad que es recomendable para una estructura, las construcciones se clasifican según los grupos que se indican a continuación.

**Grupo A.** Estructuras para las que se recomienda un grado de seguridad elevado. Pertenecen a este grupo aquellas que en caso de fallar causarían la pérdida de un número importante de vidas, o perjuicios económicos o culturales excepcionalmente altos; así mismo las construcciones y depósitos cuya falla implique un peligro significativo por almacenar o contener sustancias tóxicas o inflamables, así como aquellas cuyo funcionamiento es imprescindible y debe continuar después de la ocurrencia de vientos fuertes tales como los provocados por huracanes. Quedan excluidos los depósitos y las estructuras enterradas.

Ejemplos de este grupo son las construcciones cuya falla impida la operación de plantas termoeléctricas, hidroeléctricas y nucleares, chimeneas, subestaciones eléctricas y las torres y postes que forman parte de líneas de transmisión principales. Dentro de esta clasificación también se encuentran las centrales telefónicas e inmuebles de telecomunicaciones principales, puentes, estaciones terminales de transporte, estaciones de bomberos, de rescate y de policía, hospitales e instalaciones médicas con áreas de urgencias, centros de operación en centros de desastre, escuelas, estadios, templos y museos. Del mismo modo pueden considerarse los locales, las cubiertas y los paraguas que protejan equipo especialmente costoso, y las áreas de reunión que puedan alojar a más de 200 personas, tales como salas de espectáculos, auditorios y centros de convenciones.

**Grupo B.** Estructuras para las que se recomienda un grado de seguridad moderado. Se encuentran dentro de este grupo aquellas que en caso de fallar, representan un bajo riesgo de pérdida de vidas humanas y que ocasionarían daños materiales de magnitud intermedia. Este es el caso de las plantas industriales, bodegas ordinarias, gasolineras (excluyendo los depósitos exteriores pertenecientes al grupo A), comercios, restaurantes, casas para habitación, viviendas, edificios de departamentos u oficinas, hoteles, bardas cuya altura sea mayor de 2.5 m y todas las construcciones cuya falla por viento pueda poner en riesgo a otras de esta clasificación o de la anterior. Se incluyen también salas de reunión y espectáculos y estructuras de depósitos urbanas e industriales, no incluidas en el grupo A, así como todas aquellas construcciones que forman parte de plantas generadoras de energía y que, en caso de fallar, no paralizarían el funcionamiento de la misma. Así mismo, se consideran en este grupo las subestaciones eléctricas y las líneas y postes de transmisión de menor importancia que las del grupo A.

**Grupo C.** Estructuras para las que se recomienda un bajo grado de seguridad. Son aquellas cuya falla no implica graves consecuencias, ni puede causar daños a las construcciones del grupo A y B, incluye no sólo bodegas provisionales, cimbras carteles, muros aislados y bardas con altura no mayor de 2.5 m, sino también recubrimientos, tales como cancelerías y elementos estructurales que formen parte de las fachadas de las construcciones, siempre y cuando no representen un peligro que pueda causar daños corporales o materiales importantes en caso de desprendimiento. Si por el contrario, las consecuencias de su desprendimiento son graves, dichos recubrimientos se analizarán utilizando las presiones de diseño de la estructura principal.

**Casos especiales.** Se consideran obras muy importantes y complejas que por su propia naturaleza requieren de un grado de seguridad muy elevado, como las grandes presas y las plantas nucleares, para cuyo diseño se requieren coeficientes muy especiales.

#### IV.4.1.2 POR SU RESPUESTA ANTE LA ACCIÓN DEL VIENTO

De acuerdo a su sensibilidad ante los efectos de ráfagas del viento y a su correspondiente respuesta dinámica, las construcciones se clasifican en cuatro tipos, con base en esta clasificación podrá seleccionarse el método para obtener las cargas de diseño por viento sobre las estructuras y la determinación de los efectos dinámicos suplementarios si es el caso.

Tipo 1. Estructuras poco sensibles a ráfagas y a los efectos dinámicos del viento. Abarca todas aquellas estructuras en las que la relación de aspecto "L", (definida como el cociente entre la altura y la menor dimensión en planta), es menor o igual a cinco y cuyo periodo natural de vibración es menor o igual a un segundo. Pertenecen a este tipo la mayoría de los edificios para habitación u oficinas, bodegas, naves industriales, teatros y auditorios, puentes cortos y viaductos. En el caso de puentes, constituidos por losas, traveses armados simples o continuos o arcos, la relación de aspecto se calculará como el cociente entre el claro mayor y la menor dimensión perpendicular a este. También incluye las construcciones cerradas con sistemas de cubierta suficientemente rígidos, es decir, capaces de resistir las cargas debidas al viento sin que varíe esencialmente su geometría. Se excluyen las cubiertas flexibles, como las de tipo colgante, a menos que por la adopción de una geometría adecuada, proporcionada por la aplicación de presfuerzo u otra medida conveniente, logre limitarse la respuesta estructural dinámica.

Tipo 2. Estructuras que por su alta relación de aspecto o las dimensiones reducidas de su sección transversal son esencialmente sensibles a las ráfagas de corta duración (entre 1 y 5 segundos) y cuyos periodos naturales largos favorecen la ocurrencia de oscilaciones importantes en la dirección del viento. Dentro de este tipo se encuentran los edificios con relación de aspecto, "L" mayor que cinco o con período fundamental mayor que un segundo. Se incluyen también las torres de celosía atirantadas y las autosoportadas para líneas de transmisión, chimeneas, tanques elevados, antenas, bardas, parapetos, "Anuncios" y, en general, las construcciones que presentan una dimensión muy corta paralela a la dirección del viento. Se excluyen aquellas que explícitamente se mencionan como pertenecientes a los tipos 3 y 4.

Tipo 3. Estas estructuras, además de reunir todas las características del tipo 2, presentan oscilaciones importantes transversales al flujo del viento provocadas por la aparición periódica de vórtices o remolinos con ejes paralelos a la dirección del viento. En este tipo se incluyen las construcciones y elementos aproximadamente cilíndricos o prismáticos esbeltos, tales como chimeneas, tuberías exteriores o elevadas, arbotantes para iluminación, postes de distribución y cables de líneas de transmisión.

Tipo 4. Estructuras que por su forma o por lo largo de sus periodos de vibración (periodos naturales mayores a un segundo), presentan problemas aerodinámicos especiales. Entre ellas se hallan las formas aerodinámicas inestables como son los cables de las líneas de transmisión (cuya sección transversal se ve modificada de manera desfavorable en zonas sometidas a heladas), las tuberías colgantes y las antenas parabólicas. También pertenecen a esta clasificación las cubiertas colgantes que no pueden incluirse en el Tipo 1 y las estructuras flexibles con periodos de vibración próximos entre sí.

#### IV.4.2 CATEGORÍAS DE TERRENOS Y CLASES DE ESTRUCTURAS

Tanto en el procedimiento de análisis estático como en el dinámico intervienen factores que

dependen de las condiciones topográficas y de exposición locales del sitio en donde se desplantará la construcción, así como del tamaño de esta. Por lo tanto, a fin de evaluar correctamente dichos factores, es necesario establecer clasificaciones de carácter práctico, en la Tabla 7 se consignan 4 categorías de terreno atendiendo al grado de rugosidad que se presenta alrededor de la zona de desplante. La Tabla 8 divide a las estructuras y a los elementos que forman parte de ellas en tres clases, de acuerdo con su tamaño.

En la dirección del viento que se esté analizando, el terreno inmediato a la estructura deberá presentar la misma rugosidad (categoría), cuando menos en una distancia denominada longitud mínima de desarrollo, la cual se consigna en la Tabla 7 para cada categoría del terreno. Cuando no exista esta longitud mínima, el factor de exposición  $F_e$  definido en el subcapítulo IV.4.3.2 deberá modificarse para tomar en cuenta este hecho.

En este caso el diseñador podrá seleccionar, entre la categoría de los terrenos que se encuentran en una dirección de análisis dada, la que provoque los efectos más desfavorables y determinar el factor de exposición para tal categoría, o seguir un procedimiento analítico más refinado a fin de corregir el factor de exposición.

TABLA 7. CATEGORÍA DEL TERRENO SEGÚN SU RUGOSIDAD

CAT.	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS	LIMITACIONES
1	Terreno abierto, prácticamente plano y sin obstrucciones.	Franjas costeras planas, zonas de pantanos, campos aéreos, pastizales y tierras de cultivo sin setos o bardas alrededor. Superficies nevadas planas.	La longitud mínima para este tipo de terreno en la dirección del viento debe ser de 2000 m o 10 veces la altura de la construcción por diseñar, la que sea mayor.
2	Terreno plano ondulado con pocas obstrucciones.	Campos de cultivo o granjas con pocas obstrucciones tales como setos o bardas alrededor, árboles y construcciones dispersas.	Las obstrucciones tienen alturas de 1.5 a 10 m en una longitud mínima de 1500 m.
3	Terreno cubierto por numerosas obstrucciones estrechamente espaciadas.	Áreas urbanas, suburbanas y bosques, o cualquier terreno con numerosas obstrucciones estrechamente espaciadas. El tamaño de las construcciones corresponde al de las casas y viviendas.	Las obstrucciones presentan alturas de 3 a 5 m, la longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe ser de 500 m o 10 veces la altura de la construcción, la que sea mayor.
4	Terreno con numerosas obstrucciones largas, altas, y estrechamente espaciadas.	Centro de grandes ciudades y complejos industriales bien desarrollados.	Por lo menos el 50% de los edificios tiene una altura mayor que 20 m, las construcciones miden de 10 a 30 m de altura. La longitud mínima de este tipo de terreno en la dirección del viento debe ser la mayor entre 400 m y 10 veces la altura de la construcción.

TABLA 8. CLASE DE ESTRUCTURA SEGÚN SU TAMAÑO

CLASE	DESCRIPCIÓN
A	Todos los elementos de recubrimiento de fachadas, de ventanearías y de techumbres y sus respectivos sujetadores. Todo elemento estructural aislado, expuesto directamente a la acción del viento. Así mismo, todas las construcciones cuya mayor dimensión, ya sea horizontal o vertical, sea menor que 20 metros.
B	Todas las construcciones cuya mayor dimensión, ya sea horizontal o vertical, varíe entre 20 y 50 metros.
C	Todas las construcciones cuya mayor dimensión, ya sea horizontal o vertical, sea mayor que 50 metros.

#### IV.4.3 DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO, $V_D$

La velocidad de diseño  $V_D$  es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos del viento sobre la estructura o sobre un componente de la misma.

La velocidad de diseño en km/h, se obtendrá de acuerdo a la ecuación:

$$V_D = F_t F_\alpha V_R$$

$F_t$  Factor que depende de la topografía del sitio, adimensional

$F_\alpha$  Factor que toma en cuenta el efecto combinado de las características de exposición locales, del tamaño de la construcción y de la variación de la velocidad con la altura, adimensional.

$V_R$  Velocidad regional que corresponde al sitio en donde se construirá la estructura, en km/h.

##### IV.4.3.1 VELOCIDAD REGIONAL $V_R$

La velocidad regional del viento  $V_R$ , es la máxima velocidad media probable de presentarse con un cierto período de recurrencia en una zona o región determinada del país.

Esta velocidad puede conocerse con los mapas de isotacas, que son líneas que unen iguales puntos de velocidad del viento a una altura promedio, con diferentes períodos de retorno; dicha velocidad se refiere a condiciones homogéneas que corresponden a una altura de 10 metros sobre la superficie del suelo en terreno plano (categoría 2 según la Tabla 7); es decir, no considera las características de rugosidad locales del terreno ni de la topografía específica del sitio. Así mismo

dicha velocidad se asocia con ráfagas de 3 segundos y toma en cuenta la posibilidad de que se presenten vientos debidos a huracanes en zonas costeras.

La velocidad regional  $V_R$ , se determina tomando en consideración tanto la localización geográfica del sitio de desplante de la estructura como su destino.

La importancia de las estructuras dictamina los periodos de recurrencia que deberán considerarse para el diseño por viento, de esta manera los Grupos A, B y C se asocian con los periodos de retorno de la Tabla 9, para poder determinar la velocidad regional para el diseño, si es el caso en el cual se ignora dicho dato. Se clasifica la estructura en función de su importancia y se determina el sitio de desplante en el mapa ya sea del Distrito Federal o de la República Mexicana según se vaya a ubicar el anuncio. En el Anexo 10 se incluye una relación de la velocidad del viento de las ciudades más importantes de la República de acuerdo a los periodos de retorno recomendables para cada estructura.

TABLA 9. PERIODOS DE RECURRENCIA

Grupo	$V_R$ con periodo de recurrencia:
A	200 años
B	50 años
C	10 años

#### IV.4.3.2 FACTOR DE EXPOSICIÓN $F_\alpha$

El coeficiente  $F_\alpha$  refleja la variación de la velocidad del viento con respecto a la altura  $Z$ . Asimismo, considera el tamaño de la construcción o de los elementos de recubrimiento y las características de exposición:

El factor de exposición se calcula con la siguiente expresión:

$$F_\alpha = F_c F_{rz}$$

$F_c$  factor que determina la influencia del tamaño de la construcción, adimensional.

$F_{rz}$  factor que establece la variación de la velocidad el viento con la altura  $Z$  en función de la rugosidad del terreno de los alrededores, adimensional.

Para conocer datos aproximados, se incluye la figura correspondiente (Anexo 3), en el capítulo de Anexos.

Como se mencionó en el subcapítulo IV.4.2, cuando la longitud mínima de desarrollo de un terreno con una cierta rugosidad no satisface lo establecido en la Tabla 7, deberá seleccionarse la categoría que genere las condiciones más desfavorables para una dirección del viento dada. Alternativamente, la variación de la rugosidad alrededor de la construcción, en un sitio dado podrá tomarse en cuenta corrigiendo el factor de exposición.

IV.4.3.3 FACTOR DE TAMAÑO  $F_c$ 

El factor de tamaño,  $F_c$  es el que toma en cuenta el tiempo en que la ráfaga del viento actúa de manera efectiva sobre una construcción de dimensiones dadas. Considerando la clasificación de las estructuras según su tamaño (ver la Tabla 8) este factor puede determinarse de acuerdo con la Tabla 10.

TABLA 10. FACTOR DE TAMAÑO,  $F_c$ 

CLASE DE ESTRUCTURA	$F_c$
A	1.0
B	0.95
C	0.90

IV.4.3.4 FACTOR DE RUGOSIDAD Y ALTURA  $F_{rz}$ 

El factor de rugosidad y altura  $F_{rz}$ , establece la variación de la velocidad del viento con la altura  $Z$ , Dicha variación está en función de la categoría del terreno y del tamaño de la construcción.

Se obtiene de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$F_{rz} = 1.56 [10/\delta]^\alpha \quad \text{si } Z \leq 10$$

$$F_{rz} = 1.56 [Z/\delta]^\alpha \quad \text{si } 10 < Z < \delta$$

$$F_{rz} = 1.56 \quad \text{si } Z > \delta$$

$\delta$  Altura medida a partir del nivel del terreno de desplante, por encima de la variación de la velocidad del viento no es importante y se puede suponer constante; a esta altura se le conoce como altura gradiente:  $\delta$  y  $Z$  están dadas en metros.

$\alpha$  Exponente que determina la forma de la variación de la velocidad del viento con la altura y es adimensional.

Los coeficientes  $\alpha$  y  $\delta$  y están en función de las rugosidad del terreno (Tabla 7) y del tamaño de la construcción (Tabla 8). En la Tabla 11 se consignan los valores que se recomiendan para estos coeficientes.

IV.4.3.5 FACTOR DE TOPOGRAFÍA  $F_T$ 

Este factor toma en cuenta el efecto topográfico local del sitio en donde se desplantará la estructura. Así por ejemplo, si la construcción se localiza en las laderas o cimas de colinas o

montañas de altura importante con respecto al nivel medio general del terreno de los alrededores, es muy probable que se generen aceleraciones del flujo del viento y, por consiguiente, deberá incrementar la velocidad regional.

En la Tabla 12 de factores de topografía, se indican los valores que se recomiendan con base en la experiencia para el factor de topografía, de acuerdo con las características topográficas del sitio.

En casos críticos este factor puede obtenerse utilizando alguno de los siguientes procedimientos:

- 1.- Experimentos a escala en túneles de viento
- 2.- Mediciones realizadas directamente en el sitio
- 3.- Empleo de ecuaciones basadas en ensayos experimentales

TABLA 11. VALORES DE  $\alpha$  y  $\delta$

CATEGORÍA DE TERRENO	$\alpha$			$\delta$ (metros)
	CLASE DE ESTRUCTURA			
	A	B	C	
1	0.099	0.101	0.105	245
2	0.128	0.131	0.138	315
3	0.156	0.160	0.171	390
4	0.170	0.177	0.193	455

TABLA 12. FACTORES DE TOPOGRAFÍA

SITIOS	TOPOGRAFÍA	$F_t$
Protegidos	Base de promontorios y faldas de serranías de lado del sotavento	0.8
	Valles cerrados	0.9
Normales	Terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores de 5%	1
Expuestos	Terrenos inclinados con pendientes entre 5 y 10 %, valles abiertos y litorales planos	1.1
	Cimas de promontorios colinas o montañas, terrenos con pendientes mayores de 10%	1.2

IV.4.3.6 PRESIÓN DINÁMICA DE BASE  $q_z$

Cuando el viento actúa sobre un obstáculo, genera presiones sobre su superficie que varían según la intensidad de la velocidad y la dirección del viento. La presión que ejerce el flujo del viento sobre una superficie plana perpendicular a él se denomina comúnmente presión dinámica de base y se determina con la siguiente ecuación:

$$q_z = 0.0048 G V_D^2$$

G Factor de corrección por temperatura con respecto al nivel del mar, adimensional. Para su obtención se utiliza la ecuación dada a continuación:

$$G = \frac{0.392 \Omega}{273 + t}$$

$\Omega$  Presión barométrica en mm de Hg.

t Temperatura ambiental en °C puede conocerse con ayuda de la tabla presentada en el Anexo 4.

$V_D$  Velocidad de diseño en km/h

$q_z$  Presión dinámica de base a una altura Z sobre el nivel del terreno, en  $kg/m^2$

0.0048 Constante que corresponde a un medio de la densidad del aire

En la Tabla 13 Se presenta la relación entre los valores de la altitud  $h_m$  en metros sobre el nivel del mar (msnm) y la presión barométrica  $\Omega$ . Se muestra una gráfica de la variación de G con respecto a t y  $\Omega$  (ver gráfica correspondiente en el Anexo 4).

TABLA 13. RELACIÓN ENTRE LA ALTITUD LA PRESIÓN BAROMÉTRICA

ALTITUD hm (msnm)	PRESIÓN BAROMÉTRICA $\Omega$ (mm de Hg)
0	760
500	720
1000	675
1500	635
2000	600
2500	565
3000	530
3500	495

NOTA: Puede interpolarse para valores intermedios de la altitud, hm.

### IV.4.3.7 PRESIÓN NETA

La presión neta  $P_n$ , sobre letreros rectangulares planos o sobre muros aislados deberá obtenerse utilizando la siguiente ecuación apoyándose en la Figura 9.

$$P_n = C_{pn} K_p q_z$$

$C_{pn}$  Coeficiente de presión neta obtenido de la Tabla 14, adimensional.

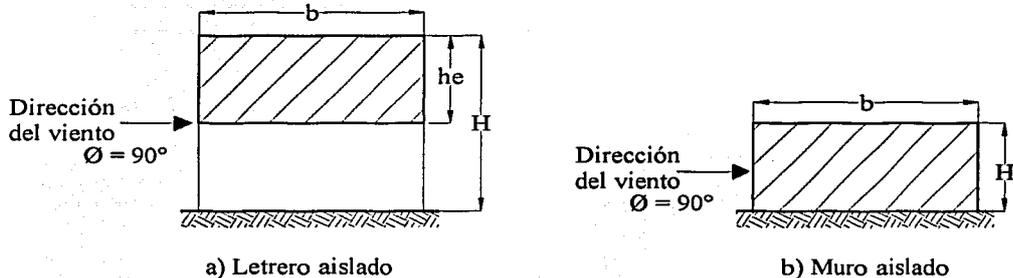
$K_p$  Factor de reducción de presión por porosidad, adimensional, este factor está dado por la ecuación:

$$[1 - (1 - \emptyset)^2]$$

$\emptyset$  Relación de solidez del Anuncio Espectacular dado por el cociente que resulta de dividir el área sólida entre el área total de la superficie del letrero o muro, adimensional. Para su obtención se recomienda seguir lo establecido en la Figura 7 presentada en el caso 2 del subcapítulo IV.2.3.3 Factor de presión.

$q_z$  Presión dinámica de base del viento calculada, según el subcapítulo IV.4.3.6, a la altura total del letrero o muro ( $Z = H$ ),  $kg/m^2$

En la Figura 9 que se muestra a continuación se presentan los factores relacionados con la obtención de la presión neta del Anuncio Espectacular, las dimensiones consideradas para obtener el área neta o sólida del anuncio y el área total cubierta por la estructura del mismo:



NOTA: Si  $he/H > 0.7$  el letrero deberá tratarse como muro aislado.

Figura 9. Factores para la obtención de presión neta.

IV.4.3.7.1 TABLAS DE CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PRESIÓN NETA (C<sub>pn</sub>), PARA LETREROS Y MUROS AISLADOS.

TABLA 14. VIENTO NORMAL AL LETRERO O MURO ( $\theta = 0^\circ$ )

COEFICIENTE DE PRESIÓN NETA (C <sub>pn</sub> )		
LETREROS		MUROS
$0 < h_e / H < 0.2$	$0.2 \leq h_e / H \leq 0.7$	
$1.2 + 0.02 [ b / h_e - 5 ]$	1.5	1.2

NOTA: Esta tabla se aplica con ayuda de la Figura 9.

De acuerdo a la nota de la Figura 9, el Anuncio Espectacular tiene dos posibilidades de ser analizado de acuerdo a la condición que cumpla y en función de lo mismo serán las ecuaciones que se utilizarán para su diseño.

$h_e/H > 0.7$  se analiza como muro aislado.

$h_e/H \leq 0.7$  se analiza como letrero.

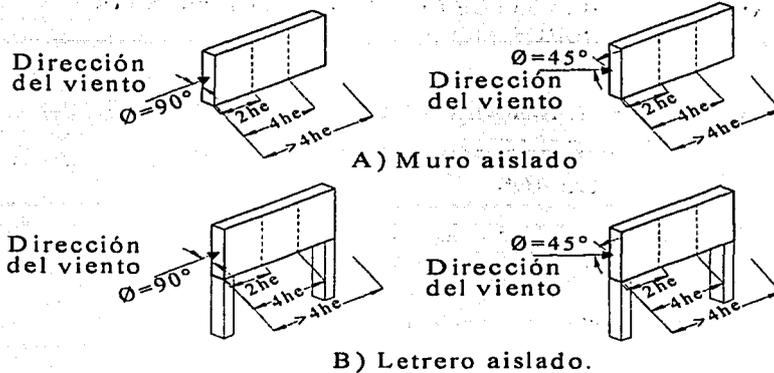
La Tabla 14 se aplica para :

a) letreros con  $1 \leq b / h_e \leq 45$  y

b) muros con  $1 \leq b / h_e \leq 45$

El valor correspondiente de C<sub>pn</sub> puede tomarse como un valor constante ya determinado si cumple con las condiciones siguientes:

1. En caso de que  $b/h_e > 45$  o  $b/H > 45$  el C<sub>pn</sub> será igual a 2.0
2. En el caso de muros, si  $b/H < 1$ , el C<sub>pn</sub> será igual a 2.0
3. En el caso de letreros, si  $b/h_e < 1$ , el C<sub>pn</sub> será igual a 2.0
4. Si  $h_e / H \geq 0.2$ , pero si  $0 < h_e / H < 0.2$  el C<sub>pn</sub>, se calculará con la expresión de la Tabla 14, correspondiente a letreros reemplazando la relación  $b/h_e$  por su valor inverso.



NOTA: Si  $he/H > 0.7$  el letrero deberá tratarse como un muro aislado.

Figura 10. Ángulos de incidencia del viento.

TABLA 15 VIENTO A  $45^\circ$  SOBRE EL LETRERO O MURO ( $\theta = 45^\circ$ )

COEFICIENTE DE PRESIÓN NETA ( $C_{pn}$ )					
LETREROS			MUROS		
Distancia horizontal medida a partir del borde libre del barlovento del letrero.			Distancia horizontal medida a partir del borde libre de barlovento del muro.		
0 a $2he$	$2he$ a $4he$	$> 4he$	0 a $2H$	$2H$ a $4H$	$> 4H$
3	1.5	0.75	2.4	1.2	0.6

NOTA: Esta tabla se aplica con ayuda de la Figura 10.

TABLA 16 VIENTO PARALELO AL PLANO DEL LETRERO O MURO ( $\theta = 90^\circ$ )

COEFICIENTE DE PRESIÓN NETA ( $C_{pn}$ )					
LETREROS			MUROS		
Distancia horizontal medida a partir del borde libre del barlovento del letrero.			Distancia horizontal medida a partir del borde libre de barlovento del muro.		
0 a $2he$	$2he$ a $4he$	$> 4he$	0 a $2H$	$2H$ a $4H$	$> 4H$
$\pm 1.2$	$\pm 0.6$	$\pm 0.3$	$\pm 1$	$\pm 0.5$	$\pm 0.25$

NOTA: Esta tabla se aplica con ayuda de la Figura 10.

#### IV.5 MANUAL DE DISEÑO POR SISMO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (1993)

Este manual es una alternativa, así como el RCDF y las NTCDS, para el diseño de estructuras afectadas por las fuerzas sísmicas. Pudiéndose aplicar los resultados del análisis para el cual se obtengan resultados más desfavorables.

## IV.5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Todo sismo registrado da la pauta para describir temblores futuros sólo como probabilidades ya que es imposible mencionar la intensidad del mismo que puede presentarse en sitios determinados de su epicentro o de los lugares a los cuales alcanzarán a registrarse las ondas sísmicas, sin embargo, para la consideración de un método de análisis y diseño de estructuras se considera que la máxima intensidad registrada en determinado lugar, tiene grandes probabilidades de llegar a presentarse nuevamente cuando menos una vez durante el tiempo de vida estimado para la estructura evaluando que si se presenta dicho movimiento telúrico ocurrirá el colapso total y no sólo el parcial en la estructura.

### IV.5.1.1 SEGÚN SU DESTINO

Para el criterio de diseño de este manual, la clasificación atiende a la seguridad estructural recomendable para la estructura, esta clasificación es igual a la del subcapítulo IV.4.1.1, por lo cual sólo se enunciarán y se recomienda consultar el subcapítulo mencionado para una descripción más detallada.

- Grupo A: Estructuras que requieren un grado de seguridad alto.
- Grupo B: Estructuras que requieren un grado de seguridad intermedio.
- Grupo C: Estructuras en que es admisible un bajo grado de seguridad.

### IV.5.1.2 SEGÚN SU ESTRUCTURACIÓN

Está en función de sus características estructurales y de como influye en la respuesta sísmica de toda la estructura:

- Tipo 1. Estructuras de edificios. Las fuerzas laterales se resisten en cada nivel por marcos continuos contraventeados o no, diafragmas, muros o combinaciones de estos.
- Tipo 2. Péndulos invertidos y apéndices. El 50 % o más se localiza en el extremo superior, teniendo un solo elemento resistente en la dirección de análisis o una sola hilera de columnas perpendiculares a esta. Apéndice, se define todo elemento cuya estructuración difiera de la del resto de la estructura, tales como tanques, parapetos, pretilas, "anuncios", ornamentos, entre otros.
- Tipo 3. Muros de contención.
- Tipo 4. Chimeneas, silos y similares. La masa y rigidez se encuentran distribuidas a lo largo de su altura y dominan las deformaciones por flexión.
- Tipo 5. Tanques, depósitos y similares. Estructuras destinadas al almacenaje de líquidos, que originan grandes fuerzas hidrodinámicas sobre el contenedor.

- Tipo 6. Estructuras industriales. Estructuras como las fábricas con grandes áreas libres entre columnas y grandes claros libres entre ejes, con marcos rígidos transversales ligados con contravientos y cubiertos por recubrimientos ligeros.
- Tipo 7. Puentes.
- Tipo 8. Tuberías.
- Tipo 9. Presas.
- Tipo 10. Otras estructuras.

#### IV.5.2 FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO

Para obtener y definir este factor se toma en consideración lo expuesto en el subcapítulo IV.3.1, en función del tipo de estructura se determina que factor utilizar. El manual trae que coeficientes utilizar de acuerdo al tipo de estructura en función de su tipo de estructuración expuesto en el subcapítulo IV.5.1.2.

Para la clasificación del Tipo 2, dentro de la cual quedan enmarcados los Anuncios Espectaculares, se determina de acuerdo a la Tabla 17.

TABLA 17. FACTORES DE DUCTILIDAD

CLASIFICACIÓN	Q	CONDICIONES
TIPO 2	4	De acuerdo a la forma en como se encuentre estructurado el sistema resistente en función de lo expuesto en la sección IV.2.1. de las NTCDS.
	3	
	2	
	1.5	
	1	

#### IV.5.3 REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA

En función del riesgo sísmico y la recurrencia de los epicentros de los movimientos telúricos, la República Mexicana ha sido dividida en cuatro Zonas: A, B, C, y D, según se indica en la gráfica presentada en el Anexo 5. La frontera entre zonas coinciden con curvas de igual aceleración máxima del terreno, correspondiendo a la Zona A la de menor intensidad sísmica y a la Zona D la de mayor intensidad sísmica.

#### IV.5.4 MÉTODO ESTÁTICO DE DISEÑO POR SISMO

El método del manual de CFE, es aplicable a estructuras del Tipo 1; estructuras de edificios, sin embargo ante la ausencia de un método específico para el análisis de la fuerza por movimientos telúricos estrictamente aplicable a los Anuncios Espectaculares, se puede recurrir a la utilización del

presente método que es afín y congruente para la obtención de las presiones horizontales correspondientes (fuerzas sísmicas).

#### IV.5.4.1 ESPECTROS DE DISEÑO

Los diversos valores que se involucran dentro del diseño sísmico se presentan en la Tabla 18, en la cual :

$a_0$	Coefficiente de aceleración del terreno.
$c$	Coefficiente sísmico.
$T_a$ y $T_b$	Periodos característicos que delimitan la meseta de aceleraciones.
$r$	Exponentes que define la parte curva del espectro de diseño.

Los valores de la Tabla 18 son aplicables a estructuras del Grupo B. Para estructuras del Grupo A, a los valores de las ordenadas espectrales se aumentará un 50 % a fin de considerar la importancia de dichas estructuras.

#### IV.5.4.2 VALUACIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS

El cálculo de fuerzas cortantes a diversos niveles de una estructura se supone como un conjunto de fuerzas de inercia laterales actuando sobre cada uno de dichos niveles (ver Figura 11).

Las fuerzas de inercia se determinan considerando que las aceleraciones de las masas de la estructura varían linealmente con la altura y que la fuerza cortante basal de la estructura es igual al coeficiente sísmico reducido por ductilidad y multiplicado por el peso de la estructura, sin considerar el período fundamental de la misma de tal forma que cada una de las fuerzas se tomará igual al peso de la masa correspondiente multiplicado por un coeficiente proporcional a la altura de dicha masa, a partir del nivel de desplante.

$$F = \alpha W_n h_n$$

$$\alpha = \frac{\sum_{n=1}^N (W_n)}{\sum_{n=1}^N (W_n h_n)} \frac{c}{Q}$$

$W_n$  Peso de la masa en el nivel  $n$ .

$h_n$  Altura correspondiente al nivel  $n$ , desde el nivel de desplante.

$\alpha$  Coeficiente tomado de tal forma que  $V/W = c/Q$ .

$V$  Fuerza cortante basal.

$W$  Peso de toda la estructura del anuncio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Q Factor de comportamiento sísmico.
- c Coeficiente sísmico en función del sitio donde va a clouarse el anuncio.
- N Número de masas concentradas que se están considerando.

TABLA 18. ESPECTROS SÍSMICOS

ZONA SÍSMICA	GRUPO	TIPO DE SUELO	$a_0$	c	Ta ( S )	Tb ( S )	r
A	B	I	0.02	0.08	0.20	0.60	1/2
		II	0.04	0.16	0.30	1.50	2/3
		III	0.05	0.20	0.60	2.90	1
B	B	I	0.04	0.14	0.20	0.60	1/2
		II	0.08	0.30	0.30	1.50	2/3
		III	0.10	0.36	0.60	2.90	1
C	B	I	0.36	0.36	0	0.60	1/2
		II	0.64	0.64	0	1.40	2/3
		III	0.64	0.64	0	1.90	1
D	B	I	0.50	0.50	0	0.60	1/2
		II	0.86	0.86	0	1.20	2/3
		III	0.86	0.86	0	1.70	1

#### IV.5.4.3 PÉNDULOS INVERTIDOS

De acuerdo a la clasificación Tipo 2 del subcapítulo IV.5.1.2, para el análisis estático no se permite reducción de la fuerza cortante en función de su período fundamental ni reducción del momento de volteo.

Para este tipo de estructuras, además de las fuerzas laterales se deben tomar en cuenta las aceleraciones verticales de la masa superior asociadas al giro de la misma con respecto a un eje horizontal normal a la dirección del análisis y que pase por el punto de unión entre la masa y el elemento resistente. El efecto de dichas aceleraciones se toma equivalente a un par de inercia M aplicado en el extremo superior resistente, cuyo valor es:

$$M = 1.5 P r^2 (\theta / x)$$

FALTA DE ORIGEN  
 TESIS CON

- r Radio de giro de la masa con respecto al eje en cuestión.
- x Desplazamiento lateral del extremo superior del elemento resistente ante la acción de P.
- Ø Giro del extremo superior del elemento resistente ante la acción de P.
- P Fuerza de inercia definida como:  $P = (c/Q)W$
- W Peso total del péndulo invertido.
- c Coeficiente sísmico.
- Q Factor de coeficiente sísmico.

En este tipo de estructuras las fuerzas internas debidas al terreno en cada una de las direcciones en que se analice se combinarán con el 50% de las producidas por el movimiento del terreno en la dirección perpendicular a ella, tomando estas últimas con el signo que para el elemento resistente resulte más desfavorable. Ver Figura 12.

#### IV.5.4.4 ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

##### A) Bases de columnas

Se tomarán todas las medidas necesarias para lograr una transmisión correcta de las fuerzas y momentos que soporta una columna a los elementos sobre los que se apoya, mediante el empleo de placas de base perfectamente asentadas sobre ellos y de anclas diseñadas para resistir todas las tensiones y fuerzas cortantes que puedan presentarse, tanto durante el montaje como en la estructura terminada. Pueden utilizarse también anclas combinadas con llaves de cortante.

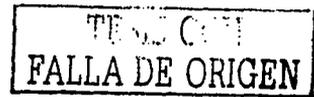
##### B) Conexiones

Las conexiones deben ser capaces de transmitir los elementos mecánicos calculados en los miembros que ligen, satisfaciendo al mismo tiempo las condiciones de restricción y continuidad supuestas en el análisis de la estructura.

Las conexiones en los extremos de viga, traveses o armaduras que forman parte de estructuras continuas se diseñarán para el efecto combinado de las fuerzas y momentos originados por la rigidez de las uniones.

##### 1.- Tornillos

Un tornillo es un pasador con una cabeza formada en un extremo y con una rosca en el otro, que permite su fijación a los elementos por unir, por medio de una tuerca que debe ser apretada una vez que el tornillo ha sido pasado a través de un agujero.



2.- Pasadores

Se trata de pernos lisos empleados generalmente para representar una articulación perfecta. Su trabajo es de flexión y cortante y se sujetan en sus extremos con rosca y tuerca, sin tensión inicial.

3.- Soldadura

El tipo de soldadura aplicable en la construcción metálica es el de arco eléctrico con el electrodo metálico, aplicado manual, semiautomática o automáticamente.

Tipos de soldaduras:

- a) Soldaduras de filete.
- b) Soldadura de penetración
- c) Soldadura de tapón y
- d) Soldadura de ranura

Para más información consultar las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas o el Manual de Construcción en Acero (IMCA) volumen II.

C) Columnas

Se considera que cada tramo entre empalmes de una columna está a plomo si la desviación de la vertical de su línea de trabajo no excede de 1: 500.

D) Armaduras

Una armadura es una estructura en celosía que cumple con las siguiente características:

- 1.- El sistema de cargas que actúa sobre la estructura está contenido en el plano definido por todos los miembros que constituyen la armadura.
- 2.- Los miembros de la estructura son elementos rígidos interconectados por medio de soldaduras o pasadores lisos perfectamente ajustados a los miembros que unen.
- 3.- Los sistemas de fuerzas activas y reactivas sólo actúan sobre las uniones o nudos de la armadura.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

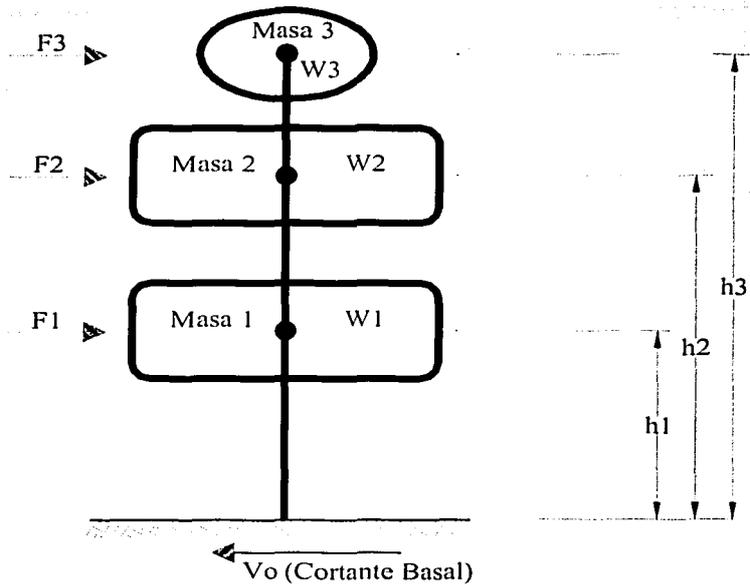


Figura 11. Fuerzas sísmicas y cortante basal en un Anuncio Espectacular.

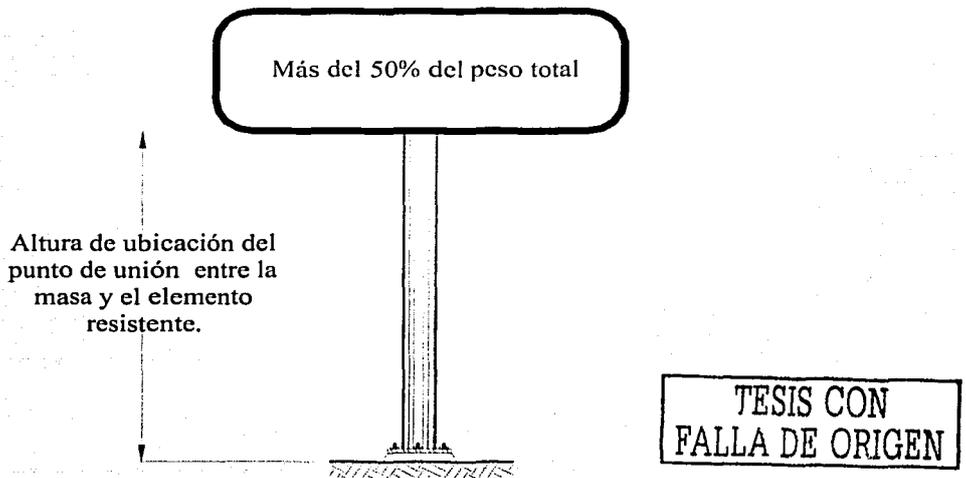


Figura 12. Modelo típico de un Anuncio Espectacular Autoportado.

## **CAPÍTULO V**

# **CRITERIOS DE DISEÑO PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## V CRITERIOS DE DISEÑO PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD DE LOS ANUNCIOS ESPECTACULARES

En este capítulo se presentan los procedimientos de diseño estructural de Anuncios Espectaculares, los fijados directamente en el suelo y los de azotea. Al mismo tiempo se desarrollará una metodología a seguir para realizar los cálculos de la estructura en su conjunto.

Para cumplir los requisitos de funcionalidad y seguridad de la estructura es recomendable hacer análisis y diseños más refinados que los realizados de forma "manual", esto es posible auxiliándose por medio de programas de computadora, como pueden ser: SAP 2000, ETABS, SIPE, STAAD III, etc. en donde se obtendrán resultados muy aproximados a las condiciones reales del comportamiento de las estructuras, con ello estaremos en condiciones de proponer formas estructurales que se comporten de manera satisfactoria. Aunque desde luego, sin olvidar que "ningún programa de computadora sustituirá el buen criterio del Ingeniero Civil".

### V.1 ANUNCIOS AUTOSOPORTADOS

Son aquellos Anuncios Espectaculares que son estructurados a base de columnas de acero que soportan propiamente a la flauta que a su vez tiene como función primordial la de soportar el bastidor, regularmente hecho por ángulos y en éste último se coloca la cartelera.

#### V.1.1 CIMENTACIÓN

El objetivo de una cimentación es proporcionar a la estructura una base rígida capaz de transmitir adecuadamente las acciones que se producen por la interacción entre el movimiento del suelo y el Anuncio Espectacular, sin que se generen fallas o deformaciones excesivas en el suelo de apoyo.

Si el Anuncio Espectacular se va a ubicar en un sitio con estratos importantes de terreno blando es preferible hacer una cimentación compensada, esto se hará en las zonas II y III, para la zona I se recomienda la utilización de zapata aislada. La solución de la cimentación va acorde a la zona geotécnica donde se vaya a ubicar el Anuncio Espectacular.

La estructura por ningún motivo podrá desplantarse sobre tierra vegetal, rellenos sueltos o desechos. En caso de encontrarse este tipo de materiales es recomendable retirarlo y hacer un mejoramiento del terreno compactando en capas de 30 cm de su peso volumétrico máximo seco (pvms).

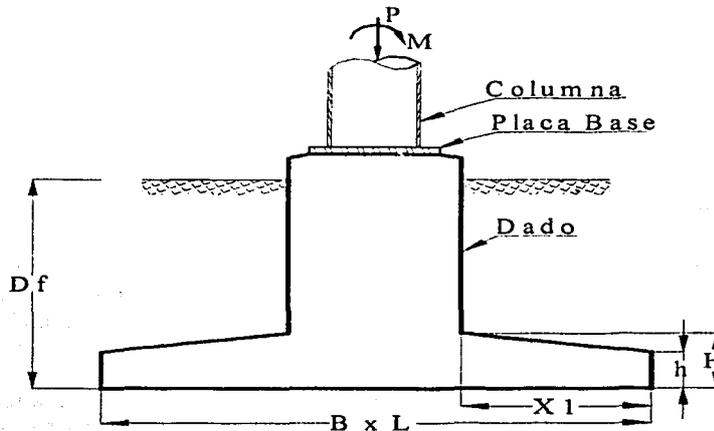
##### V.1.1.1 ZAPATA

Se debe revisar su estabilidad tanto para el estado límite de falla como para el estado límite de servicio, es decir, se debe verificar que se tenga una seguridad razonable para evitar que se presente una falla por resistencia al corte del terreno de cimentación, y que las deformaciones que sufra éste no afecten el comportamiento de los elementos de cimentación y del Anuncio Espectacular.

La profundidad de desplante debe ser tal que la cimentación quede desplantada satisfactoriamente para contrarrestar las acciones que en ella se presenten y evitar al mismo tiempo el volteo.

### ZAPATA AISLADA

El uso de zapatas aisladas es frecuente como cimentación de anuncios autosoportados, para su diseño se requiere conocer el sitio donde se colocará el anuncio para determinar el grupo y tipo de terreno, de esta forma podemos determinar el coeficiente sísmico, así mismo realizar los cálculos necesarios para cuantificar la carga gravitacional ( $P$ ) que actuará sobre dicha estructura y el momento actuante ( $M$ ) en dos direcciones, no obstante la capacidad de carga del terreno ( $q$ ) teniendo estos datos nos podemos auxiliar con programas de computadora que resuelven este tipo de zapatas. Dichos softwares arrojan como resultados dimensiones de ancho, largo y peraltes necesarios, así como el diámetro y separación del acero de refuerzo principal y/o por temperatura; a continuación se mencionan los pasos a seguir para el diseño de la zapata.



ZAPATA AISLADA

#### Datos para el diseño

$$P = W \text{ ton}$$

$$P_u = F_c W \text{ ton}$$

$$M = N \text{ ton-m}$$

$$M_u = F_c N \text{ ton-m}$$

$$P = \text{carga gravitacional en ton}$$

$$P_u = \text{carga última en ton}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$M$  = momento actuante en ton-m

$M_u$  = momento actuante último en ton-m

$q$  = capacidad de carga del terreno en  $\text{kg/m}^2$

$\gamma_m$  = peso volumétrico del suelo en  $\text{kg/m}^3$

$D_f$  = nivel de desplante

Dimensión del dado

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$F_c = 1.4$ , factor de carga gravitacional.

$F_c = 1.1$  factor de carga accidental.

$f'c$  = resistencia del concreto en  $\text{kg/cm}^2$

$f^*c = 0.8 f'c$  resistencia a la compresión en  $\text{kg/cm}^2$

Se obtiene el área de zapata

$$A = (P_u + 30 \% P_u) / q$$

$$A = B \times L \text{ para zapata cuadrada que es nuestro caso } B = L$$

$$e_x = M_{u_y} / (P_u + 30 \% P_u)$$

$$e_y = M_{u_x} / (P_u + 30 \% P_u)$$

$$B' = B - 2e_x$$

$$L' = L - 2e_y$$

La presión de contacto media entre cimiento y terreno vale:

$$q_a = (P_u + 30 \% P_u) / (B' \times L') < q$$

Para el caso de zapata rectangular

ó

$$q_a = (P_u + 30 \% P_u) / (B' \times L) < q$$

Para el caso de zapata cuadrada

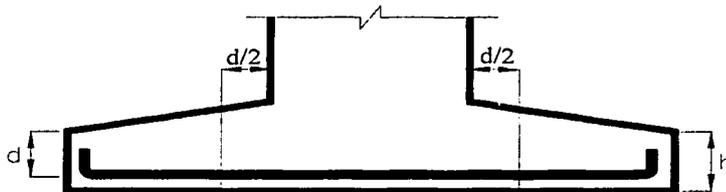
El incremento neto de presión en el contacto cimiento-terreno :

$$q_n = (P_u + 30\%P_u) - D_f \gamma_m$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

a) Revisión por penetración

De acuerdo con las NTCC, la sección crítica forma una figura semejante a la definida por la periferia del área cargada, a una distancia de ésta igual a  $d/2$ , siendo "d" el peralte efectivo de la losa ver Figura 13.



a) Sección Crítica por Penetración

Figura 13

Cuando haya transferencia de momento se supondrá que una fracción de momento dada por:

$$\alpha = 1 - (1/(1+0.67\sqrt{(C_1 + d) / (C_2 + d)}))$$

se transmite por excentricidad de la fuerza cortante total, con respecto al centroide de la sección crítica definida antes. El esfuerzo cortante máximo de diseño  $V_u$  se obtendrá tomando en cuenta el efecto de la carga axial y del momento, suponiendo que los esfuerzos cortantes varían linealmente, ver Figura 14.

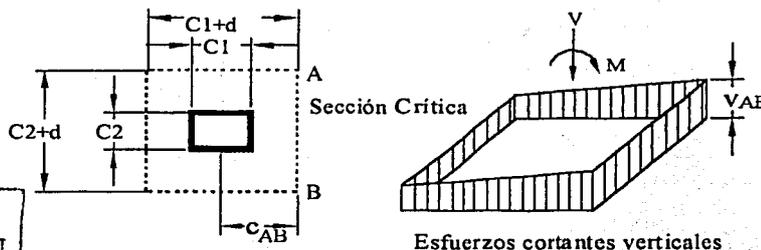


Figura 14. Esfuerzos cortantes verticales.

$$V_{AB} = V/A_c + \alpha M_{CAB} / J_c$$

$$J_c = d (C_1 + d)^3 / 6 + (C_1 + d)d^3 / 6 + d(C_2 + d) (C_1 + d)^2 / 2$$

$$A_c = 2d(C_1 + C_2 + 2d)$$

En las expresiones anteriores, "V" es la fuerza cortante que actúa en toda el área de la sección crítica, la cual se obtiene a partir de la reacción neta  $q_v$ , restando a la reacción del terreno las presiones debidas a peso propio de zapata y relleno:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$q_v = q - (h \times 2.4) - ((Df-h) \gamma_m)$$

$$V = q_v [ B \times L - (C_1 + d) (C_2 + d) ]$$

$$C_{AB} = (C_2 + d) / 2$$

$$V_{ABU} = F_c V_{AB}$$

El esfuerzo cortante de diseño  $V_{ABU}$  (esfuerzo cortante último) obtenido con los criterios anteriores no debe exceder ninguno de los siguientes valores:

$$V_{cR1} = Fr ( 0.5 + \gamma_m ) \sqrt{f_C^*}$$

$$V_{cR2} = Fr \sqrt{f_C^*}$$

$$f_C^* = 0.8 f_C$$

$$Fr = 0.9$$

a menos que se suministre refuerzo  $\gamma_m = B/L$  es la relación del lado corto al lado largo del área donde actúa la carga o reacción.

Se tiene que realizar una comparación

$$V_{ABU} < V_{cR2}$$

#### b) Revisión por tensión diagonal

La sección crítica por tensión diagonal se presenta a una distancia "d" del paño de la columna. Para esto se calcula el cortante último en esta sección y se compara con el cortante resistente del concreto.

Cálculo del cortante último

Las fuerzas se calculan con la reacción neta del terreno (tomando en cuenta el efecto de los dos momentos  $M_x$  y  $M_y$  ). La reacción vale:

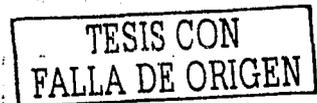
$$q'_a = ( P_u + 30 \% P_u ) / ( B' \times L' ) < q \quad \text{Para el caso de zapata rectangular}$$

ó

$$q'_a = ( P_u + 30 \% P_u ) / ( B' \times L ) < q \quad \text{Para el caso de zapata cuadrada}$$

reacción neta

$$q'_n = ( P_u + 30 \% P_u ) - ( h \times 2.4 ) - (( Df - h ) \gamma_m)$$



Se determina el cortante y el momento en la sección crítica por tensión diagonal (en un ancho unitario de zapata,  $b = 1m$ ):

$$V = q'_n(X_1)$$

$$M = q'_n(X_1)^2 / 2$$

$$V_u = F_c (q'_n(X_1))$$

La fuerza cortante que toma el concreto está dada, según las NTCC, por las siguientes expresiones:

$$\text{Si } p < 0.01 \quad V_{cr} = F_r b d (0.2 + 30 p) \sqrt{f_c^*}$$

$$\text{Si } p \geq 0.01 \quad V_{cr} = 0.5 F_r b d \sqrt{f_c^*} \quad \text{donde} \quad f_c^* = 0.8 f_c$$

En elementos anchos, como las zapatas en los que el ancho "B" no sea menor que cuatro veces el peralte efectivo "d" ( $B \geq 4d$ ), con espesor hasta de 60 cm y donde la relación  $M/Vd$  no exceda de 2.0, la fuerza resistente  $V_{cr}$  puede tomarse igual a  $0.5 F_r b d \sqrt{f_c^*}$ , independientemente de la cuantía de refuerzo (NTCC).

Se hace una comparación  $V_{cr} > V_u$

c) Revisión por flexión

Se determinará el momento flexionante en la sección crítica:

$$M = q'_n(X_1)^2 / 2$$

$$M_u = F_c q'_n(X_1)^2 / 2$$

El acero mínimo por flexión es

$$p_{min} = 0.7 \sqrt{f_c^*} / f_y$$

mientras que la cuantía máxima es  $0.75 p_b$ , donde  $p_b$  es el porcentaje balanceado

$$p_b = (f_c'' / f_y) (4800 / (f_y + 6000))$$

donde

$$f_c'' = 0.85 f_c^* \quad \text{si } f_c^* \leq 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c'' = (1.05 - f_c^* / 1250) f_c^* \quad \text{si } f_c^* > 250 \text{ kg/cm}^2$$

La fracción de acero necesario para soportar un momento último  $M_u$  está dada por la siguiente expresión:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$q = 1 - \sqrt{1 - ((2Mu) / (Frbd^2 fc''))}$$

donde

$$p = q fc'' / fy$$

$$As = pbd$$

La separación de varillas es

$$S = a_s d / As$$

donde

$a_s$  = área de la varilla que se emplea

$d$  = distancia para la que se requiere el área de acero  $As$ ,  $d = 100$  cm

$As$  = área de acero requerida

d) Revisión por temperatura

El acero del lecho superior se proporciona por temperatura, para lo que se emplea la siguiente expresión (NTCC):

$$As = 66000(1.5)(h/2) / (fy ((h/2) + 100))$$

en donde

$As$ : área de acero necesaria por temperatura en  $cm^2/m$  para el semiespesor de losa  $h/2$

$h/2$ : semiespesor de la losa de la zapata, en cm

#### V.1.1.2 PLACA BASE

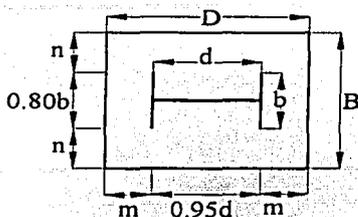
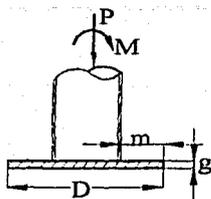
De acuerdo con el inciso 5.7.1 de las NTCC, deben tomarse las medidas necesarias para asegurar una transmisión correcta de cargas y momentos de las columnas a los cimientos de concreto en los que se apoyan.

El valor del esfuerzo permisible en el concreto ( $F_p$ ) depende del tipo de material de que esté construida la base, el caso más frecuente es la realización de la base mediante concreto; el esfuerzo permisible, cuando se trata de bases de concreto, depende de la relación que tenga el área de la placa base, al área de la base.

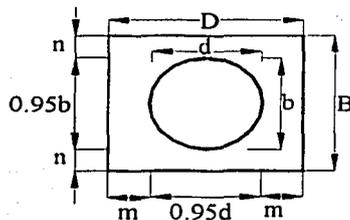
$F_p = 0.25f'_c$ , si la placa cubre el 100% del área de concreto

$F_p = 0.375f'_c$ , si la placa cubre el 33% del área de concreto o menos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



a) Caso 1 columna en I



a) Caso 2 columna circular (más usual)

P = Carga total de la columna

M = Momento

A = Área de la placa B x D

Fp = Esfuerzo permisible en el concreto

fp = Esfuerzo real en el concreto

f<sub>c</sub> = Esfuerzo del concreto a las 28 días

Fb = Esfuerzo permisible de la placa a flexión

g = Espesor de placa

Secuencia para el diseño de la placa

a) Se propone el tamaño de la placa "D"

b) Se calcula la excentricidad "e"

$e = M/P$  si  $e < D/2$  no requiere anclas (únicamente acero por temperatura)

$e = M/P$  si  $e > D/6$  requiere anclas (cálculo de anclas)

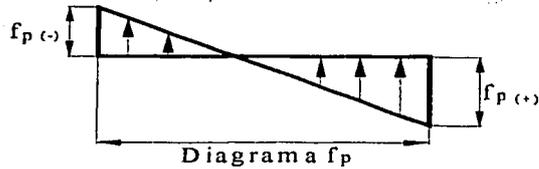
c) Se determina el esfuerzo real en el concreto fb, fórmula de la escuadría

$$f_p = P/A \pm 6M / BD^2$$

(+) kg/cm<sup>2</sup>

(-) kg/cm<sup>2</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



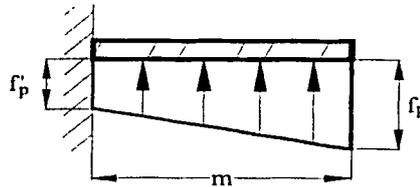
d) Se determina el esfuerzo permisible en el concreto  $F_p$

e) Diseño del espesor de la placa

1. Se determina

$$m = (D - 0.95d) / 2$$

$$n = (B - 0.80b) / 2$$



Por triángulos semejantes:

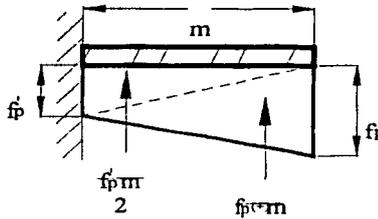
$$f_p / (D - m) = f_p / D \longrightarrow$$

$$f_p = ((D - m)f_p) / D$$

$$f_p / (B - n) = f_p / B \longrightarrow$$

$$f_p = ((B - n)f_p) / B$$

2. Obtener el momento, dado en (kg-cm) para determinar el espesor de la placa



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$f_p m / 2 = E$$

$$f_p (+) m / 2 = H$$

$$M = H [2/3(m)] + E [1/3(m)]$$

### 3. Módulo de sección unitario de la placa (S)

$$F_b = M_x / S_x$$

$$S_x = I_x / y_{\max}$$

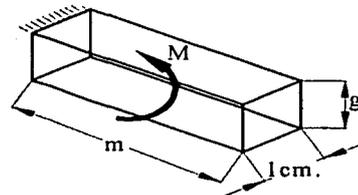
$$I_x = b g^3 / 12 = (1 \times g^3) / 12 = g^3 / 12$$

$$S_x = (g^3/12) / (g/2) = 2 g^3/12g = g^2/6 ; \text{ donde } F_b \leq 0.75F_y$$

$f_y$  = resistencia a la fluencia del acero A-36, su valor es 2530 kg/cm<sup>2</sup>

Espesor de placa:

$$g = \sqrt{(6M) / 0.75F_b}$$



Las fórmulas empleadas en esta sección son del AISC.

#### V.1.1.3 ANCLAS

Se deben tomar las medidas necesarias para que el Anuncio Espectacular resista las cargas transmitidas sobre las anclas con un factor de seguridad adecuado para que la resistencia de diseño de éstas no se vea disminuida por fallas locales o generalizadas de la estructura de soporte.

Generalmente se utilizan perfiles de acero tipo redondo liso, cuadrado, octogonal o varillas roscadas hacia la parte superior y ahogadas al dado con una longitud de desarrollo suficiente para resistir las cargas que se presentan sobre ellas y dobladas en la parte inferior dentro de la zapata de concreto reforzado (ver Figura 15). Dichas anclas deben tener la suficiente capacidad para soportar la tensión que se genere sobre la placa base; en caso de no existir tensión no son necesarias las anclas, y sólo se administra acero por temperatura.

Además de la tensión puede presentarse momento flexionante e inclusive momento torsionante, estos momentos tratarán de generar un momento de volteo en la placa base, esta placa se considera trabajando como una viga simplemente apoyada sometida a la acción de una fuerza uniformemente distribuida actuando a todo lo largo del plano resistente en la dimensión "D" de la placa.

Secuencia de cálculo

Por carga permanente (pandeo y desplomes accidentales) se aplica 2.5% a la carga axial (P), y por carga accidental (sismo) se aplica 10% de la carga axial (P), esto equivaldrá a considerar una aceleración sísmica de 0.1g.

Aplicando el criterio anterior :

1.- Carga permanente

TRABAJANDO CON  
FALLA DE ORIGEN

$$V = 2.5\% P$$

2.- Carga accidental

$$V = 10\% P$$

3.- Carga permanente más accidental

$$V = 2.5\% P + 10\% P = R$$

Con el momento flexionante (M) y la dimensión mayor de la placa "D" se obtiene la fuerza cortante (F), y se le suma la carga permanente más accidental, incrementando el esfuerzo cortante resistente en 33% ( 1.33Fv).

$$M = F \cdot D$$

$$F = (M/D) + R$$

$$Fv = 0.4 \times 0.6 \times fy, \text{ donde } fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Área de anclas} = F / (1.33Fv)$$

$$\text{Área de ancla} = \text{Área de anclas} / n, \text{ donde } n = \text{número de anclas a usar}$$

$$\text{Diámetro de ancla} = \sqrt{4A/\pi}$$

Características del ancla y longitud de desarrollo:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$  si se utiliza anclas a base de varilla corrugada.

$fy = 2530 \text{ kg/cm}^2$  si se utiliza anclas a base de redondo liso, cuadrado liso u octogonal liso

Longitud de anclaje máxima  $L_{d_{max}} = 0.06 a_s fy / \sqrt{f'c}$   $a_s = \text{área real por ancla}$

Longitud de desarrollo básico  $L_{db} = 0.06 db fy / \sqrt{f'c}$   $db = \text{diámetro de la barra}$

Longitud mínima de anclaje  $L_{d\phi} = f L_{db}$   $f = 1.4 \text{ factor de anclaje}$

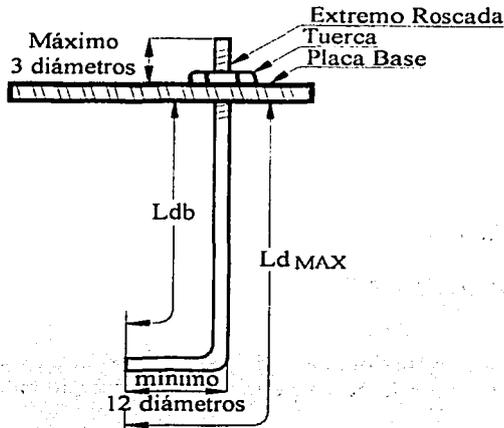


Figura 15. Especificaciones para anclas colocadas en la cimentación de un Anuncio Espectacular.

## V.1.2 ESTRUCTURA

Una estructura debe concebirse como un sistema, es decir, como un conjunto de partes o componentes que se combinan en forma ordenada para cumplir una función determinada. La estructura debe cumplir la función para la que está destinada con un grado razonable de seguridad y de manera que tenga un comportamiento adecuado en las condiciones normales de servicio.

### V.1.2.1 ELEMENTO DE APOYO Y FLAUTA

Todo Anuncio Espectacular autosoportado cuenta con un elemento de sustentación, generalmente un tubo columna, el cual esta hecho a base de elementos de acero, estructurado de diversas formas pero con la misma finalidad primordial: soportar las cargas y fuerzas accidentales a las cuales se vea sometida toda la estructura del letrero.

Los diversos perfiles que se utilizan para conformar dicho tubo columna son desde estructuras tubulares tipo circular o cuadrado, secciones armadas o columnas de celosía a base de perfiles convencionales como ángulos, placas y sección canal.

a) Ventajas del uso de elementos de sección circular: "tubos"

Los tubos, dentro de la estructuración y el análisis de un Anuncio Espectacular son de interés especial para el ingeniero desde el punto de vista de la efectividad estructural. Así mismo una sección tubular puede usarse con ventajas en estructuras diseñadas para el manejo de equipo, tales como las grúas puente, plumas y grúas torres, donde el ahorro de peso puede ser un factor económico importante, algunas ventajas son:

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

1. Para un cierto peso determinado, no existe ninguna sección que tenga resistencia torsional mayor que la del tubo, propiedad primordial en el caso de un Anuncio Espectacular conformado casi en su totalidad por secciones de acero, que pueden alcanzar en conjunto 20 toneladas o más.
2. Bajo cargas dinámicas el tubo posee una frecuencia de vibración más alta que cualquier otra sección incluyendo la redonda sólida, razón por la cual tarda mucho más tiempo en que la estructura entre en resonancia y se logra con esto evitar el colapso por vibraciones locales o generales.
3. La resistencia al viento de una sección tubular redonda es menor que la de una sección plana, y algunos códigos permiten una reducción de una tercera parte de la carga del viento, en comparación con el área proyectada equivalente.
4. Un tubo redondo puede tener de 30 a 40 % menos de superficie expuesta que un perfil laminado equivalente, por lo que se reduce el costo de mantenimiento, de pintura, de protección contra el fuego o la corrosión exterior o cualquier recubrimiento.
5. La superficie tersa del tubo, evita la acumulación de basura o humedad, reduciendo la posibilidad de corrosión. Si los extremos del tubo están cerrados por medio de placas de acero soldadas al mismo, las superficies interiores no quedan expuestas a los agentes atmosféricos y por lo tanto no requieren de protección adicional.

En el pasado, tanto en Estados Unidos como en su tiempo de incursión en la República Mexicana, el uso de tubos era obstaculizado por los detalles de sus conexiones. En la actualidad este problema se solucionó gracias al desarrollo de las máquinas cortadoras de tubo, totalmente automáticas, con soplete de oxiacetileno, las cuales no sólo cortan tubos para ajustarlos a conexiones a superficies planas, como placas base, sino que también los cortan de modo tal que se ajusten a superficies cilíndricas, tales como las uniones de flauta con el elemento de soporte. La máquina corta el tubo con la configuración correcta y con bordes biselados que simplifican el procedimiento de soldadura en la junta.

#### b) Consideraciones de diseño

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las propiedades principales que gobiernan el diseño de cualquier miembro estructural son su área (A), momento de inercia ( $I_x$ ,  $I_y$ ), módulo de sección ( $S_x$ ,  $S_y$ ) radio de giro ( $r_x$ ,  $r_y$ ) y el tipo de acero (A-36, A-50, etc.).

Cuando un miembro se somete a una fuerza de tensión simple, su efectividad depende del área de sección transversal, del tipo de acero y de su método de conexión, por lo cual un tubo redondo, cuadrado o rectangular o cualquier perfil laminado tal como una viga de patines anchos, con secciones transversales de áreas iguales y del mismo material, tendrán la misma resistencia; la forma tubular no tiene ventaja alguna y sí una desventaja por su gran costo de producción.

Cuando se trata de miembros en compresión donde el pandeo es crítico, la relación de esbeltez  $l/r$  es una consideración primordial para considerar el diseño del elemento estructural. El radio de giro depende de la forma en que el área de la sección se distribuye respecto al centro de gravedad. Los tubos redondos tienen el mismo radio de giro respecto a sus ejes principales y son

igualmente ventajosos, en cuanto a la longitud libre o efectiva de pandeo es la misma en todas direcciones.

c) Estructuras tubulares

Se les llama tubulares no por ser de sección circular únicamente, sino por ser de alma hueca. Actualmente se fabrican en los Estados Unidos miembros tubulares estructurales de acero al carbón en caliente, con secciones redondas, cuadradas y rectangulares, por medio de un proceso de soldadura continua o sin costuras. Los tubos se manufacturan de acuerdo con las especificaciones ASTM A-36, A-501 y de acuerdo con los tipos de acero de alta resistencia y baja aleación patentados y utilizados para la construcción.

d) Tubos de costura continua

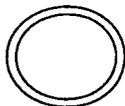
Se utiliza el proceso de soldadura continua sobre los rollos de lámina llamados plancha para tubos, se sueldan extremo con extremo para formar una tira continua de acero que pasa a través de los hornos.

Conforme la mencionada plancha sale de los hornos se le va dando la forma de un tubo circular y se va soldando por presión (ver Figura 16).

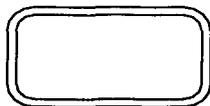
Posteriormente el tubo pasa a unos rodillos que lo reducen y lo estiran para darle el diámetro y espesor deseados.

e) Tubos sin costura

Para formar un tubo con estas características se calienta una barra sólida redonda de un tamaño predeterminado y luego se perfora axialmente con un husillo metálico mientras gira a gran velocidad (ver Figura 16). El tubo redondo pasa a continuación a una roladora especial la cual lo forma en perfiles cuadrados o rectangulares.



Sección circular



Sección rectangular



Sección cuadrada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Figura 16. Perfiles tubulares.

f) Columnas compuestas

Cuando se trata de montar o estructurar un Anuncio Espectacular del tipo de azotea o uno autoportado con dos apoyos, se elimina el uso de la flauta como elemento estructural que soporte la cartelera y se recurre a la utilización de columnas armadas en sustitución de la sección tubular que resulta muy costosa en comparación a la resistencia que se desea tengan los letreros. Dichas

secciones de elementos soportantes se basan en las columnas de celosía, conformadas estas por perfiles convencionales de ángulos y sección en cajón que se intercalan en forma de una armadura cuadrada con la altura y dimensiones necesarias para soportar las cargas gravitacionales y las sollicitaciones por cargas accidentales de viento y sismo, así como las combinaciones que puedan presentarse durante el tiempo de vida de la estructura (ver Figura 17).

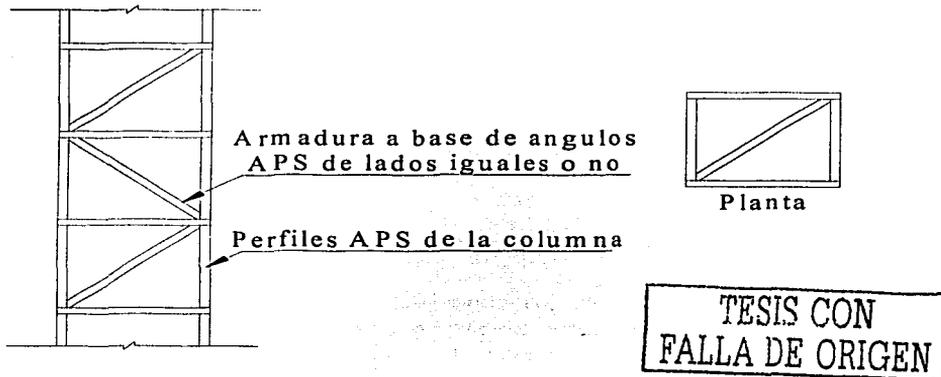


Figura 17. Sección típica de una columna armada utilizada como elemento de apoyo de un Anuncio Espectacular.

### V.1.2.2 CARTELERA

Tanto el cuerpo principal de un anuncio de azotea como la cartelera de un anuncio autosoportado tienen la misma estructuración a base de armaduras conformadas por perfiles comerciales de acero estructural, por lo general del tipo A-36, secciones APS de lados iguales o lados desiguales, unidos a su vez a secciones canal tipo CPS, y con conexiones a base de tornillos ya que la estructura debe presentar la característica de poder ser removida en el caso excepcional de que se presente el colapso o cuando se pretende renovar o cambiar de sitio el anuncio, hacerlo lo más rápido posible y sin tener que utilizar alguna máquina cortadora de remaches o planta para eliminar la soldadura de las uniones de los perfiles.

### V.1.3 CONEXIONES

Las uniones en todo letrero deben cumplir con dos requisitos principales: primero, resistir las fuerzas de cortante, aplastamiento y flexión a las cuales están sometidos los elementos de la armadura, la flauta y los elementos de soporte y, segundo, tener la capacidad de ser fácilmente removibles en caso de que se requiera el desmonte o traslado de toda la estructura del letrero espectacular, para cubrir lo anterior, se recurre a las uniones a base de tornillos.

Dichos tornillos deben cumplir con lo expuesto en las normas de acero del Manual IMCA:

- 1.- Sujetadores estándar de acero al bajo carbono, roscados interna o externamente: ASTM A-307

- 2.- Tornillos de alta resistencia para conexiones de acero, tuercas y arandelas adecuadas: ASTM A-325
- 3.- Tornillos y espárragos de acero templado y endurecido: ASTM A-449
- 4.- Tornillos de acero de aleación templado y endurecido para conexiones de acero estructural: ASTM A-490

Los tornillos A-449 se usarán sólo en conexiones por aplastamiento que requieran sujetadores de diámetro mayor de 38 mm. El material de los mismos se acepta también para sujetadores de anclaje de alta resistencia y barras redondas roscadas de cualquier diámetro.

### V.1.3.1 CONEXIONES ENTRE SECCIONES TUBULARES

El diseño de conexiones en los nudos de armaduras a base de secciones tubulares se realizaban siguiendo los lineamientos de las armaduras estándar, con secciones laminadas en caliente, se soldaban los tubulares a una placa de conexión (ver Figura 18), sin embargo este sistema es poco satisfactorio para condiciones severas de carga, ya que las dificultades provienen de la concentración del flujo de esfuerzos entre las paredes del tubo y la placa de conexión, aún cuando ésta sea capaz de transmitirlos. Dicho flujo causa altas concentraciones de esfuerzos en el tubo al inicio de la placa de conexión.

Un nudo con conexiones miembro a miembro es más efectivo, ya que la distribución de esfuerzos es más uniforme en las paredes del tubo, para una unión de este tipo deben considerarse:

- 1.- Relación del diámetro interior del miembro del alma al diámetro exterior del miembro de la cuerda:  $d / D$
- 2.- Relación del espesor de la pared ( $t$ ) al diámetro exterior ( $D$ ) del miembro de la cuerda:  $t / D$
- 3.- Longitud de soldadura entre los miembros vertical y diagonal en la junta, con respecto a su excentricidad.

En este tipo de unión la resistencia de la misma se reduce conforme disminuye la relación  $d / D$  : la aplicación de la carga a la pared del tubo de la cuerda se hace más severa conforme dicha relación disminuye, debido a la tensión diagonal y a la compresión en el miembro vertical de alma, lo cual se hace crítico cuando los miembros de alma no están interconectados con soldadura (ver Figura 18). Cuando dichos miembros no se interconectan la transmisión total de fuerzas se realiza a través de paredes del miembro de la cuerda, como los dos miembros de alma producen efectos opuestos en la cuerda, ocasionan en ella grandes esfuerzos flexionantes que conducen a una falla prematura del nudo de conexión.

En un nudo donde se interconectan con suficiente soldadura los miembros de alma, la mayoría de los esfuerzos son transmitidos a través de la misma de un miembro a otro sin entrar en contacto con el tubo de la cuerda.

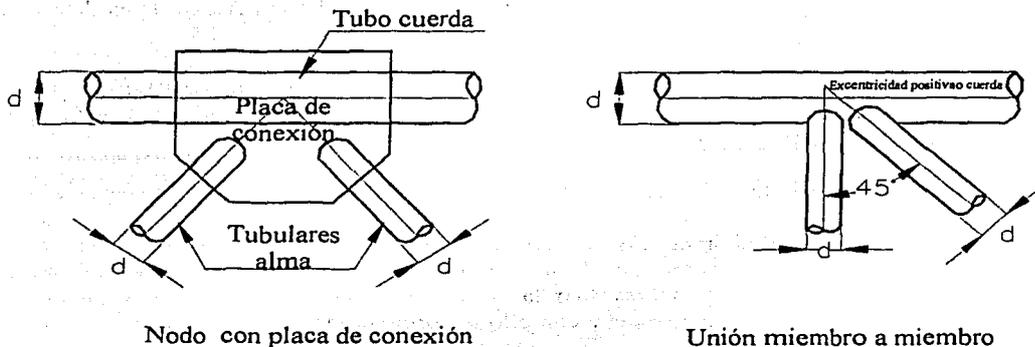


Figura 18. Conexión entre nodos de secciones tubulares.

### V.1.3.2 CONEXIÓN ENTRE TUBO COLUMNA Y FLAUTA

La fuerza primordial para lo cual se diseña la unión entre los elementos principales del letrero es la transmisión de la torsión de la flauta hacia el elemento de apoyo para que a su vez este la transmita a la cimentación. Existen muchos tipos de unión entre estos elementos pero todos se basan en la conexión con tornillos y placas de apoyo (ver Figura 19).

### V.1.3.3 CONEXIÓN ENTRE ARMADURA DE LA CARTELERA Y LA FLAUTA

La cartelera se conforma por ángulos y canales de secciones laminadas en frío, unidas entre sí por tornillos. Para lograr unir esta armadura a la sección principal del anuncio, representada por la flauta, se recurre al uso de marcos formados por secciones laminadas las cuales en general se sueldan a placas de espesor determinado la que a su vez se adosa a la sección circular del tubo de la flauta y de esta forma lograr transmitir los efectos de torsión y flexocompresión directamente al tubo columna, para que este la transmita directamente a la cimentación del letrero (ver Figura 20)

## V.2 ANUNCIOS DE AZOTEA

Este tipo de anuncios se ubican a diferentes alturas sobre las azoteas anclados a la losa, en su diseño deben contemplarse todos los factores que puedan afectar la estabilidad y seguridad del anuncio, así como de la losa.

### V.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LOSA Y ANCLAJE

Las losas son elementos estructurales que soportan cargas normales a su plano, ya que se usan para disponer de superficies útiles horizontales.

Entre las características primordiales para su buen funcionamiento podemos mencionar el peso volumétrico del material, ya que este define la masa de la estructura y por tanto influye en las fuerzas de inercia que se generan; el módulo de elasticidad del material, que es determinante en la rigidez lateral de la estructura y en su periodo.

Toda losa para poder instalar sobre ella un anuncio, tendrá que cumplir ciertos requisitos de diseño estructural que tengan la confiabilidad de su buen funcionamiento y, así mismo gozar de la seguridad estructural en su conjunto ante cualquier eventualidad.

Realizar pruebas de carga para comprobar la seguridad de la estructura conforme al RCDF.

Es de primordial importancia realizar un peritaje en las estructuras existentes donde se colocarán anuncios de azotea, en el cual se puede determinar el estado actual de la losa o la estructura misma, y así poder evaluar las condiciones estructurales en que se encuentra dicha estructura a través de un dictamen y con ello se tomarán las acciones pertinentes para su posible reestructuración.

El anclaje para el anuncio; en el diseño se tomarán las medidas necesarias de seguridad estructural en cuanto a éste, de tal forma que pueda desarrollarse en ellas el esfuerzo requerido, el acero debe tener un  $F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  (resistencia a la fluencia del acero A-36 ó similar).

## V.2.2 ESTRUCTURA DE LA CARTELERA

La cartelera se conforma generalmente por ángulos y perfiles PTR de secciones laminadas en frío, conectadas entre si por soldaduras ó tornillos. La sección principal del anuncio para soportar las cargas que en él se presentan es una armadura formada por ángulos de lados iguales o desiguales que directamente se encuentra anclada sobre los elementos de la losa; los perfiles comerciales de acero estructural más utilizados son los A-36.

Como elementos de fijación, los tornillos son los más recomendables ya que presentan la característica de poder ser removidos, en el caso excepcional de que se presente el colapso o cuando se pretende renovar o cambiar de sitio el anuncio, de forma rápida y sin tener que utilizar alguna máquina cortadora de remaches o planta para eliminar la soldadura de las uniones de los perfiles.

## V.2.3 CONEXIONES

Las conexiones deben ser capaces de transmitir los elementos mecánicos que se presenten en los miembros que unen, satisfaciendo al mismo tiempo las condiciones de restricción y continuidad supuestas en el análisis de la cartelera.

Las conexiones están formadas por elementos de unión entre ángulos (soldaduras, tornillos y remaches). Los elementos componentes se dimensionan de manera que su resistencia de diseño sea igual o mayor que la sollicitación de diseño correspondiente.

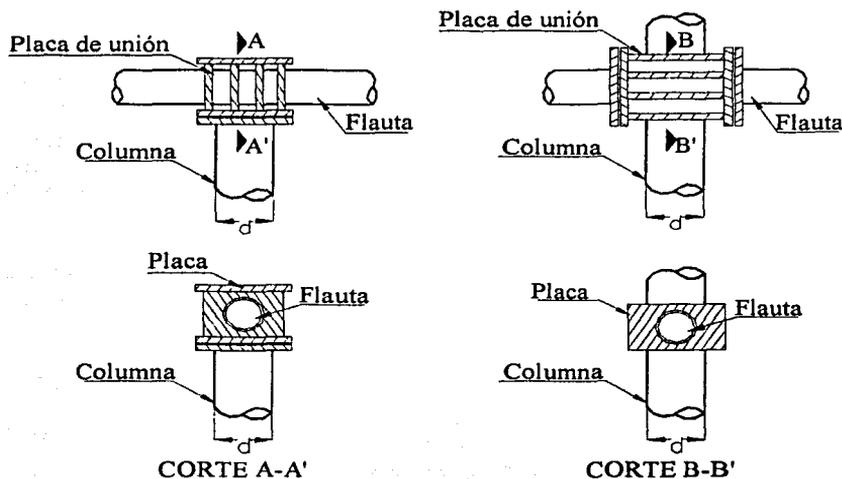
Los remaches constituyen el medio de conexión más antiguo, pero en las ultimas décadas han sido desplazados por la soldadura y los tornillos de alta resistencia mencionados con anterioridad, son los más recomendados en este tipo de estructuras.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las conexiones soldadas tienen una capacidad de deformación mucho menor, en ellas no se presenta el deslizamiento, y su rigidez inicial sólo cambia en la cercanía de su carga última.

Soldaduras más usuales:

- a) Soldadura de filete. Se obtiene depositando un cordón de metal de aportación en el ángulo diedro formado por los bordes de dos piezas, su sección transversal es aproximadamente triangular.
- b) Soldadura de penetración. Se realiza depositando metal de aportación entre los bordes de dos ángulos que pueden estar alineados en un mismo plano. Pueden ser de penetración completa o incompleta, según que fusión de la soldadura y el metal base penetre en todo o parte del espesor de los ángulos, o el más delgado de ellos en su caso.
- c) y d) Soldaduras de tope y de ranura. Se realizan en ángulos o placas traslapadas, rellenando por completo con metal de aportación un agujero circular o alargado, hecho en una de ellas, cuyo fondo esta construido por la otra.



a) Cuando el tubo columna muere b) Cuando el tubo columna continúa

Figura 19. Unión entre columna y flauta.

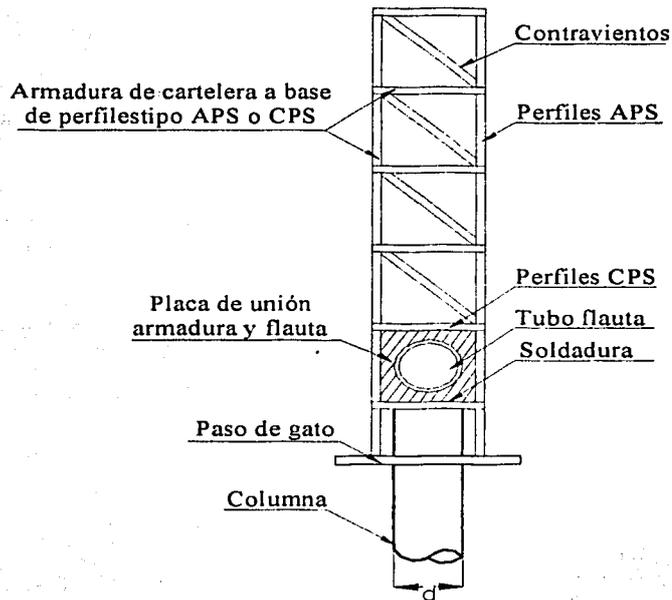


Figura 20. Unión entre cartelera y flauta.

**CAPÍTULO VI**  
**PROCESO CONSTRUCTIVO**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VI PROCESO CONSTRUCTIVO

En este capítulo se presenta una descripción general de los elementos que integran un Anuncio Espectacular, tanto los de azotea como los autosoportados, así como de los diferentes procesos que se deben cubrir antes de que lo podamos observar en alguna vialidad.

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

#### Anuncios de azotea

Los anuncios de azotea están constituidos generalmente por una estructura de acero o armadura que sirve de soporte a la carátula, los perfiles que comúnmente se utilizan para la fabricación de las armaduras son ángulos de acero. Estos anuncios se ubican sobre la losa de azotea de ahí el nombre con el que comúnmente se les conoce (ver Figura 21).

Si bien existe una gran diversidad de formas en las que puede ser construido un anuncio de este tipo, el común denominador de todos ellos es el material del cual están hechos (ángulos de acero) y el fin para el cual fueron diseñados (exhibir publicidad).

Las partes que integran una armadura son las siguientes:

- a) Cuerdas: son las partes superiores e inferiores de una armadura
- b) Largueros: se dividen en principales y secundarios, también se pueden dividir en verticales o postes y diagonales o tensores, pero su funcionamiento es el mismo.
- c) Anclajes: son los elementos mediante los cuales se une la estructura a la losa.

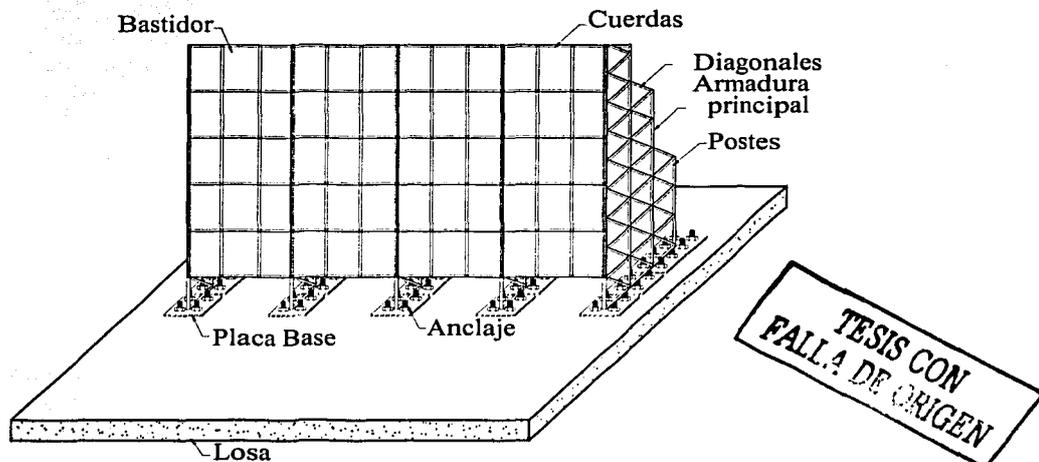


Figura 21.- Elementos que integran la armadura de un Anuncio Espectacular de azotea.

## Anuncios autosoportados

Los elementos estructurales que integran a los anuncios autosoportados son los que se indican en la Figura 22 y se describen a continuación.

- a) Soporte o tubo principal: se trata de un tubo de acero que puede ser de una sola pieza en toda su longitud o dos piezas empalmadas, en donde el tubo superior es de menor diámetro que el tubo de la parte inferior. Su finalidad, como lo indica su nombre, es la de soportar la estructura del anuncio en su conjunto.
- b) Flauta: este elemento es un tubo de acero de menor diámetro que el tubo principal y que se encuentra apoyado horizontalmente sobre éste, su función es la de soportar la estructura que contiene a la cartelera.
- c) Cartelera: es una estructura del tipo de una armadura, generalmente formada por ángulos de acero, cuya función es la de contener la carátula del anuncio.
- d) Carátula o bastidor: tanto para los anuncios autosoportados como para los de azotea, la carátula es el anuncio publicitario en sí que puede ser de diversos tipos y materiales, por ejemplo gabinetes a base de lámina de acero con publicidad pintada, mantas, etc.

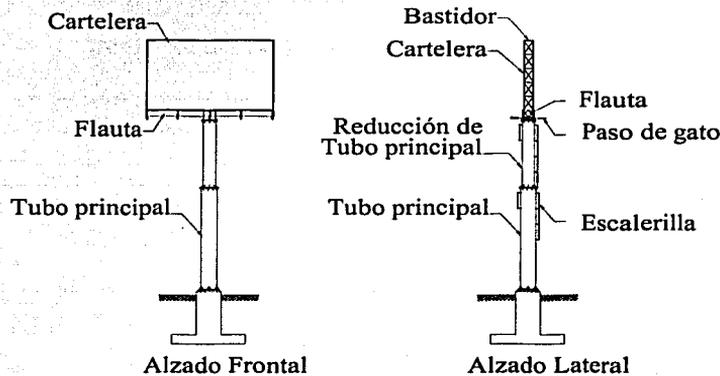


Figura 22.- Elementos que integran a un Anuncio Espectacular autosoportado.

## VI.2 CIMENTACIÓN

### a) Anuncios de azotea

En el caso de los anuncios de azotea debemos referirnos al anclaje a la losa de azotea más que al concepto de cimentación, para realizar un anclaje adecuado se deben considerar las fuerzas obtenidas del análisis por viento cuya magnitud está en función de diversos factores como se indica

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

en el capítulo IV. Una vez conocidas las fuerzas que actúan en los apoyos se puede determinar el tipo de placa y taquetes a utilizar para garantizar la estabilidad del anuncio.

#### b) Anuncios autosoportados

El procedimiento constructivo de las cimentaciones deberá asegurar el cumplimiento de las hipótesis de diseño, garantizar la seguridad durante la construcción y evitar daños a servicios públicos y edificaciones vecinas.

El desplante de cualquier cimentación se hará a la profundidad señalada en el estudio de mecánica de suelos, sin embargo, deberá tenerse en cuenta cualquier discrepancia entre las características del suelo encontradas a esta profundidad y las consideradas en el proyecto, para que de ser necesario, se hagan los ajustes correspondientes. Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar que en la superficie de apoyo de la cimentación se presente alteración del suelo por saturación o remoldeo, las superficies de desplante estarán libres de cuerpos extraños o sueltos.

En el caso de elementos de cimentación de concreto reforzado se aplicarán procedimientos de construcción que garanticen el recubrimiento requerido para proteger el acero de refuerzo. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que el propio suelo o cualquier líquido o gas contenido en él puedan atacar al concreto o el acero. Así mismo en el momento del colado se evitará que el concreto se mezcle o contamine con partículas de suelo o agua freática que puedan afectar sus características de resistencia o durabilidad.

Para determinar el tipo de cimentación y las características de esta en el caso de los anuncios autosoportados, además de las acciones del viento se debe considerar el peso propio de la estructura. Es de suma importancia la correcta ubicación del sitio donde se va a desplantar la cimentación del anuncio ya que de ello dependen los factores que se van a utilizar en los cálculos estructurales según lo señalado en el capítulo IV.

Una vez determinadas las fuerzas que se presentan en la estructura se diseñan los elementos de la cimentación como son: zapata, dado, placa base y anclas (ver Figura 23).

### VI.3 ESTRUCTURA

La estructura de un anuncio pasa por diferentes procesos, importante cada uno de ellos, antes de ser colocada en el sitio para el cual fue diseñada. Estos procesos son la fabricación, transporte y montaje los cuales se detallan en los subcapítulos VI.3.1 al VI.3.3, respectivamente.

#### VI.3.1 FABRICACIÓN

La facilidad de fabricación tiene una influencia importante en la economía del diseño; es aconsejable que el Ingeniero Civil tenga el conocimiento completo de todos los detalles de fabricación, en su defecto, debe cuando menos tener una idea clara de los procesos incluidos en esta operación.

Un factor que el Ingeniero Civil debe considerar sobre la economía en el diseño, es que la fabricación cuesta dinero. Este costo proviene del empleo de mano de obra, herramienta y

maquinaria; por consiguiente, para reducir los costos de fabricación, el ingeniero debe reducir al máximo la cantidad de trabajo requerido para fabricar la estructura y debe balancear los costos obtenidos al disminuir el peso del acero empleado con un aumento ocasionado por un proceso de fabricación más complicado.

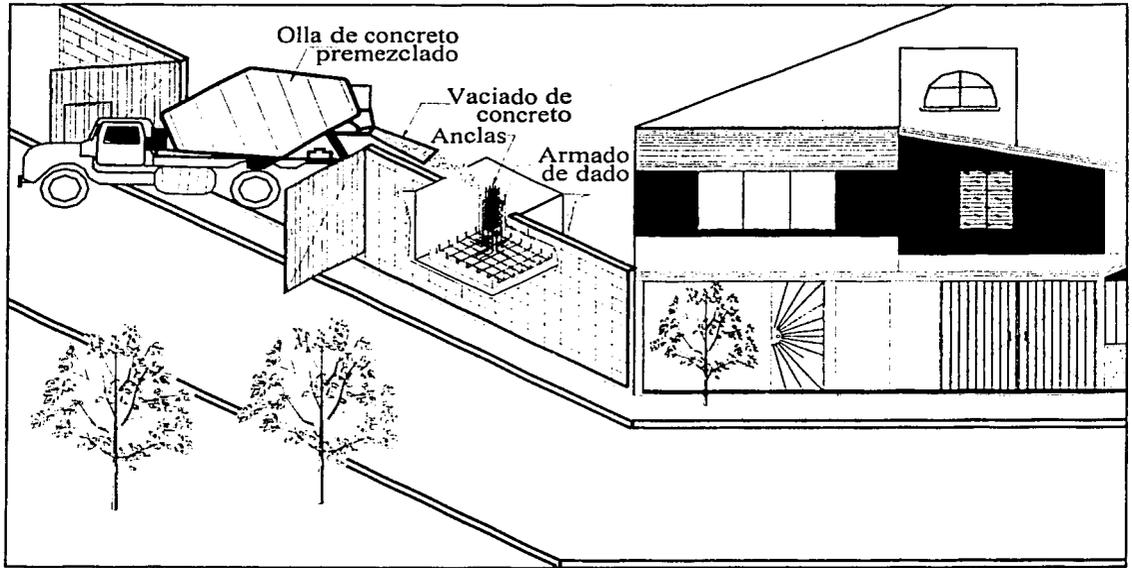


Figura 23.- Construcción de cimentación, en un predio habitado, para soportar a un Anuncio Espectacular autoportado.

En algunos diseños puede ser ventajoso el uso de aceros de alta resistencia, ya sea para reducir peso o bien por requisitos de resistencia. Aunque en este caso el peso del acero es menor, los costos de fabricación y montaje no se reducen necesariamente, ya que la mayoría de las operaciones de fabricación son relativamente independientes del peso o espesor de la parte trabajada.

Al sustituir aceros estructurales al carbón por aceros de alta resistencia no disminuyen necesariamente los costos de fabricación ya que se requieren menores velocidades de trabajo en taladros y punzadoras, así como precauciones adicionales para las operaciones de soldadura.

Otros conceptos a considerar en la fabricación son exactitud y tolerancias en las dimensiones de las piezas, si son excesivamente rigurosas el costo aumentará. El Ingeniero Civil debe conocer los diferentes métodos usados en la fabricación y estar siempre consciente del efecto que tiene su diseño sobre los costos de fabricación.

Basados en los planos y especificaciones de diseño, los fabricantes seleccionados preparan propuestas para la fabricación de la estructura, para determinar el importe de estas propuestas se

deben estimar los costos de los siguientes conceptos: materia prima en la laminadora, transporte desde la laminadora hasta el fabricante, planos de taller y plantillas, fabricación en el taller, transporte del material terminado desde el taller hasta el lugar de la obra, montaje, gastos indirectos y utilidad.

Las propuestas deben establecer el tiempo de entrega y el precio, ya sea este por el total de la obra o bien por precios unitarios. Generalmente se otorga el contrato al concursante responsable cuyo precio sea más bajo, aunque en ocasiones se paga un precio mayor con objeto de asegurar una entrega más rápida.

La primera operación que se efectúa en el taller es la de "trazo"; se marca cada pieza con el nombre de la obra, número de parte, cantidad de piezas requeridas y cualesquiera instrucciones especiales referentes al procedimiento de fabricación; las piezas se cortan a la longitud requerida, y en caso necesario se hacen los cortes que se requieran. En caso de existir piezas duplicadas se manejan juntas; a continuación se maquinan o barrenan las piezas, si así lo indican los planos.

Una vez que se han fabricado todas las piezas de un ensamble se llevan al lugar de armado, es aquí donde se ensamblan entre sí, ya sea por medio de remaches, tornillos o soldadura, haciendo coincidir los agujeros y rimándolos si es necesario; por ejemplo, se fijan a las columnas las placas base y las placas de asiento y se ensamblan las armaduras. El ajuste y ensamble de las piezas es un trabajo que debe contar con una mano de obra adecuada en el soldado y remachado, una vez realizados los ensambles se transportan al patio de almacenamiento, donde se limpian, pintan y almacenan quedando listos para su transporte al lugar de la obra.

### VI.3.1.1 PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Las estructuras metálicas deben protegerse contra los riesgos de incendio, aunque usualmente se clasifican como incombustibles y proporcionan una seguridad razonable, los objetivos de la protección contra el fuego son: permitir la evacuación rápida y segura de los ocupantes de las edificaciones, contribuir a la seguridad de las edificaciones adyacentes, evitar la propagación del fuego, y reducir al mínimo las pérdidas económicas de las propiedades afectadas por éste. La resistencia del acero al fuego puede aumentarse mediante la aplicación de revestimientos protectores como concreto, yeso, vermiculita, rociaduras de asbesto y pinturas especiales.

### VI.3.1.2 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

Los factores más importantes para determinar la resistencia a la corrosión incluyen el ambiente físico y químico en que se encuentra el material, la composición de dicho material, y la defensa de protección que tiene contra el contacto con los elementos dañinos del medio ambiente, se ha dicho que los elementos de acero delgados son más susceptibles de ser corroídos que los elementos convencionales relativamente gruesos, pero esto no parece razonable, ya que el espesor no detiene la corrosión una vez que ésta ha comenzado a atacar al acero. Aunque un espesor mayor puede aumentar en cierto grado la durabilidad de una estructura de acero en presencia de la corrosión, los únicos medios efectivos de evitarla son el uso de elementos de aleación tales como cromo o cobre y/o pintura de plomo, cromato o aluminio, o bien el uso de revestimientos especiales tales como zinc o asfalto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En lugares donde el acero esté expuesto a condiciones severas de corrosión, como al aire libre en el caso de los Anuncios Espectaculares (ver Fotografía 14 en el capítulo III), debe protegerse con un revestimiento especial y esta protección debe volverse a aplicar periódicamente. Cuando los miembros de acero no estén expuestos a los efectos alternados de humedecimiento y secado y a cambios extremos de temperatura, una capa delgada de pintura aplicada adecuadamente es suficiente para asegurar una durabilidad excelente.

### VI.3.1.3 PROCESOS PREVIOS A LA FABRICACIÓN

Para llevar a cabo una correcta ejecución de las estructuras metálicas es necesaria una coordinación entre la empresa especialista que llevará a cabo el trabajo y los demás responsables de la obra de acuerdo con el siguiente proceso:

- 1.- El contratista de estructuras revisará el proyecto cotejando medidas, determinando el proceso constructivo y fijando el trabajo que se realizará en taller y el que se ejecutará en campo. Con esta información elaborará los planos de taller y los sujetará a la aprobación del diseñador, mismos que contendrán dimensiones reales de cada elemento, cortes, conexiones y soldaduras indicando su posición, tipo, garganta y longitud.
- 2.- Se adquirirán los materiales y mediante muestreo se verificará en laboratorio la calidad de cada lote.
- 3.- Se certificará la calidad de los soldadores empleados mediante los documentos que presenten para avalar sus conocimientos y experiencia y se evaluará su trabajo con un examen en campo realizado por el laboratorio de materiales.
- 4.- Se procederá a la construcción de la estructura.

### VI.3.1.4 FABRICACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN TALLER

#### a) Recomendaciones para la fabricación

- 1.- El enderezado y forjado del material deberá hacerse de preferencia en frío y en caso de requerirse calor no excederá de 650 °C.
- 2.- Los cortes del material pueden hacerse con cizalla, sierra o soplete, pero el material debe tener un acabado liso y sin rebabas.
- 3.- Cuando se requieren agujeros y éstos se hagan mediante punzado, se les dará un menor diámetro y ampliará al definitivo limándolos. Queda estrictamente prohibido el uso de soplete para hacer agujeros.

#### b) Recomendaciones para la pintura

- 1.- Al terminar la fabricación de un elemento completo se procederá a limpiarlo con chorro de arena o cepillo de metal y se le quitarán escorias y rebabas; después, mediante compuestos químicos se eliminará el óxido y la grasa.

2.- Se aplicarán dos manos de pintura antioxidante o alquidámica y después la pintura que se desee como acabado final.

c) Inspección de calidad

1.- Después de soldar se revisará que la soldadura no presente defectos de importancia como cráteres o socavaciones y que se hayan respetado los tamaños de la garganta y la longitud de la soldadura.

2.- Las soldaduras que se seleccionen por ser importantes, presenten dudas o correspondan al espécimen seleccionado aleatoriamente, se revisarán con radiografías, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido o cualquier otro método que se considere bueno para detectar una falla.

### VI.3.2 TRANSPORTE

El transporte del material de una operación a otra representa una gran parte del trabajo en el taller; para ello se emplean grúas viajeras, mientras que para dar servicio al área adyacente de cada operación se usan malacates o grúas de brazo giratorio. Muy a menudo la economía de fabricación depende de la mayor o menor cantidad del manejo del material en el taller; por ejemplo, una ventaja de la construcción soldada es la eliminación del punzonado y rimado de agujeros, o del taladrado de los mismos, con la consiguiente reducción de operaciones de manejo.

La etapa siguiente a la fabricación es el transporte de las partes estructurales y ensambles al lugar de la obra, por medio de camiones (ver Figura 24). Al llegar son descargadas y colocadas directamente en su posición definitiva, ajustándolas a sus soportes o a las partes adyacentes de la estructura; por último se fijan permanentemente en su lugar.

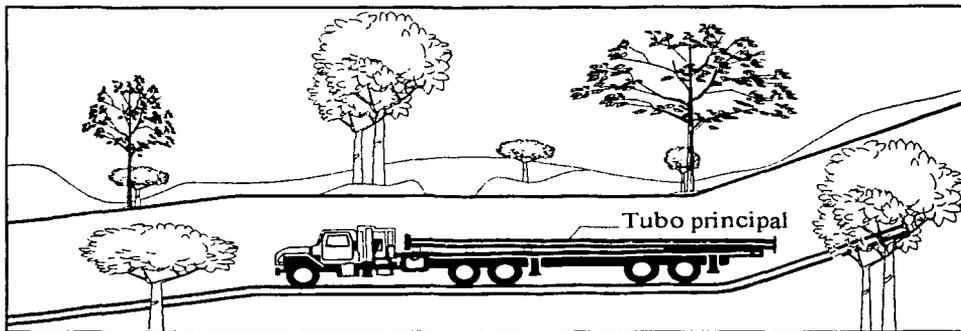


Figura 24.- Transporte de tubo principal de un Anuncio Espectacular, al lugar donde se instalará.

En lo relativo al transporte del material al lugar donde se instalará la estructura se debe considerar lo siguiente:

- 1.- Las plataformas en que se muevan los elementos de la estructura deberán tener la longitud necesaria para evitar que se generen daños durante el transporte.
- 2.- En caso de colocar una pieza encima de otras, procurar que se inserten bloques de madera intermedios.
- 3.- Cuando sean piezas muy grandes, revisar previamente las rutas que seguirán los vehículos para asegurarse que no se presentarán obstáculos.

### VI.3.3 MONTAJE

Se entiende por montaje la unión o acomodo ordenado en la obra de los elementos estructurales prefabricados para formar una estructura que recibirá otros materiales complementarios y cargas de acuerdo con el diseño.

Los métodos usados en el montaje de estructuras de acero varían según el tipo y tamaño de la estructura, las condiciones del lugar, disponibilidad del equipo y capacidad del montador, los procedimientos de montaje no pueden regularizarse completamente, ya que cada problema tiene características especiales, que deben tomarse en cuenta al desarrollar el plan de montaje más ventajoso.

Al igual que en una edificación, para el caso de un Anuncio Espectacular autosoportado, después de terminada la cimentación se levanta la columna o tubo principal, se coloca sobre la placa base y se atornilla en su lugar (ver Figura 25).

Al momento del izaje del elemento, una persona desde el punto bajo mediante una cuerda va guiando al elemento evitando con esto además que tienda a producirse el fenómeno de péndulo, el cual consiste en que la pieza que se eleva tiende a balancearse de un lado a otro y en un momento dado este elemento puede ya no ser controlado y se puede provocar el daño de la propia estructura o de edificaciones cercanas.

Una vez que el elemento ha llegado al sitio donde se va a colocar, dos personas lo deben guiar manualmente ayudados por cuerdas, además con ayuda de la persona que está encargada de dar las señales, el elemento será colocado exactamente en el lugar requerido.

Una vez instalado el tubo principal se iza la flauta y posteriormente la cartelera (ver Figuras 26 y 27) y se atornillan provisionalmente, posteriormente se plomea la columna, se plomea la flauta y se conectan permanentemente las piezas entre sí por medio de remaches, tornillos de alta resistencia o soldadura.

Para un adecuado montaje se hacen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Toda la estructura deberá quedar a plomo y nivel de acuerdo a lo indicado en el plano constructivo.
- 2.- Se colocarán tornillos o soldaduras provisionales. El cordón definitivo sólo se procederá a colocarlo hasta el final.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.- Se auxiliará la estabilidad y sujeción de las piezas mediante contraventeos temporales. Tanto en este punto como en el anterior es importante tomar en cuenta todas las fuerzas a que quedará sujeta la estructura mientras se fija definitivamente.

4.- El primer elemento que se debe montar será la columna y para su fijación a la cimentación traerá una placa de base con perforaciones donde entrarán los tornillos de las anclas inmersas en los dados. Se aprietan las tuercas ligeramente y se auxilia su estabilidad mediante un apuntalamiento.

5.- Antes de apretar los tornillos o soldar la placa base, se rellenará el espacio entre ésta y el lecho superior del elemento de la cimentación inyectando un mortero de alta resistencia con aditivo expansor.

6.- Una vez fijada en su sitio, en la columna se colocará la flauta y posteriormente la cartelera (ver Figura 28).

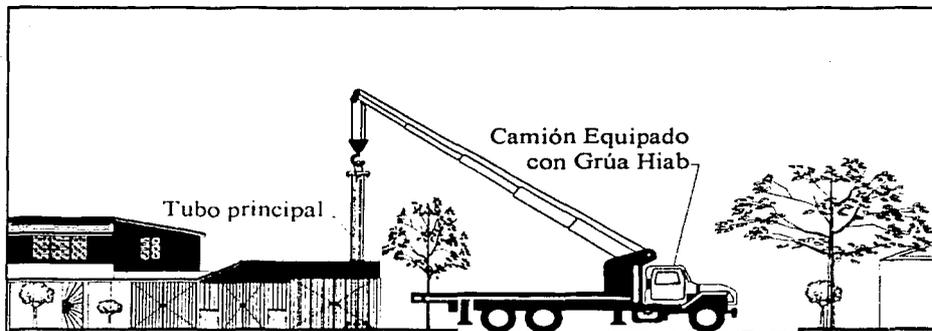


Figura 25.- Montaje de columna de un Anuncio Espectacular.

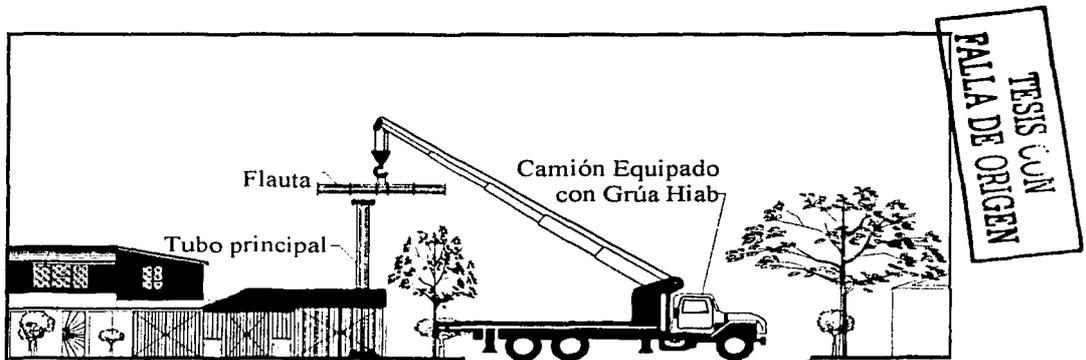


Figura 26.- Montaje de flauta de un Anuncio Espectacular.

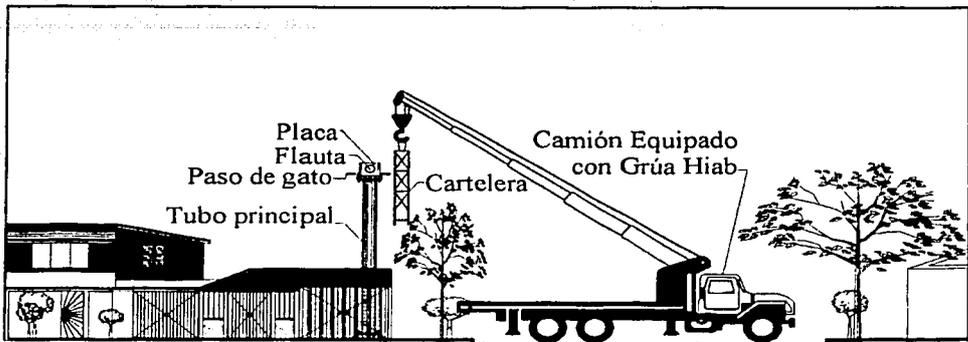


Figura 27.- Montaje de cartelera de un Anuncio Espectacular.

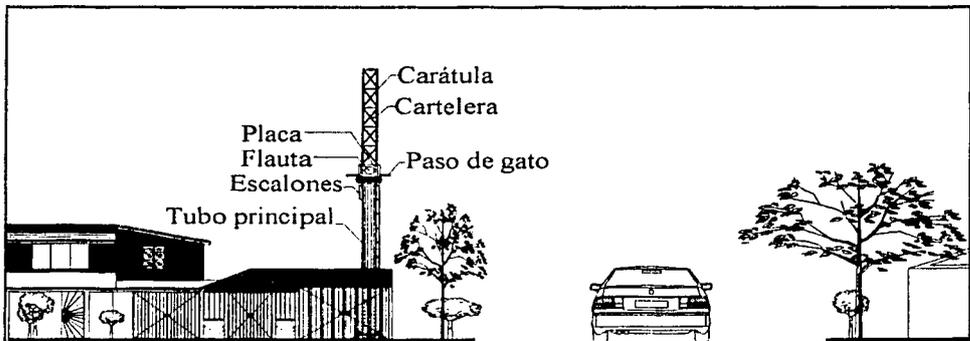


Figura 28.- Proceso de montaje concluido de un Anuncio Espectacular.

### VI.3.3.1 EQUIPO UTILIZADO EN EL MONTAJE

#### Grúas

Son los equipos que permiten colocar en su lugar diversos elementos de la estructura. Su elección debe permitir que las maniobras se realicen con la rapidez y eficiencia que exija el procedimiento constructivo además de proporcionar seguridad a trabajadores y estructura.

Las grúas montadas sobre camión son las utilizadas en el montaje de Anuncios Espectaculares, constan de un chasis de camión con una cabina en la parte frontal para obtener el mecanismo de manejo, éste es independiente del cuerpo principal de la grúa, el cual se monta cerca del extremo posterior del chasis (ver Figura 29).

En general las grúas se clasifican como:

- 1.- Estacionarias: pluma sola, pluma y mástil y grúa torre
- 2.- Móviles sobre: vehículos, plataformas y embarcaciones



Figura 29.- Grúa empleada en el montaje de Anuncios Espectaculares.

#### Cables para carga

Estos cables generalmente son de acero, aunque para cargas pequeñas pueden ser de fibra vegetal, a los que se denomina comúnmente de Manila.

- a) Características mecánicas de los cables útiles para grúas:
  - 1.- Resistentes a la tensión
  - 2.- Flexibles
  - 3.- Resistentes a la abrasión
- b) Constitución del cable:
  - 1.- Está formado por torones trenzados alrededor de un alma
  - 2.- El alma puede ser de acero, fibra vegetal o sintética
  - 3.- Se denomina según el número de torones y de alambres que tiene cada uno de éstos, así por ejemplo: 6 x 19, 6 x 37, etc.
- c) Para el manejo de cables se recomienda cuidar especialmente que:
  - 1.- No se formen "lazos" o "cocas" que dañen los alambres
  - 2.- Al enrollarlos en un carrete, se eviten cruzamientos para no permitir que cercenen sus alambres
  - 3.- Protegerlos de la intemperie
  - 4.- No usar poleas lastimadas o de menor diámetro y abertura que la especificada

#### VI.3.3.2 ELEMENTOS DE UNIÓN ENTRE LAS ESTRUCTURAS

##### a) Uniones atornilladas

1.- Tornillos comunes. Se conocen como A-307 y su aplicación en obra es limitada debido a sus bajas capacidades de carga y resistencia.

2.- Tornillos de alta resistencia. Son del tipo A-325 y A-490 y se obtienen de acero al carbón tratado térmicamente.

3.- Lograr que los tornillos de una unión tengan un soporte uniforme depende en gran medida de la presión de las tuercas por lo cual se recomienda apretar todas ligeramente, después en forma alternada hacerlo al máximo con la llave sin extensión y, por último, añadiéndole la extensión, dar media vuelta más, siguiendo la misma secuencia con las tuercas que en el paso anterior. En caso de usar aprietatuercas automático, el procedimiento se repetirá dos veces para asegurarse de que recibieron la misma presión.

b) Uniones soldadas

La soldadura tiene un papel decisivo en la calidad de las estructuras, por lo que se exigirá de ellas especificaciones superiores a las del metal base. La participación aproximada de la soldadura para la fabricación de estructuras metálicas de acuerdo a su participación por peso es:

Estructuras ligeras 3 % del peso total

Estructuras medianas 5 % del peso total

Estructuras pesadas 7 % del peso total

El procedimiento para realizar la soldadura de campo es el siguiente:

- 1.- Preparar el material, que esté bien perfilado, sin rebaba y limpio de grasa o humedad
- 2.- Comprobar que los biseles corresponden a los indicados en el plano
- 3.- Identificar el procedimiento de operación: Determinar la posición de la soldadura
- 4.- Revisar tipo y tamaño del electrodo
- 5.- Verificar el tipo de fundente
- 6.- Determinar el voltaje de acuerdo con el diámetro del electrodo y comprobar si se puede suministrar
- 7.- Ver si es necesario precalentar el metal
- 8.- Determinar la secuencia de pases con el electrodo
- 9.- Verificar que no haya indicaciones adicionales
- 10.- Llevar a cabo el proceso

### VI.3.3.3 REGLAS GENERALES DE MONTAJE

Las reglas generales de montaje tienen como objetivo salvaguardar la integridad física de los trabajadores encargados de las operaciones de montaje de estructuras de acero, y son en general las que se indican a continuación:

- 1.- Se debe siempre ser cuidadoso, utilizando el buen juicio y la prudencia al realizar el trabajo
- 2.- Usar siempre casco de seguridad, aun cuando se piense que no hay riesgo de que caigan objetos
- 3.- Usar siempre zapatos de seguridad de preferencia antiderrapantes y sin clavos
- 4.- Usar siempre guantes en buenas condiciones y libres de sustancias que los hagan resbalosos
- 5.- No usar nunca ropa suelta o rota que pueda atorarse
- 6.- No usar anillos en los dedos durante el trabajo
- 7.- Mantener las manos alejadas de bandas y de cualquier equipo en movimiento
- 8.- Mantener las manos y dedos alejados de las conexiones que se estén realizando en donde puedan quedar atrapados
- 9.- No mantenerse bajo ninguna carga y siempre alejado de cargas en movimiento
- 10.- Examinar todas las herramientas antes de usarlas, no trabajar con herramientas rebabeadas, escariadas o rotas
- 11.- No usar llaves de tuercas como martillo
- 12.- Deben usarse siempre gafas de seguridad cuando se esté esmerilando, cortando, rebabeando, taladrando, rimando o realizando cualquier operación en donde puedan saltar chispas o rebabas a los ojos

### VI.3.3.4 SEÑALES DE MONTAJE

Las señales generalmente reconocidas durante el montaje de estructuras de acero son las que se describen a continuación y su representación gráfica se presenta en el Anexo 9.

- 1.- Levantar. Con el antebrazo vertical y los dedos extendidos se mueve la mano repetidas veces hacia abajo y hacia arriba
- 2.- Bajar. Con el brazo extendido, la mano abierta se mueve repetidas veces hacia abajo y hacia arriba

- 3.- Alto. Con el brazo extendido y la mano abierta colocada al nivel de la cadera, se mantiene inmóvil esta posición
- 4.- Girar. Con el brazo extendido y apuntando con el índice en la dirección del balanceo
- 5.- Levantar el aguilón. Con el brazo extendido y los dedos doblados, pero el pulgar apuntando hacia arriba, moviendo la mano repetidas veces hacia arriba y hacia abajo una distancia corta
- 6.- Bajar el aguilón. Con el brazo extendido y los dedos doblados, pero el pulgar apuntando hacia abajo, moviendo la mano repetidas veces hacia arriba y hacia abajo una distancia corta
- 7.- Avanzar. Con el brazo extendido y la mano abierta, moviéndola en el sentido en el que se desea avanzar
- 8.- Moverse lentamente. Con una de las manos hágase la señal para la operación deseada manteniendo la otra mano abierta y cerca de ella
- 9.- Alto de emergencia. Con el brazo extendido la mano abierta y la palma hacia abajo, muévase la mano lenta y repetidamente con un movimiento tajante
- 10.- Levantar el aguilón y bajar la carga. (manteniendo la carga a la misma elevación), ordene la señal de levantar el aguilón abriendo y cerrando los dedos repetidamente
- 11.- Bajar el aguilón y subir la carga. (manteniendo la carga a la misma altura), ordene la señal bajar el aguilón abriendo y cerrando los dedos repetidamente
- 12.- Asegurar todo. Enganchando los dedos de una mano con los dedos de la otra y con las palmas encontradas
- 13.- Detener las orugas. Con los antebrazos horizontales y los puños cerrados, muévase una mano hacia delante y la otra hacia atrás, para indicar la dirección deseada y repitiendo el movimiento hasta que sea necesario

#### VI.4 PLANOS DE TALLER

Al otorgarse el contrato, el cuerpo de ingenieros del fabricante recibe los planos y especificaciones, y el ingeniero a cargo del proyecto puede sugerir cambios en algunos detalles para simplificar la fabricación y el montaje; una vez que la información está completa se preparan planos de taller, en los que se detallan todas las piezas de la estructura. Estos planos muestran los números de parte o identificación, cantidad de piezas requeridas, longitud de las mismas localización y tamaño de agujeros, detalles de cortes y conexiones de taller.

Los planos de taller deben estar de acuerdo con el diseño, y requieren una revisión minuciosa por parte de un ingeniero experimentado, el cual debe revisar que las dimensiones y detalles se indiquen correctamente y que todas las partes ensamblen adecuadamente entre sí. Partiendo de los planos de taller se elaboran plantillas de cartón o madera a escala natural, las cuales muestran la localización de todos los agujeros y cortes en la pieza; se prepara una lista de materiales y se envía a la laminadora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VI.5 OBRAS ADICIONALES

Todo Anuncio Espectacular cuenta con lo que se conoce como “obras adicionales” que son las que permiten que el anuncio sea más vistoso y las que permiten tener acceso a la cartelera para su mantenimiento, estas obras se describen a continuación.

### a) Iluminación.

La iluminación es un factor primordial para que los Anuncios Espectaculares cumplan con su objetivo, que es de mostrar publicidad de algún producto o servicio. Cuando la luz natural de día desaparece es cuando se ponen en funcionamiento diversos sistemas de iluminación que permiten que la publicidad de los anuncios continúe siendo visible, los sistemas de iluminación utilizados comúnmente son los siguientes:

1.- Tubos de luz de 39 w ó 40 w que permanecen ocultos detrás de la carátula del anuncio y fijos a la cartelera, este sistema permite presentar un anuncio luminoso manteniendo ocultos tanto los tubos de luz como las balastras.

2.- Tubos de luz de 39 w ó 40 w que pueden estar en la parte inferior o superior de la cartelera, fijos en la parte frontal y orientados hacia la carátula del anuncio. Las balastras permanecen ocultas.

3.- El sistema es similar al indicado en el inciso 1, pero los tubos de luz son de menor potencia y tamaño (20 w).

4.- Focos o bombillas de 200 w ó 400 w que pueden estar en la parte inferior o superior de la cartelera fijos en la parte frontal y orientados hacia la carátula del anuncio, las balastras permanecen ocultas.

### b) Obras de acceso a la cartelera

1.- Cuando se requiere tener acceso a la cartelera para dar mantenimiento a ésta, al sistema de iluminación o para realizar el cambio de publicidad de un Anuncio Espectacular autoportado, es necesario contar con una escalerilla (ver Figura 22).

Los anuncios autoportados cuentan con esta escalerilla, sus escalones regularmente están contruidos con perfiles redondos lisos. En algunos casos se adiciona una protección para evitar posibles caídas, tanto los escalones como las protecciones van soldadas al tubo principal (ver fotografía 10 en el capítulo III).

2.- En la parte inferior de la carátula, los anuncios autoportados cuentan con una estructura conocida como “paso de gato”, la cual permite caminar de un extremo a otro para dar mantenimiento a la cartelera. El “paso de gato”, se fabrica con ángulos de acero y rejilla tipo Irving (ver Figura 22).

## **CAPÍTULO VII**

# **PROPUESTAS PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## VII PROPUESTAS PARA EL CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ANUNCIOS ESPECTACULARES

En este capítulo se presentan propuestas para el auxilio en el control y la verificación de la instalación de Anuncios Espectaculares, la primera de ellas es la identificación de todos y cada uno de los Anuncios Espectaculares instalados en el D.F. por medio de planos de regionalización, además, de la implantación de un sistema de información que permita la creación de una base de datos, la cual puede servir como medio de información al público en general y a las autoridades encargadas de las verificaciones. Además, el sistema de información puede ser utilizado al mismo tiempo en la alimentación de la información al presentar una estructuración que permita tanto la salida como el ingreso de la información.

Adicional a la zonificación y al empleo de sistemas de información, se presenta una propuesta de restricciones estructurales, las que al acatarse pueden garantizar una mayor seguridad en la estabilidad de los Anuncios Espectaculares durante toda su vida útil.

### VII.1 ZONIFICACIÓN

En la Gaceta Oficial del Distrito Federal número 83 con fecha 22 de mayo de 2000 se publicaron 16 planos de zonificación en materia de anuncios correspondientes a cada una de las delegaciones políticas del D.F., el plano respectivo ilustra las zonas de la delegación correspondiente y se presentan también las tablas de zonificación y su tipología de anuncios. Con esta información es factible determinar de manera general el tipo de anuncio prohibido en cada sitio o tramo de la traza de la zona urbana.

Si bien, la información indicada en los planos de zonificación en materia de anuncios nos presenta un panorama de los sitios prohibidos para la colocación de estos, dicha información es extremadamente general, la importancia del riesgo que representa en particular la instalación de los anuncios de azotea y autosoportados, amerita la edición de planos de regionalización que presenten información detallada acerca de la ubicación de estos en cada una de las calles y avenidas del D.F.

Una vez obtenida esta información se facilita, incluso, la detección de aquellos anuncios que no cumplen con las disposiciones del RADF, y se puede proceder a su retiro hasta que la totalidad de los anuncios instalados queden dentro de los lineamientos estipulados en el RADF. En la Figura 30 se presenta un diagrama de flujo el cual indica el proceso a seguir para lograr la localización e identificación de cada Anuncio Espectacular ubicado en el D.F.

En la Figura 30 "Inventario y regularización de Anuncios Espectaculares", se sugiere el procedimiento para el control por medio de un registro o inventario de estos anuncios. La idea básica es que al realizar su recorrido el personal técnico especializado del GDF, lo haga recabando los datos de ubicación y características generales del anuncio.

Una vez ubicado el anuncio se procederá a la revisión en cuanto a las restricciones que establece el RADF pudiendo ser entre otros datos: características del predio en donde se ubica, materiales con los que está construido, existencia de licencia en regla, contenido del letrero, dimensiones generales y proyección de la cartelera, proximidad con otros anuncios de este tipo y separación del anuncio con predios colindantes.

En caso de incurrir en falta a lo que dispone el RADF y tratarse de cuestiones administrativas, los propietarios del anuncio deberán proceder a su regularización, en caso de que la falta consista en rebasar las dimensiones máximas o alguna otra característica que ponga en riesgo a las personas o sus bienes, se ordenará el retiro de la estructura.

El papel que desempeña cada uno de los participantes en el proceso de construcción e instalación de los Anuncios Espectaculares: empresa a publicitar, propietario de los anuncios, propietario del predio o inmueble, DRO y GDF, se presenta en la Figura 31.

Como se puede observar en este diagrama la participación del DRO es limitada, realizando ocasionalmente las memorias de cálculo y los planos estructurales, pues como se señaló en el capítulo I, tomando como referencia la diferencia en dimensiones de los elementos estructurales en Anuncios Espectaculares de similares magnitudes se puede deducir que no se realizan los cálculos para cada estructura en particular.

Por su parte el GDF, siendo la instancia que debe regular y supervisar la instalación de los Anuncios Espectaculares, se limita a realizar los trámites administrativos para el otorgamiento de licencias sin llevar a cabo un seguimiento de su instalación y sin supervisar los trabajos de mantenimiento, lo que trae como consecuencia que éstos últimos no se realicen de manera oportuna y que los elementos que conforman al Anuncio Espectacular vayan deteriorándose con el transcurso del tiempo.

En el diagrama que se presenta en la Figura 32 se hace una propuesta acerca del procedimiento que deben seguir la empresa a publicitar, propietario de los anuncios, propietario del predio o inmueble, DRO y GDF, en las diferentes etapas del proceso de construcción e instalación de Anuncios Espectaculares, para asegurar su instalación regular y seguridad estructural.

El DRO, siendo un especialista, debe tener una participación más activa durante el proceso: diseño de la estructura, elaboración de planos, supervisión en la construcción y mantenimiento periódico y en la apertura y seguimiento de la bitácora, pues siendo él quien con su preparación profesional puede identificar cualquier anomalía o incorrección en cualquiera de estas etapas, obteniendo así estructuras de los Anuncios Espectaculares con un grado de seguridad mayor.

Así mismo el GDF tiene la obligación, además de otorgar licencias, de hacer un seguimiento de los procesos de instalación y mantenimiento de todos y cada uno de los Anuncios Espectaculares, es importante también que capacite acerca de las disposiciones del RADF, al personal encargado de los trámites para el otorgamiento de licencias y que cuente con expedientes digitalizados y actualizados de cada uno de los anuncios.

## VII.2 RESTRICCIONES ESTRUCTURALES

El RADF señala las restricciones para la instalación de Anuncios Espectaculares autosoportados y de azotea presentadas en el subcapítulo II.2.2.1, sin embargo, estas restricciones tienen más relación con el aspecto de la imagen urbana y de vialidad dejando de lado el aspecto estructural.

En este subcapítulo se presenta una propuesta de restricciones de tipo estructural que pueden ser verificables en el sitio donde se desplanten las estructuras de los anuncios, siendo parámetros

que nos pueden garantizar mayor seguridad. Desde luego, la certeza de que las restricciones señaladas o parámetros a verificar sean las adecuadas nos las proporcionará el cálculo previo y minucioso de cada uno de los conceptos indicados, resultados que deberán resumirse para ser utilizados en la detección de Anuncios Espectaculares que presenten riesgos para la seguridad de las personas, de las edificaciones e instalaciones cercanas a ellos.

En el análisis de los Anuncios Espectaculares se consideraron las dimensiones máximas permitidas por el RADF de acuerdo a lo señalado en el subcapítulo II.2.2.4.1, las cuales se indican a continuación:

#### Anuncios Autosoportados.

- 1.- Las dimensiones máximas de la cartelera serán 12.90 m de longitud por 7.20 m de altura.
- 2.- La altura máxima será de 25 m, medida sobre el nivel de la banqueta a la parte superior de la cartelera.

#### Anuncios de Azotea.

- 1.- Las dimensiones máximas de la cartelera serán 12.90 m de longitud por 7.20 m de altura.
- 2.- La altura máxima de la base o parte de sustentación será de hasta 2.20 m, entre la losa de la azotea a la parte inferior de la cartelera y su altura máxima del nivel de banqueta a la parte superior de la cartelera, no será mayor de 25 m.

Al utilizar las dimensiones máximas permitidas para este tipo de anuncios se busca incluir las condiciones más desfavorables para el análisis, en ausencia de la memoria de cálculo del anuncio que se esté supervisando se recurrirá al comparativo de las dimensiones que aquí se presentan. El análisis riguroso y en detalle de las estructuras de los Anuncios Espectaculares deberá realizarse por parte del personal especializado del GDF, siendo las recomendaciones que a continuación se presentan un ejemplo de los elementos que deben ser considerados.

El tipo de anuncio autosoportado que se analizó por ser el de uso más común y del cual se presentan las recomendaciones es el que cuenta con el tubo principal al centro de la cartelera, sin embargo, se realizó también el análisis de un anuncio autosoportado tipo bandera (el tubo principal se encuentra en uno de los extremos de la cartelera) para concluir acerca de la deflexión o flecha que se presenta en este tipo de anuncios.

El programa de computadora para análisis y diseño de estructuras que se utilizó para la obtención de los datos que a continuación se presentan es el "SAP 90" y el detalle del procedimiento se encuentra en el Anexo 12.

#### I.- Anuncios Autosoportados

- 1.- Restringir el uso de zapatas aisladas en el terreno de la zona III.

Según lo expuesto en el subcapítulo II.1.4, la zona III corresponde a terreno lacustre integrado por depósitos de arcilla altamente compresible en donde pueden encontrarse rellenos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

artificiales de diversos espesores. En caso de no realizarse una compactación adecuada en este tipo de terreno tendremos estructuras con escasa estabilidad.

En caso de utilizarse zapatas aisladas en la zona III las dimensiones mínimas serán: en planta 4.50 x 4.50 m y un espesor  $h = 30$  cm.

- 2.- En los anuncios autosoportados tipo bandera el diámetro del tubo de la flauta será de 36.6 cm y el espesor mínimo del tubo de 11.13 mm.

El RCDF en su título sexto; capítulo III, criterios de diseño estructural señala lo siguiente:

Artículo 184: Se considera como estado límite de servicio la ocurrencia de desplazamientos, agrietamientos, vibraciones o daños que afecten el correcto funcionamiento de la edificación, pero que no perjudiquen su capacidad para soportar cargas. En las edificaciones comunes, la revisión del estado límite de desplazamientos se cumplirá si se verifica que no se exceden los valores siguientes:

Un desplazamiento vertical en el centro de trabes en el que se incluyen efectos a largo plazo, igual al claro entre 250 más 0.5 cm; además, en miembros en los cuales sus desplazamientos afecten a elementos no estructurales, como muros de mampostería, los cuales no sean capaces de soportar desplazamientos apreciables, se considerará como estado límite a un desplazamiento vertical, medido después de colocar los elementos no estructurales igual al claro de la trabe entre 480 más 0.3 cm. Para elementos en voladizo los límites anteriores se duplican.

Sin embargo, la flecha que se presenta en los anuncios tipo bandera se puede apreciar en ocasiones a simple vista.

- 3.- Establecer rangos de diámetros de tubos de acero, los cuales actúan como soporte tomando en cuenta altura total y dimensiones de las carteleras.

El diámetro mínimo de tubo de acero será de 76.2 cm y el espesor de 19.05 mm.

- 4.- Establecer profundidades mínimas de desplante de cimentaciones de anuncios autosoportados.

En el subcapítulo V.1.1.1 se indican las condiciones para las cuales debe revisarse la seguridad de una cimentación, indicando también la importancia de la profundidad de desplante para evitar el volteo de la estructura.

La profundidad mínima de desplante será:  $D_r = 3.00$  m.

- 5.- Establecer una separación mínima entre los anuncios autosoportados y las edificaciones de predios contiguos.

El RCDF señala en su título sexto, capítulo VI de diseño por sismo en lo relativo a separación de estructuras con predios vecinos lo siguiente: Artículo 211. Toda edificación deberá separarse de sus linderos con los predios vecinos una distancia no menor de 5 cm ni menor que el desplazamiento horizontal calculado para el nivel de que se trate, aumentado en 0.001, 0.003, 0.006 de la altura de dicho nivel sobre el terreno en las zonas I, II y III respectivamente. Si se emplea el método simplificado de análisis sísmico la separación mencionada no será, en ningún nivel, menor de 5 cm ni menor de la altura del nivel sobre el terreno multiplicada por

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

0.007, 0.009 o 0.012 según que la edificación se halle en las zonas I, II o III respectivamente.

Como se puede apreciar en la fotografía 1 del capítulo III, la distancia entre el Anuncio Espectacular y la edificación contigua es mínima.

La separación mínima entre el anuncio y una edificación colindante será de 10 cm.

- 6.- Especificar número mínimo de anclas entre la placa base y el dado de cimentación, indicando diámetro y longitud de las mismas.

Se debe tener la certeza de que al presentarse tensiones en la placa base de la cimentación la cantidad de anclas colocadas sean capaces de resistir dichas tensiones, según lo expuesto en el subcapítulo V.1.1.3.

Como mínimo se deberán utilizar 12 anclas de 1 1/2", la longitud de anclaje será de 1.60 m.

- 7.- Establecer espesor mínimo de la placa base.

La importancia del empleo de un espesor de placa adecuado es la correcta transmisión de las cargas generadas por el anuncio hacia la cimentación.

El espesor mínimo de placa base, será de 1 1/8 ".

- 8.- Establecer periodos para el mantenimiento y aplicación de capa de pintura sobre la estructura.

Esta medida permitirá mantener al anuncio en conjunto en condiciones adecuadas de funcionamiento e impedirá la corrosión de los elementos, el periodo máximo para el mantenimiento del anuncio será de 30 días y constará de lo siguiente :

- a) Verificar que el concreto del dado de cimentación no esté fracturado.
- b) Verificar el estado de la capa de pintura del tubo principal para evitar la corrosión, en caso de que se presente óxido se deberá reparar la superficie.
- c) Verificar el estado en que se encuentren las obras de acceso (escalerilla y paso de gato).
- d) Verificar las condiciones de la cartelera, acero en buen estado.
- e) Verificar que las tuercas de las anclas de cimentación se encuentren bien apretadas.

Se deberá contar con bitácora para cada anuncio en donde queden asentadas las irregularidades que se presenten y será responsabilidad del propietario que el documento esté siempre que lo requieran los verificadores.

## II.- Anuncios de Azotea

- 1.- Realizar pruebas de carga a la losa en donde se pretenda instalar un anuncio e incluir una placa con los resultados de dicha prueba.



El RCDF en su capítulo XI artículo 239, en lo referente a pruebas de carga señala que será necesario comprobar la seguridad de una estructura por medio de pruebas de carga, entre otros, en el siguiente caso: Cuando el GDF lo estime conveniente en razón de duda en la calidad y resistencia de los materiales o en cuanto a los procedimientos constructivos.

- 2.- Realizar pruebas de resistencia al concreto de la losa en donde se pretenda instalar un anuncio e incluir una placa con los resultados de dicha prueba.

Se procederá a realizar pruebas no destructivas por medio de esclerómetro, o alguna otra forma que garantice confiabilidad en los resultados obtenidos.

- 3.- Especificar diámetro mínimo de los elementos de anclaje (tornillos).

Las dimensiones mínimas del elemento de anclaje la cual garantice la estabilidad de la estructura será de por lo menos anclas o taquetes con diámetro de 1/2" en los apoyos.

- 4.- Especificar dimensiones mínimas de las placas que se utilizaran en los apoyos del anuncio.

Al igual que se indica en el inciso anterior, se deberá acatar la recomendación del uso de placas con un espesor mínimo de 3/8".

- 5.- Prohibir el empleo de estructuras parcialmente apoyadas en losa de azotea y en terreno natural.

El RADF en su artículo 12, inciso IV señala: Los anuncios de azotea y los elementos que los conformen, no podrán sobresalir del perímetro de la azotea, ni invadir físicamente su plano virtual, la vía pública o los predios colindantes. Sin embargo es común la utilización de estructuras "mixtas" como la que se indica en la fotografía 29 del capítulo III.

- 6.- Prohibir la instalación de anuncios cuyos apoyos no se encuentren directamente anclados sobre la losa.

Resulta aún más incierta la seguridad estructural en que se encuentran los elementos de apoyo como los presentados en las fotografías 26 y 29 del capítulo III.

- 7.- Establecer periodos máximos para la realización de los trabajos de mantenimiento y aplicación de nueva capa de pintura sobre la estructura.

Esta medida permitirá mantener al anuncio en conjunto en condiciones adecuadas de funcionamiento e impedirá la corrosión de los elementos, el periodo máximo para el mantenimiento del anuncio será de 30 días y constará de lo siguiente :

- a) Verificar que el concreto de la losa no esté fracturado.
- b) Verificar el estado de la capa de pintura para evitar la corrosión, en caso de que se presente óxido se deberá reparar la superficie.
- c) Verificar las condiciones de la cartelera, acero en buen estado.
- d) Verificar que las tuercas de las anclas o taquetes se encuentren bien apretadas.



Se deberá contar con bitácora de cada anuncio en donde queden asentadas las irregularidades que se presenten y será responsabilidad del propietario que el documento esté siempre que lo requieran los verificadores.

### VII.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN AL PÚBLICO

El uso de un sistema de información tiene como objetivo presentar de una manera accesible a todo el público datos particulares o estadísticos de determinada información que se desee, permitiendo a la vez la retroalimentación. Las características de estos sistemas se presenta en los subcapítulos VII.3.1 al VII.3.3.

#### VII.3.1 INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común, todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema de información. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento a otros.

Los sistemas que se diseñan día a día, la tecnología y la cantidad de usuarios cada vez mayor van alterando el diseño que el analista realiza, los sistemas de información a través de su papel central en la economía están llevando a cabo los cambios en cuatro aspectos fundamentales, los cuales se indican en la Figura 33.

La tecnología se utiliza de muchas maneras: visibles e invisibles, espectaculares o rutinarias, las computadoras y los sistemas de información ocupan ahora un sitio especial en las empresas donde facilitan la operación eficiente y los sistemas proporcionan información tanto de problemas como de oportunidades. Más que desarrollar un nuevo producto, es posible simularlo con el consiguiente ahorro de tiempo, dinero y errores.

Pero las herramientas y la tecnología por sí mismos no producen ninguna mejora, es necesario combinarlos con perspicacia en las habilidades y recursos necesarios para obtener resultados, estos elementos caracterizan la economía de la información y son los factores críticos del éxito.

En la actualidad, mediante el uso de sistemas de información diseñados de manera cuidadosa, los bancos manejan transacciones que involucran dinero, acciones, seguros y propiedades. Las líneas que separan las industrias continuarán desapareciendo o fusionándose y el contenido de información en servicios y productos serán las características distintivas de la industria.

Los recursos básicos son las ideas y el uso de información, el empleo estratégico de la información continuará creando virtualmente en todas las industrias nuevas oportunidades. Las habilidades para hacer uso de la información, más que los recursos financieros para tener ventajas competitivas ya sea a través de nuevos productos y servicios o con un trato más eficaz hacia los clientes, proveedores y competidores, será el factor que decida cual empresa tendrá éxito en el futuro.

El concepto de "trabajadores de la información" no es muy usado en las organizaciones e industrias de sistemas de información, el nombre más común es usuario, es importante reconocer el alto grado de dependencia que la sociedad tiene de los sistemas de información y de las personas que los operan, para soportar sus actividades cotidianas, sin sistemas de información eficaces muchas industrias serían inoperables.

Aumentar la confiabilidad en la información tendrá una responsabilidad cada vez mayor, los sistemas de información deben ser capaces, utilizables, confiables y por encima de todo servir como medio para alcanzar fines sin convertirse en un fin por sí mismo.

El aspecto más importante de cualquier sistema es la experiencia humana y el empleo de ideas para aprovechar las computadoras con la finalidad de que estas lleven a cabo las tareas necesarias. Este proceso es la parte medular del desarrollo de sistemas, un sistema debe funcionar de manera apropiada, ser fácil de utilizar y adecuarse a la organización para la que fue diseñado.

### VII.3.2 PANORAMA DEL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Antes de realizar un diseño de análisis de sistemas el analista debe anticipar todo un flujo de información y motivos que hacen que se requiera un cambio de operación, esta acumulación de información se denomina estudio de sistemas, es la que precede a todas las demás actividades del análisis.

Los sistemas hacen mucho más que resolver problemas, con frecuencia se solicita su ayuda para planificar la expansión de la información, el analista valora de manera cuidadosa las necesidades futuras y los cambios que deben considerarse para satisfacer esas necesidades.

El tiempo, los costos y beneficio son factores determinantes para desarrollar una opción, al final la administración de la empresa o dependencia gubernamental es la que decide cual opción aceptar, tomada la decisión se diseña un plan para implantar la recomendación, el plan incluye todas las características de diseño de sistema, como las necesidades de captura de nuevos datos, especificaciones de archivos, etc., también los diseños indican qué trabajos serán por computadoras y por personas.

#### VII.3.2.1 USUARIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los analistas emplean el término usuario final a los que no son especialistas en sistemas de información, los usuarios finales pueden agruparse en cuatro categorías, como se indica en la Figura 34.

- 1.- Los usuarios primarios son los que interactúan con el sistema, ellos los alimentan con datos (entrada) o reciben salidas quizá por medio de una terminal.
- 2.- Los usuarios indirectos son aquellos que se benefician de los resultados o reportes generados por estos sistemas pero que no interactúan de manera directa con el hardware o software, para este tipo de usuarios el sistema debe incorporar consideraciones adicionales tanto para la interacción como para proteger de cualquier riesgo a la organización que proporciona el servicio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.- Los usuario gerentes, que tienen responsabilidades administrativas en los sistemas de aplicación.

Esta categoría de usuario es la que debe de participar en los esfuerzos de desarrollo de sistemas.

4.- Los usuarios directivos, tienen mayor responsabilidad en los sistemas de información.

### VII.3.3 CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE LOS SISTEMAS

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común, todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema de información. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento a otros.

Los sistemas que interactúan con su medio ambiente se denominan sistemas abiertos y aquellos que no interactúan con su medio ambiente se conocen como sistemas cerrados, el elemento de control está relacionado con la naturaleza de los dos sistemas.

Todos los sistemas actuales son abiertos ya que los sistemas cerrados existen sólo como concepto porque sostienen su nivel de operación siempre y cuando posean información de control adecuada, como esta condición no puede sostenerse por mucho tiempo no existen sistemas cerrados. Entre las características importantes de los sistemas se encuentran las indicadas en la Figura 35.

Los analistas, al trabajar con los empleados y administradores, deben estudiar los procesos para lo cual les hacen las preguntas indicadas en la Figura 36.

Y, cuando no es posible entrevistarse personalmente con los trabajadores, el analista les entrega un cuestionario.

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis, los especialistas en sistemas se refieren a esta etapa como diseño físico.

El sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir, que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. En muchas organizaciones, las pruebas son conducidas por personas ajenas al grupo que escribió los programas originales; con esto se persigue asegurar, por una parte, que las pruebas sean completas e imparciales y, por otra parte, que el software sea más confiable.

La implantación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla.

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para verificar puntos débiles y fuertes, esta ocurre a lo largo de cualquier de las siguientes dimensiones:

- 1.- Evaluación operacional
- 2.- Impacto organizacional
- 3.- Opinión de los administradores
- 4.- Desempeño del desarrollo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

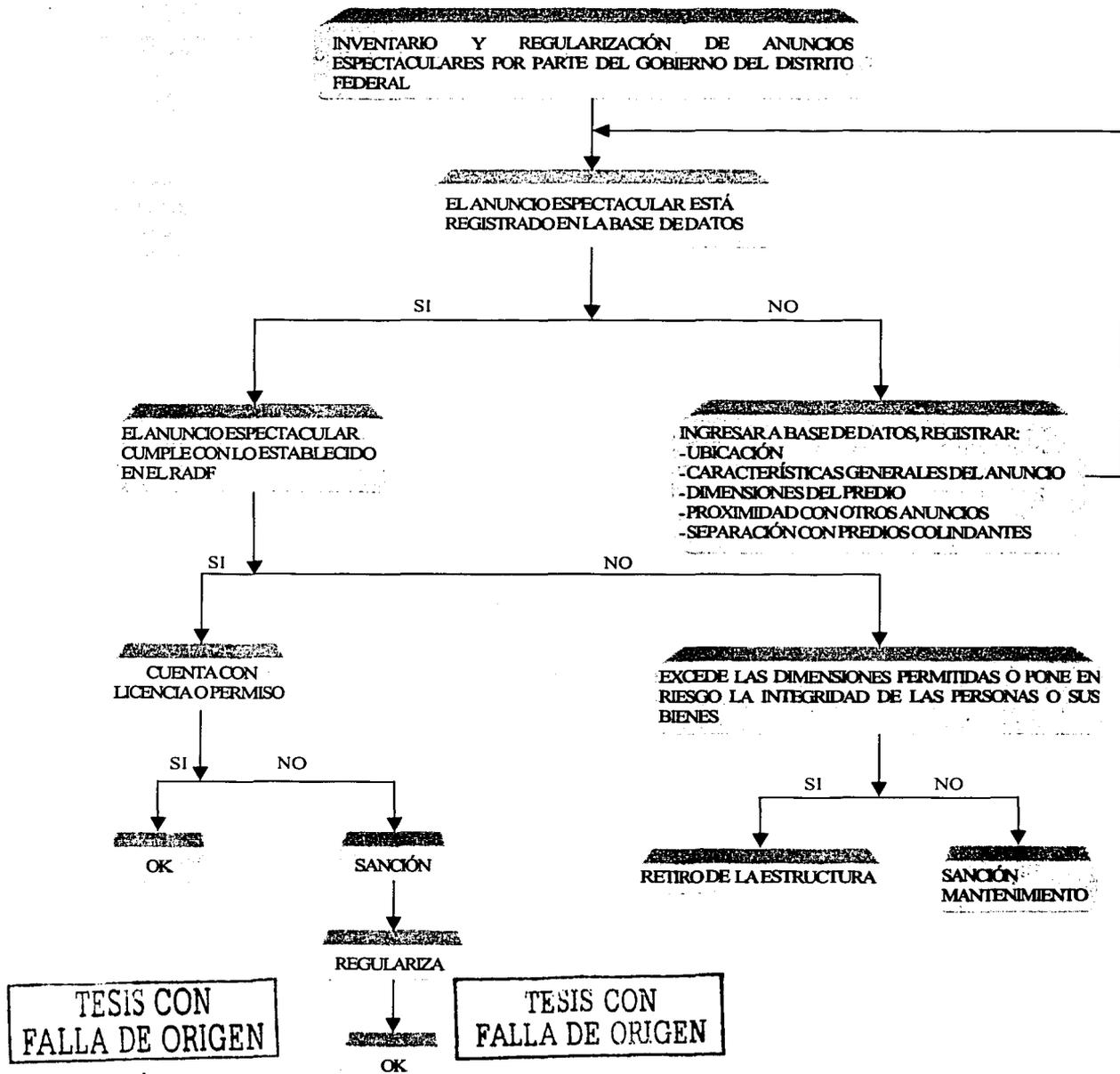


Figura 30.- Diagrama de flujo para inventario y regularización de Anuncios Espectaculares.

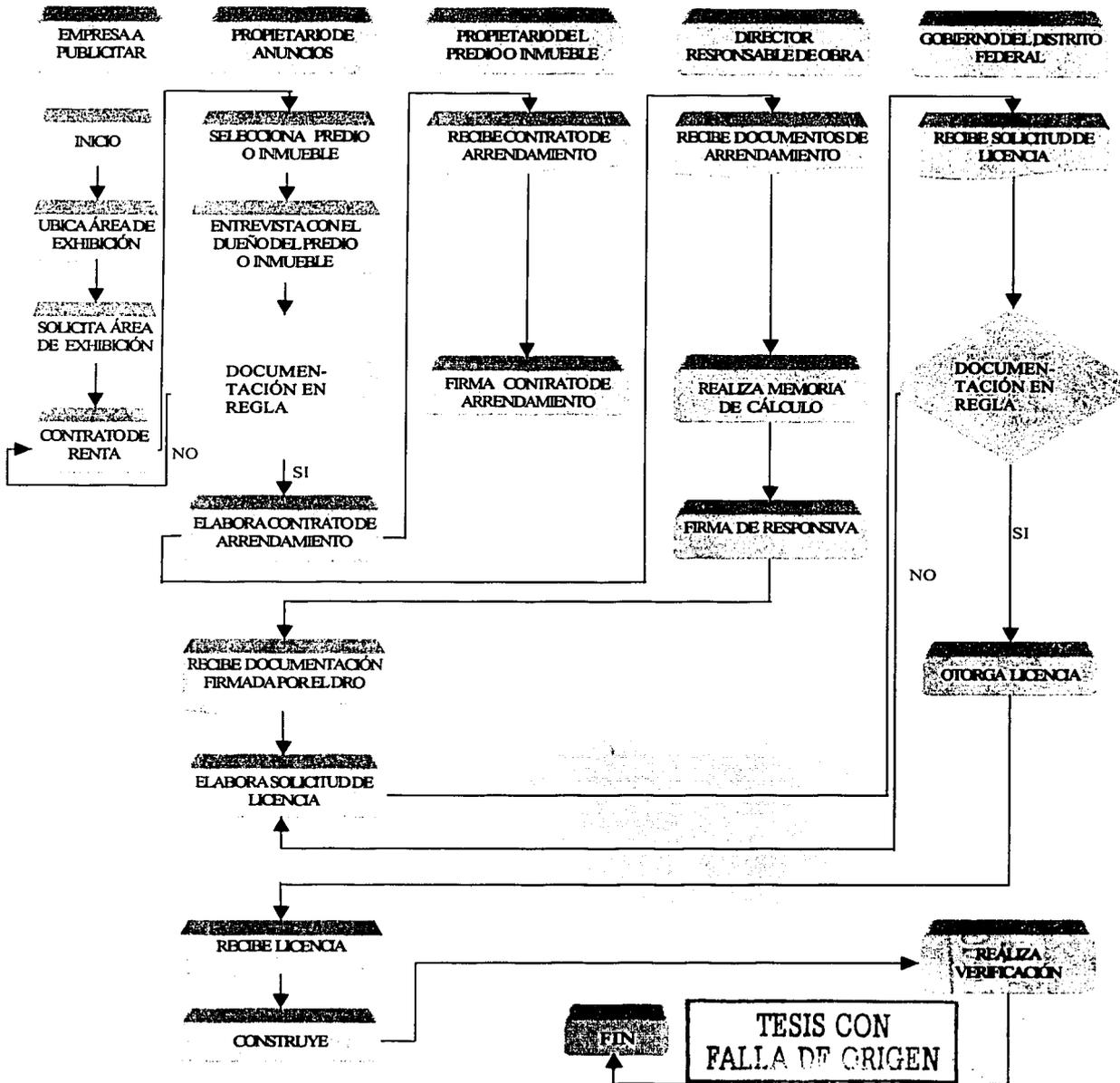


Figura 31.- Procedimiento que se sigue en la instalación de Anuncios Espectaculares.

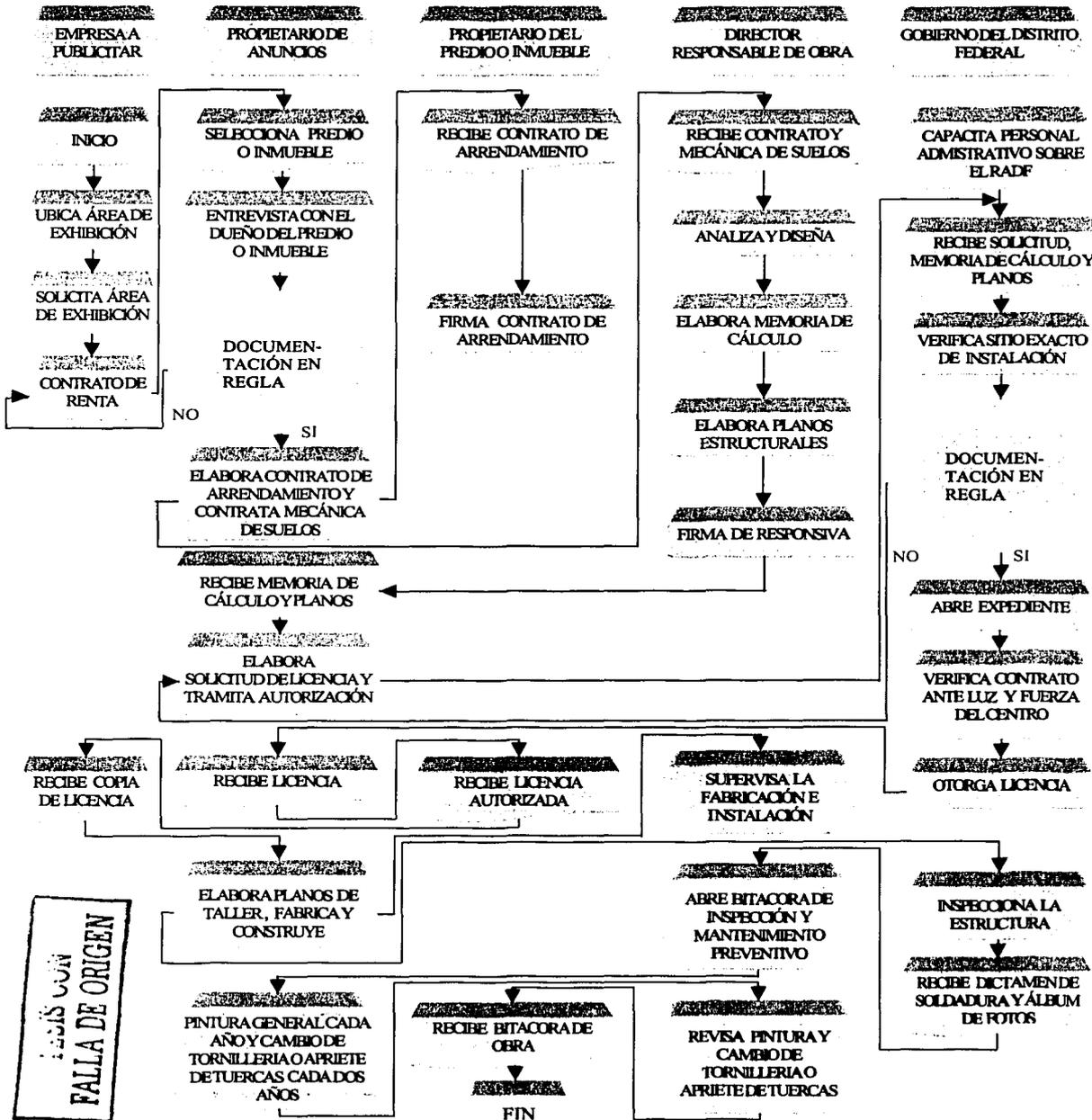


Figura 32.- Procedimiento que debería seguirse en la instalación de Anuncios Espectaculares.

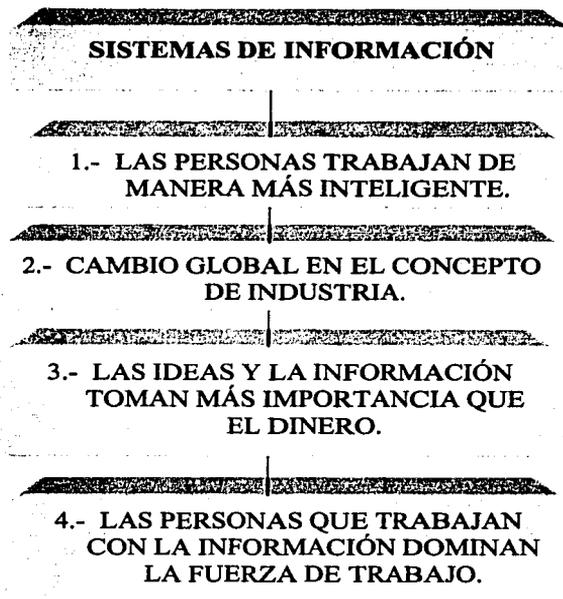
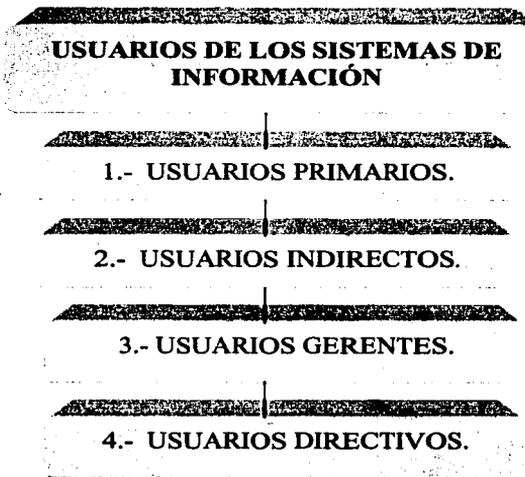


Figura 33. Aspectos fundamentales de los Sistemas de Información.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Figura 34. Diferentes usuarios de los Sistemas de Información

**CICLO DE VIDA EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS**

1.- INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

2.- DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.

3.- DISEÑO DE SISTEMAS.

4.- DESARROLLO DE SOFTWARE.

5.- PRUEBA DE LOS SISTEMAS.

6.- IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN.

Figura 35. Ciclo de vida clásico en el desarrollo de un Sistema.

**PREGUNTAS NECESARIAS PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS DE UN SISTEMA**

1.- ¿QUÉ ES LO QUE HACE?

2.- ¿CÓMO LO HACE?

3.- ¿CON QUÉ FRECUENCIA SE PRESENTA?

4.- ¿QUÉ TAN GRANDE ES EL VOLUMEN DE INFORMACIÓN?

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Figura 36. Determinación de los requerimientos de un Sistema.

**CAPÍTULO VIII**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

141-Δ

## VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del desarrollo de este trabajo de tesis se establecieron las diferentes razones por las cuales se debe prestar mayor atención en el diseño, construcción e instalación de Anuncios Espectaculares en el Distrito Federal. El riesgo que representan estos anuncios justifica un análisis detallado de los diferentes elementos que lo conforman como son en general cimentación y estructura.

Si bien, dentro de las facultades del jefe de Gobierno del Distrito Federal está instrumentar acciones encaminadas a proteger la imagen de la ciudad y garantizar la seguridad de sus habitantes, con la intervención de dependencias del propio gobierno, estas acciones deben ser puestas en marcha con prontitud para evitar cualquier situación que pueda poner en riesgo tanto a las personas como a sus pertenencias.

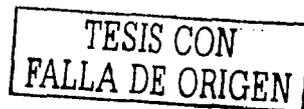
En el caso de los Anuncios Espectaculares, los cuales representan un alto riesgo según lo expuesto en el capítulo I, la primer acción realizada por parte del jefe de Gobierno del Distrito Federal, fue la emisión de los bandos informativos número 19 y 22 tendientes a recuperar la imagen urbana de la ciudad, en el bando Número 19 se indican las razones por las cuales se debe regular la instalación de Anuncios Espectaculares, y en el bando número 22 se señala a una comisión que se encargará de los asuntos relacionados con el uso, aprovechamiento y explotación de los espacios publicitarios, esta comisión la integran entre otros los titulares de la Secretaría de Gobierno, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y Secretaría de Obras y Servicios.

Dentro de los primeros resultados obtenidos por esta comisión, específicamente por SEDUVI, se llevó a cabo un inventario el cual reflejó al 26 de junio de 2001 que existen aproximadamente 8 mil Anuncios Espectaculares en el Distrito Federal de los cuales al menos 7 mil no cuentan con algún permiso o licencia para ser instalados, no obstante las cifras obtenidas de la cantidad de anuncios instalados irregularmente, al 18 de mayo de 2002 se habían realizado 806 verificaciones en predios particulares, lo cual nos arroja un promedio de 2.5 verificaciones por día, cifra muy baja en relación al riesgo que representan los Anuncios Espectaculares según lo indicado en el bando número 19.

El hecho de que la gran mayoría de los Anuncios Espectaculares sean instalados irregularmente es un indicativo de la incapacidad del Gobierno del Distrito Federal de llevar un control riguroso y de hacer cumplir la normatividad existente en esta materia.

Al haber instalados tal cantidad de anuncios de manera irregular se puede deducir que no son diseñados para cada caso en particular y que está en riesgo su resistencia y estabilidad ante diferentes combinaciones de carga. Situación que se pone de manifiesto al ser común la caída de Anuncios Espectaculares ante la presencia de fuertes ráfagas de viento.

La existencia de estructuras de Anuncios Espectaculares de poca confiabilidad se debe a deficiencias de índole administrativo, de existir un riguroso control en cuanto a licencias y permisos para la instalación de estos habría una memoria de cálculo estructural por cada uno de ellos. Al ser obligatoria la justificación de cada uno de los elementos estructurales, las empresas constructoras estarían forzadas a exigir los cálculos correspondientes además de los planos de taller y los permisos y licencias para no incurrir en faltas a lo dispuesto en el RADF.



Recientemente, el GDF y la Asociación Mexicana de Publicidad Exterior (AMPE) instalaron una mesa de trabajo para negociar el retiro de los Anuncios Espectaculares ubicados alrededor del distribuidor vial San Antonio. En las reuniones que sostienen las partes, se plantean las necesidades y demandas de los integrantes de la AMPE, así como la postura del GDF.

De acuerdo con informes proporcionados por funcionarios de SEDUVI se trabaja también en la elaboración de un proyecto de ley sobre ordenamiento del paisaje urbano en la ciudad, la iniciativa contempla la regularización de los Anuncios Espectaculares, las antenas de telefonía y las placas de nomenclatura. Si bien, la Asamblea Legislativa del D.F. presentó un proyecto en torno a este tema, la administración local le ha realizado algunas observaciones que tendrían que ser tomadas en cuenta, posiblemente en un periodo extraordinario de la actual legislatura o bien en la nueva. La información contenida en el desarrollo de esta tesis se puede tomar como base para el desarrollo del proyecto de ordenamiento del paisaje urbano de la ciudad, pues en este trabajo se hace referencia a la problemática que presentan los Anuncios Espectaculares y a sus posibles soluciones.

En cuestiones técnicas, los Ingenieros Civiles mexicanos calificados cuentan con el reconocimiento nacional e internacional por resolver adecuadamente problemas que requieran de conocimientos específicos e ingenio, y su capacidad para diseñar edificios, presas, puentes, carreteras y todo tipo de obra civil esta comprobada, por lo que las estructuras de los Anuncios Espectaculares estarían garantizadas para tener un grado de seguridad razonable.

Uno de los aspectos a resaltar a través del desarrollo de los capítulos de esta tesis, es el hecho de presentar de manera breve y sustancial los diferentes lineamientos establecidos tanto en el RADF, como en el RCDF. El conocimiento de las restricciones que cada uno de los reglamentos contiene son base para la correcta ejecución de una obra, incluyendo a los Anuncios Espectaculares.

### Conclusión

Con la finalidad de mejorar los aspectos técnicos y administrativos en el procedimiento de la instalación de Anuncios Espectaculares y con base en la información obtenida en la elaboración de esta tesis se dan las siguientes recomendaciones a seguir por parte del GDF:

- 1.- Al inicio de los trabajos de construcción e instalación de todo Anuncio Espectacular, se debe contar con la presencia del DRO, para verificar que el sitio exacto en donde se va a desplantar la estructura sea el asentado en la solicitud y que las dimensiones de los diferentes elementos que la constituyen sean las indicadas tanto en la memoria de cálculo, como en los planos de construcción.
- 2.- Incrementar por parte de SEDUVI el promedio de visitas a los predios en donde se ubiquen instalados Anuncios Espectaculares, para agilizar la detección de aquellos que no cumplan con lo dispuesto por el RADF.
- 3.- Exigir en todos los anuncios autosoportados la colocación de escalerilla con protección para tener acceso a la cartelera (ver fotografía 10 en el capítulo III), para reducir la posibilidad de accidentes en la realización de los trabajos de mantenimiento y supervisión.
- 4.- El anclaje de la cimentación de los anuncios autosoportados, y en general la base de éstos, debe estar libre de objetos superficiales para facilitar los trabajos de verificación acerca de su estado (ver fotografías número 18 y 19 en el capítulo III).

- 5.- El GDF debe contratar personal técnico capacitado (DRO), el cual será responsable de los Anuncio Espectaculares desde la verificación de los trabajos periódicos de mantenimiento, hasta los trabajos de construcción y montaje de la estructura.
- 6.- Los trabajos de mantenimiento mayor que se realicen a los Anuncios Espectaculares, se realizarán como máximo cada año.
- 7.- Se contará con una bitácora de cada anuncio, donde quedarán asentadas las notas que resulten el día que se realicen los trabajos de mantenimiento y será responsabilidad del propietario del predio en donde se ubique éste, que el documento esté siempre disponible.
- 8.- Se contará con un expediente de cada Anuncio Espectacular en la delegación política del GDF correspondiente, en donde se encuentre toda la documentación del anuncio (licencia, memoria de cálculo, planos, etc.) y también se anexará copia de la bitácora, la información se almacenará de manera digital.
- 9.- Se contará con la presencia de un DRO, los días que se realice el mantenimiento de los anuncios para comprobar la veracidad de las notas que se asienten en la bitácora, asentará también sus comentarios y recabará copia del documento para anexarlo al expediente.
- 10.- Se solicitará como obligatorio el contrato de servicio de medidor ante Luz y Fuerza del Centro, una vez que sea aceptada la solicitud para la instalación del Anuncio Espectacular en aquellos que manifiesten requerir iluminación, para impedir que la energía eléctrica sea tomada de manera irregular.
- 11.- Será obligatorio el estudio de mecánica de suelos o el dictamen correspondiente, por parte de un especialista, del sitio donde se va a instalar un anuncio autoportado.
- 12.- Se deberá presentar un dictamen por parte de un perito especialista en estructuras, del inmueble en donde se pretenda instalar un anuncio de azotea, para valorar el estado en que se encuentre y así determinar si se puede instalar el anuncio sin perjudicar la estabilidad de la estructura y sin sufrir daños posteriores a su colocación.
- 13.- Después de ser instalado un anuncio autoportado, se deberá entregar un dictamen sobre la soldadura realizada en obra cotejando con pruebas de rayos x, debidamente firmado por el DRO o por personal técnico calificado en esta materia por parte del GDF. Al mismo tiempo se deberá presentar un álbum de fotografías de las conexiones entre elementos.
- 14.- El personal administrativo que se encargue del control de licencias y permisos, deberá acreditar un curso de capacitación sobre el RADF vigente, para que puedan determinar si la solicitud para la instalación del anuncio cumple con lo estipulado por éste y, en caso que incurran en faltas realizar un escrito de las razones por las cuales no puede ser otorgada la licencia.
- 15.- En los anuncios autoportados tipo bandera, exigir el análisis de la flecha o deflexión que se presenta en la flauta, para que ésta cumpla con lo establecido por el RCDF.

# ANEXOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

144-A

## ÍNDICE DE ANEXOS

A través del desarrollo de los capítulos de este trabajo se hace referencia a tablas o figuras, no incluidas en los mismos e importantes para el desarrollo de los temas, las cuales se presentan en éste capítulo.

ANEXO 1	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL GOBIERNO DEL D.F. ....	146
ANEXO 2	FORMATOS PARA TRAMITE DE LICENCIAS.....	151
ANEXO 3	FACTOR DE EXPOSICIÓN, ( $F_{\alpha}$ ).....	162
ANEXO 4	FACTORES DE CORRECIÓN POR DENSIDAD RELATIVA DEL AIRE Y PRESIONES BAROMÉTRICAS.....	163
ANEXO 5	REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	164
ANEXO 6	REGIONALIZACIÓN EÓLICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	165
ANEXO 7	ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.....	166
ANEXO 8	SUBZONIFICACIÓN DE LAS ZONAS DEL LAGO Y DE TRANSICIÓN....	167
ANEXO 9	SEÑALES DE MONTAJE.....	168
ANEXO 10	VELOCIDADES REGIONALES DE LAS CIUDADES MÁS IMPORTANTES.....	169
ANEXO 11	UBICACIÓN, ALTITUD Y TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS CIUDADES MÁS IMPORTANTES.....	171
ANEXO 12	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE ANUNCIOS ESPECTACULARES.....	173

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 1**  
**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**  
**DEL GOBIERNO DEL D.F.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

145-A

## ANEXO 1

### ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL GOBIERNO DEL D.F.

#### REGLAMENTO INTERIOR DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL

#### ORDENAMIENTO VIGENTE

Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 28 de diciembre de 2000.

#### Capítulo II

**De la adscripción de las Unidades Administrativas, Órganos Político-Administrativos y Desconcentrados, a la Jefatura de Gobierno y a sus Dependencias**

**Artículo 6º.-** La Jefatura de Gobierno para el estudio, planeación y despacho de los asuntos que le competen contará con áreas de asesoría, de apoyo técnico, jurídico, de coordinación y de planeación del desarrollo. Así mismo se le adscribe la Dirección General de Comunicación Social y el Órgano Desconcentrado denominado Junta de Asistencia Privada.

**Artículo 7º.-** Para el despacho de los asuntos que competan a las Dependencias de la Administración Pública, se les adscriben las Unidades Administrativas, las Unidades Administrativas de Apoyo Técnico-Operativo, los Órganos Político-Administrativos y los Órganos Desconcentrados siguientes:

#### **I. A la Secretaría de Gobierno:**

##### **A).- La Subsecretaría de Gobierno, a la que quedan adscritas:**

- 1.- Dirección General de Gobierno,
- 2.- Dirección General de Prevención y Readaptación Social,
- 3.- Dirección de Ejecución de Sanciones Penales,
- 4.- Dirección General de Regularización Territorial,
- 5.- Dirección General de Protección Civil,
- 6.- Dirección General de Programas Delegacionales y Reordenamiento de la Vía Pública, y
- 7.- Dirección General de Concentración Política y Atención Social y Ciudadana.

##### **B).- La Subsecretaría de Trabajo y Previsión Social, a la que quedan adscritas la:**

- 1.- Dirección General de Trabajo y Previsión Social,
- 2.- Dirección General de Empleo y Capacitación, y

**3 - Procuraduría de la Defensa del Trabajo:**

Quedan adscritos a esta Secretaría los Órganos Político-Administrativos de cada demarcación territorial.

Así mismo, se le adscribe el Órgano Desconcentrado, Comisión de Asuntos Agrarios del Distrito Federal.

**II. A la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda:**

- 1.- Dirección General de Desarrollo Urbano,
- 2.- Dirección General de Administración Urbana, y
- 3.- Dirección Jurídica.

**III. A la Secretaría de Desarrollo Económico:**

- 1.- Dirección General de Regulación y Fomento Económico,
- 2.- Dirección General de Abasto, Comercio y Distribución y
- 3.- Dirección General de la Central de Abasto,

**IV. A la Secretaría del Medio Ambiente:**

- 1.- Dirección General de Gestión Ambiental del Aire,
- 2.- Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental de Agua, Suelo y Residuos, y
- 3.- Dirección Ejecutiva de Coordinación Institucional e Integración de Políticas.

Así mismo, se le adscriben los Órganos Desconcentrados siguientes: la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural y la Unidad de Bosques Urbanos y Educación Ambiental.

**V. A la Secretaría de Obras y Servicios:**

- 1.- Dirección General de Obras Públicas,
- 2.- Dirección General de Servicios Urbanos,
- 3.- Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, y
- 4.- Dirección General de Construcción de Obras del Sistema de Transporte Colectivo.

Así mismo, se le adscriben los Órganos Desconcentrados siguientes: Comisión de Aguas del Distrito Federal y Planta de Asfalto del Distrito Federal.

**VI. A la Secretaría de Desarrollo Social:**

- 1.- Dirección General de Asuntos Educativos,

- 2.- Dirección General de Participación Ciudadana,
- 3.- Dirección General de Equidad y Desarrollo Social, y
- 4.- Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México.

Así mismo, se le adscriben los Órganos Desconcentrados siguientes: Servicio Público de Localización Telefónica, Instituto del Deporte del Distrito Federal, el Instituto de la Mujer del Distrito Federal y el Instituto de Asistencia Social.

#### **VII. A la Secretaría de Salud:**

- 1.- Dirección General de Servicios Médicos y Urgencias,
- 2.- Dirección General de Medicamentos e Insumos para la Salud, y
- 3.- Dirección General de Planeación y Coordinación Sectorial.

#### **VIII. A la Secretaría de Finanzas.**

A) Subsecretaría de Egresos, a la que quedan adscritas:

- 1.- Dirección General de Política Presupuestal,
- 2.- Dirección General de Control y Evaluación,
- 3.- Dirección General Sectorial Programática-Presupuestal de Desarrollo sustentable y Delegaciones, y
- 4.- Dirección General Sectorial Programática-Presupuestal de Progreso con Justicia, Gobierno, Seguridad Pública, Administración y Finanzas.

B) Tesorería del Distrito Federal, a la que quedan adscritas:

- 1.- Subtesorería de Política Fiscal,
- 2.- Subtesorería de Administración Tributaria, a la que quedan adscritas:
  - 2.1. Dirección de Registro,
  - 2.2. Dirección de Servicios al Contribuyente,
  - 2.3. Dirección de Ingresos,
  - 2.4. Dirección de Ejecución Fiscal,
  - 2.5. Dirección de Normatividad,
  - 2.6. Coordinaciones de Operación Regional Tributaria, y Administraciones Tributarias.
- 3.- Subtesorería de Fiscalización, a la que quedan adscritas:
  - 3.1. Dirección de Programación y Control de Auditorías,
  - 3.2. Dirección de Auditorías Directas,
  - 3.3. Dirección de Revisiones Fiscales, y
  - 3.4. Dirección de Evaluación y Procedimientos Legales.
- 4.- Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial:
  - 4.1. Dirección General de Informática.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C) Procuraduría Fiscal del Distrito Federal, a la que quedan adscritas:

- 1.- Subprocuraduría de Legislación y Consulta,

- 2.- Subprocuraduría de lo Contencioso,
- 3.- Subprocuraduría de Recursos Administrativos y Autorizaciones, y
- 4.- Subprocuraduría de Asuntos Penales y Juicios sobre Ingresos Coordinados.

D) Dirección General de Administración Financiera.

**IX. A la Secretaría de Transportes y Vialidad:**

- 1.- Dirección General de Transporte,
- 2.- Dirección General de Planeación y Vialidad, y
- 3.- Dirección General de Regulación al Transporte.

Así mismo, se le adscribe el Órgano Desconcentrado, Instituto del Taxi del Distrito Federal.

**X. La Secretaría de Seguridad Pública, se ubica en el ámbito Orgánico del Gobierno del Distrito Federal, y su estructura y funcionamiento se rige por las disposiciones jurídicas y administrativas correspondientes.**

**XI. A la Secretaría de Turismo:**

- 1.- Dirección General de Planificación Estratégica y Desarrollo Turístico, y
- 2.- Dirección General de Servicios Turísticos.

Así mismo, se le adscribe el Órgano Desconcentrado, Instituto de Promoción Turística del Distrito Federal.

**XII. La Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, se ubica en el ámbito orgánico del Gobierno del Distrito Federal; su estructura y funcionamiento se rige por las disposiciones jurídicas y administrativas correspondientes.**

**XIII. A la Oficialía Mayor:**

- 1.- Dirección General de Administración de Personal,
- 2.- Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales,
- 3.- Dirección General de Patrimonio Inmobiliario, y
- 4.- Dirección General de Política Laboral y Servicio Público de Carrera.

**XIV. A la Contraloría General:**

- 1.- Dirección General de Auditoría,
- 2.- Dirección General de Legalidad y Responsabilidades:
  - 2.1. Dirección de Responsabilidad y Sanciones,

- 2.2. Dirección de Cuenta Pública,
- 2.3. Dirección de Auditoría de Legalidad y Recursos de Inconformidad,
- 2.4. Dirección de Atención Ciudadana,
- 2.5. Dirección de Juicios Contenciosos y de Amparos, y
- 2.6. Dirección de Normatividad y Situación Patrimonial.
- 3.- Dirección General de Evaluación y Diagnóstico,
- 4.- Dirección General de Comisarios, y

**XV. A la Consejería Jurídica y de Servicios Legales:**

- 1.- Dirección General Jurídica y de Estudios Legislativos,
- 2.- Dirección General de Servicios Legales,
- 3.- Dirección General del Registro Público de la Propiedad y de Comercio,
- 4.- Dirección General del Registro Civil del Distrito Federal, y
- 5.- Dirección Ejecutiva de Justicia Cívica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 2**  
**FORMATOS PARA TRAMITE DE**  
**LICENCIAS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

150-A

# ANEXO 2

## FORMATOS PARA TRÁMITE DE LICENCIAS

AU-08



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
Secretaría de Transportes y Vialidad

### Expedición de licencia o permiso para la fijación, instalación o colocación de anuncios

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

FOLIO

*Bajo protesta de decir verdad, si los Informes o declaraciones proporcionados por el particular resultan falsos, se aplicarán las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de las penas en que incurran aquellos que se conduzcan con falsedad de acuerdo con los ordenamientos legales aplicables. La actuación administrativa de la autoridad y la de los interesados se sujetará al principio de buena fe (Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal.-Art. 32)*

**DATOS DEL INTERESADO**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**DATOS DEL INMUEBLE O PREDIO DONDE SE VA A FIJAR, INSTALAR, COLOCAR, AMPLIAR O MODIFICAR EL ANUNCIO**

Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

**DATOS DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA (EN SU CASO)**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_ No. de registro \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**DATOS DE LOS CORRESPONSABLES (EN SU CASO)**

Corresponsable en Seguridad Estructural \_\_\_\_\_ No. de registro \_\_\_\_\_  
Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_ C / SE \_\_\_\_\_  
Corresponsable en instalaciones \_\_\_\_\_  
Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_ C / I \_\_\_\_\_

Presentar original y dos copias  
Llenar a máquina o letra de molde, con tinta negra.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**PARA USO OFICIAL**  
Este formato es gratuito

Registro federal de contribuyentes      Homo

Nombre \_\_\_\_\_

Conceptos por los que se cubren las cuotas (artículo 212 a del Código)	Cuotas por permiso, por una duración no mayor de 120	Cuota por licencia, por cada año de	Número de años de licencia solicitada	Total a pagar	CLAVE (para uso de la tesorería)		
					Capítulo y concepto	Botón de caja P.C.	Función de cobro
I.- Anuncios cuyo contenido se trasmite a través de pantalla electrónica	\$	\$		\$	03.54	Licencias y permisos de anuncios	254
II.- Anuncios cuyo contenido se despliegue a través de una sola carátula, vista o pantalla excepto electrónica	\$	\$		\$	03.55	Licencias y permisos de anuncios	255
III.- Anuncios cuyo contenido se despliegue a través de dos o más carátulas, vistas o pantallas, excepto electrónicas	\$	\$		\$	03.56	Licencias y permisos de anuncios	256
IV.- Anuncios colocados o instalados sobre elementos fijos o semifijos que formen parte del mobiliario urbano, por cada elemento de mobiliario urbano	\$	\$		\$	03.57	Licencias y permisos de anuncios	257
1.- Total de derechos				\$ _____			
2.- Subsidio (en su caso)				\$ _____			
3.- Sanción				\$ _____			
<b>TOTAL A PAGAR (1-2+3)</b>				\$ _____			

Certificado de caja

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ANUNCIO**

Zona o corredor en que se ubica el inmueble o predio según los planos de zonificación

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> CHA Centro Histórico perímetro A | <input type="checkbox"/> PC Patrimonio cultural   |
| <input type="checkbox"/> P Prohibida                      | <input type="checkbox"/> H Habitacional           |
| <input type="checkbox"/> I Industrial                     | <input type="checkbox"/> CS Comercial y servicios |
| <input type="checkbox"/> UR Uso restringido               | <input type="checkbox"/> CP Corredor prohibido    |
| <input type="checkbox"/> CC Corredor comercial            | <input type="checkbox"/> CR Corredor restringido  |

Solicitud de anuncio

- Licencia o permiso para la fijación, instalación o colocación de anuncios
- Licencia para la ejecución de obras de ampliación y modificación de anuncios

**B. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL ANUNCIO**

- |   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Denominativo                 | <input type="checkbox"/> Propaganda | <input type="checkbox"/> Mixto                 |
| <input type="checkbox"/> En barda o tapial            |                                     | <input type="checkbox"/> Colgantes             |
| <input type="checkbox"/> En vidrieras o escaparates   |                                     | <input type="checkbox"/> Autosoportados        |
| <input type="checkbox"/> En cortinas metálicas        |                                     | <input type="checkbox"/> Pintados              |
| <input type="checkbox"/> En marquesinas               |                                     | <input type="checkbox"/> Integrados            |
| <input type="checkbox"/> En muros laterales de acceso |                                     | <input type="checkbox"/> En azotea             |
| <input type="checkbox"/> En toldos                    |                                     | <input type="checkbox"/> En muros laterales    |
| <input type="checkbox"/> Adosados                     |                                     |  |
| <input type="checkbox"/> Sin iluminación              |                                     | <input type="checkbox"/> Con iluminación       |
| <input type="checkbox"/> Con iluminación interior     |                                     | <input type="checkbox"/> Con reflectores       |
| <input type="checkbox"/> Con luz intermitente         |                                     | <input type="checkbox"/> Con tubos gas neón    |
| <input type="checkbox"/> Sistemas mecánicos           |                                     | <input type="checkbox"/> Sistemas electrónicos |
| <input type="checkbox"/> Sistemas hidráulicos         |                                     |  |

**C. DESCRIPCIÓN DEL ANUNCIO**

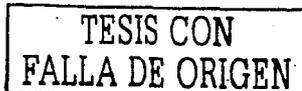
Materiales \_\_\_\_\_

Dimensiones: largo \_\_\_\_\_ altura \_\_\_\_\_ espesor \_\_\_\_\_

Altura sobre el nivel de banquetta \_\_\_\_\_

Saliente máxima \_\_\_\_\_

Texto \_\_\_\_\_



**FUNDAMENTO JURÍDICO**

- 1.- Reglamento de Anuncios para el Distrito Federal.- Artículo 51 fracciones I a la VI
- 2.- Manual de Procedimientos para la Recepción y Expedición de Licencias de Anuncios

**REQUISITOS**

I.- Licencia o permiso para la fijación, instalación o colocación de anuncios.

	SI	NO
1.- Tratándose de personas morales el documento con el que se acredite su constitución y personalidad de quien la representa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Fotografías a color de 7 x 9 cm de la perspectiva completa de la calle y de la fachada del inmueble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Fotografía, dibujo, croquis o descripción que muestre su forma, dimensiones, colores, texto, y demás elementos que constituyen el mensaje publicitario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- Materiales de que estará construido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- Lugar de ubicación expresando la clasificación de la zona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En su caso:		
- Proyecto estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Memoria de cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Responsiva del director responsable de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Responsiva del corresponsable en seguridad estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Responsiva del corresponsable en instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Visto bueno del Fideicomiso del Centro Histórico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Permiso del Instituto Nacional de Antropología e Historia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Permiso del Instituto Nacional de Bellas Artes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Contrato de arrendamiento o la autorización escrita para colocarlo (copia simple)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Documentación que acredite las autorizaciones a que se refiere el Artículo 9 del Reglamento de Anuncios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sistema de iluminación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Dictámen de la comisión mixta de dictámen y consulta de anuncios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**REQUISITOS**

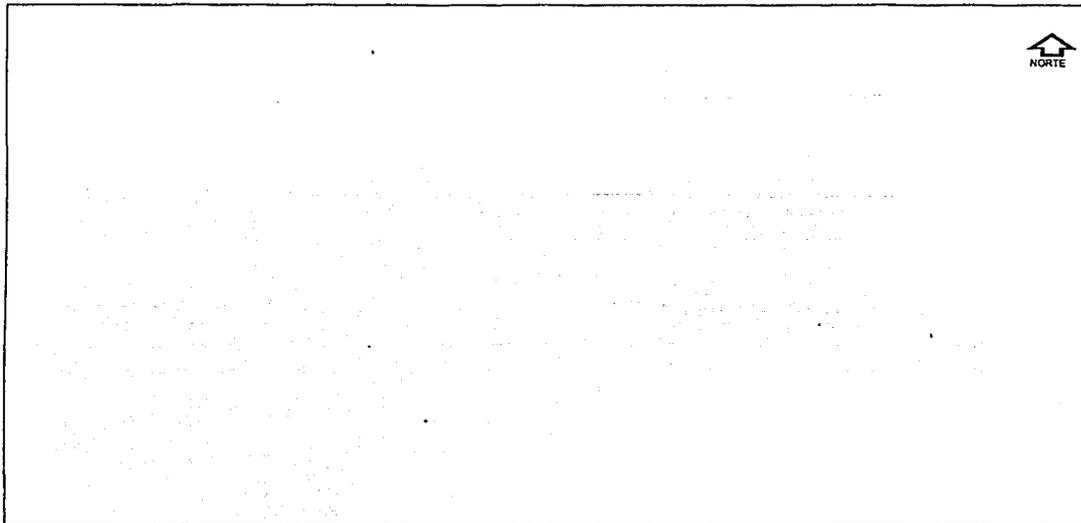
II.- Licencia para la ejecución de obras de ampliación y modificación de anuncios

	SI	NO
1.- Proyecto de obras de ampliación y modificación (copia simple)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Memoria descriptiva del proyecto a ejecutar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Licencia vigente (copia simple)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En su caso:		
- Responsiva del director responsable de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Responsiva del corresponsable de la obra en seguridad estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Responsiva del corresponsable en instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Proyecto estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Memoria de cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Visto bueno del Fideicomiso del Centro Histórico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Permiso del Instituto Nacional de Antropología e Historia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Permiso del Instituto Nacional de Bellas Artes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

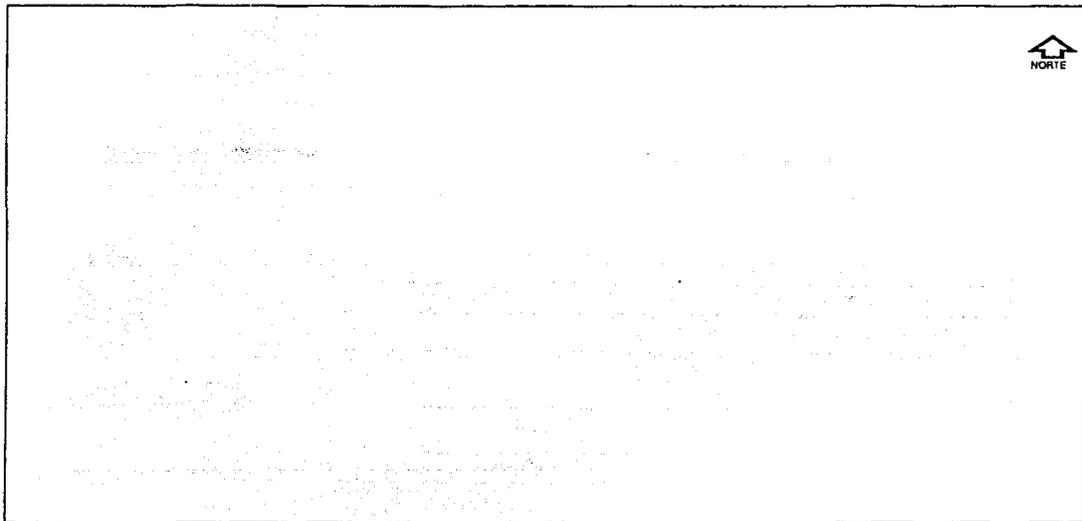
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**CROQUIS DE LOCALIZACIÓN**

Nombre de todas las calles que limitan la manzana, distancia de las dos esquinas desde los linderos del predio, medida de frente o frentes, orientación y superficie en metros cuadrados (elaborar croquis con tinta negra y regla)



**CROQUIS O DIBUJO DEL ANUNCIO  
(Incluyendo el texto)**



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN.

**VIGENCIA**

Licencia: 3 años  
Permiso: Hasta 120 días naturales (sin renovación)

Esta solicitud no prejuzga sobre los derechos de propiedad ni constituye autorización de usos del suelo del inmueble, motivo de la solicitud y se expide

\_\_\_\_\_  
Firma del propietario  
o poseedor

\_\_\_\_\_  
Firma del director  
responsable de obra

\_\_\_\_\_  
Firma del corresponsable  
en seguridad estructural

\_\_\_\_\_  
Firma del corresponsable  
en instalaciones

**Interesado**

**Representante legal  
(en su caso)**

\_\_\_\_\_  
Firma

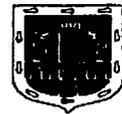
\_\_\_\_\_  
Firma

**Recibió**

Nombre \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma



**CIUDAD DE MÉXICO**

Sello de recepción

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Esta licencia o permiso de anuncio se otorga en virtud de haber cubierto todos los requisitos de acuerdo a las características generales del anuncio (A) y de las características particulares del anuncio (B) solicitadas, así como la descripción del anuncio (C)

Se informa al propietario y al director responsable de la obra, que de no llevar a cabo los trabajos para la fijación, instalación o colocación de anuncios, en el plazo concedido para los mismos, podrá solicitar prórroga presentando original y copia de este documento

Licencia No. _____	Fecha de expedición _____
Permiso No. _____	Fecha de vencimiento _____

<b>Elaboró</b>	
Nombre _____	
Cargo _____	Firma _____



<b>Autorizó</b>	
Nombre _____	
Cargo _____	Firma _____

**1ª PRÓRROGA DE LICENCIA DE ANUNCIO**

Se otorga la prórroga de licencia de anuncio No. _____	con una vigencia de _____	días contados a partir del día _____ de _____ de 19 _____
--	---------------------------	---

<b>Elaboró</b>	
Nombre _____	
Cargo _____	Firma _____

<b>Autorizó</b>	
Nombre _____	
Cargo _____	Firma _____

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**MANIFESTACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA**

Con fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_, se da aviso de la terminación de obra que

ampara la licencia de anuncio No. \_\_\_\_\_ expedida el \_\_\_\_\_

manifestando así mismo haber cumplido estrictamente con todas y cada una de las disposiciones que para el caso se establecen en el Reglamento de Anuncios y el Manual de Normas Técnicas para la Fijación, Instalación, Modificación, Conservación, Reparación o Retiro de Anuncios para el Distrito Federal y demás ordenamientos legales vigentes aplicables en la materia

Propietario o poseedor

\_\_\_\_\_  
 Apellido paterno                      Apellido materno                      Nombre ( s )

Director responsable de obra (en su caso)

\_\_\_\_\_  
 Apellido paterno                      Apellido materno                      Nombre ( s )

No. de registro \_\_\_\_\_

Corresponsable en seguridad estructural (en su caso)

\_\_\_\_\_  
 Apellido paterno                      Apellido materno                      Nombre ( s )

No. de registro \_\_\_\_\_

Corresponsable en instalaciones (en su caso)

\_\_\_\_\_  
 Apellido paterno                      Apellido materno                      Nombre ( s )

No. de registro \_\_\_\_\_

**SIN TEXTO**

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda  
Delegación \_\_\_\_\_

**Aviso de solicitud de revalidación de licencia para la fijación,  
instalación o colocación de anuncios**

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

FOLIO

*Bajo protesta de decir verdad, si los informes o declaraciones proporcionados por el particular resultan falsos, se aplicarán las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de las penas en que incurran aquellos que se conduzcan con falsedad de acuerdo con los ordenamientos legales aplicables. La actuación administrativa de la autoridad y la de los interesados se sujetará al*

**DATOS DEL INTERESADO**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
Documento con el que se acredita la personalidad \_\_\_\_\_

**DATOS DEL INMUEBLE O PREDIO DONDE SE UBICA EL ANUNCIO**

Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ No. de licencia \_\_\_\_\_

**DATOS DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA (EN SU CASO)**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_ No. de registro \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**DATOS DE LOS CORRESPONSABLES (EN SU CASO)**

Corresponsable en seguridad estructural \_\_\_\_\_ No. de registro \_\_\_\_\_  
Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_ C / SE \_\_\_\_\_  
Corresponsable en instalaciones \_\_\_\_\_  
Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre (s) \_\_\_\_\_ C / SE \_\_\_\_\_

Presentar original y una copia  
Llenar a máquina o letra de molde, con tinta negra

PARA USO OFICIAL  
Este formato es gratuito

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Nombre \_\_\_\_\_

Conceptos por los que se cubren las cuotas (artículo 212 a del Código)	Cuotas por permiso, por una duración no mayor de 120	Cuota por licencia, por cada año de	Número de años de licencia solicitada	Total a pagar	CLAVE (para uso de la tesorería)		
					Capítulo y concepto	Botón de caja R.C.	Función de cobro
I.- Anuncios cuyo contenido se trasmite a través de pantalla electrónica	\$	\$		\$	03.54	Licencias y permisos de anuncios	254
II.- Anuncios cuyo contenido se despliegue a través de una sola carátula, vista o pantalla excepto electrónica	\$	\$		\$	03.55	Licencias y permisos de anuncios	255
III.- Anuncios cuyo contenido se despliegue a través de dos o más carátulas, vistas o pantallas, excepto electrónicas	\$	\$		\$	03.56	Licencias y permisos de anuncios	256
IV.- Anuncios colocados o instalados sobre elementos fijos o semifijos que formen parte del mobiliario urbano, por cada elemento de mobiliario urbano	\$	\$		\$	03.57	Licencias y permisos de anuncios	257
				1.- Total de derechos	\$	_____	
				2.- Subsidio (en su caso)	\$	_____	
				3.- Sanción	\$	_____	
				<b>TOTAL A PAGAR (1-2+3)</b>	\$	_____	

Certificado de caja

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

*El que suscribe, con base en el Artículo 35 de la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, solicita ante esta ventanilla única que su licencia para la fijación, instalación o colocación de anuncio de la cual anexo copia, sea considerada como revalidada, toda vez que las condiciones bajo las cuales fue expedida la primera vez no han sufrido ninguna modificación*

<b>Interesado</b>	<b>Representante legal (en su caso)</b>
_____	_____
<b>Firma</b>	<b>Firma</b>

<b>Recibió</b>
Nombre _____
Cargo _____
_____
<b>Firma</b>


<b>CIUDAD DE MÉXICO</b>
Sello de recepción

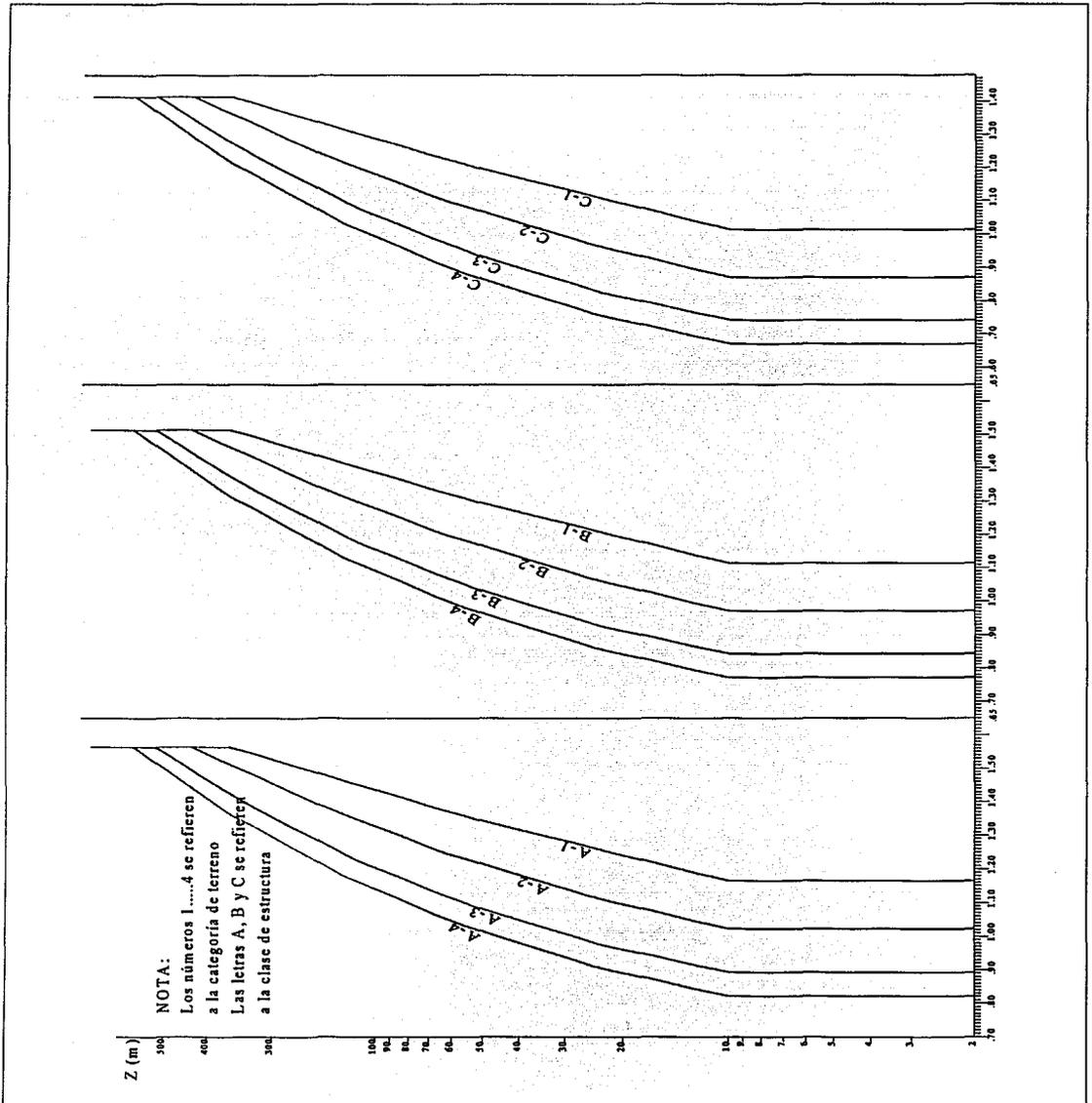
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**ANEXO 3**  
**FACTOR DE EXPOSICIÓN,  $F(\alpha)$**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 3

## FACTOR DE EXPOSICIÓN, (Fa)



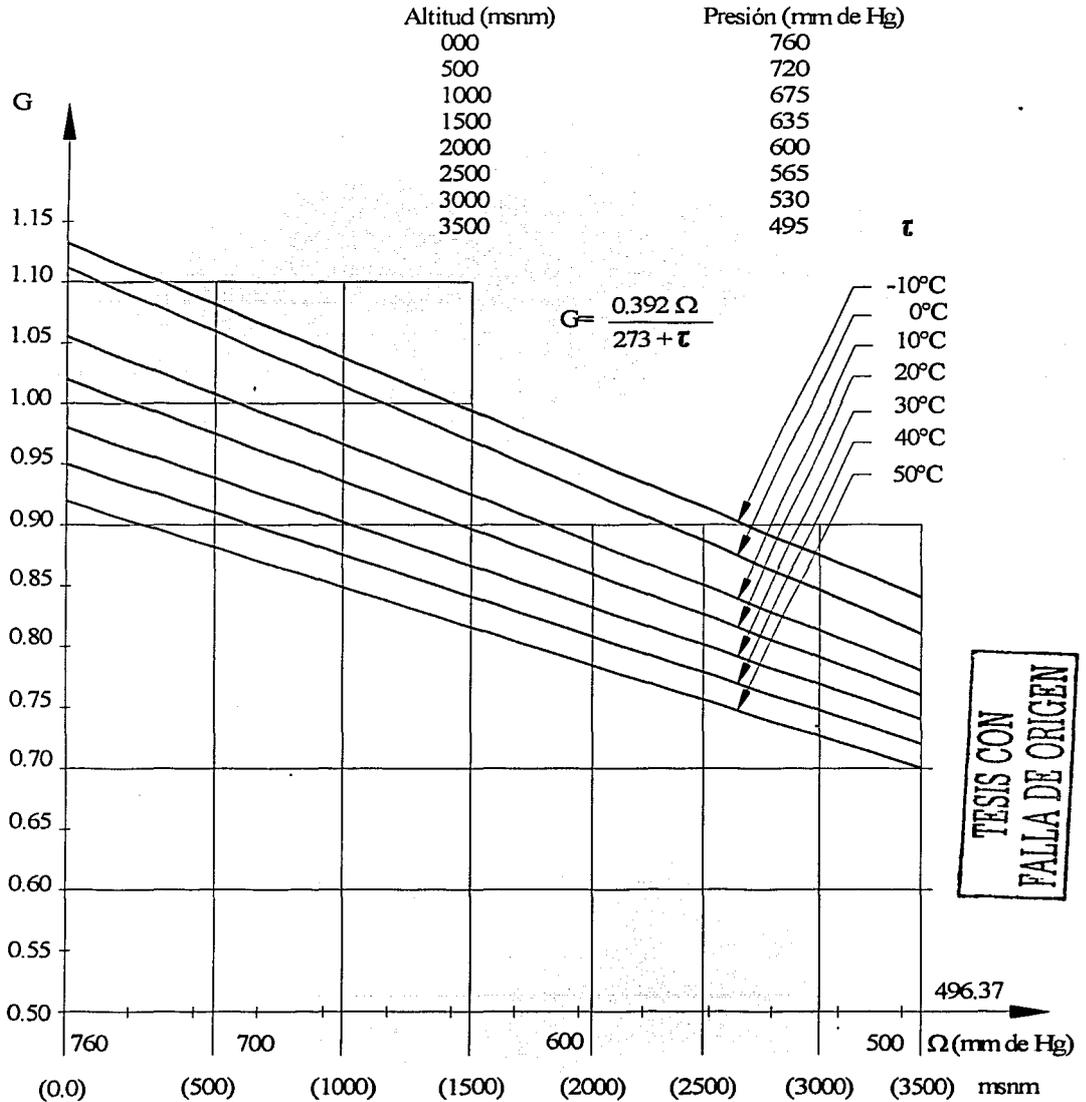
**ANEXO 4**

**FACTORES DE CORRECCIÓN POR  
DENSIDAD RELATIVA DEL AIRE Y  
PRESIONES BAROMÉTRICAS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 4

### FACTORES DE CORRECCIÓN POR DENSIDAD RELATIVA DEL AIRE Y PRESIONES BAROMÉTRICAS

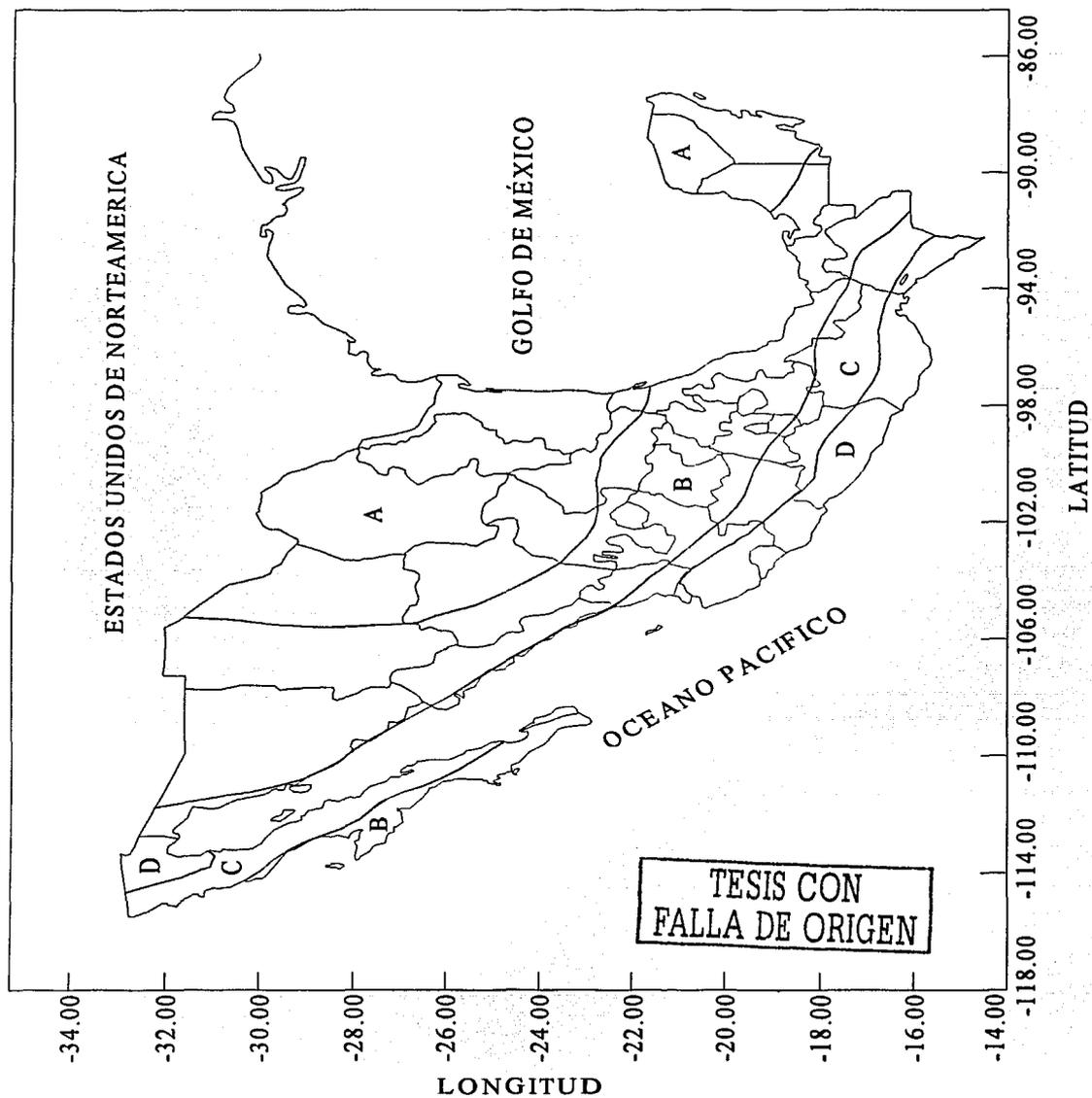


**ANEXO 5**  
**REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA**  
**REPÚBLICA MEXICANA**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 5

### REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA

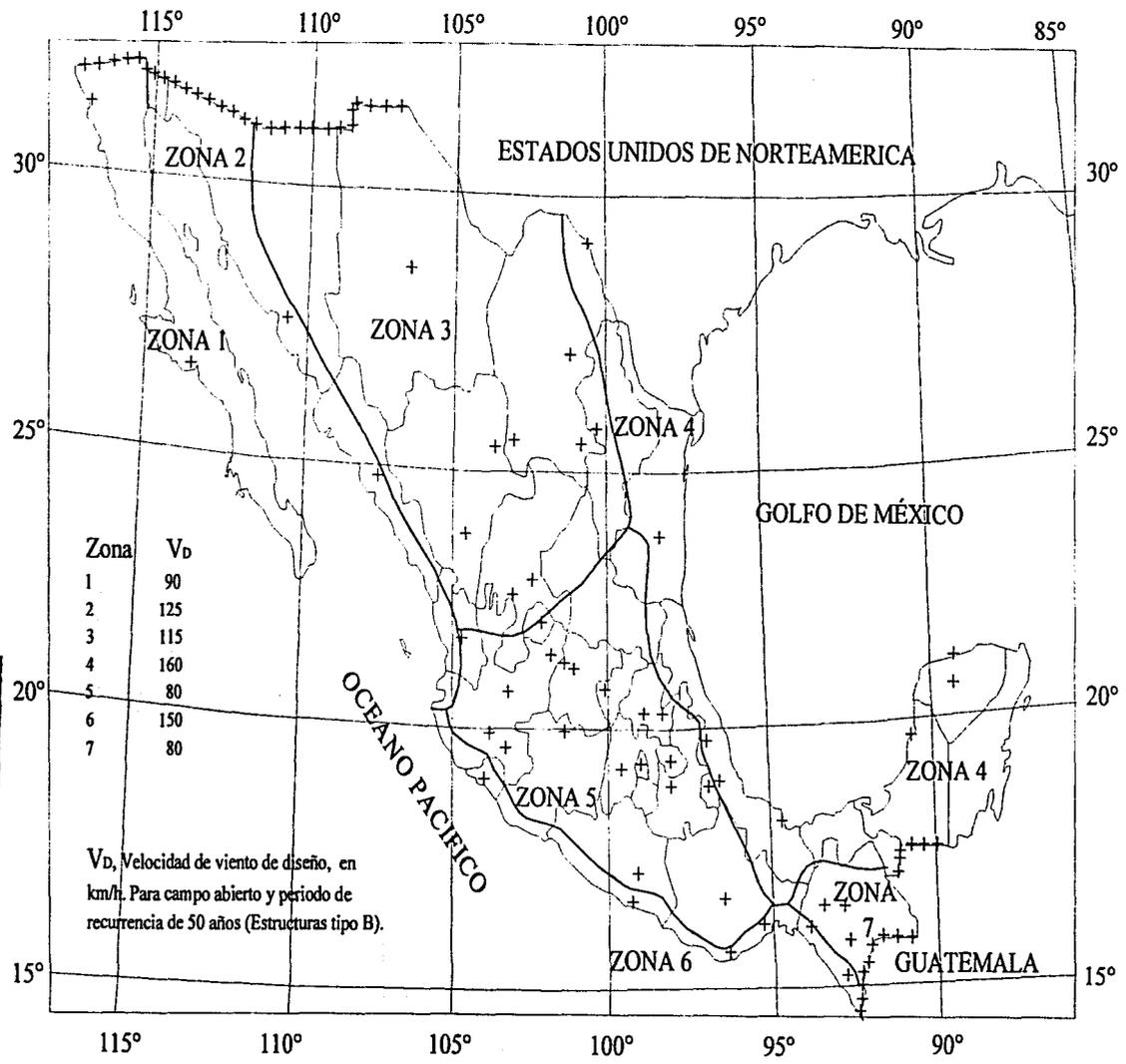


**ANEXO 6**  
**REGIONALIZACIÓN EÓLICA DE LA**  
**REPÚBLICA MEXICANA**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 6

REGIONALIZACIÓN EÓLICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

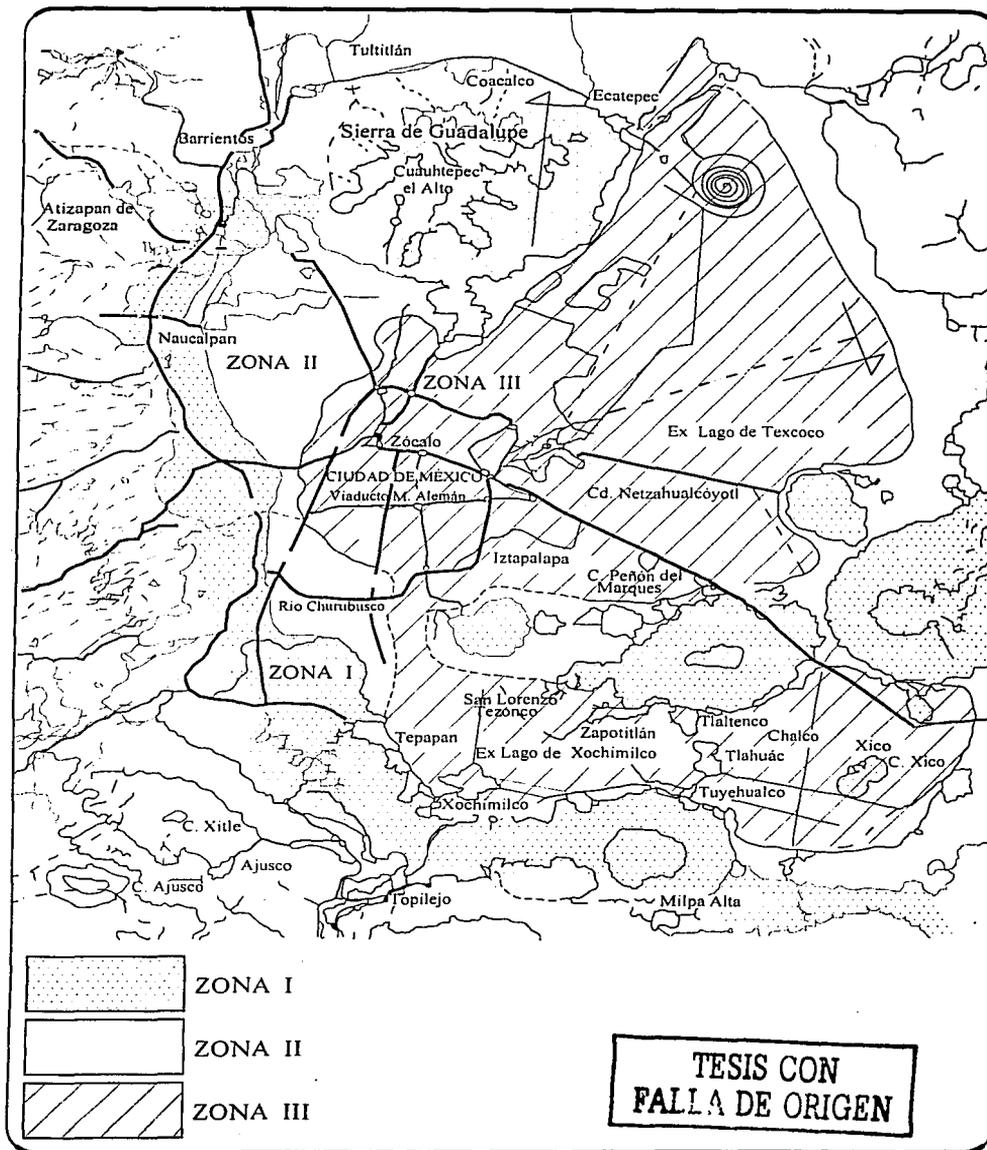
**ANEXO 7**  
**ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE LA**  
**CIUDAD DE MÉXICO**

**TESIS CON**  
**FALLA DE ORIGEN**

165-A

# ANEXO 7

## ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO



**ANEXO 8**

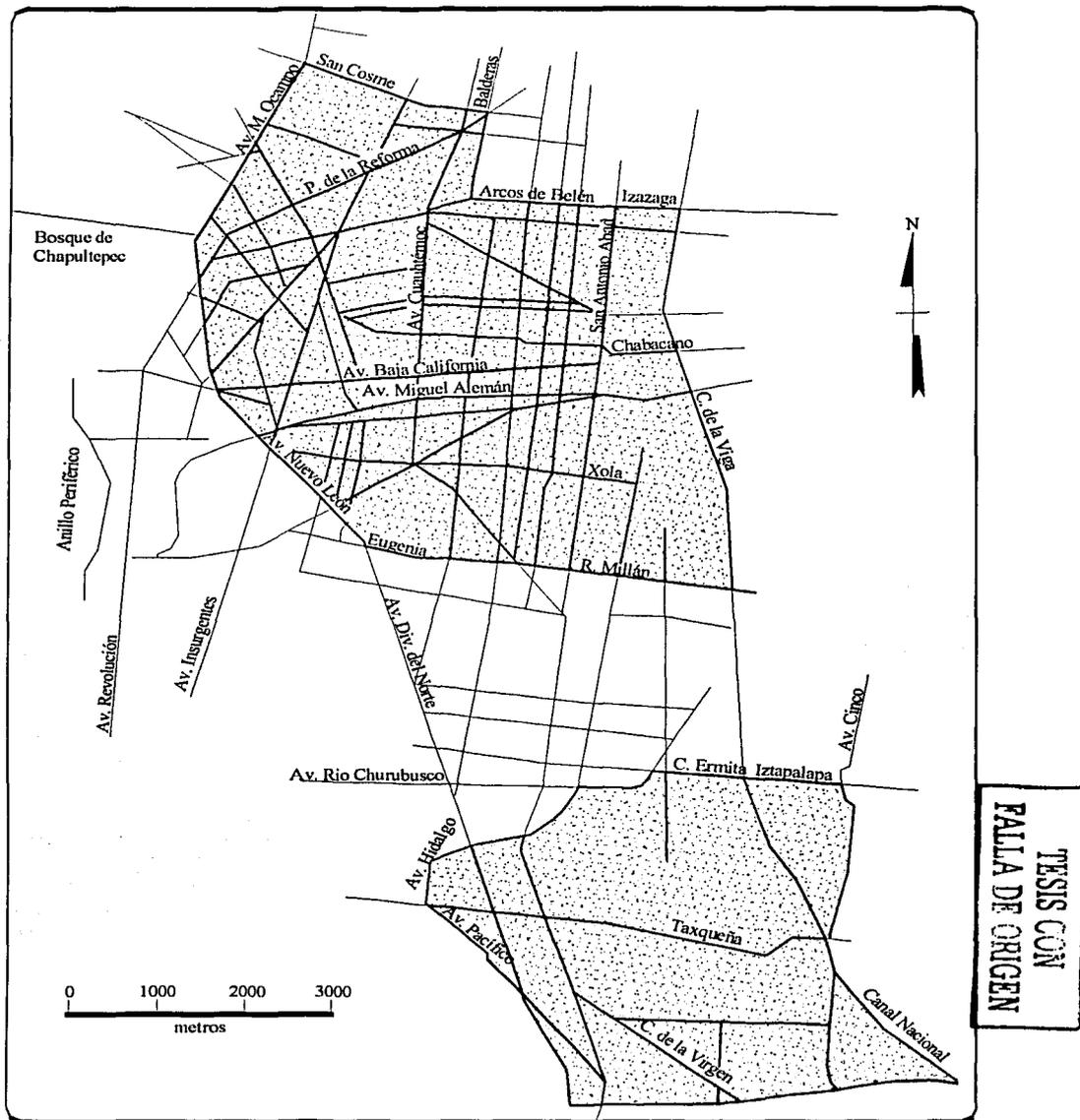
**SUBZONIFICACIÓN DE LAS ZONAS  
DEL LAGO Y DE TRANSICIÓN**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

166-A

# ANEXO 8

## SUBZONIFICACIÓN DE LAS ZONAS DEL LAGO Y TRANSICIÓN



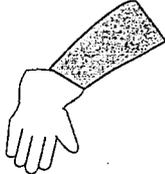
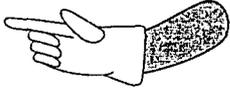
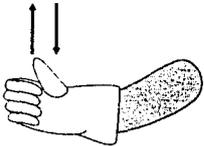
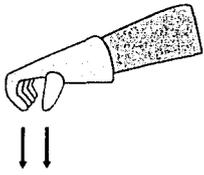
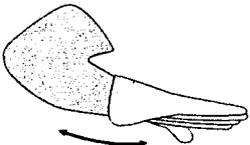
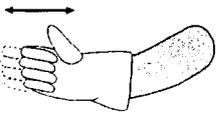
**ANEXO 9**  
**SEÑALES DE MONTAJE**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

167-A

## ANEXO 9

### SEÑALES DE MONTAJE

<p><b>1</b></p>  <p><b>Levantar</b></p>	<p><b>2</b></p>  <p><b>Bajar</b></p>	<p><b>3</b></p>  <p><b>Alto</b></p>	<p><b>4</b></p>  <p><b>Girar</b></p>
<p><b>5</b></p>  <p><b>Levantar el aguilón</b></p>	<p><b>6</b></p>  <p><b>Bajar el aguilón</b></p>	<p><b>7</b></p>  <p><b>Avanzar</b></p>	<p><b>8</b></p>  <p><b>Mover lentamente (Se muestra la Señal usada para izaje)</b></p>
<p><b>9</b></p>  <p><b>Alto de emergencia</b></p>	<p><b>10</b></p>  <p><b>Izar el aguilón y bajar la carga (mantener la carga al mismo nivel)</b></p>	<p><b>11</b></p>  <p><b>Bajar el aguilón y subir la carga (mantener la carga al mismo nivel)</b></p>	
<p><b>12</b></p>  <p><b>Asegurar todo</b></p>	<p><b>13</b></p>  <p><b>Detener las orugas</b></p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; transform: rotate(-5deg); display: inline-block;"> <p><b>TESIS CON FALLA DE ORIGEN</b></p> </div>	

**ANEXO 10**

**VELOCIDADES REGIONALES DE LAS  
CIUDADES MÁS IMPORTANTES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 10

## VELOCIDADES REGIONALES DE LAS CIUDADES MÁS IMPORTANTES

CIUDAD	NÚMERO DE OBSERVACIONES	VELOCIDADES (km/h)				
		V10	V50	V100	V200	V2000
Acapulco, Gro.	12002	129	162	172	181	209
Aguascalientes, Ags.	1001	118	141	151	160	189
Campeche, Camp.	4003	98	132	146	159	195
Cd. Guzmán, Jal.	14030	101	120	126	132	155
*Cd. Juárez, Chih.		116	144	152	158	171
Cd. Obregón, Son.	26020	147	169	177	186	211
Cd. Victoria, Tamps.	28165	135	170	184	197	235
Coatzacoalcos, Ver.	30027	117	130	137	145	180
Colima, Col.	6006	105	128	138	147	174
Colotlán, Jal.	14032	131	148	155	161	178
Comitán, Chis.	7025	72	99	112	124	160
Cozumel, Q. Roo	23005	124	158	173	185	213
Cuernavaca, Mor.	17726	93	108	114	120	139
Culiacán, Sin.	25014	94	118	128	140	165
Chapingo, México	15021	91	110	118	126	150
Chetumal, Q. Roo	23006	119	150	161	180	220
Chihuahua, Chih.	8040	122	136	142	147	165
Chilpancingo, Gro.	12033	109	120	127	131	144
Durango, Dgo.	10017	106	117	122	126	140
Ensenada, B.C.	2025	100	148	170	190	247
Guadalajara, Jal.	14065	146	164	170	176	192
Guanajuato, Gto.	11024	127	140	144	148	158
Guaymas, Son.	26039	130	160	174	190	237
Hermosillo, Son.	26040	122	151	164	179	228
Jalapa, Ver.	30075	118	137	145	152	180
La Paz, B.C.	3026	135	171	182	200	227
Lagos de Moreno, Jal.	14083	118	130	135	141	157
León, Gto.	11025	127	140	144	148	157
Manzanillo, Col.	6018	110	158	177	195	240
Mazatlán, Sin.	25062	145	213	225	240	277
Mérida, Yuc.	31019	122	156	174	186	214
*Mexicali, B.C.		100	149	170	190	240
México, D.F.	9048	98	115	120	129	150
Monclova, Coah.	5019	123	145	151	159	184
Monterrey, N.L.	19052	123	143	151	158	182
Morelia, Mich.	16080	79	92	97	102	114
Nvo. Casas Gdes., Chih.	8107	117	134	141	148	169
Oaxaca, Oax.	20078	104	114	120	122	140

CIUDAD	NÚMERO DE OBSERVACIONES	VELOCIDADES (km/h)				
		V10	V50	V100	V200	V2000
Orizaba, Ver.	30120	126	153	163	172	198
Pachuca, Hgo.	13022	117	128	133	137	148
*Parral de Hgo, Chih.		121	141	149	157	181
Piedras Negras, Coah.	5025	137	155	161	168	188
Progreso, Yuc.	31023	103	163	181	198	240
Puebla, Pue.	21120	93	106	112	117	132
Puerto Cortés, B.C.	3046	129	155	164	172	196
*Puerto Vallarta, Jal.	14116	108	146	159	171	203
Querétaro, Qro.	22013	103	118	124	131	147
Río Verde, SLP.	24062	84	111	122	130	156
Salina Cruz, Oax.	20100	109	126	135	146	182
Saltillo, Coah.	5034	111	124	133	142	165
S.C. de las Casas, Chis.	7144	75	92	100	105	126
S. Luis Potosí, SLP.	24070	126	141	147	153	169
S. la Marina, Tamps.	28092	130	167	185	204	252
Tampico, Tamps.	28110	129	160	177	193	238
Taquín, SLP.	24140	121	138	145	155	172
Tapachula, Chis.	7164	90	111	121	132	167
Tepic, Nay.	18039	84	102	108	115	134
Tlaxcala, Tlax.	29031	87	102	108	113	131
Toluca, México.	15126	81	93	97	102	115
Torreón, Coah.	5040	136	168	180	193	229
Tulancingo, Hgo.	13041	92	106	110	116	130
Tuxpan, Ver.	30190	122	151	161	172	204
Tuxtla Gtz., Chis.	7165	909	106	110	120	141
Valladolid, Yuc.	31036	100	163	180	198	240
Veraacruz, Ver.	30192	150	175	185	194	222
Villahermosa, Tab.	27083	114	127	132	138	151
Zacatecas, Zac.	32031	110	122	127	131	143

\* Nota: En estas ciudades no existen o son escasos los registros de velocidades de vientos, por lo que éstas se obtuvieron de los mapas de isotacas, las cuales pueden consultarse en el Manual de Diseño por Viento de la Comisión Federal de Electricidad, año 1993.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 11**

**UBICACIÓN, ALTITUD Y TEMPERATURA  
MEDIA ANUAL DE LAS CIUDADES MÁS  
IMPORTANTES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANEXO 11

## UBICACIÓN, ALTITUD Y TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LAS CIUDADES MÁS IMPORTANTES

CIUDAD	NÚMERO DE OBSERVACIONES	LONG.	LAT.	ASNMM (m)	TEMP. MEDIA ANUAL (°C)
Acapulco, Gro	12002	99.930	16.83	28	27.5
Aguascalientes, Ags.	1001	102.30	21.88	1908	18.2
Campeche, Camp.	4003	90.550	19.83	5	26.1
Cd. Guzmán Jal.	14030	103.47	19.70	1507	21.5
*Cd. Juárez, Chih.		106.48	31.73	1144	17.1
Cd. Obregón, Son.	26020	109.92	27.48	100	26.1
Cd. Victoria, Tamps.	28165	98.770	23.77	380	24.1
Coahuila de Zaragoza, Ver.	30027	94.420	18.15	14	26
Colima, Col.	6006	103.72	19.23	494	24.8
Colotlán, Jal.	14032	103.27	22.12	1589	21.4
Comitán, Chis.	7025	92.130	16.25	1530	18.2
Cozumel, Q. Roo	23005	86.950	20.52	10	25.5
Cuernavaca, Mor.	17726	99.230	18.90	1560	20.9
Culiacán, Sin.	25014	107.40	24.82	84	24.9
Chapingo, México	15021	98.850	19.50	2250	15
Chetumal, Q. Roo	23006	88.300	18.50	3	26
Chihuahua, Chih.	8040	106.08	28.63	1423	18.7
Chilpancingo, Gro.	12033	99.500	17.55	1369	20
Durango, Dgo.	10017	104.67	24.03	1889	17.5
Ensenada, B.C.	2025	116.53	31.85	13	16.7
Guadalajara, Jal.	14065	103.38	20.67	1589	19.1
Guanajuato, Gto.	11024	101.25	21.02	2030	17.9
Guaymas, Son.	26039	110.90	27.92	44	24.9
Hermosillo, Son.	26040	110.97	29.02	237	25.2
Jalapa, Ver.	30075	96.920	19.52	1427	17.9
La Paz, B.C.	3026	110.30	24.17	10	24
Lagos de Moreno, Jal.	14083	101.92	21.35	1942	18.1
León, Gto.	11025	101.07	21.12	1883	19.2
Manzanillo, Col.	6018	104.28	19.05	8	26.6
Mazatlán, Sin.	25062	106.42	23.20	8	24.1
Mérida, Yuc.	31019	89.650	20.98	9	25.9
*Mexicali B.C.		115.48	32.67	1	22.2
México, D.F.	9048	99.200	19.40	2400	23.4
Monclova, Coah.	5019	101.42	26.88	591	21.6
Monterrey, N.L.	19052	100.30	25.67	538	22.1
Morelia, Mich.	16080	101.18	19.70	1941	17.6
Nvo. Casas Gdes, Chih.	8107	107.95	30.42	1550	17.6
Oaxaca, Oax.	20078	96.720	17.07	1550	20.6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CIUDAD	NÚMERO DE OBSERVACIONES	LONG.	LAT.	ASNIM (m)	TEMP. MEDIA ANUAL (°C)
Orizaba, Ver.	30120	97.100	18.85	1284	19
Pachuca, Hgo.	13022	98.730	20.13	2426	14.2
*Parral de Hgo, Chih.		105.67	26.93	1661	17.7
Piedras Negras, Coah.	5025	100.52	28.70	220	21.6
Progreso, Yuc.	31023	89.650	21.30	8	25.4
Puebla, Pue.	21120	98.200	19.03	2150	17.3
Puerto Cortés, B.C.	3046	111.87	24.43	5	21.4
Puerto Vallarta, Jal.	14116	105.25	20.62	2	26.2
Querétaro, Qro.	22013	100.40	20.58	1842	18.7
Rio Verde, SLP.	24062	100.00	21.93	987	20.9
Salina Cruz, Oax.	20100	95.200	16.17	6	26
Saltillo, Coah.	5034	101.02	25.43	1609	17.7
S.C. de las C, Chis.	7144	92.630	16.73	2276	14.8
S. Luis Potosí, SLP.	24070	100.98	22.15	1877	17.9
S. la Marina, Tamps.	28092	98.200	23.77	25	24.1
Tampico, Tamps.	28110	97.850	22.20	12	24.3
Taquín, SLP.	24140	98.770	22.00	140	24.7
Tapachula, Chis.	7164	92.270	14.92	182	26
Tepic, Nay.	18039	104.90	21.52	915	26.2
Tlaxcala, Tlax.	29031	98.230	19.30	2252	16.2
Toluca, México.	15126	99.670	19.28	2680	12.7
Torreón, Coah.	5040	103.45	25.53	1013	20.5
Tulancingo, Hgo.	13041	98.370	20.10	2222	14.9
Tuxpan, Ver.	30190	97.400	20.95	14	24.2
Tuxtla Gutz., Chis.	7165	93.120	16.75	528	24.7
Valladolid, Yuc.	31036	89.650	21.30	8	26
Veracruz, Ver.	30192	96.130	19.20	16	25.2
*Villahermosa, Tab.		92.920	17.98	10	26.8
Zacatecas, Zac.	32031	102.57	22.78	2612	13.5

\* Nota: En estas ciudades no existen o son escasos, los registros de velocidades de vientos, por lo que éstas se obtuvieron de los mapas de isotacas, las cuales pueden consultarse en el Manual de Diseño por Viento de la Comisión Federal de Electricidad, año 1993.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 12**  
**ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE**  
**ANUNCIOS ESPECTACULARES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE ANUNCIOS ESPECTACULARES

En este anexo se realiza el desarrollo del procedimiento empleado para el análisis y diseño estructural de Anuncios Espectaculares autosoportados y de azotea, de los cuales se presentan una serie de restricciones estructurales en el subcapítulo VII.2, tendientes a garantizar la seguridad de éstos durante toda su vida útil.

### CÁLCULO DE SOLICITACIONES POR VIENTO, UTILIZANDO EL CRITERIO DE DISEÑO DE LA CFE

#### 1.- CLASIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Estructura grupo: B  
Estructura tipo: 2

#### 2.- CATEGORÍA DEL TERRENO Y CLASE DE LA ESTRUCTURA

Categoría del terreno: 4  
Clase de Estructura: A

#### 3.- DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO, $V_D$

La velocidad de diseño  $V_D$  es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos del viento sobre la estructura o sobre un componente de la misma.

La velocidad de diseño en km/h, se obtendrá de acuerdo a la ecuación:

$$V_D = F_T F_\alpha V_R$$

#### 4.- VELOCIDAD REGIONAL, $V_R$

La velocidad regional del viento  $V_R$ , es la máxima velocidad media probable de presentarse con un cierto período de recurrencia en una zona o región determinada del país.

La velocidad regional  $V_R$ , se determina tomando en consideración tanto la localización geográfica del sitio de desplante de la estructura como su destino, nuestra estructura pertenece al grupo B, por lo tanto se considera un periodo de retorno de 50 años.

$$V_R = 115 \text{ km/h (Anexo10)}$$

#### 5.- FACTOR DE EXPOSICIÓN, $F_\alpha$

El coeficiente  $F_\alpha$  refleja la variación de la velocidad del viento con respecto a la altura Z, así mismo, considera el tamaño de la construcción o de los elementos de recubrimiento y las características de exposición:

El factor de exposición se calcula con la siguiente ecuación:

$$F_\alpha = F_c F_{tz} ; F_\alpha = 1 \times 0.953 = 0.953$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

6.- FACTOR DE TAMAÑO,  $F_c$ 

El factor de tamaño,  $F_c$  es el que toma en cuenta el tiempo en que la ráfaga del viento actúa de manera efectiva sobre una construcción de dimensiones dadas. Considerando la clasificación de las estructuras según su tamaño (ver la Tabla 8) este factor se determinó de acuerdo con la Tabla 10 del capítulo IV.

$$F_c = 1$$

7.- FACTOR DE RUGOSIDAD Y ALTURA,  $F_{rz}$ 

El factor de rugosidad y altura  $F_{rz}$ , establece la variación de la velocidad del viento con la altura  $Z$ , dicha variación está en función de la categoría del terreno y del tamaño de la construcción.

Se obtiene de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$F_{rz} = 1.56 [Z / \delta]^\alpha \quad \text{si } 10 < Z < \delta$$

Los coeficientes  $\alpha$  y  $\delta$  y están en función de las rugosidad del terreno (Tabla 7) y del tamaño de la construcción (Tabla 8). En la Tabla 11 del capítulo IV se consignan los valores que se recomiendan para estos coeficientes.

$$Z = 25 \text{ m Altura del anuncio}$$

SUSTITUYENDO VALORES:

$$\delta = 455$$

$$F_{rz} = 1.56 [25/455]^{0.17} = 0.953$$

$$\alpha = 0.17$$

8.- FACTOR DE TOPOGRAFÍA,  $F_t$ 

Este factor toma en cuenta el efecto topográfico local del sitio en donde se desplantará la estructura, así por ejemplo, si la construcción se localiza en las laderas o cimas de colinas o montañas de altura importante con respecto al nivel medio general del terreno de los alrededores, es muy probable que se generen aceleraciones del flujo del viento y, por consiguiente, deberá incrementar la velocidad regional.

En la Tabla 12 de factores de topografía página del capítulo IV, se indican los valores que se recomiendan con base en la experiencia para el factor de topografía, de acuerdo con las características topográficas del sitio.

$$F_t = 1.1$$

SUSTITUYENDO VALORES EN LA FÓRMULA DE VELOCIDAD DE DISEÑO

$$V_D = 1.1 \times 0.953 \times 115 = 121 \text{ km/h}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

9.- PRESIÓN DINÁMICA DE BASE,  $q_z$

Cuando el viento actúa sobre un obstáculo, genera presiones sobre su superficie que varían según la intensidad de la velocidad y la dirección del viento. La presión que ejerce el flujo del viento sobre una superficie plana perpendicular a él se denomina comúnmente presión dinámica de base y se determina con la siguiente ecuación:

$$q_z = 0.0048 G V_D^2$$

G Factor de corrección por temperatura con respecto al nivel del mar, adimensional. Para su obtención se utiliza la ecuación dada a continuación.

$\Omega$  Presión barométrica en mm de Hg.

$$G = \frac{0.392 \Omega}{273 + t}$$

t Temperatura ambiental en °C

$V_D$  Velocidad de diseño en km/h

$q_z$  Presión dinámica de base a una altura Z sobre el nivel del terreno en  $kg/m^2$

0.0048 Constante que corresponde a un medio de la densidad del aire

En la Tabla 13 se presenta la relación entre los valores de la altitud  $h_m$  en metros sobre el nivel del mar (msnm) y la presión barométrica  $\Omega$ , para obtener este valor se hace una interpolación para el D.F.

Altitud = 2400 msnm para el D.F.

msnm	Presión Barométrica (mm de Hg)
2000	600
2500	565

Diferencia de cotas 2500 - 2000 = 500 (msnm)

Diferencia de presiones 565 - 600 = -35 (msnm)

Coefficiente de variancia lineal  $-35/500 = -0.07$  mm de Hg/msnm

Incremento de presión para 2400 msnm =  $-0.07 (100) = -7$  mm de Hg

Presión para 2400 msnm: 2000 msnm ————— 600 mm de Hg  
 400 msnm ————— - 7 mm de Hg  
 2400 msnm ————— 593 mm de Hg

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 10.- SUSTITUYENDO VALORES EN LA FÓRMULA PRESIÓN DINÁMICA DE BASE

$$\Omega = 593 \text{ mm de Hg}$$

$t = 23.4^{\circ}\text{C}$  Se obtuvo con la ayuda de la tabla del Anexo 11, temperatura media anual del D.F.

$$V_D = 121 \text{ km/h}$$

$$G = \frac{0.392 (593)}{273 + 23.4} = 0.784$$

$$q_z = 0.0048 (0.784)(121)^2 = 55 \text{ kg/m}^2$$

## 11.- PRESIONES NETAS

## A) PARA VIENTO NORMAL AL PLANO DEL ANUNCIO

Las condiciones para el criterio de análisis regirán tanto para el caso en el cual el viento incide de forma normal como cuando lo hace en un ángulo de  $45^{\circ}$  respecto al plano del anuncio. Se utiliza la ecuación:

$$P_n = C_{pn} K_p q_z$$

$C_{pn}$  Coeficiente de presión neta obtenido de la tabla 14, adimensional.

1.-  $K_p$  Factor de reducción de presión por porosidad, adimensional, este factor esta dado por la ecuación:

$$K_p = [1 - (1 - \emptyset)^2]$$

$$K_p = [1 - (1 - 1)^2] = 1$$

$\emptyset$  Relación de solidez del Anuncio Espectacular dado por el cociente que Resulta de dividir el área sólida entre el área total de la superficie del letrero del anuncio, adimensional. El letrero es totalmente sólido, es decir, no tiene oquedades, por lo tanto :

$$\emptyset = 1$$

$q_z$  Presión dinámica de base del viento calculada, según el inciso 10 a la altura total del letrero o muro ( $Z = H$ ),  $\text{kg/m}^2$

## 2.- Condición para el letrero

El Anuncio Espectacular tiene dos posibilidades de ser analizado de acuerdo a la condición que cumpla y en función de lo mismo serán las ecuaciones que se utilizarán para su diseño. Si  $h_e/H > 0.7$  el letrero deberá tratarse como muro aislado.

Si no cumple con la condición anterior se considerará como un letrero aislado

Datos:

he 7.20 m ancho de la cartelera

H = 25 m altura total

b = 12.90 m largo de la cartelera

$$he/H = 7.20/25 = 0.288 < 0.7$$

3.- Coeficiente de Presión Neta ( C<sub>pn</sub>)

Considerando viento normal 90° al letrero se aplican las ecuaciones de la tabla 14:

a) letrero con  $1 \leq b / he \leq 45$

$$1 \leq 12.90 / 7.20 \leq 45$$

$$1 \leq 1.79 \leq 45$$

Aplicando dicha tabla, se revisan todas las condiciones posibles, y el anuncio cumple únicamente con:

b) letrero con  $0 \leq he / H \leq 0.7$

$$0 \leq 7.20 / 25 \leq 0.7$$

$$0 \leq 0.288 \leq 0.7$$

Por lo que : C<sub>pn</sub> = 1.5

SUSTITUYENDO VALORES EN LA FÓRMULA DE PRESIÓN NETA:

$$P_n = (1.5)(1)(55) = 83 \text{ kg/m}^2$$

B) PARA VIENTO A 45° SOBRE EL LETRERO

Tomando como base los lineamientos señalados en el inciso 1 y 2, del viento normal al plano del letrero.

$$P_n = C_{pn} K_p q_z$$

1.- Coeficiente de presión neta obtenido de la tabla 15, adimensional, capítulo IV.

Se utilizan tres coeficientes de presión neta, por lo tanto C<sub>pn</sub> = 3 se considera una distancia horizontal de 0 a he

$$K_p = 1$$

$$q_z = 55 \text{ kg/m}^2$$

$$P_n = (3)(1)(55) = 165 \text{ kg/m}^2$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2.- Se determinan las componentes de la presión obtenida:

$$F_x = 165 \cos 45^\circ = 116.7 \text{ kg/m}^2$$

$$F_z = 165 \text{ sen } 45^\circ = 116.7 \text{ kg/m}^2$$

3.- Para  $C_{pn} = 1.5$  se considera una distancia horizontal de 2he a 4he

$$P_n = (1.5)(1) (55) = 83 \text{ kg/m}^2$$

4.- Se determinan las componentes de la presión obtenida:

$$F_x = 83 \cos 45^\circ = 58.70 \text{ kg/m}^2$$

$$F_z = 83 \text{ sen } 45^\circ = 60.10 \text{ kg/m}^2$$

5.- Para  $C_{pn} = 0.75$  se considera una distancia horizontal  $> 4he$

$$P_n = (0.75)(1) (55) = 41.25 \text{ kg/m}^2$$

4.- Se determinan las componentes de la presión obtenida:

$$F_x = 41.25 \cos 45^\circ = 29.17 \text{ kg/m}^2$$

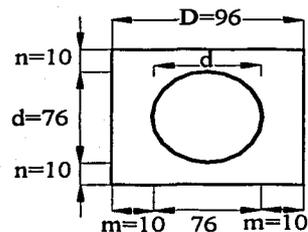
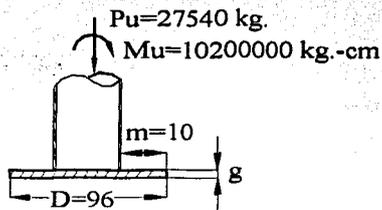
$$F_z = 41.25 \text{ sen } 45^\circ = 29.17 \text{ kg/m}^2$$

distribución de presión de viento a  $90^\circ$   $P_n = 83 \text{ kg/m}^2$

distribución de presión de viento a  $45^\circ$   $P_n = 116.7 \text{ kg/m}^2$

Nota: para el diseño se consideró la presión neta más crítica, que es la de  $45^\circ$ , éste valor se utilizó para los dos tipos de anuncios autoportado y de azotea.

### DISEÑO DE PLACA BASE PARA ANUNCIO AUTOSOPORTADO



$$P_U = 27.54 \text{ Ton} = 27540 \text{ kg}$$

$$M_U = 102 \text{ Ton-m} = 102\,00000 \text{ kg-cm}$$

Secuencia para el diseño de la placa

a) Se propone el tamaño de la placa  $D = 96 \text{ cm}$

b) Se calcula la excentricidad "e"

$e = M/P$  si  $e > D/6$  requiere anclas (cálculo de anclas)

$$e = 10200000 / 27540 = 3.70 \text{ m} = 370 \text{ cm}$$

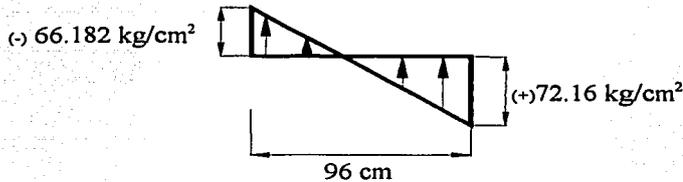
$$D/6 = 96/6 = 16 \text{ cm}$$

$e > D/6$  requiere el cálculo de anclas

c) Se determina el esfuerzo real en el concreto  $f_p$ , fórmula de la escuadría

$$f_p = P/A \pm 6M / BD^2 \begin{cases} (+) \text{ kg/cm}^2 \\ (-) \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$$

$$f_p = 27540 / 96^2 \pm 6(10200000) / 96^3 \begin{cases} (+) 72.16 \text{ kg/cm}^2 \\ (-) 66.18 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$$



d) Se determina el esfuerzo permisible en el concreto  $F_p$ , considerando que la placa cubre el 33% del área de concreto.

$$F_p = 0.375 f'_c, \text{ donde } f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_p = 0.375 (250 \text{ kg/cm}^2) = 93.75 \text{ kg/cm}^2$$

$F_p > f_p$  la placa es adecuada

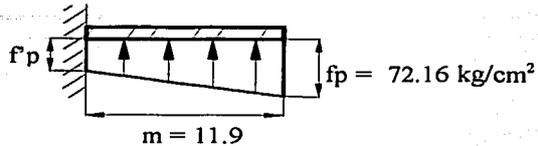
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

e) Diseño del espesor de la placa base, tomando en cuenta que la placa es cuadrada por lo tanto  $m = n$

1. Se determina

$$m = n = (D - 0.95d) / 2$$

$$m = n = (96 - (0.95 \times 76)) / 2 = 11.9 \text{ cm}$$



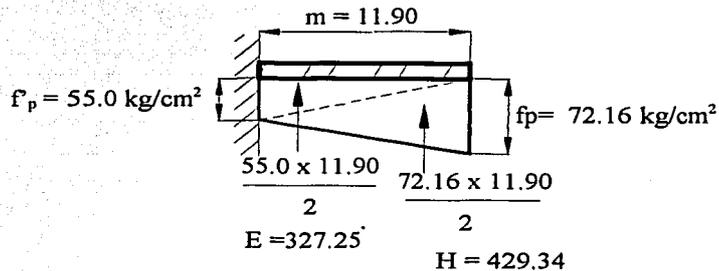
Por triángulos semejantes:

$$f_p / (D - m) = f_b / D \longrightarrow f_p = ((D - m)f_b) / D$$

$$f_p = (96 - 11.9)(72.16 + 66.182) / 96$$

$$f_p = (138.34)(84.10) / 96 = 121.192 - 66.182 = 55.0 \text{ kg/cm}^2$$

2. Obtener el momento, dado en (kg-cm) para determinar el espesor de la placa



$$f_p m / 2 = E$$

$$f_p(+)m / 2 = H$$

$$M = H [2/3(m)] + E [1/3(m)]$$

$$M = 429.34 [2/3(11.90)] + 327.25 [1/3(11.90)]$$

$$M = 3406 + 1298 = 4704 \text{ kg-cm}$$

Espesor de placa:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

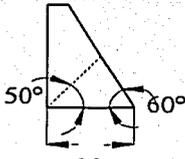
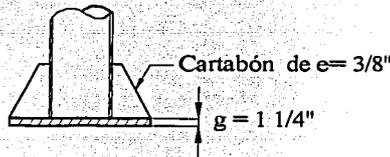
$$g = \sqrt{(6M) / 0.75F_b}$$

$f_y$  = resistencia a la fluencia del acero A-36, su valor es 2530 kg/cm<sup>2</sup>  
 donde  $F_b \leq 0.75F_y$

$$F_b = 0.75 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 = 1897.5 \text{ kg/cm}^2$$

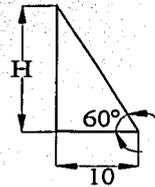
$$g = \sqrt{(6 \times 4704) / 0.75(1897.5)} = 3.86 \text{ cm}$$

Debido a que la placa es tan gruesa se procurará reducir su espesor empleando cartabones.



$$45^\circ < \alpha < 60^\circ$$

$$\alpha = 50^\circ$$



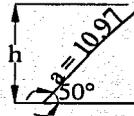
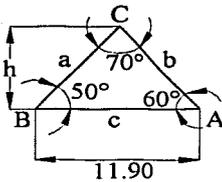
$$\tan 60^\circ = H/10$$

$$H = \tan 60^\circ \times 10$$

$$H = 17.32 \text{ cm}$$

$$\tan \theta = 17.32/10$$

$$\theta = 59.999 = 60^\circ$$



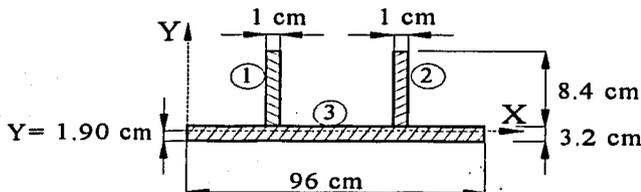
$$\text{Sen } 50^\circ = h/10.97$$

$$h = 8.40 \text{ cm}$$

$$\frac{a}{\text{Sen } A} = \frac{b}{\text{Sen } B} = \frac{c}{\text{Sen } C}$$

$$\frac{a}{\text{Sen } 60^\circ} = \frac{11.90}{\text{Sen } 70^\circ}$$

$$a = 10.97 \text{ cm}$$



**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

Sección	Ai	yi	Ai yi	Yi	Ai Yi <sup>2</sup>	Ix
1	8.40	7.4	62.16	5.5	254.10	49.392
2	8.40	7.4	62.16	5.5	254.10	49.392
3	307.20	1.6	491.52	0.3	27.648	262.144
	∑ 324		∑ 615.84		∑ 535.848	∑ 360.928
					Iy = 896.776 cm <sup>4</sup>	

$$Y_i = \frac{615.84}{324} = 1.90 \text{ cm}$$

$$S_y = \frac{896.776}{1.90} = 471.987 \text{ cm}^3$$

Momento Total

$$MT = (4704 \text{ kg-cm})(96 \text{ cm}) = 451584 \text{ kg-cm}$$

$$f_b = \frac{451584}{471.987} = 956.772 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_b = 0.6 f_y = 0.6 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 = 1518 \text{ kg/cm}^2$$

$F_b > f_b$

Sección sobrada se reducirá la placa base y los cartabones se conservarán, por lo tanto

1 1/8" espesor mínimo de placa base

3/8" espesor mínimo de cartabones

## CÁLCULO DE ANCLAS

Secuencia de cálculo

Por carga permanente (pandeo y desplomes accidentales) se aplica 2.5% a la carga axial (P), y por carga accidental (viento) se aplica 10% de la carga axial (P).

Aplicando el criterio anterior :

1.- Carga permanente

$$P_U = 27540 \text{ kg}$$

$$V = 2.5\% P$$

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

$$V_U = 0.025 (27540) = 689 \text{ kg}$$

## 2. Carga accidental

$$P_U = 11923 \text{ kg}$$

$$V = 10\% P$$

$$V_U = 0.10 (11923) = 1192.3 \text{ kg}$$

## 3.- Carga permanente más accidental

$$V = 2.5\% P + 10\% P = R$$

$$V_U = 0.025 (27540) + 0.10 (11923) = 1192.3 \text{ kg}$$

$$V_U = 689 + 1192.3 = 1881.30 \text{ kg} = R$$

Con el momento flexionante (M) y la dimensión mayor de la placa "D" se obtiene la fuerza cortante (F), y se le suma la carga permanente más accidental, incrementando el esfuerzo cortante resistente en 33% (1.33Fv).

$$M_U = 102 \text{ T-m} = 102 \text{ 00000 kg-cm}$$

$$M = F \cdot D$$

$$F = (M/D) + R$$

$$F = \frac{102 \text{ 00000 kg-cm}}{96 \text{ cm}} = 106250 \text{ kg} + 1881.3 \text{ kg} = 108131.3 \text{ kg}$$

$F_v = 0.4 \times 0.6 \times f_y$ , usando redondo liso con un extremo roscado con  $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$

$$F_v = 0.4 \times 0.6 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 = 607 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Área de anclas} = F / (1.33F_v)$$

$$A = \frac{108131 \text{ kg}}{1.33 \times 607 \text{ kg/cm}^2} = 134 \text{ cm}^2$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Área de ancla = Área de anclas / n, donde n = número de anclas a usar  
n = 12 anclas

$$A = 134 \text{ cm}^2$$

$$A = \frac{134 \text{ cm}^2}{12} = 11.17 \text{ cm}^2$$

Diámetro de ancla

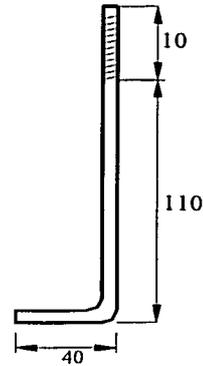
$$\varnothing = \sqrt{4A / \pi}$$

$$\varnothing = \sqrt{(4 \times 11.17) / \pi} = 3.77 \text{ cm}$$

Usar anclas de 1 1/2" de diámetro mínimo

Características del ancla y longitud de desarrollo:

$f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$  si se utiliza anclas a base de redondo liso, cuadrado liso u octogonal liso



ANCLA

Longitud de anclaje máxima

$$L_{d_{max}} = 0.06 a_s f_y / \sqrt{f_c}$$

$a_s$  = área real por ancla

$$a = 11.40 \text{ cm}^2$$

$$f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$L_{d_{max}} = \frac{0.06 \times 11.40 \times 2530}{\sqrt{250}} = 110 \text{ cm}$$

Longitud de desarrollo básico

$$L_{db} = 0.06 db f_y / \sqrt{f_c}$$

$db$  = diámetro de la barra

$$db = 3.81 \text{ cm}$$

$$L_{db} = \frac{0.06 \times 3.81 \times 2530}{\sqrt{250}} = 37 \text{ cm}$$

Longitud mínima de anclaje

$$L_{d_o} = f L_{db}$$

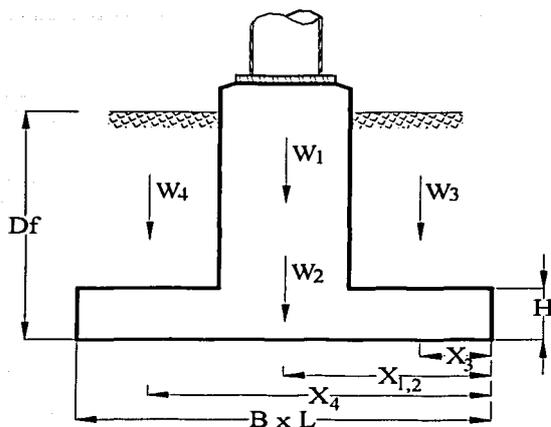
$f = 1.4$  factor de anclaje

$$L_{d_o} = 1.40 \times 37 = 52 \text{ cm}$$

MOMENTO DE VOLTEO

$$M_{UA} = 102 \text{ Ton-m}$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- $X_1 = 2.25 \text{ m}$
- $X_2 = 2.25 \text{ m}$
- $X_3 = 0.8375 \text{ m}$
- $X_4 = 3.6625 \text{ m}$
- $H = 0.30 \text{ m}$
- $D_f = 3.0 \text{ m}$
- $B = 4.50 \text{ m}$
- $L = 4.50 \text{ m}$

$$W_1 = 2.70 \times 1.15 \times 1.15 \times 2.4 \text{ Ton/m}^3 = 8.5698 \text{ Ton}$$

$$W_2 = 4.50 \times 4.50 \times 0.30 \times 2.4 \text{ Ton/m}^3 = 14.580 \text{ Ton}$$

$$W_3 = 2.70 \times 4.50 \times 1.675 \times 1.6 \text{ Ton/m}^3 = 32.562 \text{ Ton}$$

$$W_4 = 2.70 \times 4.50 \times 1.675 \times 1.6 \text{ Ton/m}^3 = 32.562 \text{ Ton}$$

$$MR = W_1 X_1 + W_2 X_2 + W_3 X_3 + W_4 X_4$$

$$MR = 8.6 \times 2.25 + 14.58 \times 2.25 + 32.562 \times 0.8375 + 32.562 \times 3.6625$$

$$MR = 19.35 + 32.802 + 27.27 + 119.26 = 198.7 \text{ Ton} \cdot \text{m} \times 1.1 = 219 \text{ Ton} \cdot \text{m}$$

$$\frac{MR}{M_{UA}} \geq 1.5$$

$$\frac{219}{102} = 2.15 \geq 1.5$$

TECIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### DISEÑO DE PLACA BASE PARA ANUNCIO DE AZOTEA

$$P_U = 3682 \text{ kg Condición 2 nudo: 97}$$

Secuencia para el diseño de la placa

a) Área de la placa

$$A = \frac{P}{F_p}$$

Fp: esfuerzo permisible, depende el tipo de material de que esté construida o se vaya a construir la base (mampostería, tabique, concreto, etc.); el caso más frecuente, la realización de la base mediante concreto; el esfuerzo permisible, cuando se trata de bases de concreto, depende de la relación que tenga el área de la placa base.

Se determina el esfuerzo permisible en el concreto Fp, considerando que la placa cubre el 33% del área de concreto.

$$F_p = 0.375f'_c, \text{ donde } f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_p = 0.375 (200 \text{ kg/cm}^2) = 75 \text{ kg/cm}^2$$

$$A = \frac{3682}{75} = 49.0 \text{ cm}^2$$

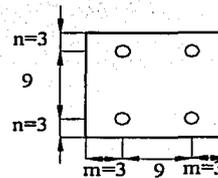
Se propone una placa de 15 x 15 cm

b) Diseño del espesor de la placa base, tomando en cuenta que la placa es cuadrada por lo tanto  $m = n = 3 \text{ cm}$

c) Esfuerzo real del concreto

$$f_p = \frac{P}{A}$$

$$f_p = \frac{3682}{15^2} = 16.36 \text{ kg/cm}^2$$



PLACA

d) Espesor de placa:

$$g = \sqrt{(3 f_p m^2) / F_b}$$

$f_y$  = resistencia a la fluencia del acero A-36, su valor es 2530 kg/cm<sup>2</sup>  
donde  $F_b \leq 0.75F_y$

$$F_b = 0.75 \times 2530 \text{ kg/cm}^2 = 1897.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$g = \sqrt{(3 \times 16.36 \times 3^2) / 0.75(1897.5)} = 0.233 \text{ cm}$$

ó

$$g = \sqrt{(3 \times 75 \times 3^2) / 0.75(1897.5)} = 1.03 \text{ cm}$$

Por lo tanto el espesor mínimo de placa base  $e = 3/8''$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CÁLCULO DE ANCLAS

### Secuencia de cálculo

Por carga permanente (pandeo y desplomes accidentales) se aplica 2.5% a la carga axial (P), y por carga accidental (viento) se aplica 10% de la carga axial (P).

Aplicando el criterio anterior :

#### 1.- Cortante en ambas direcciones

Tomando condición 2 del análisis; nudo: 65 para  $F_x$  y nudo: 1 para  $F_y$

$$F_x = 1069 \text{ kg}$$

$$F_y = 528 \text{ kg}$$

$$V = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$V = \sqrt{1069^2 + 528^2} = 1192 \text{ kg}$$

#### 2.- Carga permanente más accidental

$$P_p = 564 \text{ kg}$$

$$P_a = 3682 \text{ kg}$$

$$V_v = 2.5\% P + 10\% P = R$$

$$V_v = 0.025 (564) + 0.10 (3682)$$

$$V_v = 14.10 + 368.20 = 382.3 \text{ kg}$$

#### 3.- Suma de cortantes

$$V_T = 1192 \text{ kg} + 382.3 \text{ kg} = 1574 \text{ kg}$$

Considerando cuatro anclas por apoyo  $V_T = 1574 \text{ kg} / 4 = 394 \text{ kg}$

Se obtiene la fuerza cortante (V), y se le suma la carga permanente más accidental ( $V_v$ ), incrementando el esfuerzo cortante resistente en 33% (1.33F<sub>v</sub>).

$$F_v = 0.4 \times 0.6 \times f_y, \text{ tornillos A-490 } f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_v = 0.4 \times 0.6 \times 4000 \text{ kg/cm}^2 = 960 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Área de anclas} = V_T / (1.33F_v)$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

$$A = \frac{394 \text{ kg}}{1.33 \times 960 \text{ kg/cm}^2} = 0.31 \text{ cm}^2$$

Diámetro de ancla

$$\varnothing = \sqrt{4A / \pi} \quad ; \quad \varnothing = \sqrt{(4 \times 0.31) / \pi} = 0.63 \text{ cm}$$

Por lo tanto, para seguridad de la estructura se recomienda usar 4 anclas por apoyo de 1/2" de diámetro mínimo.

### REVISIÓN DE DEFLEXIÓN O FLECHA PARA UN ANUNCIO AUTOSOPORTADO TIPO BANDERA

1. FLAUTA L = 1290 cm, 35 centímetros de diámetro, espesor 1.1 cm.

NUDO: 160  $\Delta z = 0.04 \times 100 = 4 \text{ cm}$  Obtenido por el análisis realizado en el Sap90.

El RCDF establece que la deflexión permisible se determina con la siguiente expresión:

$$\Delta_{per} = 2 \left( \frac{L}{250} + 0.5 \right) \quad ; \quad \Delta_{per} = \frac{L}{125} + 1.0$$

$$\Delta_{per} = \frac{1290}{125} + 1.0 = 11.32 \text{ cm} \quad \Delta_{per} > \Delta z$$

Los datos de entrada y de salida que se generan al realizar el análisis estructural de los Anuncios Espectaculares son muy extensos, por lo que sólo se presentan en este anexo algunos de ellos. El resumen de los datos generados se presenta a continuación:

Anuncio autosoportado	
Nudos	1 a 176
Miembros	1 a 466
Anuncio de azotea	
Nudos	1 a 224
Miembros	1 a 659

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$  
\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$  
\$\$      \$\$      \$\$      \$\$      \$\$      \$\$      \$\$      \$\$      \$\$      \$\$  
\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$  
\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$  
\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$  
\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$      \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAMS

VERSION 5.31

Copyright (C) 1978-1991

EDWARD L. WILSON

All rights reserved

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ANUNCIO AUTOSOPORTADO TESIS PROFESIONAL

S Y S T E M   D A T A

EXECUTION CODE - - - - - 0  
 NUMBER OF LOAD CONDITIONS - - - - - 2  
 STEADY STATE LOAD FREQUENCY - - - - - .0000E+00  
 NUMBER OF EIGENVALUES - - - - - 0  
 EIGEN CONVERGENCE TOLERANCE - - - - - .1000E-03  
 EIGEN CUTOFF TIME PERIOD - - - - - .0000E+00

G E N E R A T E D   J O I N T   C O O R D I N A T E S

JOINT	X	Y	Z
1	.000	.000	17.300
2	.600	.000	17.300
3	1.000	.000	17.300
4	1.400	.000	17.300
5	1.800	.000	17.300
6	2.200	.000	17.300
7	2.800	.000	17.300
8	1.000	.000	17.550
9	1.400	.000	17.550
10	1.800	.000	17.550
11	1.000	.000	17.800
12	1.400	.000	17.800
13	1.800	.000	17.800
14	1.000	.000	19.000
15	1.800	.000	19.000
16	1.000	.000	20.200
17	1.800	.000	20.200
18	1.000	.000	21.400
19	1.800	.000	21.400
20	1.000	.000	22.600

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

R E S T R A I N T   D A T A

JOINT	RX	RY	RZ	RXX	RYY	RZZ
1	0	0	0	1	1	1
2	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	1	1	1
4	0	0	0	1	1	1
5	0	0	0	1	1	1
6	0	0	0	1	1	1
7	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	1	1
9	0	0	0	1	1	1
10	0	0	0	1	1	1
11	0	0	0	1	1	1
12	0	0	0	1	1	1
13	0	0	0	1	1	1

14	0	0	0	1	1	1
15	0	0	0	1	1	1
16	0	0	0	1	1	1
17	0	0	0	1	1	1
18	0	0	0	1	1	1
19	0	0	0	1	1	1
20	0	0	0	1	1	1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SECTION PROPERTY DATA

PROP ID	SECTION TYPE	DEPTH	FLANGE WIDTH TOP	FLANGE THICK	WEB THICK	FLANGE WIDTH BOTTOM	FLANGE THICK BOTTOM
1	L	.064	.064	.006	.006		
2	L	.064	.064	.005	.005		
3	L	.051	.051	.003	.003		
4	P TUBO PRINCIPAL	.760	.760	.019	.019		
5	P FLAUTA	.300	.300	.010	.010		

FRAME ELEMENT DATA

ELT ID	JOINT END-I	JOINT END-J	LOCAL-AXIS N1	LOCAL-AXIS N2	PROPERTY-ID END-I	PROPERTY-ID END-J	VAR	REL CODES	REF TEMP	ELEMENT LENGTH
1	1	2	-2	0	1	1	0	000000	.00	.60
2	2	3	-2	0	1	1	0	000000	.00	.40
3	3	4	-2	0	1	1	0	000000	.00	.40
4	4	5	-2	0	1	1	0	000000	.00	.40
5	5	6	-2	0	1	1	0	000000	.00	.40
6	6	7	-2	0	1	1	0	000000	.00	.60
7	8	9	-2	0	2	2	0	000000	.00	.40
8	9	10	-2	0	2	2	0	000000	.00	.40
9	11	12	-2	0	2	2	0	000000	.00	.40
10	12	13	-2	0	2	2	0	000000	.00	.40
11	14	15	-2	0	2	2	0	000000	.00	.80
12	16	17	-2	0	2	2	0	000000	.00	.80
13	18	19	-2	0	2	2	0	000000	.00	.80
14	20	21	-2	0	2	2	0	000000	.00	.80
15	22	23	-2	0	2	2	0	000000	.00	.80
16	24	25	-2	0	2	2	0	000000	.00	.80
17	3	8	2	0	1	1	0	000000	.00	.25
18	8	11	2	0	1	1	0	000000	.00	.25
19	11	14	2	0	1	1	0	000000	.00	1.20
20	14	16	2	0	1	1	0	000000	.00	1.20

JOINT LOADS

JOINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
80	1	.000E+00	.000E+00	-.100E+05	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	1	.000E+00	.000E+00	-.186E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
25	1	.000E+00	.000E+00	-.186E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
175	1	.000E+00	.000E+00	-.186E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
176	1	.000E+00	.000E+00	-.186E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
49	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
50	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
74	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
75	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00

100	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
101	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
125	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
126	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
150	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
151	1	.000E+00	.000E+00	-.372E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00
11	2	.760E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
24	2	.760E+02	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
14	2	.125E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
16	2	.125E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
18	2	.125E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
20	2	.125E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
22	2	.125E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
36	2	.151E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
49	2	.151E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
39	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
41	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
43	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
45	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
47	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
61	2	.151E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
74	2	.151E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
64	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
66	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
68	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00
70	2	.301E+03	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00	.000E+00

LOAD CONDITION COMBINATION MULTIPLIERS

COMBINATION	CONDITION	FACTOR
1	1	1.400
2	1	1.100
	2	1.100

PROGRAM: SAPSTL/FILE: SAASD. STL

AISC SPECIFICATIONS, PART 2 (PLASTIC)  
 AXIAL LOAD & BIAXIAL MOMENT INTERACTION STRESS CHECK

ELEM ID	SECTION TYPE	CHK TYPE	STRESS RATIO	=	AXL	+ B33	+ B22	STATION LOCATION	COMBO NO	AISC EQUATION	COMPACT FLAGS
151	P	(T)	.284	.016	.266	.002		1.20	2	(TENSION)	
152	P	(C)	.387	.000	.000	.387		.00	3	(BENDING)	
460	P	(C)	.376	.000	.000	.376		7.30	2	(BENDING)	
461	P	(C)	.054	.000	.022	.049		2.15	2	(BENDING)	
462	P	(C)	.192	.000	.129	.142		2.15	2	(BENDING)	
463	P	(C)	.256	.000	.096	.237		2.15	3	(BENDING)	
464	P	(C)	.256	.000	.095	.238		2.15	3	(BENDING)	
465	P	(C)	.188	.000	.127	.139		2.10	3	(BENDING)	

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

466 P (C) .054 .000 .023 .049 2.20 3 (BENDING)  
 (C) .394 .000 .000 .394 .25 3 (BENDING)

PROGRAM: SAP90/FILE:AASD.SOL

ANUNCIO AUTOSOPORTADO TESIS PROFESIONAL

J O I N T D I S P L A C E M E N T S

LOAD COMBINATION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R" FLAUTA

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
9	-.000000	.000009	-.03418	.000000	.000000	.000000
34	-.000000	.000009	-.03160	.000000	.000000	.000000
59	-.000000	.000007	-.001630	.000000	.000000	.000000
85	-.3832E-07	-.1348E-08	-.5164E-03	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
110	-.000000	-.000007	-.001630	.000000	.000000	.000000
135	-.000000	-.000009	-.03160	.000000	.000000	.000000
160	-.000000	-.000009	-.03418	.000000	.000000	.000000

LOAD COMBINATION 2 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R" COLUMNA

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
151	.103858	-.000045	-.003477	.000000	.000000	.000000

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
76	-.4800E-11	.0000E+00	.2754E+05	.0000E+00	.1263E-01	.0000E+00

LOAD COMBINATION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
76	-.1165E+05	.0000E+00	.2164E+05	.0000E+00	-.1022E+06	.0000E+00

PROGRAM: SAP90/FILE:ADA.SOL

ANUNCIO DE AZOTEA TESIS PROFESIONAL

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD COMBINATION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
1	-29.7086	26.8625	159.3642	-.2260	-1.1526	.1251
2	-1.7553	34.1956	303.8202	-.3403	-1.0906	.1120
3	21.1063	1.0373	385.8879	-.5394	-1.1366	.1221
4	-1.7806	71.6196	523.4258	-.7452	-.9259	.0516
33	-9.5690	-16.7022	147.2249	-.0721	-.9475	-.0614
34	6.3595	1.0464	267.2436	-.1148	-.9221	-.0417
35	15.6699	.2989	352.2778	-.1554	-.9310	.0390
36	-1.4226	29.7621	367.0466	-.3613	-.7397	-.0657
65	-20.9388	27.3495	126.6018	-.1177	-1.1879	.0984

FALLA DE ORIGEN

66	1.1495	31.5454	310.4242	-.1753	-1.1531	.0921
67	22.4757	.5524	421.9988	-.2872	-1.2060	.0713
68	-1.9625	91.5154	563.8454	-.3042	-1.0205	.1326
97	-18.1338	.5444	139.3835	.0135	-1.2095	-.0049
98	1.1921	-2.8958	303.3592	.0262	-1.1387	-.0120
99	18.7344	-.1579	403.0020	.0821	-1.1516	-.0135
100	-1.9394	-2.9322	491.3838	.1826	-1.0085	.0651
129	-18.3042	-28.3751	139.5167	.1431	-1.1564	-.1027
130	1.1456	-34.6243	313.1488	.2209	-1.1241	-.1078
131	20.2273	-.7589	408.9949	.3946	-1.1693	-.0762
132	-1.8401	-64.9338	527.4379	.4233	-.9568	-.0663
161	-12.8356	16.3834	139.3416	.0969	-.9836	.0575
162	3.5567	-3.3570	262.7693	.1560	-.9595	.0284
163	9.8403	-.4606	351.5682	.2395	-.9788	-.0358
164	-1.5934	-34.5934	365.6302	.4378	-.8286	.1312
193	-17.0009	-35.6496	169.5203	.2632	-1.1297	-.1122
194	-1.4168	-36.9092	310.6273	.3764	-1.0947	-.1224
195	20.5269	-1.1046	387.2377	.5744	-1.1366	-.1040
196	-1.7825	-69.2581	519.5173	.6262	-.9269	-.0558

LOAD COMBINATION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
1	790.2324	528.2762	2468.3679	-.9459	8.3456	-.9084
2	344.8863	35.2878	499.2350	-.3913	6.5721	-.7475
3	80.5758	-2.2019	-568.2954	1.1450	5.9348	-.4551
4	8.9925	-345.9483	-1815.7078	2.7178	4.6761	-.4472
33	966.8299	-150.5793	3051.2620	-.5670	12.8968	.5465
34	602.0114	38.5611	683.4615	-.2315	10.4565	.3569
35	211.6252	-.7466	-556.9316	.3883	8.9455	-.1883
36	12.1003	-131.1209	-1793.5170	1.6000	6.2922	.3251
65	1069.2730	378.2207	3561.6309	-.4654	14.5914	-.8766
66	668.1280	9.9473	746.4912	-.2069	11.9058	-.7716
67	255.2814	-1.2812	-764.4357	.6662	10.5790	-.2906
68	16.0350	-451.3543	-2624.9811	1.1200	8.3382	-1.1252
97	1062.7616	-.8086	3682.0650	-.0442	15.4411	.0173
98	667.7128	6.3886	710.7240	-.0657	12.1972	.0441
99	264.0665	.5599	-738.7606	-.2912	10.4962	.0582
100	16.4070	-12.5653	-2413.5447	-.8113	8.5316	-.5452
129	1057.9391	-373.0161	3511.7059	.3871	14.4241	.8846
130	666.2977	-3.7714	748.2439	.0989	11.7496	.8232
131	263.8929	1.9773	-707.3218	-1.0282	10.3937	.3148
132	15.2093	308.5286	-2449.4222	-1.6939	7.9088	.5626
161	1006.6249	141.4862	3078.9321	.4850	13.3333	-.4819
162	652.4320	-33.3962	715.0748	.1487	10.9611	-.2771
163	309.1965	1.0846	-493.7236	-.5640	9.6322	.1480
164	13.9870	153.8760	-1752.3242	-1.6313	7.2732	-.5827
193	530.2788	-385.1998	2230.9214	.8022	7.3196	.7928
194	296.5929	-27.7632	444.9974	.3336	5.8515	.7886
195	55.4695	2.1430	-556.6625	-1.1144	5.2919	.3624
196	8.1605	313.4159	-1699.0849	-2.1081	4.2435	.5096

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Nota: en el caso del anuncio de azotea no se incluyen datos de análisis, únicamente fuerzas y momentos en los apoyos.

PROGRAM : SAP90 / FILE : ADA . SOL

ANUNCIO AUTOSOPORTADO TIPO BANDERA TESIS PROFESIONAL

JOINT DISPLACEMENTS

LOAD COMBINATION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R" FLAUTA

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
9	.000000	.016213	-.000363	-.001835	.000000	.000000
34	.000000	.016216	-.008193	.000000	.000000	.000000
59	-.000000	.016223	-.014830	.000000	.000000	.000000
85	.000000	.016225	-.021134	.000000	.000000	.000000
86	.000000	.016363	-.021182	.000000	.000000	.000000
110	.000000	.016220	-.027095	.000000	.000000	.000000
135	.000000	.016209	-.031591	.000000	.000000	.000000
160	.000000	.016203	-.040106	-.005434	.000000	.000000

LOAD COMBINATION 2 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R" COLUMNA

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
151	.128294	-.023560	-.021478	.000000	.000000	.000000

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD COMBINATION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
76	.1762E-10	-.5229E-08	.2754E+05	.1921E+05	.4215E-01	.1702E+00

LOAD COMBINATION 2 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

76	-.1165E+05	.1151E-07	.2164E+05	-.4288E+05	-.1861E+06	.9226E+04
----	------------	-----------	-----------	------------	------------	-----------

FRAME

1	SH=P	T=1.07,0.01905	TUBO PRINCIPAL	E=2.1E10	MN=S	FY=25300000
2	SH=P	T=0.35,0.011	FLAUTA	E=2.1E10	MN=S	FY=25300000



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

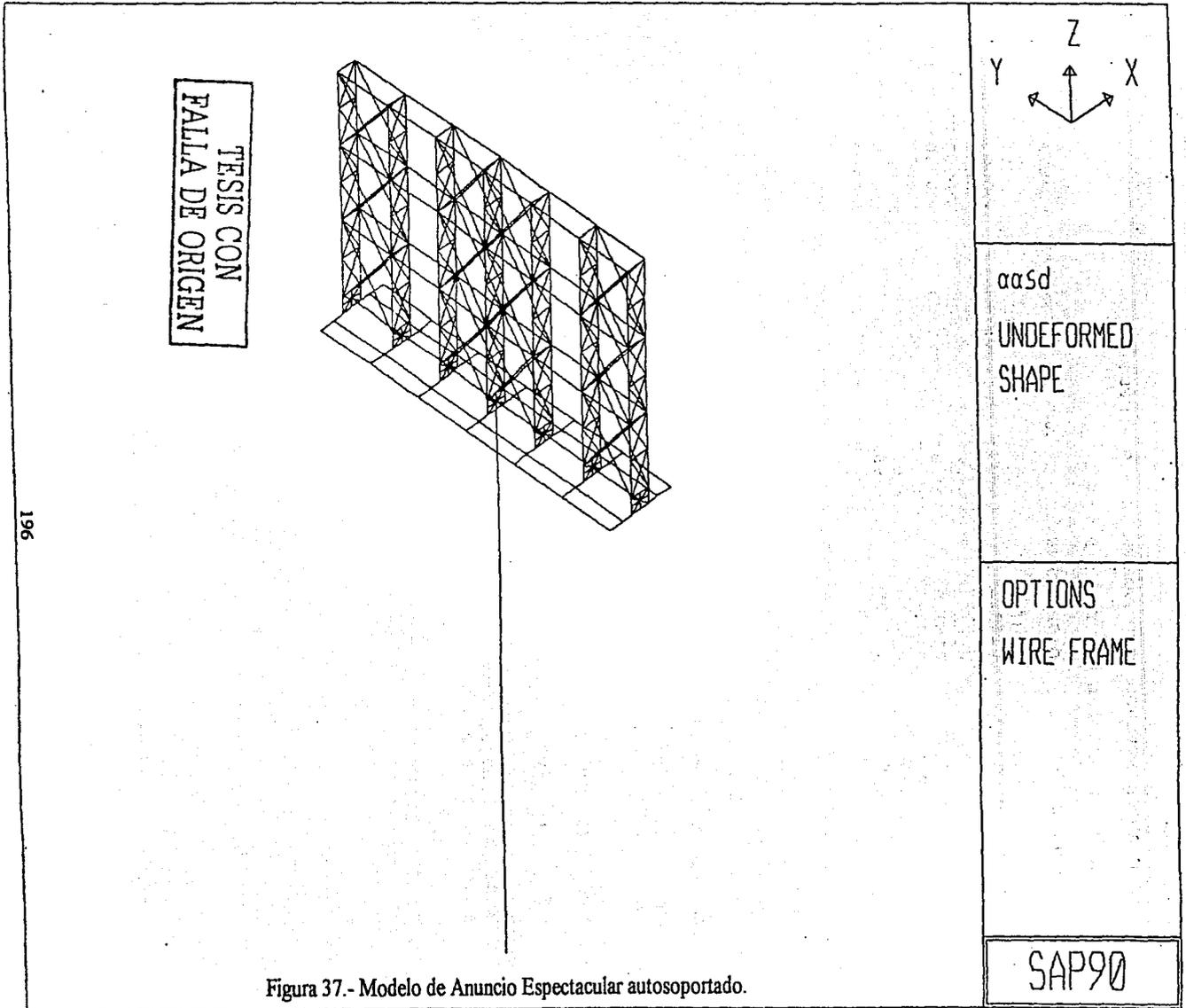
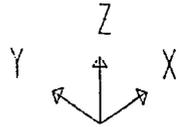
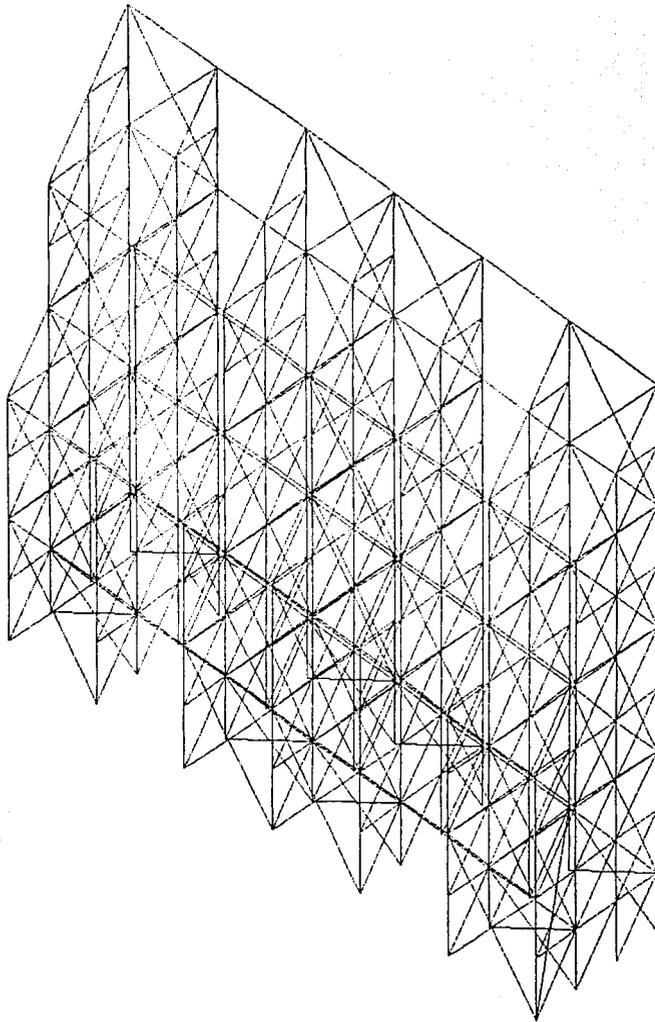


Figura 37.- Modelo de Anuncio Espectacular autoportado.

197

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



ADA  
UNDEFORMED  
SHAPE

OPTIONS  
WIRE FRAME

SAP90

Figura 38.- Modelo de Anuncio Espectacular de Azotea.

# BIBLIOGRAFÍA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Reglamento de Construcciones para el D.F.  
Gaceta Oficial del Departamento del D.F.  
México, D.F. 19 de agosto de 1998
- 2.- Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento  
Gaceta Oficial del Departamento del D.F.  
México, D.F. 29 de octubre de 1997
- 3.- Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo  
Gaceta Oficial del Departamento del D.F.  
México, D.F. 5 de noviembre de 1987
- 4.- Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE  
Diseño por Viento  
Instituto de Investigaciones Eléctricas  
México, D.F. 1993
- 5.- Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE  
Diseño por Sismo  
Instituto de Investigaciones Eléctricas  
México, D.F. 1993
- 6.- Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado  
Oscar M. González Cuevas  
Francisco Robles Fernández  
Edit. Limusa, 1998
- 7.- Reglamento de Anuncios para el D.F.  
Gaceta Oficial del D.F.  
México, D.F. 11 de agosto 1999
- 8.- Diseño Estructural II (Estructuras Metálicas)  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Fernando Tavera Montiel  
Jorge A. Moreno González
- 9.- Apuntes de Cimentaciones (Capacidad de Carga)  
Facultad de Ingeniería UNAM  
Agustín Deméneghi Colina

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 10.- Manual de Construcción en Acero-DEP  
Diseño por esfuerzos permisibles  
Volumen 1 y 2  
Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C.
- 11.- Diseño Sísmico de Edificios  
Enrique Bazán y Roberto Meli  
Edit. Limusa, 1998
- 12.- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas  
Gaceta Oficial del Departamento del D.F. 1987
- 13.- Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Cimentaciones  
Gaceta Oficial del Departamento del D.F., 1998
- 14.- Montaje de Estructuras de Acero en la Construcción de Edificios  
William G. Rapp  
Edit. Limusa, 1978
- 15.- Diseño de Acero Estructural  
Bowles  
Edit. Limusa 1993
- 16.- Diseño Básico de Estructuras de Acero  
Bruce G. Johnston  
Edit. Noriega Editores, 1988
- 17.- Boletín N° 828 (30 de octubre de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.
- 18.- Boletín N° 64 (26 de mayo de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 19.- Bando Informativo N° 22 (7 de agosto de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/jefatura/bandos/bando22.htm/](http://www.df.gob.mx/jefatura/bandos/bando22.htm/)
- 20.- Reglamento Interior de la Administración Pública (28 de diciembre de 2000)  
Dirección General de Comunicación Social  
del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/leyes/reglaint/reglas.htm/](http://www.df.gob.mx/leyes/reglaint/reglas.htm/)

- 21.- Boletín N° 286 (23 de abril de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/abril01/23](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/abril01/23)
- 22.- Bando Informativo N° 19 (1 de junio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/jefatura/bandos/bando19.htm/](http://www.df.gob.mx/jefatura/bandos/bando19.htm/)
- 23.- Boletín N° 421 (6 de junio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01/bf.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01/bf.htm/)
- 24.- Boletín N° 430 (8 junio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01/8d.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01/8d.htm/)
- 25.- Boletín N° 454 (15 de junio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01/15c.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01/15c.htm/)
- 26.- Boletín N° 521 (8 de julio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/julio01/8b.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/julio01/8b.htm/)
- 27.- Boletín N° 565 (22 de julio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/julio01/22c.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/julio01/22c.htm/)
- 28.- Boletín N° 399 (1 de junio de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines/junio01.htm/)
- 29.- Boletín N° 747 (28 de septiembre de 2001)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/noticias/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/noticias/boletines.htm/)
- 30.- Boletín N° 178 (15 de marzo de 2002)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 31.- Boletín N° 306 (6 de mayo de 2002)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 32.- Boletín N° 328 (18 de mayo de 2002)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 33.- Boletín N° 348 (28 de mayo de 2002)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 34.- Boletín N° 538 (14 de agosto de 2002)  
Dirección General de Comunicación Social  
del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 35.- Boletín N° 401 (19 de agosto de 2002)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 36.- Boletín N° 175 (21 de febrero de 2003)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 37.- Boletín N° 272 (19 de marzo de 2003)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 38.- Boletín N° 336 (6 de abril de 2003)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)
- 39.- Boletín N° 350 (9 de abril de 2003)  
Dirección General de Comunicación Social del Gobierno del D.F.  
Acceso vía Internet: [www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/](http://www.df.gob.mx/virtual/iztacala/boletines.htm/)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<b>CAPITULO VIII.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>124</b>
---	------------

<b>8.1 Conclusiones .....</b>	<b>124</b>
-------------------------------	------------

<b>8.2 Recomendaciones .....</b>	<b>125</b>
----------------------------------	------------

<b>ANEXOS .....</b>	<b>126</b>
---------------------	------------

**INDICE DE FIGURAS**

**INDICE DE TABLAS**

**INDICE DE ANEXOS**