

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
CURSOS ABIERTOS

C A T A S T R O

Del 18 al 29 de mayo de 1992.

F E C H A	H O R A	T E M A	P R O F E S O R E S
Del 18 al 29 de mayo lunes, miércoles y viernes	17-21 hrs.	1.- Aspectos Históricos y Jurídicos. 2.- Aspectos Administrativos. 3.- Aspectos Fiscales. 4.- Tecnologías Alternativas de Informa- ción Geográfica. 5.- Sistema Cartográfico Catastral. 6.- Taller de Información Geográfica con Computadora Tipo AT. 7.- Mesa Redonda.	Ing. Luis Hugo de la Torre León

EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

1

CURSO: C A T A S T R O

FECHA: Del 18 al 29 de mayo de 1992.

		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
CONFERENCISTA						
1	ING. LUIS HUGO DE LA TORRE L.					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10						

EVALUACION DEL CURSO

C O N C E P T O		
1.	APLICACION INMEDIATA DE LOS CONCEPTOS EXPUESTOS	
2.	CLARIDAD CON QUE SE EXPUSIERON LOS TEMAS	
3.	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL CURSO	
4.	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO	
5.	CONTINUIDAD EN LOS TEMAS DEL CURSO	
6.	CALIDAD DE LAS NOTAS DEL CURSO	
7.	GRADO DE MOTIVACION LOGRADO EN EL CURSO	
EVALUACION TOTAL		

ESCALA DE EVALUACION: 1 A 10

1.- ¿Qué le pareció el ambiente en la División de Educación Continua?

MUY AGRADABLE

AGRADABLE

DESAGRADABLE

2.- Medio de comunicación por el que se enteró del curso:

PERIODICO EXCELSIOR
ANUNCIO TITULADO DE
VISION DE EDUCACION
CONTINUA

CARTEL MENSUAL

REVISTAS TECNICAS

PERIODICO NOVEDADES
ANUNCIO TITULADO DE
VISION DE EDUCACION
CONTINUA

RADIO UNIVERSIDAD

FOLLETO ANUAL

FOLLETO DEL CURSO

COMUNICACION CARTA,
TELEFONO, VERBAL,
ETC.

CARTELERA UNAM "LOS
UNIVERSITARIOS HOY" GACETA
UNAM

3.- Medio de transporte utilizado para venir al Palacio de Minería:

AUTOMOVIL
PARTICULAR

METRO

OTRO MEDIO

4.- ¿Qué cambios haría en el programa para tratar de perfeccionar el curso?

5.- ¿Recomendaría el curso a otras personas?

SI

NO

5.a. ¿Qué periódico lee con mayor frecuencia?

1955

10

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

LABORATORY OF ORGANIC CHEMISTRY

CHICAGO, ILLINOIS

RECEIVED

1955

C A T A S T R O

I N D I C E

I	INTRODUCCION	1
II	ANTECEDENTES	1
	2.1 Aspectos históricos	1
	2.1.1 Significado	1
	2.1.2 Orígenes y desarrollo	1
	2.1.3 El Catastro en México	2
III	ASPECTOS JURIDICOS	3
	3.1 Constitución Política	3
	3.2 Código Civil	4
	3.3 Ley de Hacienda del D.D.F.	4
IV	ASPECTOS FISCALES	19
	4.1 Ley de Hacienda del D.D.F.	19
	4.2 Acuerdos	20
V	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	26
	5.1 Organización	26
	5.2 Conservación	27
	5.3 Registro	27
VI	ASPECTOS TECNICOS	31
	6.1 Geodesia	31
	6.2 Topografía	31
	6.3 Cartografía	63
	6.4 Escala	63
	6.5 Fotogrametría	64

6.6	Valuación	69
6.6.1	Definiciones	69
6.6.2	Metodología General para la Valuación	71
6.6.3	Valores unitarios catastrales	73
6.6.4	Alternativas de valuación catastral	75
6.6.4.1	Valuación individual de predios	76
6.6.4.2	Valuación colectiva de predios	76
VII	DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION	79
VIII	SISTEMA CARTOGRAFICO CATASTRAL	80
8.1	Antecedentes	80
8.2	Presentación del proyecto	80
8.3	Elementos básicos	81
8.4	Cartografía básica	84
8.5	Cartografía temática	84
8.6	Cartografía catastral	84
8.6.1.	Especificaciones técnicas	91
8.7	Configuración	106
8.7.1	Equipos	110
8.8	Base de datos	117
8.9	Avances	119
IX	TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DE INFORMACION GEOGRAFICA	
9.1	Factores de evaluación de alternativas	120
9.2	Apoyo terrestre	121
9.3	Fotografía aérea	122
9.4	Producción de mapas base	124
X	TALLER DE INFORMACION GEOGRAFICA CON COMPUTADORA AT	
10.1	Sistema ARC/INFO	126
XI	BIBLIOGRAFIA	131

CATASTRO

I INTRODUCCION.

Estas notas pretenden mostrar un panorama completo de las actividades catastrales, partiendo del esquema de que un sistema de información geográfica de un territorio, constituye un instrumento de decisión en los ámbitos administrativo, económico, político y fiscal; y es una herramienta indispensable para la planeación y el desarrollo urbano, comprendiendo por un lado una base de datos de las características cualitativas y cuantitativas de la ciudad y por otro, los procesos y técnicas necesarias para la actualización sistemática, el tratamiento y difusión de esa información.

Dada la situación económica actual de nuestro país, es obligada la modernización de los sistemas de recaudación fiscal, para lograr que dentro de los principios de proporcionalidad y equidad todos contribuyamos al gasto público.

Esto es, en el ámbito catastral existe la necesidad de dar una respuesta adecuada al crecimiento dinámico de las zonas urbanas, lo que implica la elaboración y el manejo de grandes volúmenes de información gráfica y numérica.

Esperando contribuir para que el personal que participa en las actividades catastrales, adquiera un enfoque global de lo que ha sido, es y será en un futuro próximo un CATASTRO.

II ANTECEDENTES

2.1 Aspectos Históricos

2.1.1 Significado.

Existen diversas opiniones sobre el origen de la palabra catastro, la más confiable es que proviene de la palabra Bizantina "Catastijón", la que pasa a Italia como "Catasto" y finalmente a nivel mundial como "Catastro" y significa censo o inventario.

Se puede definir como un inventario público, metódicamente dispuesto, de los bienes raíces, ubicados en cierta entidad territorial, que permite el conocimiento exacto de las características cualitativas y cuantitativas de dichos bienes.

2.1.2 Orígenes y Desarrollo.

El origen del catastro se puede referir al inicio de la formación cultural de la humanidad, que se registra en Mesopotamia y Egipto entre los años 5000 a 3000 a.C.

Entre los vestigios más antiguos se encuentra una tabla de barro con un plano codificado, que representa la ciudad de Dungui en año 4000 a.C., donde se aprecian parcelas con sus medidas y superficies en escritura cuneiforme.

En el año 3000 a.C. en Egipto se contaba ya con un catastro que incluía medidas, linderos y superficies de las parcelas y los nombres de sus propietarios.

En la Edad Media entre los años 1066 a 1269 se realizan los primeros catastros en Inglaterra, Francia e Italia.

El desarrollo técnico y científico influye en la creación de nuevos instrumentos y métodos de medición, facilitando los levantamientos catastrales, debido a lo cual, a partir de 1575, se inician los catastros en casi todos los países.

2.1.3 El Catastro en México.

Los antiguos mexicanos tuvieron gran habilidad en el trazo de cartas geográficas, que eran necesarias para los comerciantes aztecas, para fijar sus marchas a veces muy largas, hasta las costas de ambos mares, así como para informar al gobierno de su ciudad Tenochtitlan, de la situación geográfica de las provincias que tocaban.

Estos mapas fueron realizados por personas que de alguna manera fueron los topógrafos de su época, situándose en una posición destacada en la configuración artística de cualquier proyecto cartográfico, debido a su gran habilidad en la pintura y el dibujo.

Gran parte de los mapas elaborados durante la época Colonial, fueron confeccionados por los pintores de códices aztecas, entre ellos el enviado por Hernán Cortés en sus cartas de relación a Carlos V, que representaba "una figura de la ciudad de Temextitlan", que sirvió de base para el plano publicado en Nuremberg en 1524.

La Constitución de 1857 señala ya en la fracción II del artículo 131: "Es obligación de todo Mexicano, contribuir para los gastos públicos, así de la Federación como del Estado o Municipio en que reside, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes."

En 1869 se levanta el primer plano de la ciudad de México de la época Independiente, en escala 1:3,000, figurando en él una primera colonia: Santa María la Rivera, y en 1880 se levanta otro plano donde ya aparece la colonia Guerrero.

En 1891 se integra una Comisión de Catastro, para elaborar una Ley de Catastro y su Reglamento, publicándose la primera el día 23 de diciembre de 1896, por decreto del Gral. Porfirio Díaz, y el reglamento los días 14 y 15 de febrero de 1899.

Con la reforma al artículo 73 Constitucional del 28 de agosto de 1928, se crea el Departamento del Distrito Federal, y en las reformas de la Ley de Hacienda del D.D.F. del día 21 de agosto de 1936 aparece el Instructivo para la Dirección de Catastro del Distrito Federal.

El 10. de enero de 1942 entra en vigor la 2a. Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal, vigente hasta el 31 de diciembre de 1982.

La Dirección de Catastro vino utilizando métodos topográficos tradicionales para efectuar los levantamientos catastrales hasta 1977, en que se comienza a utilizar técnicas como la fotografía aérea y la fotogrametría.

En 1984 se conceptualiza y diseña el Sistema Cartográfico Catastral, para satisfacer los requerimientos del catastro de una de las ciudades más grandes del mundo, el cual permite el manejo de grandes volúmenes de información gráfica y administrativa simultáneamente, de una manera ágil y eficiente. Basandose en las técnicas más modernas de captación, proceso, utilización y distribución de información.

III ASPECTOS JURIDICOS.

3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En nuestra Carta Magna se encuentra la fundamentación legal del catastro en México, destacando por su relación con el mismo, los siguientes artículos:

Artículo 22.- No se considerará como confiscación de bienes la aplicación total o parcial, de los bienes de una persona, hecha por autoridad judicial, para el pago de la responsabilidad civil resultante de la comisión de un delito o para el pago de impuestos o multas.

Artículo 27.- Constitución de la propiedad privada. Desarrollo Urbano. Causas de expropiación. Indemnización a expropiaciones.

Artículo 31.- Obligaciones de los mexicanos. Contribuir a los gastos públicos.

Artículo 36.- Obligaciones de los ciudadanos. Inscribirse en el catastro.

Artículo 38.- Suspensión de derechos de los ciudadanos.

Artículo 42.- De las partes integrantes de la Federación y del Territorio Nacional.

Artículo 73.- De las facultades del Congreso. H. Tribunales de lo Contencioso-Administrativo.

Artículo 74.- Facultades de la Cámara de Diputados.

Artículo 115.- Del Municipio Libre. Administración de su Hacienda. Desarrollo Urbano Municipal.

3.2 Código Civil para el Distrito Federal.

Las disposiciones de este código rigen en el Distrito Federal los asuntos del orden común y en toda la República los asuntos del orden federal. Entre los artículos que más se relacionan al catastro, podemos citar los siguientes:

Libro Segundo. De los Bienes.

Título Primero.- Disposiciones preliminares.

Título Segundo.- Clasificación de los bienes.

Capítulo I De los bienes inmuebles

Capítulo III De los bienes considerados según las personas a las que pertenecen.

Capítulo V De los bienes vacantes.

Título Tercero.- De la Posesión.

Título Cuarto.- De la propiedad.

Capítulo I Disposiciones generales.

Capítulo VI De la copropiedad.

Título Sexto.- De las servidumbres.

Título Séptimo.- De la prescripción.

Libro cuarto. De las obligaciones.

Tercera parte.

Título Segundo.- Del Registro Público.

Capítulo III Del registro de la propiedad inmueble.

3.3 Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal.

Contiene lo relativo a los impuestos, contribuciones, derechos y aprovechamientos, en cuanto a su recaudación, comprobación, determinación, administración y cobro, así como sanciones aplicables.

<i>Cuotas aplicables</i>		<i>Unidad de ajuste</i>
Desde \$	1.01 hasta \$ 500.00	a decenas de pesos
Desde	500.01 hasta 1,000.00	a medias centenas de pesos
Desde	1,000.01 hasta 10,000.00	a centenas de pesos
Desde	10,000.01 en adelante	a miles de pesos

Para efectuar el ajuste a que se refiere la tabla de este artículo, las cantidades se aumentarán o disminuirán, según sea el caso, a la unidad de ajuste más próxima; cuando la cantidad se encuentre a la misma distancia de dos unidades el ajuste se hará a la más baja.

TITULO II

De los Impuestos

CAPITULO I

Del Impuesto Predial

ARTICULO 17.—Están obligadas al pago del impuesto predial establecido en este capítulo las personas físicas y las morales que sean propietarias del suelo o del suelo y las construcciones adheridas a él, independientemente de los derechos que sobre las construcciones tenga un tercero. Los poseedores también estarán obligados al pago del impuesto predial por los inmuebles que posean, cuando no se conozca al propietario o el derecho de propiedad sea controvertible.

Es obligación de los contribuyentes determinar y declarar el valor catastral de sus inmuebles y el monto del impuesto predial a su cargo.

Los contribuyentes de este impuesto deberán presentar la declaración del valor catastral de los inmuebles anualmente, durante el mes de enero y hasta el último día de febrero de cada año ante las oficinas autorizadas.

Cuando en los términos del Código Fiscal de la Federación haya enajenación, el adquirente se considerará propietario para los efectos de este impuesto.

Los datos catastrales, cualesquiera que éstos sean, sólo producirán efectos fiscales o catastrales.

ARTICULO 18.—La base del impuesto predial será el valor catastral determinado por los contribuyentes conforme a lo siguiente:

I.—A través de la determinación del valor real del inmueble, incluyendo las construcciones a él adheridas e instalaciones especiales, aun cuando un tercero tenga derecho sobre ellas, mediante la práctica de avalúo directo que comprenda las características e instalaciones particulares del inmueble, realizado por persona autorizada en los términos del artículo 14 de esta Ley.

La base del impuesto predial determinada mediante el avalúo directo a que se refiere el párrafo anterior, será válida para el año en que se realice el avalúo y para los dos siguientes, siempre que en cada uno de esos años subsiguientes el avalúo se actualice aplicándole un incremento porcentual igual a aquel en que se incrementen para ese mismo año los valores unitarios a que se refiere el artículo 19 de esta Ley.

Sin embargo, los contribuyentes podrán optar por determinar y declarar el valor catastral de sus inmuebles, aplicando a los mismos los valores unitarios a que se refiere el artículo 19 de esta Ley.

Para determinar el valor catastral de los inmuebles sujetos al régimen de propiedad en condominio, se considerarán, además, las jaulas de tendido, lugares de estacionamiento, cuartos de servicio, bodegas y cualquier otro accesorio del propio inmueble.

Con el objeto de facilitar el cumplimiento de las obligaciones de los contribuyentes, a que se refiere el párrafo tercero de esta fracción, en los términos del artículo 9º de esta Ley, la autoridad les proporcionará en el formato oficial una propuesta de determinación del valor catastral.

En caso de que los contribuyentes acepten tal propuesta y que los datos contenidos en la misma concuerden con la realidad, declararán como valor catastral del inmueble el determinado en el formato oficial, presentándolo en las oficinas autorizadas y, en caso contrario, podrán optar por realizar por su cuenta la aplicación de los valores unitarios indicados o la realización del avalúo a que se refiere el párrafo primero de esta fracción:

La falta de recepción por parte de los contribuyentes de los formatos prellenados señalados, no relevará a los contribuyentes de la obligación de declarar y pagar el impuesto correspondiente y en todo caso deberán acudir a las oficinas de la autoridad fiscal a presentar las declaraciones y pagos señalados, en los términos del artículo 9º de esta Ley, pudiendo solicitar que se les entregue el formato prellenado correspondiente.

II.—Cuando los contribuyentes otorguen el uso o goce temporal de un inmueble, inclusive para la instalación o fijación de anuncios o cualquier otro tipo de publicidad, deberán calcular el impuesto con base en el valor catastral más alto que resulte entre el determinado conforme a la fracción anterior y el que se determine de acuerdo al total de las contraprestaciones que se obtengan por dicho uso o goce temporal.

Al efecto, multiplicarán el total de las contraprestaciones que obtengan en un bimestre por el factor 38.47 y aplicarán al resultado la tarifa del artículo 20, fracción I de esta Ley.

La cantidad que resulte conforme al párrafo anterior, se multiplicará por el factor 0.42 y el resultado será el impuesto a pagar.

No obstante lo dispuesto en el párrafo anterior, los contribuyentes a que se refiere esta fracción en ningún caso pagarán un impuesto inferior a \$5,500.00.

Para los efectos de esta fracción los contribuyentes deberán presentar junto con su declaración de valor los contratos vigentes a la fecha de presentación de la misma. Cada vez que éstos sean modificados o se celebren nuevos deberán presentarse junto con la declaración de valor a que se refiere este artículo, dentro de los quince días siguientes a la fecha en que ello ocurra.

Cuando se conceda el uso o goce temporal de una parte del inmueble, el valor catastral y el impuesto que corresponda a dicha parte se determinarán conforme a lo previsto en la fracción I de este artículo.

Cuando los contribuyentes omitan declarar el valor catastral de sus inmuebles, la autoridad fiscal procederá a determinarlo a fin de realizar el cobro del impuesto correspondiente, pudiendo optar por cualquiera de los procedimientos señalados en las fracciones anteriores o

a través de la estimación que al efecto practique la propia autoridad, en los términos del artículo 24 de esta Ley.

Los sujetos del impuesto predial deberán declarar ante las oficinas autorizadas, el valor catastral de sus inmuebles durante los meses de enero y febrero de cada año, así como en los plazos a que se refiere el párrafo quinto de la fracción II de este artículo y el artículo 22 de esta Ley.

ARTICULO 19.—Para los efectos de lo establecido en los párrafos segundo y tercero de la fracción I del artículo 18 de esta Ley, el Congreso de la Unión emitirá la relación de valores unitarios del suelo, construcciones adheridas a él e instalaciones especiales de tipo común, que servirán de base a los contribuyentes para determinar el valor catastral de sus inmuebles y el impuesto predial a su cargo.

Dichos valores unitarios atenderán a circunstancias tales como los precios de mercado del suelo y de las construcciones en el Distrito Federal, así como a las características comunes de los inmuebles que se ubiquen en las distintas zonas del mismo, refiriéndolos a colonias catastrales de condiciones homogéneas.

El Congreso de la Unión en la Ley de Ingresos del Departamento del Distrito Federal podrá establecer factores de actualización de los valores unitarios para cada colonia catastral o modificar la configuración y número de las mismas.

En caso de que para un año de calendario el Congreso de la Unión no emita los factores de actualización señalados, los valores unitarios que se encuentren vigentes al 31 de diciembre del año anterior, se actualizarán a partir del 1º de enero, con base en los Índices Nacionales de Precios al Consumidor, emitidos por el Banco de México para el mes de noviembre de los dos años anteriores al ejercicio fiscal en que deban actualizarse los valores unitarios, dividiendo el más reciente de ellos entre el anterior, para aplicar su resultado como factor de ajuste.

ARTICULO 20.—El impuesto predial se calculará por períodos bimestrales, aplicando al valor catastral la tarifa a que se refiere este artículo:

I.—TARIFA

Rango	Límite inferior de valor catastral de un inmueble	Límite superior de valor catastral de un inmueble	Cuota fija	Porcentaje para aplicarse sobre el excedente del límite inferior
A	\$ 1	\$ 2'350,000	\$ 5,500	0.23
B	2'350,001	4'700,000	11,000	0.39
C	4'700,001	9'400,000	20,165	0.54
D	9'400,001	14'100,000	45,545	0.60
E	14'100,001	18'800,000	73,745	0.70
F	18'800,001	23'500,000	106,645	0.80
G	23'500,001	28'200,000	144,245	0.87
H	28'200,001	32'900,000	185,135	0.93
I	32'900,001	37'600,000	228,845	0.97
J	37'600,001	42'300,000	274,435	1.00
K	42'300,001	47'000,000	321,435	1.03
L	47'000,001	51'700,000	369,845	1.06
M	51'700,001	56'400,000	419,665	1.09
N	56'400,001	169'200,000	470,895	1.12
O	169'200,001	en adelante	1'734,255	1.15

Los límites inferiores y superiores y las cuotas fijas que integran esta tarifa, que se encuentren vigentes en el mes de diciembre de cada año, se actualizarán a partir del primero de enero del año siguiente, con el factor que al efecto se establezca en la Ley de Ingresos del Departamento del Distrito Federal.

Si para un año de calendario el Congreso de la Unión no emite los factores a que se refiere el párrafo anterior, las cifras del límite inferior, límite superior y cuota fija de la tarifa, que se encuentren vigentes al 31 de diciembre, se actualizarán a partir del primero de enero siguiente, con base en los Índices Nacionales de Precios al Consumidor, emitidos por el Banco de México para el mes de noviembre de los dos años anteriores al ejercicio fiscal en que deban actualizarse dichas cifras, dividiendo el más reciente de ellos entre el anterior, para aplicar su resultado como factor de ajuste.

II.—Tratándose de inmuebles de uso habitacional, el impuesto que resulte a cargo de los contribuyentes conforme a la tarifa prevista en la fracción I de este artículo

será objeto de las reducciones que a continuación se señalan:

1.—Los contribuyentes con inmuebles cuyo valor catastral se encuentre dentro del rango "A" de la tarifa citada pagarán una cuota fija de \$ 5,500.00.

Los contribuyentes cuyos inmuebles tengan un valor catastral que se ubique en los rangos marcados con las literales "B" o "C", y los que se encuentren en el marcado con la literal "D" con valor hasta de \$ 10'975,823.00, pagarán la cantidad que resulte de sumar a la cuota fija señalada en el párrafo anterior, la que se obtenga de multiplicar por 0.0319% la diferencia entre el valor catastral del propio inmueble y la cantidad señalada como límite inferior del mencionado rango "B".

2.—Salvo el caso previsto en el apartado anterior, para el rango marcado con la literal "D" el impuesto a pagar en el caso de inmuebles cuyo valor catastral se encuentre comprendido en los rangos marcados con las demás literales de la tarifa mencionada, será reducido en los porcentajes que a continuación se mencionan:

Rango	Porcentaje de descuento
D	85.00
E	66.00
F	45.00
G	33.00
H	24.00
I	22.00
J	19.00
K	16.00
L	13.00
M	10.00
N	7.00
O	0.00

III.—Tratándose de inmuebles sin construcciones, los contribuyentes además de determinar y pagar el impuesto que corresponda de acuerdo a la tarifa a que se refiere la fracción I de este artículo, deberán pagar una cuota adicional que se determinará multiplicando ese impuesto por el factor 2.0.

Para efecto de esta fracción se entenderá por inmueble sin construcciones, aquel que no tenga construcciones permanentes o que teniéndolas tengan superficie inferior a un 10% de la superficie del terreno, a excepción de los inmuebles que se ubiquen en las zonas designadas como de protección ecológica por el programa parcial de desarrollo urbano de la delegación correspondiente, los que sean utilizados por instituciones educativas, culturales o de asistencia privada, los campos deportivos o recreativos, los estacionamientos públicos debidamente autorizados u otros que tengan un uso autorizado por autoridad competente.

IV.—Tratándose de inmuebles destinados a usos agrícola, ganadero, pesquero o silvícola en zonas determinadas para esos usos por el programa parcial de desarrollo urbano de la delegación correspondiente, los contribuyentes podrán reducir el impuesto en un 50%, sin que en ningún caso dicho impuesto sea inferior a la cuota fija del rango "A" de la tarifa a que se refiere la fracción I de este artículo.

ARTICULO 21.—El pago del impuesto predial deberá hacerse en forma bimestral, durante los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre, mediante declaración ante las oficinas autorizadas.

Para facilitar a los contribuyentes el cumplimiento dicha obligación, la autoridad fiscal propondrá formas oficiales de declaración, en las que se contenga el cálculo del impuesto correspondiente, mismas que podrán presentar los contribuyentes ante las oficinas autorizadas dentro del plazo legal, en caso de estar de acuerdo con los datos en ellas contenidos.

Cuando los contribuyentes cumplan con la obligación de pagar el impuesto predial en forma anual durante el primer bimestre, por bimestres anticipados o en el mes inmediato anterior a aquel en que están obligados, de acuerdo al párrafo primero de este artículo, tendrán derecho a una reducción equivalente al porcentaje que anualmente se determine para tal efecto y para cada caso, en la Ley de Ingresos del Departamento del Distrito Federal.

ARTICULO 22.—Cuando el valor catastral declarado se modifique por cualquier causa, se declarará el nuevo valor dentro de los quince días siguientes a aquel en que ocurra la modificación, debiendo pagarse el impuesto predial sobre el nuevo valor a partir del bimestre siguiente.

La autoridad fiscal otorgará al contribuyente las facilidades necesarias para la presentación de la declaración a que se refiere el párrafo anterior.

En el caso de fraccionamientos de inmuebles, el impuesto se causará por cada fracción que resulte, a partir del bimestre siguiente a aquel en que se autorice su constitución.

Tratándose de subdivisión o fusión de inmuebles, el impuesto se causará a partir del bimestre siguiente a aquel en que se autorice la subdivisión o fusión.

ARTICULO 23.—No se pagará el impuesto predial, por los siguientes inmuebles:

I.—Los de uso común;

II.—Los del Departamento del Distrito Federal;

III.—Los del dominio público de la Federación, incluyendo los de organismos descentralizados en los términos de la fracción VI del artículo 34 de la Ley General de Bienes Nacionales;

IV.—Las pistas y predios accesorios, andenes y torres de control de los aeropuertos federales, los andenes y vías férreas;

V.—Las vías y andenes de los sistemas de transporte colectivo operados por el Departamento del Distrito Federal o por entidades paraestatales adscritas al mismo, y

VI.—Los predios que sean ejidos o constituyan bienes comunales, explotados totalmente para fines agropecuarios.

ARTICULO 24.—Para los efectos de este capítulo, además de las facultades señaladas en el Código Fiscal de la Federación y en esta Ley, la autoridad fiscal tendrá las siguientes:

I.—Practicar u ordenar se practique avalúo o verificación directa de los inmuebles, cuyo resultado se comparará con el declarado por los contribuyentes. Si resulta una discrepancia de más del 10%, se cobrarán las diferencias de impuesto que correspondan y sus accesorios, siendo a cargo de los contribuyentes las erogaciones que se realicen, las cuales tendrán el carácter de créditos fiscales. En caso de que resulten diferencias a favor de los contribuyentes, la autoridad fiscal, de oficio, hará la corrección respectiva, teniendo derecho los contribuyentes a solicitar la devolución o a compensar el saldo resultante contra pagos posteriores;

II.—Revisar las declaraciones de valor catastral que presenten los contribuyentes y en caso de encontrar errores, ya sea aritméticos, de clasificación de inmuebles, de aplicación de valores unitarios del suelo y construcciones; manifestaciones incorrectas en la superficie del terreno, de la construcción o del número de niveles; omisión de la valuación de características particulares del inmueble, instalaciones o incorrecta aplicación de factores de eficiencia que incrementen o demeriten el valor de los inmuebles, los comunicará a los contribuyentes mediante la liquidación de impuesto respectiva y sus accesorios legales. En caso de que la autoridad fiscal determine diferencias a favor de los contribuyentes, de oficio, hará la corrección que proceda, teniendo derecho los contribuyentes a solicitar la devolución o compensación del saldo resultante contra pagos posteriores, y

III.—Determinar presuntivamente el valor de los inmuebles utilizando indistintamente cualquiera de los siguientes procedimientos:

- a) Los datos aportados por los contribuyentes en las declaraciones de cualquier contribución presentadas a las autoridades fiscales federales o del Departamento del Distrito Federal;
- b) Información proporcionada por terceros a solicitud de la autoridad fiscal, cuando tengan relación de negocios con los contribuyentes;

c) Cualquier otra información obtenida por la autoridad fiscal en ejercicio de sus facultades, y

d) Medios indirectos de investigación económica geográfica, geodésica o de cualquier otra clase, que el Departamento del Distrito Federal o cualquier otra dependencia gubernamental utilice para tener un mejor conocimiento del territorio del Distrito Federal y de los inmuebles que en él se asienten, siendo éstos, entre otros, los siguientes:

1.—Fotogrametría, incluyendo la verificación de linderos en campo;

2.—Topografía;

3.—Investigación de campo sobre las características físicas de los inmuebles, considerando el suelo, construcciones e instalaciones especiales, y

4.—Otros medios que permita el avance tecnológico en la materia.

CAPITULO II

Del Impuesto sobre Adquisición de Inmuebles

ARTICULO 25.—Están obligadas al pago del impuesto sobre adquisición de inmuebles, establecido en este capítulo, las personas físicas o morales que adquieran inmuebles que consistan en el suelo, en las construcciones o en el suelo y las construcciones adheridas a él, ubicados en el Distrito Federal, así como los derechos relacionados con los mismos a que este capítulo se refiera. El impuesto se calculará aplicando la tasa del 10% al valor del inmueble después de reducir de éste una cantidad equivalente a cinco veces el salario mínimo general, elevado al año, del área geográfica a que corresponda el Distrito Federal, vigente en la fecha en que el impuesto se cause. Tratándose de vivienda cuyo valor no exceda de 10 veces dicho salario mínimo, la reducción será de ocho veces el salario mínimo mencionado.

Cuando se trate de viviendas cuyo valor sea mayor de 10 veces el salario mínimo general señalado en el párrafo que antecede sin exceder de 13, se tendrá derecho a la reducción de cinco veces el citado salario, adicionada con el monto que resulte de disminuir de tres veces dicho salario la cantidad en que exceda el valor del inmueble 10 veces el salario mínimo.

Cuando del inmueble formen parte departamentos habitacionales, la reducción se hará por cada uno de ellos. Lo dispuesto en este párrafo no es aplicable a hoteles.

Para efectos del artículo 19 de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal, los valores unitarios del suelo, de las construcciones y de las instalaciones especiales, serán los contenidos en las siguientes tablas cuya aplicación se hará conforme a estas definiciones y normas.

DEFINICIONES

- a) **REGION:** Es una circunscripción convencional del territorio del Distrito Federal determinada con fines de control catastral de los inmuebles, representada con los tres primeros dígitos del número de cuenta catastral asignado por la autoridad fiscal.
- b) **MANZANA:** Es una parte de una región que regularmente está delimitada por tres o más calles o límites semejantes, representada por los tres siguientes dígitos del mencionado número de cuenta, la que tiene otros dos que representan el lote, que es el número asignado a cada uno de los inmuebles que integran en conjunto una manzana, con tres dígitos más en el caso de condominios, para identificar a cada una de las localidades de un condominio construido en un lote.
- c) **COLONIA CATASTRAL:** Es una zona de territorio continuo del Distrito Federal, que comprende una o varias manzanas, la cual tiene asignado un valor unitario de suelo, expresado en pesos por metro cuadrado, en atención a la homogeneidad observable en cuanto a características físicas de urbanización, servicios, tipo de construcciones, ubicación en la ciudad, uso, acceso y proximidad a otros usos, nivel de ingreso y valor comercial.

En la Tabla de Valores Unitarios del Suelo, la clase de la Colonia Catastral se encuentra expresada con el último de los cinco dígitos que se utilizan para identificarla, pues los dos primeros corresponden a la Delegación respectiva y los otros dos a un número progresivo convencional para el control administrativo.

Los factores antes señalados determinan la siguiente clasificación de las Colonias Catastrales:

0: Colonia Catastral que corresponde a poblaciones aisladas, cuyo uso del suelo no se ha incorporado significativamente al área urbana actual.

1: Colonia Catastral con edificaciones unifamiliares y plurifamiliares de mala calidad, propias, rentadas o en situación irregular, con densidad continua de construcción, con densidad alta de población cuyo ingreso promedio por persona es el del salario mínimo general, con servicios básicos incompletos o sin ellos.

2: Colonia Catastral con edificaciones unifamiliares, plurifamiliares y unidades habitacionales de regular calidad, propias o rentadas, con algunos talleres e industrias pequeñas, con densidad alta de población cuyo ingreso promedio por persona es el de una o dos veces el salario mínimo general, con servicios básicos regulares, con un comercio disperso, con servicio telefónico generalmente público.

3: Colonia Catastral con edificaciones unifamiliares, plurifamiliares y unidades habitacionales de interés social, todas de calidad regular, propias o rentadas, con pequeños talleres, industrias y comercios, incluso con algunas oficinas en las edificaciones plurifamiliares, con densidad continua de construcción, con densidad de alta población cuyo nivel socioeconómico es medio y cuyo ingreso promedio por persona es el de dos a cinco veces el salario mínimo general, con servicios regulares de vialidad, áreas verdes, agua potable, drenaje y alcantarillado, con escuelas particulares y oficiales, hospitales públicos, deportivos populares, con otros servicios de carácter regular.

4: Colonia Catastral con edificaciones unifamiliares y plurifamiliares de buena calidad, aquéllas propias y éstas rentadas por lo general, con algunas oficinas en las plurifamiliares, con densidad continua de construcción, con densidad media de población, con servicios básicos buenos y con otra clase de servicios también buenos.

5: Colonia Catastral con edificaciones preponderantemente unifamiliares, de lujo, generalmente propias, con

densidad dispersa de construcción, con densidad baja de población cuyo ingreso promedio por persona es el de diez a veinte veces el salario mínimo general, con servicios básicos excelentes al igual que otra clase de servicios, como área comercial definida con bancos, gasolineras, cines, servicio telefónico, transporte colectivo y vigilancia.

6: Colonia Catastral con edificaciones unifamiliares preponderantemente que tienen equipamiento especial, propias por lo general, con densidad dispersa de construcción, con densidad baja de población, cuyo ingreso promedio por persona es de más de veinte veces el salario mínimo general, con servicios básicos excelentes al igual que otra clase de servicios, incluso con centros deportivos exclusivos.

7: Colonia Catastral con edificaciones destinadas a locales comerciales, oficinas y semejantes, de buena calidad, propias en el caso de los grandes centros comerciales y rentadas en los demás casos, con densidad continua de construcción, con servicios básicos buenos al igual que otra clase de servicios, particularmente el de vigilancia que es excelente.

8: Colonia Catastral con edificaciones destinadas a bodegas, naves industriales, silos y semejantes, de buena calidad, propias por lo general, con densidad dispersa de construcción, con servicios básicos buenos y estructurados de acuerdo con el uso del suelo, con una área de bancos y restaurantes, con otros servicios de buena calidad y una vigilancia excelente.

d) **MODULO:** Es un número convencional establecido únicamente con fines de control administrativo, en la Tabla de Valores Unitarios de las Construcciones.

e) **TIPO:** Es la agrupación de construcciones en base a la época de construcción, dando lugar al tipo de edificaciones antiguas clasificadas con el tipo 00 que son las construidas con materiales y procedimientos de hace más de cuarenta años, sin reparaciones o modificaciones mayores, así como al tipo de edificaciones modernas que son las construidas o renovadas con materiales o procedimientos de construcción de hace menos de cuarenta

años, en las que se comprenden las clasificaciones 01 a 09.

f) **CLASE:** Es el grupo a que pertenece una construcción de acuerdo con las características propias de sus espacios, servicios, estructura e instalaciones básicas (hidráulica, sanitaria y eléctrica).

Con este criterio quedan establecidas cinco clases:

1.—Popular. Espacios pequeños y sin diferencias por uso; servicios (sanitarios, de asco y, en su caso, para la preparación de alimentos) mínimos o incompletos para el tipo de construcción; claros cortos no mayores de cuatro metros; instalaciones básicas precarias o incompletas.

2.—Económica. Espacios pequeños con alguna diferenciación por uso; servicios mínimos pero incompletos; claros cortos no mayores de cuatro metros; instalaciones básicas mínimas pero completas.

3.—Media o regular. Espacios totalmente diferenciados por uso; servicios completos y suficientes; claros cortos no mayores de cuatro metros y medio; instalaciones básicas y algunas complementarias (como gas, teléfono o intercomunicación).

4.—Buena. Espacios totalmente diferenciados por usos e inclusión de usos no indispensables para el tipo de construcción; servicios completos, suficientes y servicios accesorios (como lavandería o baño sauna, por ejemplo); claros mayores de cuatro metros y medio; instalaciones básicas y complementarias completas y suficientes.

5.—Especial o muy buena. Espacios totalmente diferenciados por uso y adecuados a usos muy especializados; servicios completos incluyendo accesorios; claros mayores de cuatro metros y medio; profusión de instalaciones básicas y complementarias.

g) **PRESENTACION:** Es la categoría de la edificación que se encuentra definida fundamentalmente por sus acabados, sus complementos y por la presencia de instalaciones especiales.

Se identifican tres numerales correspondiendo a ellos las siguientes características:

1.—Pisos, muros, techos o fachadas, sin recubrimientos, con pulido o aplanados de cemento y algunos de yeso.

Carpintería y herrería escasas; muebles de baño blancos de línea económica y cocina también económica; sin instalaciones especiales.

2.—Pisos, muros, techos o fachadas, con recubrimientos, duela o parquet de pino o alfombrado, tiroleado o tapizado.

Carpintería, incluyendo closets y puertas sencillas; herrería con claros y secciones fabricadas especialmente; muebles sanitarios de buena calidad y cocinas integrales de línea económica o prefabricada e instalaciones especiales escasas necesarias de acuerdo con el tipo de construcción, tales como cisterna, equipo de bombeo, hidroneumático o interfón.

3.—Pisos, muros, techos o fachadas, recubiertos de losetas de cerámica y elementos pétreos de dimensiones de 30 centímetros en adelante en su lado menor, alfombras de alta calidad, duela o parquet de maderas finas, lambrines y plafones con variedad de acabados de madera o materiales especiales para aislamiento térmico o acústico.

Herrería y domos de grandes claros con aluminio de color y cristales gruesos y coloreados; carpintería abundante con muebles integrados a la construcción; ebanistería; muebles de baño y accesorios de lujo, así como cocinas fabricadas ex profeso.

Con instalaciones especiales suficientes para seguridad, confort, entretenimiento y deportes, tales como, circuito cerrado, porteros eléctricos de seguridad, bóveda, acondicionamiento ambiental, elevadores, antenas parabólicas, canchas de tenis, frontón, squash y albercas.

NORMAS DE APLICACION

I.—Para la aplicación de la Tabla de Valores Unitarios del Suelo a un inmueble específico, se determinará

primero la Delegación a que corresponda, según su ubicación, para determinar después su Región con los tres primeros dígitos del número de cuenta catastral y su manzana con los tres siguientes dígitos del mismo número de cuenta, a los cuales deberá corresponder una Colonia Catastral con un valor unitario por metro cuadrado, que se multiplicará por el número de metros cuadrados del terreno, con lo que se obtendrá el valor total del suelo del inmueble.

II.—Para la aplicación de la Tabla de Valores Unitarios de las Construcciones, la edificación se colocará en el Tipo, Clase y Presentación que le correspondan, para multiplicar después el valor asignado a esta Presentación por el número de metros cuadrados construidos, con lo que se obtendrá el valor total de la edificación.

En el caso de que la edificación tenga diversos Tipos, Clases o Presentaciones, en los inmuebles de uso habitacional se considerará el tipo de construcción que predomine en el mismo y en los inmuebles de usos distintos se hará la aplicación de la Tabla de Valores Unitarios de las Construcciones a cada uno de ellos, sumando después los resultados para obtener el valor total de la construcción.

Al resultado obtenido se le aplicará una reducción según el número de años transcurridos desde que se terminó la construcción o desde la última reparación o remodelación mayor que haya sufrido el inmueble, en razón de 1% por cada año transcurrido, sin que en ningún caso se descuenta más del 40%.

III.—Para la aplicación de la Regla para la Valuación de Instalaciones Especiales, el porcentaje señalado para la misma se aplicará al valor total de la construcción, con lo que se obtendrá el valor de las instalaciones especiales del inmueble.

IV.—El valor del suelo del inmueble, de sus construcciones y de sus instalaciones especiales, según el caso, se sumarán para obtener el valor catastral del inmueble.

VALORES UNITARIOS DE SUELO PARA LAS COLONIAS CATASTRALES EN EL DISTRITO FEDERAL.
 DELEGACION: 1 ALVARO OBREGON

REGION	MANZANA	COLONIA CATASTRAL	VALOR UNITARIO / M2	REGION	MANZANA	COLONIA CATASTRAL	VALOR UNITARIO / M2
34	628 A 628	01152	9,000	36	401 A 401	01172	9,000
36	445 A 448	01172	9,000	36	450 A 453	01172	9,000
36	456 A 458	01172	9,000	36	460 A 466	01172	9,000
36	468 A 468	01028	16,500	36	499 A 501	01172	9,000
36	503 A 515	01172	9,000	36	517 A 517	01172	9,000
36	519 A 542	01172	9,000	36	544 A 544	01172	9,000
36	547 A 547	01034	17,500	36	548 A 557	01172	9,000
36	573 A 573	01172	9,000	36	672 A 672	01172	9,000
36	674 A 675	01172	9,000	36	677 A 679	01172	9,000
36	681 A 686	01172	9,000	36	688 A 689	01172	9,000
36	704 A 704	01172	9,000	36	707 A 723	01172	9,000
36	727 A 728	01172	9,000	36	905 A 905	01172	9,000
37	105 A 109	01013	13,050	37	116 A 116	01013	13,050
37	121 A 121	01013	13,050	37	122 A 123	01163	11,950
37	130 A 151	01013	13,050	37	154 A 154	01013	13,050
37	210 A 210	01163	11,950	37	213 A 215	01013	13,050
37	217 A 221	01013	13,050	37	223 A 228	01013	13,050
37	229 A 229	01163	11,950	37	230 A 236	01013	13,050
37	237 A 249	01163	11,950	37	250 A 252	01013	13,050
37	253 A 265	01163	11,950	37	267 A 267	01013	13,050
37	268 A 268	01163	11,950	37	270 A 279	01163	11,950
37	281 A 281	01163	11,950	37	285 A 286	01163	11,950
37	288 A 291	01163	11,950	37	293 A 297	01163	11,950
37	299 A 299	01163	11,950	37	303 A 307	01163	11,950
37	308 A 308	01028	16,500	37	309 A 309	01163	11,950
37	310 A 310	01028	16,500	37	311 A 311	01013	13,050
37	313 A 313	01013	13,050	37	314 A 316	01028	16,500
37	317 A 323	01013	13,050	37	325 A 327	01013	13,050
37	329 A 331	01013	13,050	37	340 A 340	01013	13,050
37	341 A 343	01163	11,950	37	345 A 346	01163	11,950
37	347 A 347	01028	16,500	37	348 A 351	01163	11,950
37	354 A 354	01163	11,950	37	356 A 356	01013	13,050
37	358 A 368	01163	11,950	37	371 A 371	01163	11,950
37	372 A 373	01013	13,050	37	375 A 376	01163	11,950
37	379 A 380	01163	11,950	37	381 A 381	01013	13,050
37	382 A 391	01163	11,950	37	429 A 430	01163	11,950
37	434 A 438	01163	11,950	37	440 A 440	01163	11,950
37	442 A 488	01163	11,950	37	490 A 497	01163	11,950
37	499 A 499	01163	11,950	37	508 A 515	01163	11,950
37	517 A 538	01163	11,950	37	541 A 555	01163	11,950
37	558 A 560	01163	11,950	37	562 A 563	01163	11,950
37	565 A 566	01152	9,000	37	568 A 569	01163	11,950
37	600 A 600	01163	11,950	37	604 A 604	01163	11,950
37	607 A 658	01163	11,950	37	660 A 660	01163	11,950
37	663 A 663	01163	11,950	37	683 A 683	01152	9,000
37	902 A 902	01013	13,050	37	991 A 991	01172	9,000
38	418 A 418	01013	13,050	38	424 A 424	01013	13,050
38	445 A 447	01172	9,000	38	452 A 452	01172	9,000
38	458 A 458	01172	9,000	38	465 A 465	01172	9,000
38	473 A 473	01163	11,950	38	506 A 507	01163	11,950
38	545 A 545	01172	9,000	38	578 A 578	01172	9,000

VALORES UNITARIOS DE SUELO PARA LAS COLONIAS CATASTRALES EN EL DISTRITO FEDERAL.
 DELEGACION: 16 XOCHIMILCO

REGION	MANZANA	COLONIA CATASTRAL	VALOR UNITARIO / M2	REGION	MANZANA	COLONIA CATASTRAL	VALOR UNITARIO / M2
772	69 A 70	16121	5,100	772	73 A 75	16121	5,100
772	78 A 82	16121	5,100	772	100 A 101	16121	5,100
772	105 A 105	16121	5,100	772	119 A 119	16011	7,050
772	135 A 135	16011	7,050	772	152 A 152	16011	7,050
772	155 A 155	16101	7,200	772	159 A 160	16111	4,650
772	161 A 161	16101	7,200	772	168 A 168	16111	4,650
772	169 A 169	16101	7,200	772	179 A 179	16101	7,200
772	191 A 191	16071	7,500	772	195 A 195	16121	5,100
772	211 A 211	16121	5,100				

TABLA DE VALORES UNITARIOS DE LAS CONSTRUCCIONES

DULO	TIPO	CLASE	PRESENTACION		
			1	2	3
1	00 ANTIGUA	3	35,880.00	39,870.00	43,860.00
2		4	42,030.00	46,700.00	51,370.00
3		5	58,420.00	64,910.00	71,400.00
4	01 UNIFAMILIAR	1	24,250.00	26,940.00	29,630.00
5		2	34,640.00	38,490.00	42,340.00
6		3	36,860.00	40,960.00	45,060.00
7		4	51,280.00	56,980.00	62,680.00
8		5	68,270.00	75,850.00	83,440.00
9	02 MULTIFAMILIAR HASTA 5 NIVELES	2	27,940.00	31,040.00	34,140.00
10		3	32,830.00	36,480.00	40,130.00
11		4	38,940.00	43,270.00	47,600.00
12		5	68,310.00	75,900.00	83,490.00
13	03 MULTIFAMILIAR DE 6 A 10 NIVELES	3	49,400.00	54,890.00	60,380.00
14		4	53,380.00	59,310.00	65,240.00
15		5	90,500.00	100,560.00	110,620.00
13	1 MULTIFAMILIAR DE 11 A 15 NIVELES	3	66,760.00	74,180.00	81,600.00
14		4	78,350.00	87,060.00	95,770.00
15		5	95,540.00	106,160.00	116,780.00
15	2 MULTIFAMILIAR DE 16 A 20 NIVELES	3	90,070.00	100,080.00	110,090.00
		4	103,310.00	114,790.00	126,270.00
		5	123,980.00	137,760.00	151,540.00
13	3 MULTIFAMILIAR DE MAS DE 20 NIVELES	3	120,560.00	133,960.00	147,360.00
14		4	142,750.00	158,610.00	174,470.00
15		5	172,520.00	191,690.00	210,860.00
16	04 OFICINAS HASTA 5 NIVELES	3	26,940.00	29,930.00	32,920.00
17		4	35,100.00	39,000.00	42,900.00
18		5	65,200.00	72,440.00	79,680.00

TABLA DE VALORES UNITARIOS DE LAS CONSTRUCCIONES

19	05 OFICINAS DE 6 A 10 NIVELES	3	44,920.00	49,910.00	54,900.00
20		4	50,100.00	55,670.00	61,240.00
21		5	87,840.00	97,600.00	107,360.00
19	1 OFICINAS DE 11 A 15 NIVELES	3	57,940.00	64,380.00	70,820.00
20		4	70,080.00	77,870.00	85,660.00
21		5	90,710.00	100,790.00	110,870.00
19	2 OFICINAS DE 16 A 20 NIVELES	3	80,750.00	89,720.00	98,690.00
20		4	98,690.00	109,650.00	120,620.00
21		5	117,700.00	130,780.00	143,860.00
19	3 OFICINAS DE MAS DE 20 NIVELES	3	101,450.00	112,720.00	123,990.00
20		4	128,390.00	142,660.00	156,930.00
21		5	153,140.00	170,150.00	187,170.00
22	06 COMERCIOS	3	40,910.00	45,460.00	50,010.00
23		4	52,570.00	58,410.00	64,250.00
24		5	80,520.00	89,470.00	98,420.00
25	07 ESTACIONA- MIENTOS	3	3,350.00	3,720.00	4,090.00
26		4	34,550.00	38,390.00	42,230.00
27		5	49,560.00	55,070.00	60,580.00
28	08 CUBIERTAS	2	10,950.00	12,170.00	13,390.00
29		3	16,530.00	18,370.00	20,210.00
30		4	25,920.00	28,800.00	31,680.00
31		5	29,130.00	32,370.00	35,610.00
32	09 BODEGAS	2	25,330.00	28,140.00	30,950.00
33		3	32,010.00	35,570.00	39,130.00
34		4	35,770.00	39,740.00	43,710.00
35		5	45,340.00	50,380.00	55,420.00

REGLA PARA LA VALUACION DE INSTALACIONES ESPECIALES

Cuando un inmueble de usos distintos al habitacional cuente con instalaciones de carácter especial o elementos accesorios que formen parte de su construcción, tales como elevadores, escaleras eléctricas, equipos de aire acondicionado o calefacción, calderas, cisternas y equipos de bombeo o hidroneumáticos, u otros de carácter extraordinario en razón de su utilización específica, el valor catastral de las construcciones determinado conforme a la aplicación de los presentes valores unitarios se incrementará en un 8%.



• PORTÉ PAGADO •
• PERMISO No. 2/B6 •

TESORERIA



DECLARACION DE VALOR CATASTRAL Y PAGO DEL IMPUESTO PREDIAL.

ANTES DEL LLENADO DEL FORMATO. FAVOR DE LEER EL INSTRUCTIVO AL REVERSO.

(1) BIMESTRE

DE 199

(2) VALORES UNITARIOS <input type="checkbox"/>	(3) AVALUO DIRECTO <input type="checkbox"/>	(4) USO HABITACIONAL <input type="checkbox"/>	(5) USO DIFERENTE AL HABITACIONAL <input type="checkbox"/>	(6) ARRENDAMIENTO <input type="checkbox"/>	(7) TERRENO SIN CONSTRUCCIONES <input type="checkbox"/>
(8) DATOS DE IDENTIFICACION DEL CONTRIBUYENTE Y UBICACION DEL INMUEBLE					
NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO.				NUMERO DE CUENTA	
DOMICILIO (CALLE, No. EXTERIOR, No. INTERIOR)					
COLONIA		DELEGACION		CODIGO POSTAL.	
(9) DATOS PARA RECIBIR CORRESPONDENCIA					
DOMICILIO (CALLE, No. EXTERIOR, No. INTERIOR)					
COLONIA		DELEGACION		CODIGO POSTAL.	

DETERMINACION DEL VALOR CATASTRAL			G	PAGO ANTICIPADO	DESCUENTO	IMPUESTO A PAGAR
M2 DE SUELO (TERRENO)	VALOR UNITARIO POR M2	VALOR DEL SUELO				
X	1	A	H CALCULO PARA EL PAGO EXTEMPORANEO DE ESTE BIMESTRE			
M2 DE CONSTRUCCION	VALOR UNITARIO POR M2	VALOR DE LA CONSTRUCCION	FECHA DE PAGO	IMPUESTO BIMESTRE ACTUALIZADO	RECARGOS AL % MENSUAL	IMPUESTO A PAGAR INCLUYENDO RECARGO
X	1	B				
TIPO:	CLASE:	PRESENTACION:	CON FUNDAMENTO EN EL ART. 17 DE LA LEY DE HACIENDA DEL D.D.F. DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LOS DATOS ASENTADOS EN ESTA DECLARACION SON CIERTOS.			
VALOR CATASTRAL DEL INMUEBLE (A) MAS (B)		C				
TOTAL RENTAS MENSUAL	MESES	FACTOR	VALOR CATASTRAL BASE RENTA			
X	2	X 38.47	D			
IMPUESTO PREDIAL A PAGAR POR TERRENOS SIN CONSTRUCCIONES INCLUYENDO CUOTA ADICIONAL (F) POR 3 (TRES).			E			
IMPUESTO PREDIAL A PAGAR POR EL BIMESTRE			F			
NOMBRE Y FIRMA DEL CONTRIBUYENTE O REPRESENTANTE LEGAL						

RECIBO PARA EL CONTRIBUYENTE

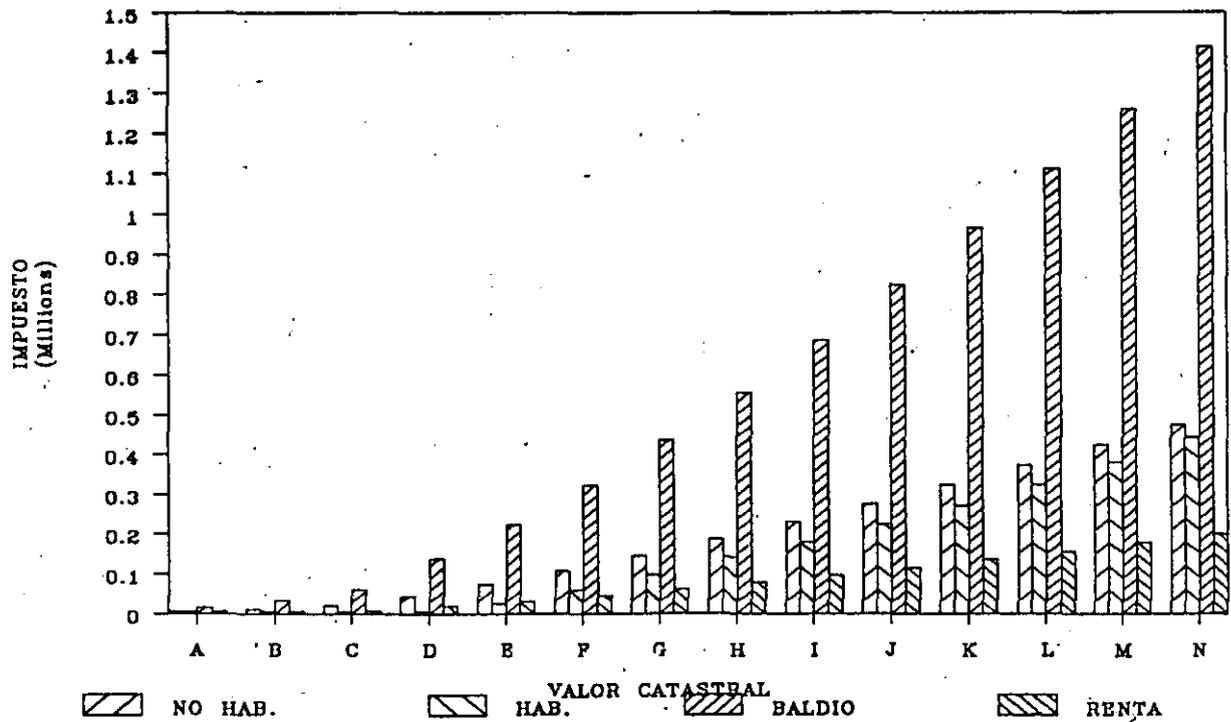
(1) BIMESTRE

DE 199

(2) VALORES UNITARIOS <input type="checkbox"/>	(3) AVALUO DIRECTO <input type="checkbox"/>	(4) USO HABITACIONAL <input type="checkbox"/>	(5) USO DIFERENTE AL HABITACIONAL <input type="checkbox"/>	(6) ARRENDAMIENTO <input type="checkbox"/>	(7) TERRENO SIN CONSTRUCCIONES <input type="checkbox"/>	
(8) DATOS DE IDENTIFICACION DEL CONTRIBUYENTE						
NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL DEL PROPIETARIO.				NUMERO DE CUENTA		
DOMICILIO (CALLE, No. EXTERIOR, No. INTERIOR)						
COLONIA		DELEGACION		CODIGO POSTAL.		
(9) DATOS PARA RECIBIR CORRESPONDENCIA						
DOMICILIO (CALLE, No. EXTERIOR, No. INTERIOR)						
COLONIA		DELEGACION		CODIGO POSTAL.		
DETERMINACION DEL VALOR CATASTRAL			G	PAGO ANTICIPADO	DESCUENTO	IMPUESTO A PAGAR
M2 DE SUELO (TERRENO)	VALOR UNITARIO POR M2	VALOR DEL SUELO				
X	1	A	H CALCULO PARA EL PAGO EXTEMPORANEO DE ESTE BIMESTRE			
M2 DE CONSTRUCCION	VALOR UNITARIO POR M2	VALOR DE LA CONSTRUCCION	FECHA DE PAGO	IMPUESTO BIMESTRE ACTUALIZADO	RECARGOS AL % MENSUAL	IMPUESTO A PAGAR INCLUYENDO RECARGO
X	1	B				
TIPO:	CLASE:	PRESENTACION:	CON FUNDAMENTO EN EL ART. 17 DE LA LEY DE HACIENDA DEL D.D.F. DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LOS DATOS ASENTADOS EN ESTA DECLARACION SON CIERTOS.			
VALOR CATASTRAL DEL INMUEBLE (A) MAS (B)		C				
TOTAL RENTAS MENSUAL	MESES	FACTOR	VALOR CATASTRAL BASE RENTA			
X	2	X 38.47	D			
IMPUESTO PREDIAL A PAGAR POR TERRENOS SIN CONSTRUCCIONES INCLUYENDO CUOTA ADICIONAL (F) POR 3 (TRES).			E			
IMPUESTO PREDIAL A PAGAR POR EL BIMESTRE			F			
NOMBRE Y FIRMA DEL CONTRIBUYENTE O REPRESENTANTE LEGAL						

IMPUESTO PREDIAL					
RANGO	VALOR CATASTRAL	NO HABITACIONAL	HABITACIONAL	BALDIO	BASE RENTA
A	\$1	\$5,500	\$5,500	\$16,500	\$5,500
B	\$2,350,001	\$11,000	\$5,500	\$33,000	\$5,500
C	\$4,700,001	\$20,165	\$5,500	\$60,495	\$8,469
D	\$9,400,001	\$45,545	\$5,500	\$136,635	\$19,129
E	\$14,100,001	\$73,745	\$25,073	\$221,235	\$30,973
F	\$18,800,001	\$106,645	\$58,655	\$319,935	\$44,791
G	\$23,500,001	\$144,245	\$96,644	\$432,735	\$60,583
H	\$28,200,001	\$185,135	\$140,703	\$555,405	\$77,757
I	\$32,900,001	\$228,845	\$178,499	\$686,535	\$96,115
J	\$37,600,001	\$274,435	\$222,292	\$823,305	\$115,263
K	\$42,300,001	\$321,435	\$270,005	\$964,305	\$135,003
L	\$47,000,001	\$369,845	\$321,765	\$1,109,535	\$155,335
M	\$51,700,001	\$419,665	\$377,698	\$1,258,995	\$176,259
N	\$56,400,001	\$470,895	\$437,932	\$1,412,685	\$197,776
O	\$169,200,001	\$1,734,255	\$1,734,255	\$5,202,765	\$728,387

IMPUESTO PREDIAL 1990



País Monedas Equivalencia de la moneda extranjera en dólares de los E.U.A.

Nueva Zelanda	Dólar	0.6020
Pakistán	Rupia	0.0476
Panamá	Balboa	1.0000
Paraguay	Guaraní	0.0008
Perú	Sol	0.0782
Polonia	Sloty	0.0001
Portugal	Escudo	0.0068
Puerto Rico	Dólar	1.0000
República Dominicana	Peso	0.1186
Rumania	Leu	0.1159
Senegal	Francu	0.0035
Singapur	Dólar	0.5356
Sri Lanka	Libra	0.0476
Sri Lanka (Ceilan)	Rupia	0.0252
Suecia	Corona	0.1635
Suiza	Francu	0.6684
Surinaam	Florin	0.5615
Tailandia	Baht	0.0395
Tanzania	Shilling	0.0052
Trinidad y Tobago	Dólar	0.2352
Turquia	Libra	0.0004
U.R.S.S.	Ruplo	1.6801
Unión Sud Africana	Rand	0.3909
Uruguay	Peso	0.0012
Venezuela	Bolívar	0.0229
Vietnam	Dong	0.0002
Yugoslavia	Dinar	0.0859
Zaire	Zaire	0.0022
Comunidad Económica Europea	Lcu	1.2108

ARTICULO UNICO.—El presente Acuerdo entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Atentamente,
Sufragio Efectivo. No Reelección.
México, D.F., enero de 1990.—El Subsecretario de Hacienda y Crédito Público, Guillermo Ortiz Martínez.—Rúbrica.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

LA OBLIGACION DE DECLARAR EL VALOR CATASTRAL DE LOS MISMOS Y EL IMPUESTO PREDIAL CORRESPONDIENTE.

MANUEL CAMACHO SOLIS, Jefe del Departamento del Distrito Federal, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 50, 15, 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 10, 30, 19

Al margen un Escudo, que dice: Jefatura del Departamento del Distrito Federal.- México.
ACUERDO por el que se establece la regularización de las construcciones de inmuebles dedicados a vivienda, cuando los contribuyentes cumplan la obligación de declarar el valor catastral de los mismos y el impuesto predial correspondiente.

correspondiente.

ACUERDO por el que se establece la regularización de las construcciones de inmuebles dedicados a vivienda, cuando los contribuyentes cumplan la obligación de declarar el valor catastral de los mismos y el impuesto predial correspondiente.

fracción XIV de la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal; 54, 55, 70 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; 42, 43 del Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal; 10, 80 y 29 del Reglamento Interior del Departamento del Distrito Federal, y

CUANDO LOS CONTRIBUYENTES CUMPLAN INMUEBLES DEDICADOS A VIVIENDA, LARIZACION DE LAS CONSTRUCCIONES DE ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECE LA REGU-

CONSIDERANDO

Que a partir del segundo bimestre de 1990, los contribuyentes deberán determinar y declarar el valor catastral de sus inmuebles y el Impuesto Predial correspondiente, de conformidad con los artículos del 17 al 22 de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal;

Que a fin de facilitar el cumplimiento de esa obligación fiscal, la Tesorería del propio Departamento, antes del 15 de marzo de 1990, enviará a los contribuyentes un formato prellenado de declaración con una propuesta de determinación del valor catastral y del Impuesto Predial correspondiente a su inmueble, misma que podrá ser aceptada o corregida por el propio contribuyente;

Que se han detectado muchos casos en que los contribuyentes no solicitaron la licencia de construcción, ni presentaron la Manifestación de Terminación de Obras, sin contar por consiguiente con la respectiva autorización de ocupación del inmueble;

Que la Tesorería del Departamento del Distrito Federal dispone ahora de información suficiente, basada tanto en verificaciones directas de los inmuebles, como en el registro de toda la Ciudad con la computarización de la fotogrametría aérea, derivada del moderno Sistema Integral Cartográfico Catastral (SICCA), que le permite conocer, corregir y evitar esas situaciones que afectan al Fisco del Departamento del Distrito Federal;

Que el Gobierno del Distrito Federal, consciente de las implicaciones que para la población de la Ciudad representa la problemática de que los inmuebles sean regularizados sólo para fines fiscales, pero quedan pendientes de satisfacer los requisitos exigidos por el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, ha diseñado una serie de acciones para la regularización completa de las construcciones destinadas a vivienda, en su totalidad o en forma preponderante, que se encuentran ubicadas en las áreas urbanas del Distrito Federal, con el fin de regularizar aquéllas que se edificaron sin la respectiva licencia de construcción o carecen de la autorización de ocupación del inmueble, actualizando con ello los registros de sus diversas Unidades Administrativas;

Con fundamento en los preceptos legales invocados y en estos considerandos, he tenido a bien expedir el siguiente

ACUERDO

PRIMERO.—El objeto de este Acuerdo es la regularización de inmuebles dedicados a vivienda, para efectos de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal y del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en favor de los contribuyentes que cumplan con su obligación de declarar el valor catastral y el Impuesto Predial correspondiente, establecida en los artículos del 17 al 22 de la citada Ley, antes del 1o. de mayo de 1990, siempre

que dichos inmuebles se encuentren en los siguientes supuestos:

I.—Sean inmuebles ubicados dentro del área urbana del Distrito Federal, destinados a vivienda en su totalidad o en forma preponderante, o sea aquéllos en que la superficie destinada a vivienda no sea inferior al 80% de la superficie total, siempre que el número de viviendas construidas en un mismo inmueble no exceda de veinte, ya sea en forma horizontal o vertical;

II.—En el caso de construcciones de vivienda plurifamiliar que tengan más de dos niveles, para ser objeto de regularización deberán contar con dictamen de seguridad estructural suscrito por un Corresponsable de Seguridad Estructural con registro vigente;

Para este efecto, el contribuyente deberá presentar dicho dictamen ante la Delegación del Departamento del Distrito Federal que corresponda, a más tardar el día 31 de diciembre de 1990, acompañado de la declaración de determinación del valor catastral del inmueble y del Impuesto Predial pagado dentro del plazo señalado en este mismo artículo;

III.—En el caso de los inmuebles sujetos al régimen de propiedad en condominio, las construcciones serán también regularizadas siempre que cumplan con los requisitos exigidos en este Acuerdo, pero sin que la regularización implique prejuzgar sobre el régimen de propiedad condominal.

SEGUNDO.—La regularización a que se refiere este Acuerdo sólo beneficiará a los contribuyentes cuyas construcciones, además de cumplir con los requisitos señalados en el punto anterior, satisfagan los que se enumeran a continuación:

a).—Hayan sido terminadas y ocupadas antes de la fecha de la publicación del presente Acuerdo;

b).—No afecten a monumentos o zonas históricas del patrimonio cultural del Distrito Federal;

c).—No se ubiquen en áreas de conservación ecológica;

d).—No se ubiquen en poblados rurales del Distrito Federal, los cuales serán objeto de un tratamiento específico.

TERCERO.—Con la presentación correcta y oportuna de la declaración del valor catastral de un inmueble y de la determinación del Impuesto Predial correspondiente, además del requisito señalado en la fracción II del punto PRIMERO de este Acuerdo, el Departamento del Distrito Federal tendrá por cumplidos los avisos exigidos por las disposiciones fiscales y en materia de construcción, pero en este último caso única y exclusivamente en lo relativo a las licencias de construcción y a la autorización de ocupación del inmueble. Por lo tanto, la presentación de la documentación en tiempo, según el caso, será prueba de que el contribuyente se acogió a los beneficios del presente Acuerdo.

En esa virtud, a los contribuyentes que se acojan

a los beneficios de este Acuerdo no se les requerirá el pago de los derechos correspondientes a las licencias relativas a las construcciones, ampliaciones o modificaciones que se regularizan, ni de las multas a que se hayan hecho acreedores por la falta de obtención de estas licencias y por la no presentación de los avisos correspondientes.

De igual manera, los datos relativos a las características del inmueble que se declaren, no darán lugar a cobros de tipo fiscal por periodos anteriores a la fecha de presentación de la declaración.

CUARTO.—No serán objeto de la regularización a que se refiere este Acuerdo, aquellos inmuebles cuyos poseedores carezcan de título de propiedad.

La regularización de las construcciones no prejuzga sobre la propiedad del inmueble en donde se encuentren edificadas.

QUINTO.—La regularización objeto de este Acuerdo de ningún modo implica la regularización de las construcciones en lo relativo a la Licencia de Uso del Suelo y a la Licencia de Uso del Suelo con Dictamen Aprobatorio, previstas en las fracciones I y II del artículo 53 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, ni tampoco implica la regularización de las licencias de funcionamiento.

TRANSITORIOS

PRIMERO.—El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y surtirá efectos hasta el día 31 de diciembre de 1990.

SEGUNDO.—Publíquese en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal.

México, Distrito Federal, a los 3 días del mes de marzo de 1990.—El Jefe del Departamento del Distrito Federal, Manuel Camacho Solís.— Rúbrica.

BANCO DE MEXICO

DETERMINACION del tipo de cambio controlado de equilibrio.

Con fundamento en los artículos 18 de la Ley Orgánica del Banco de México, 8o., 12 y tercero transitorio del Decreto de Control de Cambios, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1982, así como 9o. del Reglamento Interior del Banco de México; de conformidad con lo dispuesto en la Ley reglamentaria de la fracción XVIII del artículo 73 Constitucional, y en los términos de los puntos 2.2 y 2.3 de las Disposiciones Aplicables a la Determinación de Tipos de Cambio y a las Compraventas de Divisas correspondientes al Mercado Controlado, publicadas en el mencionado Diario el 31 de julio de 1985;

El Banco de México ha declarado que el "tipo de cambio controlado de equilibrio" correspondiente a la sesión celebrada el 5 de marzo de 1990 fue de \$ 2,710.00 M.N. (dos mil setecientos diez pesos 00/100 Moneda Nacional) por un dólar de los Estados Unidos de América.

La participación del Banco de México en la sesión antes citada se llevó a cabo considerando las ofertas y las demandas de divisas del mercado con-

trolado; el objetivo de mantener niveles adecuados de reservas internacionales; la evolución interna y externa de los precios; el estado de distintos tipos de cambio de las monedas extranjeras, entre sí; así como los demás factores y criterios señalados en la Ley reglamentaria de la fracción XVIII del artículo 73 Constitucional, en lo que se refiere a la facultad del Congreso para dictar reglas para determinar el valor relativo de la moneda extranjera.

La equivalencia del peso mexicano con otras monedas extranjeras se calculará atendiendo a la cotización que rija para estas últimas contra el dólar de los Estados Unidos de América, en los mercados internacionales. Estas cotizaciones serán dadas a conocer, a solicitud de los interesados, por las instituciones de crédito del país.

México, D. F., a 5 de marzo de 1990.

BANCO DE MEXICO

Lic. Roberto del Cueto,

Director de Disposiciones

de Banca Central.

Rúbrica.

Lic. David Dávila Córdova,

Subgerente de Cambios

Nacionales.

Rúbrica.

TASAS de interés de instrumentos de captación bancaria.

I. DEPOSITOS A PLAZO FIJO

A 60 días

Personas físicas

Personas morales

A 90 días

Personas físicas

Personas morales

A 180 días

Personas físicas

Personas morales

TASA

BRUTA

35.09

33.90

33.88

32.28

31.57

29.90

TASA

NETA

32.57

31.36

29.05

mientos Humanos, Bienes Nacionales y la Ley Federal de Vivienda, transmita al Gobierno del Estado de Jalisco las tierras expropiadas para su utilización, de acuerdo con lo antes señalado.

Atentamente.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

Ciudad de México, 9 de octubre de 1989.-El Secretario, Patricio Chirinos Calero.-Rúbrica.

Firma el C. Subsecretario con base en lo dispuesto por el Reglamento Interior de la Secretaría, Artículo 41: "El Secretario será suplido en sus ausencias, por los Subsecretarios de Vivienda, de Desarrollo Urbano y de Ecología en ese orden, y, a falta de ellos, por el Oficial Mayor".

El Delegado de la Secretaría de la Reforma Agraria en el Estado, Certifica que la presente copia concuerda fielmente con el original que tuve a la vista y consta de tres fojas útiles, expedidas a los 26 días del mes de enero de 1990 a solicitud del Diario Oficial de la Federación exención prevista artículo 5o. Ley Federal de Reformas.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

El Delegado Agrario en el Edo.

Arq. Salvador Rizo Ayala.

Rúbrica.

-----oOo-----

AVISO de deslinde del terreno de presunta propiedad nacional denominado El Zapotal, Municipio de Villaflores, Chis.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de la Reforma Agraria.- Catastro Rural y Regularización de la Tenencia de la Tierra.-Terrenos Nacionales.- Estado de Chiapas.

AVISO DE DESLINDE DE TERRENOS PRESUNTA PROPIEDAD NACIONAL.

La Dirección de Terrenos Nacionales, dependiente de la Dirección General de Procedimientos Agrarios de la Secretaría de la Reforma Agraria, en oficio número 451467, de fecha 13 de marzo de 1986, ex-

pediente número 87548, me ha autorizado para que, de conformidad con lo que establece la Ley de Terrenos Baldíos, Nacionales y Demasías, del 30 de diciembre de 1950, proceda a efectuar el deslinde y medición del terreno de presunta propiedad nacional denominado "El Zapotal", ocupado por la C. Lucinda González Pérez, ubicado en el Municipio de Villaflores, del Estado de Chiapas, con superficie aproximada de 60-00-00 Has., y con las colindancias siguientes:

AL NORTE.— Santiago Galindo Ordóñez.

AL SUR.— Pedro Padilla Pérez.

AL ORIENTE.— Belisario González Pérez.

AL PONIENTE.— Vicente Mercado.

Por lo que, en cumplimiento de los Artículos 55 al 60 inclusive, de la Ley de Terrenos Baldíos, Nacionales y Demasías, se manda publicar este aviso en el Diario Oficial de la Federación; en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas; en el Periódico de información local "El Periódico", por una sola vez; así como en el tablero de avisos de la Presidencia Municipal de Villaflores, y en los parajes públicos más notables de la región, para conocimiento de todas las personas que se crean con derecho de propiedad o posesión dentro de los límites descritos o sean colindantes, a fin de que dentro de un plazo de 30 días, contados a partir de la publicación de este aviso, ocurran ante el suscrito con domicilio en Av. Central Ote. No. 725, 3er. Piso, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a acreditar sus derechos, exhibiendo original y copia de los títulos y planos, de los que les serán devueltos los originales.

A las personas interesadas, que no presenten sus documentos dentro del plazo señalado o, que habiendo sido citadas a presenciar el deslinde, no concurren al mismo, se les tendrá por conformes con sus resultados.

Atentamente.

Tuxtla Gutiérrez, Chis., septiembre 26 de 1989.-
El Perito Deslindador, Pedro Pablo Núñez Juárez.-
Rúbrica.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

ACUERDO por el que se establecen reducciones y apoyos fiscales para el pago de contribuciones al Departamento del Distrito Federal, en favor de los grupos de contribuyentes que se indican.

Al margen un Escudo, que dice: Jefatura del Departamento del Distrito Federal. - México.

ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECEN REDUCCIONES Y APOYOS FISCALES PARA EL PAGO DE CONTRIBUCIONES AL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, EN FAVOR DE LOS GRUPOS DE CONTRIBUYENTES QUE SE INDICAN.

MANUEL CAMACHO SOLIS, Jefe del Departamento del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 1o, 3o, 17, 25, 53, 58, 60, 67, 69, 76, 108, 109, 110 y demás relativos de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal, 24, 25 del Presupuesto de Egresos del Departamento del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal de 1990, 1o, 5o, 15, 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 1o, 19 fracciones V y XIV de la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, 1o, 8o y 29 del Reglamento Interior del Departamento del Distrito Federal, y

CONSIDERANDO

Que el actual artículo 3o. de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal establece y reafirma que todas las personas, cualquiera que sea su naturaleza o su situación jurídica, tienen la obligación de pagar las contribuciones establecidas en esta Ley, lo cual tiene su apoyo y su justificación en la obligación constitucional de que todos deben contribuir a los gastos públicos, en este caso para el financiamiento de los servicios que presta el Departamento del Distrito Federal en beneficio de los habitantes de esta Entidad.

Que en el artículo 58 de la citada Ley de Hacienda, en su párrafo segundo, se establece que el Departamento del Distrito Federal mediante disposiciones de carácter general, podrá reducir total o parcialmente el pago de las contribuciones de mejoras, cuando se trate de personas comprendidas en los Programas de Solidaridad de las Delegaciones, que tienden a regularizar e introducir redes e instalaciones hidráulicas que permitan gozar a los pobladores de zonas de escasos recursos de los indispensables servicios públicos de agua potable, alcantarillado y drenaje, contando para ello con el apoyo y participación directa de los propios usuarios;

Que, por otro lado, es necesario apoyar los casos especiales de algunos grupos de contribuyentes, en razón de sus características particulares y de la importancia que los mismos representan para la colectividad, como son los pensionados, las instituciones de asistencia privada y las personas que forman parte de los Programas de Regularización Territorial;

Que además resulta conveniente ayudar aquellas personas que han adquirido viviendas con créditos otorgados dentro de los Programas de Vivienda del Estado, desarrollados por el Instituto de Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores; Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; Fideicomiso de Vivienda, Desarrollo Social y Urbano; Fondo Nacional de Habitaciones Populares; Fideicomiso de Recuperación Crediticia de la Vivienda Popular; Instituto Nacional de Desarrollo de la Comunidad y de la Vivienda Popular; Programa de Vivienda Casa Propia; Fideicomiso del Programa Casa Propia; Programa Emergente de Vivienda Fase II; Programa de Renovación Habitacional Popular; y los organismos u órganos que los hayan sustituido, a fin de que se vea demeritado el esfuerzo que vienen realizando para el pago de dicho crédito y la adquisición definitiva de su vivienda.

Que el Departamento del Distrito Federal tiene, dentro de las atribuciones que le son propias, la de conceder subsidios con autorización previa por escrito de su Titular, siempre que contribuya a la consecución de los objetivos de los programas aprobados

o que se consideren de beneficio social, conforme al Presupuesto de Egresos del Departamento del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal de 1990.

Que con fundamento en los preceptos legales invocados y en estos considerandos, he tenido a bien expedir el siguiente

ACUERDO

PRIMERO.—Los contribuyentes del Distrito Federal que, en los términos del artículo 53 de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal, estén obligados a pagar las contribuciones de mejoras ahí señaladas, en razón de las obras necesarias para establecer o regularizar conexiones de agua y drenaje que les permitan gozar de esos indispensables servicios públicos y que formen parte de los Programas de Solidaridad que al efecto desarrollen las Delegaciones del Departamento del Distrito Federal, así como de los programas de vivienda progresiva del Fondo Nacional de Habitaciones Populares, gozarán de una reducción equivalente al 95% del monto de la contribución que corresponda.

SEGUNDO.—Para los efectos del artículo anterior, los Delegados del Departamento del Distrito Federal bajo cuya dirección se desarrollen los Programas de Solidaridad indicados, así como el Fondo Nacional de Habitaciones Populares, deberán remitir por escrito una relación de las personas e inmuebles que se encuentren en el supuesto mencionado, a la Secretaría General de Planeación y Evaluación y a la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, dependiente de la Secretaría General de Obras, a fin de que procedan en los términos de sus respectivas competencias.

TERCERO.—Se otorga un subsidio por concepto del Impuesto Predial y por los Derechos de Suministro, Uso y Aprovechamiento de Agua, con cargo al Presupuesto de Egresos del Departamento del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal de 1990, en favor de los pensionados por cesantía en edad avanzada, por vejez, por incapacidad de riesgos de trabajo, por invalidez, así como en favor de viudas y huérfanos pensionados, del Instituto Mexicano del Seguro Social, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y del Instituto de Seguridad Social para la Fuerzas Armadas Mexicanas, dentro de los lineamientos siguientes:

a).—El pensionado debe ser propietario del inmueble en que viva, por el cual se aplicará única y exclusivamente el subsidio.

b).—El valor catastral del inmueble no excederá de la cantidad de \$ 12'500,000.00, cantidad que representa en promedio un valor comercial aproximado de \$ 200'000,000.000

c).—El importe del subsidio por concepto del Impuesto Predial será el equivalente a la diferencia que resulte entre la cuota bimestral respectiva y la cuota

bimestral mínima de \$ 5,500.00, de tal manera que sólo se pague dicha cuota mínima.

d).—El importe del subsidio por concepto de los Derechos de Suministro, Uso y Aprovechamiento de Agua, será el equivalente al 50% de la cuota bimestral correspondiente a la toma de uso doméstico, sin que en ningún caso la cuota a pagar sea inferior a la cuota bimestral mínima de \$ 6,060.00.

CUARTO.—Se otorga un subsidio por concepto del Impuesto Predial con cargo al Presupuesto de Egresos del Departamento del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal de 1990, en favor de las personas físicas propietarias o poseedoras de las viviendas adquiridas con créditos otorgados dentro de Programas de Vivienda del Estado, desarrollados por el Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores; Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; Fideicomiso de Vivienda, Desarrollo Social y Urbano; Fondo Nacional de Habitaciones Populares; Fideicomiso de Recuperación Crediticia de la Vivienda Popular; Instituto Nacional de Desarrollo de la Comunidad y de la Vivienda Popular; Programa de Vivienda Casa Propia; Fideicomiso del Programa Casa Propia; Programa Emergente de vivienda Fase II; Programa de Renovación Habitacional Popular; y los organismos u órganos que los hayan sustituido, de conformidad con las bases siguientes:

a).—El contribuyente deberá ser el propietario o poseedor del inmueble en que viva, por el que se le haya otorgado el crédito para su adquisición.

b).—El valor catastral del inmueble no excederá de la cantidad de \$ 6'250,000.00, cantidad que representa en promedio un valor comercial aproximado de \$ 100'000,000.00.

c).—El importe del subsidio por concepto del Impuesto Predial será el equivalente a la diferencia que resulte entre la cuota bimestral respectiva y la cuota bimestral mínima de \$ 5,500.00, de tal manera que sólo se pague dicha cuota mínima.

d).—Este subsidio terminará en forma anticipada, cuando se cubra todo el crédito otorgado.

QUINTO.—Para tener acceso a los subsidios a que se refieren los puntos TERCERO y CUARTO de este Acuerdo, las personas deberán acreditar la calidad correspondiente a través de la documentación oficial respectiva, misma que se presentará mediante un escrito firmado en que se haga referencia a dicho Acuerdo, la que se anexará a la declaración del valor catastral de su inmueble y del Impuesto Predial respectivo, que deberá presentar a más tardar el día 30 de abril de 1990, en los términos de los artículos del 17 al 22 de la Ley de Hacienda del Departamento del Distrito Federal, conforme al Decreto que reformó dicha Ley, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de diciembre de 1989.

SEXTO.—Se otorga un subsidio con cargo al Presupuesto de Egresos del Departamento del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal de 1990, en favor de los poseedores de inmuebles que se encuentren previstos en los Programas de Regularización Territorial del Departamento del Distrito Federal, incluyendo los que son competencia de la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra, por el importe equivalente al 100% de las contribuciones siguientes:

a).—Impuesto Predial, cuyo subsidio respectivo se terminará anticipadamente, cuando el inmueble de que se trate sea regularizado en cuanto a la titularidad de su propiedad.

b).—Impuesto sobre Adquisición de Inmuebles.

c).—Derechos por Servicios de Construcción y Operación Hidráulica.

d).—Derechos por la Expedición de Licencias de Construcción.

e).—Derechos por la Expedición de Licencias de Fusión de Predios.

f).—Derechos del Registro Públicos de la Propiedad.

g).—Derechos por los Servicios de Alineamiento de Inmuebles.

h).—Derechos por los Servicios de Señalamiento de Número Oficial.

i).—Derechos por la Regularización de Inmuebles.

j).—Aprovechamientos por Subdivisión y Fraccionamiento.

SEPTIMO.—Se otorga un subsidio por concepto del Impuesto Predial, con cargo al Presupuesto de Egresos del Departamento del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal de 1990, en favor de las Instituciones de Asistencia Privada, en términos del Convenio de Cooperación entre el Departamento del Distrito Federal y las Instituciones de Asistencia Privada en el Distrito Federal, de fecha 20 de diciembre de 1989.

Para tener acceso a este subsidio, los interesados deberán presentar solicitud por escrito ante la Secretaría General de Planeación y Evaluación.

OCTAVO.—La Secretaría General de Planeación y Evaluación procederá a dar cumplimiento a este Acuerdo y a llevar el registro contable del subsidio que se otorga.

TRANSITORIOS

PRIMERO.—El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y surtirá efectos del 1o. de enero al 31 de diciembre de 1990.

SEGUNDO.—Publíquese en la Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal.

México, Distrito Federal, a los 3 días del mes de marzo de 1990.—El Jefe del Departamento del Distrito Federal, Manuel Camacho Solís.—Rúbrica.

V ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

La administración se considera como un proceso para alcanzar objetivos, el cual se divide en tres fases principales:

a) Planeación.- Indica que es lo que vamos a hacer, como lo vamos a hacer y de que elementos disponemos para realizarlo.

b) Ejecución.- Es la parte operativa, es decir, es la realización de las actividades tal como fueron planeadas para alcanzar los objetivos fijados.

c) Control.- Es la parte de evaluación que vigila que la ejecución de las actividades se realicen dentro del marco planteado originalmente, para la obtención de los objetivos previamente fijados.

Hasta épocas recientes la finalidad que se le daba al catastro era la de producir información para la aplicación de gravámenes a la propiedad raíz, lo que ocasionó que esta información estuviera diseñada para satisfacer estas necesidades únicamente.

El desarrollo urbano de cualquier ciudad se puede enmarcar en cuatro mecanismos fundamentales de promoción y regulación urbana:

a) La planeación de las ciudades, para ordenar su mejoramiento, crecimiento y los usos a que se dedicará la propiedad urbana.

b) La construcción de obras públicas, que no solo permiten estructurar y equipar la ciudad, sino que a su vez incrementan el valor de dicha propiedad.

c) La prestación de servicios urbanos, que permiten mantener funcionando a la ciudad y de alguna manera lograr que mantenga su valor.

d) La recuperación de la inversión y de los costos de operación de la ciudad, a través del cobro de diversos impuestos en función del valor que las propiedades urbanas tienen y el que se agrega a través de la planeación, las obras y los servicios referidos.

El catastro en su concepción moderna debe auxiliar de manera importante a estas actividades además de apoyar fundamentalmente a la recaudación y al control inmobiliario de la ciudad.

5.1 Organización.

El catastro constituye un sistema de recopilación de datos geométricos y estadísticos relacionados con el territorio,

recurso vital de toda nación. Para llevar a cabo el catastro se requiere de dos tipos de elementos: Organizativos y Operativos.

Elementos organizativos.- Comprenden a las personas quienes diseñan, evalúan y dirigen a la organización; el equipo que permite almacenar y recuperar toda la información; los procedimientos que hacen posible definir las entradas y salidas de información de manera estandarizada, conjugar la información de diferentes fuentes, proporcionar la información a los usuarios y actualizar la información; finalmente, los usuarios quienes definen a través de sus requerimientos, los equipos y procedimientos, y suministran información para la actualización de la misma.

Elementos operativos.- Se consideran al planteamiento y control, recopilación de información, archivo y almacenamiento, procesamiento de datos y utilización y actualización de la información.

Un sistema catastral debe ser suficientemente flexible y dinámico para tener la información al día y para ampliarla de acuerdo a las necesidades crecientes.

Un sistema catastral constituido como se ha mencionado, superará los estrechos límites de una mera acción burocrática, para convertirse en un auténtico servicio a la colectividad.

5.2 Conservación.

Existen una serie de actividades desarrolladas a diario que requieren de actualización, como ejemplo:

Traslados de dominio.

Subdivisiones.

Fusiones.

Modificaciones de las construcciones.

Construcciones nuevas.

Afectaciones.

Por lo que es necesario establecer un sistema de inspección directa, que garantice la eficiencia en el registro y control de los cambios mencionados.

5.3 Registro.

Un sistema de catastro dinámico y funcional requiere de técnicas avanzadas y eficientes para realizar las tareas de control mediante la existencia de registros adecuados. Para hacer esto posible, a través del tiempo se han diseñado

sistemas de registro para conocer las características de los predios y su vocación, como factor de producción y de desarrollo de la sociedad.

Se considera que el catastro debe comprender el registro y control de ciertas características importantes de los predios y sus construcciones, como son los siguientes:

Ubicación

Linderos.

Superficie de suelo.

Superficie de construcción.

Nombre del propietario.

Uso.

Etc.

Además, debemos considerar que el registro constituye el procedimiento administrativo del catastro, así como la cartografía y la valuación representan el aspecto técnico.

Cabe señalar que el registro fundamental del catastro es el gráfico, pero debido al uso multifinalitario de la información catastral, con la combinación de los datos contenidos en ella, se forman otros tipos de registro que contienen información semejante, variando únicamente la manera de clasificar la ficha de información. Entre estos se encuentran:

Grafico.

Numérico.

Alfabético.

De ubicación.

Estadísticos.

Registro gráfico.

Este tipo de registro es el fundamental para el catastro y se encuentra formado por un sistema cartográfico, en el cual, los datos de identificación físicos de los predios se registran a través de un conjunto de planos referidos a la zona o población catastrada.

Estos planos son generales, cuando se refieren a todo el territorio de un Estado o población, y particulares, cuando comprenden solamente regiones, manzanas o predios.

El plano general o mapa básico se define como un mapa dibujado a escala en el cual se representa la división territorial, líneas ferroviarias, presas y otros rasgos físicos y culturales de gran importancia.

Los planos por región solo contienen el perímetro de cada región, manzana y su nomenclatura, y su número o clave catastral.

Los planos por manzana o manzaneros, contiene la delimitación y dimensiones del terreno y las construcciones, de cada inmueble.

Registro numérico

La información que contiene este registro es la clave catastral o número de cuenta, el cual tiene una relación directa con el Registro Gráfico, ya que se basa en los números de región catastral, manzana y lote.

Región Manzana Predio Condominio Dígito verificador

000 000 00 000 0

Registro alfabético

Para la formación de este tipo de registro, se toma en consideración el nombre de los propietarios de los inmuebles ordenándose alfabéticamente. Debido a lo cual el margen de operatividad real de este registro dependerá de la existencia y obtención de esos elementos.

Registro de ubicación

La parte principal que forma este registro es la nomenclatura oficial de la ubicación de los predios, de ahí se infiere que la formación y actualización de un catastro que tenga como base este registro es sumamente difícil, debido ante todo a las repeticiones y mutaciones que sufren los elementos citados.

Registro estadístico

Este registro atiende principalmente al uso, destino y régimen de los predios, en la práctica este tipo de registro es casi inexistente, debido a que la información contenida se encuentra implícita en otro tipo de registros.

VI ASPECTOS TECNICOS.

6.1 Geodesia.

Ciencia que tiene por objeto el estudio de la forma y dimensiones de la tierra, considerando la curvatura de la misma, para determinar con precisión la posición relativa del geoide y de un elipsoide referencial. La geodesia se requiere en la cartografía para dar listas de puntos terrestres con sus coordenadas: Latitud, Longitud y Altitud. De las cuales se tomará el apoyo para referenciar los mapas.

México ha invertido una gran cantidad de recursos en la configuración de la Red Geodésica Nacional, que se compone por puntos inamovibles de referencia, distribuidos en todo el territorio nacional, por lo cual el apoyo terrestre de todos los trabajos cartográficos deberán ligarse a los segmentos de arco que componen dicha red.

6.2 Topografía.

Parte de la ciencia que tiene por objeto el estudio de la forma y dimensiones de la tierra, para determinar las distancias horizontales, diferencias de altura, direcciones y ángulos, entre puntos de la tierra.

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Secretaría de Programación y Presupuesto.—Dirección General de Geografía.

NORMAS TÉCNICAS PARA LEVANTAMIENTOS GEODESICOS

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 fracción XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 11 párrafo segundo, 13, 16 fracción I, 17 fracción VII, 19 y 30 fracción I de la Ley de Información Estadística y Geográfica; 54 fracción II, 55 fracciones I y VIII, y 59 de su Reglamento; 33 fracción II incisos a), b) y c) y 34 del Reglamento Interior de la Secretaría de Programación y Presupuesto, y

CONSIDERANDO

Que la información geográfica constituye un insumo básico para el desenvolvimiento de las actividades que se lleven a cabo en el proceso de planeación y asimismo; apoya la delimitación de las orientaciones y políticas de los programas nacionales de mediano plazo, regionales y especiales que para la ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 1983 - 1988, se han venido generando en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática;

Que para este propósito en la integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Información Geográfica, se hace necesario uniformar los levantamientos geodésicos sean éstos, horizontales, verticales o gravimétricos, con el objeto de incrementar y mantener la red geodésica nacional; y que asimismo sirvan de apoyo a los trabajos cartográficos;

Que al dar uniformidad y comparabilidad a los levantamientos geodésicos, que realizan las distintas unidades que integran el sistema mencionado, se contribuye a evitar el gasto público, obteniendo por otra parte, información geográfica confiable y oportuna que sea de utilidad general y que apoye la toma de decisiones en los distintos niveles de gobierno;

Que el Comité Técnico Consultivo de Información Geográfica, opinó favorablemente las presentes normas, las cuales serán las mínimas que deberán observarse en todos los levantamientos geodésicos que realicen las distintas unidades de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, que integran el Sistema Nacional de Información Geográfica, por lo que se expiden las siguientes:

NORMAS TÉCNICAS PARA LEVANTAMIENTOS GEODESICOS

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. El presente Marco de Especificaciones Mínimas para Geodesia tiene el propósito de servir como referencia normativa para la evaluación de trabajos y levantamientos geodésicos existentes, así como para regular lo que se hará en el futuro y darles un carácter uniforme a los Levantamientos Geodésicos que se efectúen dentro del Territorio Nacional.

1.2. Para que un levantamiento sea considerado como geodésico deberá tomar en cuenta los efectos de curvatura terrestre y ejecutarse con instrumental y procedimientos que permitan una precisión interna compatible con las especificaciones de exactitud que en este documento se consignan; de modo que cada punto del levantamiento quede inequívocamente determinado por los parámetros que le correspondan, de acuerdo con el tipo de levantamiento y con respecto a un determinado sistema de referencia, como se especifica en los puntos siguientes.

1.3. Para los efectos de estas Normas mínimas, se consideran los siguientes tipos de levantamientos geodésicos:

1.3.1. Levantamientos Geodésicos Horizontales; son aquellos que comprenden una serie de medidas efectuadas en el campo, cuyo propósito final consiste en determinar las coordenadas geográficas (geodésicas) horizontales de puntos situados sobre la superficie terrestre.

1.3.2. Levantamientos Geodésicos Verticales; comprenderán todas aquellas operaciones de campo dirigidas a determinar la distancia vertical que existe entre puntos situados sobre la superficie terrestre y un cierto nivel de referencia.

1.3.3. Levantamientos Gravimétricos; aquellos que comprenden la medida de valores absolutos o relativos del valor de la gravedad sobre puntos situados en la superficie terrestre, cuyo propósito consiste fundamentalmente en determinar el campo gravimétrico existente y su relación e influencia con los tipos de levantamiento geodésico horizontal y vertical.

1.4. La ejecución de los anteriores tipos de levantamientos no es exclusiva; un mismo punto de la superficie terrestre puede ser objeto de los tres tipos, en tanto cumpla con las características requeridas a que se hace referencia más adelante.

1.5. Todo punto perteneciente a un levantamiento geodésico horizontal, deberá estar referido al Dátum Norteamericano de 1927.

1.6. Para los efectos del punto anterior, los parámetros del Dátum Norteamericano de 1927, son los siguientes:

Elipsoide	Clarke de 1866
Semieje mayor	6,378,206.4 M
Semieje menor	6,356,583.8 M
Vértice de origen	Meade's Ranch; Kansas, E. U. A.
Latitud del origen	39° 13' 26.686" N
Longitud del origen	98° 32' 30.506" W
Desviación de la vertical en el Meridiano	- 1.02"
En el primer vertical	- 1.79"
Altura Geoidal en el origen	0.00 m
Azimut del origen a la estación Waldo, (desde el sur)	75° 20' 00.64"

1.7. En lo que respecta a las alturas, todo

punto perteneciente a un levantamiento geodésico vertical, deberá estar referido a un Dátum o nivel de referencia vertical obtenido mediante la realización de una serie de observaciones mareográficas que cubran un periodo no menor de seis meses en forma continua, o por un término de acuerdo con el orden de exactitud establecido.

1.8 Por lo que se refiere a la gravedad, todo punto perteneciente a un levantamiento gravimétrico de propósitos geodésicos deberá estar referido a la Red Internacional de Estandarización de la Gravedad de 1971 (IGSN-71), de la cual México forma parte.

1.9 Se define como Red Geodésica Nacional al conjunto de puntos situados sobre el terreno, dentro del ámbito del territorio nacional, establecidos físicamente mediante monumentos permanentes, sobre los cuales se han hecho medidas directas y de apoyo de parámetros físicos, que permitan su interconexión y la determinación de su posición y altura geográficas, así como el campo gravimétrico asociado, con relación a un sistema de referencia dado.

1.10 Para efectos prácticos, se consideran los siguientes tipos de redes geodésicas: la Red Geodésica Horizontal, la Red Geodésica Vertical y la Red Gravimétrica.

1.11 Todo levantamiento geodésico deberá formar parte de la Red Geodésica Nacional, dentro de la modalidad que corresponda, de acuerdo con las normas de exactitud aquí descritas.

II ETAPAS DE LOS LEVANTAMIENTOS

II.1 Todo levantamiento geodésico deberá hacerse siguiendo una secuencia operativa que en el orden indicado contemple las siguientes etapas:

- a) Diseño y pre-análisis
- b) Reconocimiento y monumentación
- c) Observaciones y cálculos de campo
- d) Cálculos de gabinete (y ajuste en su caso)
- e) Evaluación
- f) Memoria de los trabajos

II.1.1 La etapa de diseño consistirá en el establecimiento de las condiciones geométricas, técnicas, económicas y de factibilidad que permitan la elaboración de un anteproyecto para realizar un levantamiento dado, destinado a satisfacer una determinada necesidad. Esta etapa está íntimamente ligada con el pre-análisis, el cual deberá tomar en cuenta factores ligados con la exactitud requerida, disponibilidad de equipo, materiales, personal y demás facilidades, o sus requerimientos, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que sea posible hacer un diseño óptimo y establecer las normas y procedimientos específicos del levantamiento, de acuerdo a las normas contenidas en los especificos o especiales.

Debido al grado de complejidad envuelto en el manejo de los diversos factores, lo que puede conducir al planteamiento de varias soluciones, y a que en todo se requiere de un proceso de análisis, no es práctico ni posible dar especifica-

ciones en relación con esta etapa. Esto será objeto de lineamientos generales y metodologías recomendadas que serán publicadas en su oportunidad, razón por la cual el tema no volverá a ser tratado en este documento.

II.1.2 El reconocimiento y la monumentación consistirán en operaciones de campo destinadas a verificar sobre el terreno las características definidas por el diseño y a establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo. Las operaciones que en este punto se indican deben desembocar necesariamente en la elaboración del proyecto definitivo. Por otra parte, esta etapa contempla el establecimiento físico de las marcas o monumentos del caso en los puntos pre-establecidos, de acuerdo con las normas generales que para tal caso se indican en este documento.

II.1.3 Las operaciones de campo estarán constituidas por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno para la medida de las cantidades físicas y geométricas requeridas por el proyecto, de acuerdo con las normas aplicables. Los cálculos y comprobaciones de campo se considerarán como parte integral de las observaciones, deberán hacerse inmediatamente al final de las mismas y tendrán como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

II.1.4 Los cálculos de gabinete procederán inmediatamente a la etapa anterior y estarán constituidos por todas aquellas operaciones que en forma ordenada y sistemática, calculen las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinan los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garanticen la exactitud requerida. El ajuste o compensación deberá seguir, cuando sea aplicable, al cálculo de gabinete. En este documento no se tratará esta etapa, en consideración a la alta variedad de métodos a los que se puede recurrir. En su oportunidad se prepararán y publicarán lineamientos y metodologías recomendados.

II.1.5 La evaluación consistirá en llevar a cabo un análisis en detalle de los resultados del cálculo y ajuste, con el fin de juzgar la bondad del levantamiento y retroalimentar el diseño. Por las mismas consideraciones que se hicieron al final del punto II.1.1, no se tratarán en este documento especificaciones sobre la etapa de evaluación.

II.1.6 Al final de cada trabajo se deberá elaborar una memoria que contenga los datos relevantes del levantamiento, incluyendo antecedentes, justificación y propósito, criterios de diseño, personal, instrumental y equipo usados, normas, especificaciones y metodologías particulares empleadas, relación de los trabajos de campo, información gráfica que muestre su ubicación, descripciones definitivas de los puntos, resultados de los cálculos y ajustes en forma de listados de parámetros finales y comentarios según los resultados de la evaluación.

II.1.7 En relación con el punto anterior, se deberá remitir una copia de la memoria a la dependencia competente de la Secretaría de Programación y Presupuesto, con fines de evaluación externa, incorporación, de ser el caso, al Subsistema Nacional de Información Geodésica y con propósitos de difusión dentro de la Administración Pública.

III RECONOCIMIENTO

III.1 Para realizar el reconocimiento, se deberá contar con una brigada cuyas responsabilidades serán:

a) Seleccionar en el terreno los sitios adecuados para el establecimiento de las marcas permanentes.

b) Comprobar las condiciones de observación en cada sitio y especificar, en su caso, las plataformas elevadas de observación.

c) Establecer los monumentos o marcas permanentes (excepto cuando se pueda contar con una brigada específica de monumentación), de acuerdo con las normas indicadas en el capítulo IV.

d) Elaborar los croquis, descripciones e itinerarios preliminares de los puntos. El jefe de la brigada de reconocimiento deberá elaborar un croquis general orientado de cada punto y redactar una descripción preliminar que contenga como mínimo la designación del punto, e información sobre las características geográficas locales del sitio y del paisaje circundante; haciendo énfasis sobre los aspectos de ubicación regional y direcciones para llegar al sitio. Deberá asimismo contener las condiciones previstas para las observaciones, especificaciones (en su caso) para la monumentación y/o plataformas de observación, o descripción de las marcas establecidas.

e) Recabar todo tipo de información que pueda afectar el desarrollo de los trabajos de observación.

f) Concretar el proyecto definitivo para el levantamiento de campo, con base en los puntos (a) a (e) anteriores.

III.2 En relación con los puntos III.1 (a) y III.1 (b), el reconocimiento deberá tender a asegurar las condiciones óptimas para las observaciones de campo, mediante la selección de sitios apropiados para la visibilidad, estabilidad y buenas condiciones de operación del instrumental requerido, de acuerdo con el tipo de levantamiento.

III.3 Cuando se requiera, y particularmente en el caso de levantamientos geodésicos horizontales, la brigada de reconocimiento deberá especificar la altura y características de las plataformas de observación necesarias.

IV MONUMENTACION

El establecimiento físico de las marcas o monumentos puede ser ejecutado por las brigadas de reconocimiento, o en su defecto, por una brigada específica de monumentación, siguiendo las normas generales que se indican a continuación:

IV.1 Todo punto de la red geodésica deberá estar permanentemente marcado en el terreno

mediante el establecimiento de monumentos construidos, de tal modo que se asegure razonablemente su permanencia y estabilidad.

IV.2 En relación con la permanencia de los monumentos, se deberá ejercer el criterio de construirlos con la solidez que las circunstancias locales aconsejen en función de las posibilidades de pérdida o destrucción, para lo cual se deberá prever el recurso de ocultarlos y de construir sub-monumentos y marcas de referencia, con características similares, que permitan la recuperación inequívoca del monumento principal.

IV.3 Respecto a la estabilidad de los monumentos, se deberán tomar en cuenta para su establecimiento las características geológicas locales, del suelo y las condiciones ambientales prevalentes, a fin de asegurar una razonable permanencia en posición a lo largo del tiempo.

IV.4 Se aceptarán como monumentos los tipos de marca metálica empotrada en roca sana, monumentos de concreto, preferiblemente reforzados, de forma tronco-piramidal o tronco cónica, tal que resulte difícil su extracción del terreno, llevándolos a una profundidad tal que descansen sobre el lecho firme del subsuelo y en el caso de levantamientos horizontales, de modo que contengan una marca subterránea alineada verticalmente con la marca de la cara superior. Se aceptarán también como monumentos los construidos sobre terrenos poco firmes de espesores apreciables, cuando sea posible integrar un elemento metálico en forma de tubo o varilla que atravesando verticalmente la formación pueda hacerse llegar hasta el lecho firme del terreno.

IV.5 Todo monumento que pertenezca a la red geodésica horizontal y los más importantes de las redes vertical y gravimétrica (Bancos de nivel mareográficos, Bancos de Liga entre líneas, o estaciones base de gravedad) deberán contar además con un mínimo de tres marcas de referencia situadas a distancias cortas convenientes rodeando el monumento principal y ligado a él por distancia, dirección y diferencia de altura.

IV.6 Todo monumento deberá llevar en su parte superior una inscripción que lo identifique, preferiblemente mediante una placa metálica grabada empotrada en el material. La inscripción deberá contener al menos indicación del organismo que estableció el monumento, fecha, tipo de levantamiento, designación y un punto en el centro que señale el sitio preciso en que se hacen las medidas.

IV.7 La brigada de monumentación tendrá como tarea adicional la construcción de las plataformas de observación requeridas, de acuerdo con lo que especifique la brigada de reconocimiento.

IV.8 Toda plataforma de observación distinta a los tripies normales deberá construirse de acuerdo con las especificaciones que se indiquen y ser de un diseño tal que asegure la estabilidad en el espacio de los instrumentos empleados para las mediciones. Como regla general, se deberán utilizar materiales livianos, resistentes e

indeformables, firmemente empotrados en el terreno y de modo que al construir la plataforma se asegure que no habrá contacto directo entre el observador y la misma.

V OBSERVACIONES DE CAMPO

Las brigadas de observación deberán seguir estrictamente los lineamientos especificados en el proyecto definitivo y no apartarse de él, excepto en los casos en que exista una autorización expresa de autoridad superior.

V.1 El instrumental destinado a las observaciones de campo será especificado en el proyecto definitivo y las brigadas de observación cuidarán que su transporte, cuidado, manejo y condiciones de operación sean observadas de acuerdo con las indicaciones del fabricante y la práctica normal seguida en estos casos.

V.2 Los instrumentos que se empleen deberán cumplir con los requisitos generales que se indiquen según el tipo de levantamiento y el grado de exactitud requerido. Los instrumentos básicos serán, para levantamientos geodésicos horizontales, teodolitos geodésicos con capacidad de lectura de $0''$ 1 a $1''$ 0 y distanciómetros electrónicos con precisiones de 0.5 a 2.0 cm, más un cierto número de partes por millón —de dos a cinco— de la distancia medida; para levantamientos horizontales que incluyen la dimensión vertical, sistemas de rastreo para la medición del efecto Doppler con las características indicadas en los puntos XI.7.7 a XI.7.10 de estas normas; y en el caso de método inercial, los sistemas disponibles con la capacidad requerida para cumplir con estas normas; para levantamientos geodésicos verticales, niveles montados, con una sensibilidad de $0''$ 25 a $0''$ 50, que en el caso de primer orden tengan una calidad óptica tal que permita la repetibilidad de lecturas dentro de 0.2 mm sobre una mira geodésica a una distancia de 50 m en condiciones atmosféricas normales; y para levantamientos gravimétricos, instrumentos del tipo de gravímetro con una capacidad de lectura de 0.01 a 0.1 mgal.

V.3 Con los instrumentos básicos indicados existen otros, así como equipo auxiliar, cuyo uso es complementario, ya sea como parte integral del instrumental o para la medida de cantidades específicas asociadas al levantamiento, entre las que se cuentan los diversos tipos de señales, tripiés, miras, psicrómetros, termómetros, niveles auxiliares, y otros, cuyas características deben ser compatibles con el instrumental básico y el tipo de levantamiento.

V.4 Todo instrumento, antes de dar principio y al final de medidas deberá ser verificado y ajustado para asegurar que se han conservado las relaciones geométricas entre los diversos componentes y las condiciones de operación durante el período de medición. Para esto se deberán observar los lineamientos especificados al respecto en el manual del fabricante.

V.5 Los instrumentos asimismo requerirán de un mantenimiento periódico de acuerdo con lo especificado por el fabricante, el cual deberá ser estrictamente observado, llevando un registro permanente de dicho mantenimiento.

V.6 Las observaciones se harán durante el tiempo y en los períodos que se especifiquen para cada caso, evitando las medidas en condiciones ambientales extremas y en todo caso no más allá de los límites de operación especificados por el fabricante para los instrumentos.

V.7 Será responsabilidad de las brigadas de observación la elaboración de las descripciones definitivas cuando se ocupen los puntos por primera vez, y de las notas de recuperación en las visitas posteriores, de acuerdo con los lineamientos que se especifican a continuación.

VI DESCRIPCIÓN DE PUNTOS

Todo punto que pertenezca a la red geodésica deberá contar con una descripción escrita, la cual será elaborada por la brigada de observación que ocupe el punto por la primera vez y que sustituirá a la descripción preliminar elaborada durante la etapa de reconocimiento.

VI.1 La descripción definitiva deberá contener toda la información que permita localizar inequívocamente el punto y llegar a él con toda seguridad y sin mayores dificultades, siguiendo las direcciones indicadas.

VI.2 La descripción deberá contener en lugar preponderante la designación del punto, fecha de establecimiento, estado y municipio, organismo responsable y levantamiento específico al que pertenece.

VI.3 La descripción del punto deberá estructurarse de modo que se vaya de lo general a lo particular para efectos de ubicación, principiando por el nivel de entidad federativa, hasta llegar al de lugar identificado por la designación regional que le corresponda, sin dejar de hacer mención de las características geográficas regionales y locales y de los accidentes geográficos y culturales de importancia que se encuentren en la vecindad.

VI.4 La descripción deberá contener asimismo una relación completa y concisa del itinerario para llegar al punto, especificando el sitio preciso de partida, que deberá ser bien conocido y las distancias y tiempos de recorrido, con mención del tipo de transporte y de las vías de comunicación empleadas y su estado, incluyendo referencias a sitios poblados o accidentes geográficos que se vayan encontrando a lo largo de la ruta.

VI.5 Se deberán describir las marcas, tanto la principal como las de referencia, cuando existan, indicando el carácter de los monumentos, las inscripciones que contengan y las medidas locales que se hayan hecho entre las marcas de referencia y el punto principal.

VI.6 Se agregará la información relacionada con las condiciones encontradas para la observación, tales como las de intervisibilidad y necesidad de uso de plataformas elevadas (en su caso), así como datos complementarios, de interés para la supervivencia de las brigadas en relación con servicios, aprovisionamiento y otras facilidades, incluyendo los nombres de personas que puedan actuar como guías, en caso necesario.

VI.7 La descripción deberá contener un es-

pacio reservado a la anotación de las coordenadas o parámetros que correspondan según el tipo de levantamiento, incluyendo los valores de exactitud alcanzados. Esta información se incorporará después de que se complete la etapa de evaluación final.

VI.8 Se deberá agregar un croquis general de localización orientado al norte en el que se marquen claramente todos aquellos aspectos de información conducentes a la localización del punto y que muestren gráficamente los detalles más importantes consignados en el texto.

VI.9 En visitas posteriores al punto, se deberá elaborar una nota de recuperación que indique si hay acuerdo o no con los términos de la descripción. En este último caso, se deberán hacer las modificaciones pertinentes a fin de actualizar la descripción. De especial importancia será verificar el estado en que se encuentran los monumentos, a fin de proceder, en su caso, a su reinstalación o reconstrucción.

VII CALCULOS DE CAMPO

Los cálculos de campo están ligados a la necesidad de ir verificando el acuerdo de los valores observados con las normas de precisión establecidas. Toda desviación deberá ser corregida de inmediato, hasta lograr el acuerdo deseado.

VII.1 Los cálculos de campo se referirán básicamente a la comprobación de lecturas, de tolerancias angulares en las medidas de direcciones horizontales y ángulos verticales, comprobación de cierres de triángulos, verificación de tolerancias en distancias medidas, cierres de secciones de nivelación geométrica o de secciones gravimétricas, incluyendo los cálculos preliminares de direcciones asociados con observaciones astronómicas.

VII.2 Ningún punto podrá ser abandonado por la brigada de observación en tanto no se hayan hecho a satisfacción las comprobaciones que le correspondan en relación con las observaciones efectuadas.

VIII LIGAS

VIII.1 Todo levantamiento deberá iniciarse y terminar en puntos de parámetros conocidos, previamente determinados en otros levantamientos del mismo tipo, cuyo orden de exactitud sea igual o mayor al que se propone para el levantamiento en ejecución.

VIII.2 La conexión se establecerá haciendo observaciones sobre los parámetros característicos del caso: ángulos y distancias en levantamientos geodésicos horizontales, diferencias de elevación en el caso de levantamientos geodésicos verticales y diferencias de gravedad cuando se trate de levantamientos gravimétricos.

VIII.3 La liga deberá hacerse con los procedimientos de observación correspondientes al orden de exactitud del levantamiento que actualmente se esté efectuando.

VIII.4 Se pondrá especial atención en verificar que la posición espacial de los monumentos utilizados para la liga no haya sufrido cambios, para lo cual se deberán observar las especificaciones que para cada tipo de levantamiento se consignan en este documento.

IX MEDIDA DE ANGULOS HORIZONTALES

La medición de ángulos horizontales en levantamientos geodésicos se efectuará de acuerdo con las normas generales siguientes:

IX.1 Se deberán utilizar teodolitos geodésicos de precisión con capacidad de lectura de 0."2 a 1.0 segundo de arco, de acuerdo con el orden de exactitud requerido y métodos de observación que aseguren el control de los errores sistemáticos causados por desajustes menores en los componentes del instrumento.

IX.2 Todo teodolito deberá sujetarse a las pruebas que correspondan y ajustarse debidamente en el campo, previo al inicio de las medidas y al final de las mismas si se sospecha que durante el período de su realización pudo ocurrir algún cambio. No se deberá hacer ningún ajuste mientras se está midiendo.

IX.3 Los desajustes mayores que se presenten en cualquier instrumento y que de cualquier modo no puedan ser eliminados en el campo, causarán el retiro del aparato del proyecto y su envío a quien corresponda para las correcciones del caso.

IX.4 En cuanto a mantenimiento, se deberá observar lo indicado en el punto V.5 de estas especificaciones.

IX.5 Los teodolitos deberán montarse sobre plataformas rígidas de observación, estar protegidos de factores ambientales adversos, ajustarse, centrarse, nivelarse y dejarlos que se adapten, por un tiempo razonable, a las condiciones del medio, antes de principiar con las medidas.

IX.6 Para efectuar las observaciones se deberá seguir el método de direcciones de Bessel, haciendo el número de series especificado para cada orden de exactitud.

Solamente en caso de que se pueda demostrar una comparabilidad razonable en cuanto a tiempo, eficiencia y resultados, se podrá usar algún otro método de observación.

IX.7 Las observaciones se harán durante el período de oscuridad nocturna, excepto en los casos de levantamiento de segundo orden, clase II, y menor, las que podrán hacerse durante el período de iluminación diurna.

IX.8 Las señales que se utilicen para la observación deberán proporcionar una imagen perfectamente definida en el campo del anteojo, para lo cual deberán utilizarse lámparas geodésicas de diseño apropiado cuando las observaciones sean nocturnas. Para observaciones diurnas podrán utilizarse heliotropos, y en distancias cortas, señales de diseño apropiado en cuanto a tamaño, forma y combinación de colores.

IX.9 A fin de propiciar la comunicación entre puntos del levantamiento, se deberá contar por lo menos con un sistema que a base de un código predefinido y el uso de las señales luminosas que se mencionan en el párrafo anterior, permita la transmisión de mensajes entre brigadas vecinas.

IX.10 De las observaciones que se hagan se deberá llevar un registro completo y ordenado en libretas de campo en las que se anoten direc-

lamente los valores observados, sin borrones o enmendaduras. Toda corrección deberá hacerse mediante una raya inclinada que cruce la cifra afectada, escribiendo el valor correcto encima del corregido. Las libretas deberán rotularse debidamente con los datos pertinentes del levantamiento y conservarse con todo cuidado, considerando que constituyen un documento informativo básico del levantamiento.

X MEDIDAS DE DISTANCIA

X.1 Para la medición de distancias se utilizarán distanciómetros electrónicos que utilicen radiación electromagnética, del tipo electro-óptico, de microondas, o infrarrojos.

X.2 Queda a discreción de la unidad organizativa interesada el empleo de cintas o alambres de invar para la medida de distancias, pero por razones de costo y tiempo no se recomienda su uso. En este sentido, su consideración queda restringida a levantamientos con propósitos de investigación, líneas de calibración para distanciómetros electrónicos, medida de distancias menores que 250 metros y levantamientos anteriores a estas normas, asociados con la medida de bases geodésicas.

X.3 La selección del tipo de distanciómetro electrónico que se utilice deberá hacerse en consideración a su capacidad y características, y en función de las exactitudes requeridas por el orden del levantamiento.

X.4 Los distanciómetros que se empleen deberán tener una precisión comprendida dentro de 0.5 a 2.0 cm para la parte constante del error; más una parte variable comprendida dentro de 2 a 5 partes por millón de la distancia medida, expresadas en centímetros.

X.5 Todo distanciómetro que se use en el proyecto deberá estar previamente calibrado, por lo menos con respecto a una distancia conocida con la mayor exactitud y la calibración deberá hacerse por lo menos cada seis meses o cuando se sospeche que ha ocurrido algún cambio en el instrumento, siguiendo los procedimientos normales recomendados para esta clase de instrumentos.

X.6 La operación, cuidado y manejo de los distanciómetros electrónicos se deberá hacer siempre de acuerdo con lo especificado por el fabricante. Previo a las operaciones de medida, se deberán hacer las pruebas de funcionamiento recomendadas por el mismo, las que de no ser satisfactorias, causarán el retiro del instrumento del proyecto y su envío a quien corresponda para los efectos del caso.

X.7 El distanciómetro deberá montarse sobre la plataforma de observación, centrarse sobre el punto, nivelarse y sujetarlo a los procedimientos de verificación rutinarios, dejándolo, por el tiempo recomendado por el fabricante para que se adapte a las condiciones del medio, antes de iniciar las operaciones de medida.

X.8 Sólo en el caso de líneas muy inclinadas y para obtener una señal óptima se podrá desnivelar el instrumento, en cuyo caso, se deberá medir el desplazamiento horizontal del centro eléctrico y registrarlo.

X.9 Solamente para efectos de comproba-

ción especificada de las medidas, se permitirá el desplazamiento longitudinal del instrumento en la dirección de la línea, en cantidades de 20 a 40 cm, para lo cual deberá medirse y registrarse dicho desplazamiento.

X.10 Toda medida que se haga en un punto deberá estar necesariamente vinculada a una medida en sentido contrario efectuada en el otro extremo de la línea, cuando se usen instrumentos de función intercambiable. Con instrumental electro-óptico, o infrarrojo, las distancias deberán ser medidas el número de veces que sea necesario para garantizar la exactitud requerida.

X.11 Asociadas con toda medida de distancia deberán hacerse determinaciones complementarias de las condiciones ambientales prevalecientes durante la medida; en cada extremo, al principio y final de la medida, a la sombra y al mismo nivel del instrumento, para lo cual se requiere medir la temperatura, presión atmosférica y humedad relativa con termómetros, barómetros y psicrómetros precisos y calibrados, todo con el propósito de aplicar las correcciones requeridas por factores meteorológicos.

X.12 Los instrumentos auxiliares a que hace referencia el párrafo anterior deberán calibrarse en laboratorio por lo menos cada seis meses.

X.13 Se deberá medir la altura del instrumento sobre el punto y registrarla, así como la del otro instrumento o reflectores en el otro extremo de la línea.

X.14 Para efectos de las reducciones correspondientes, se deberán hacer observaciones en cada extremo orientadas a la determinación de las elevaciones o diferencias de elevación, utilizando métodos de nivelación geométrica o de nivelación trigonométrica, de acuerdo con los lineamientos que para tales medidas se dan en otras partes de este documento.

X.15 De las medidas que se hagan se deberá llevar un registro completo y ordenado en formularios diseñados para ello en los que se hagan las anotaciones pertinentes, siguiendo los lineamientos que en cuanto a forma de anotación, correcciones y cuidado se expresan en el punto IX.10.

XI LEVANTAMIENTOS GEODESICOS HORIZONTALES

Se define como levantamiento geodésico horizontal al conjunto de procedimientos y operaciones de campo y gabinete destinado a determinar las coordenadas geodésicas de puntos sobre el terreno convenientemente elegidos y demarcados, con referencia al Dátum Norteamericano de 1927 que se define en el Punto I.6 de estas normas.

XI.1 Para levantamientos geodésicos horizontales se podrán utilizar los métodos que se enlistan a continuación, o sus combinaciones. La selección de cualquiera de ellos, cuando sea posible optar entre dos o más, deberá estar ligada a consideraciones económicas y a su capacidad relativa para producir los resultados esperados, los que deben formar parte de los criterios con-

templados en el preanálisis y diseño del ante-proyecto:

- Triangulación.
- Trilateración.
- Triangulateración.
- Poligonación.
- Observación de Satélite Doppler.
- Método Astronómico.
- Método Inercial.

Para efectos comparativos e independientemente de las definiciones que se dan en forma específica para cada método en las partes conducentes de este documento, se dan las siguientes descripciones básicas:

XI.1.1 Triangulación.

Constituye el método clásico y universalmente conocido para el desarrollo de los levantamientos geodésicos horizontales, mediante un procedimiento que determina las longitudes de los lados de un sistema de triángulos interconectados, con base en la medida de algunos lados y de todos los ángulos, excepto por lo previsto en el punto XI.3.3.

XI.1.2 Trilateración.

En este método la situación se invierte, para medir directamente los lados y de ahí derivar los valores angulares, excepto que para efectos de control de dirección se requiere la medida de algunos ángulos.

XI.1.3 Triangulateración.

Este método combina los dos anteriores mediante la medida directa de ángulos y distancias; permite una mayor elasticidad en el diseño y proporciona mayor rigidez y confiabilidad a los levantamientos.

XI.1.4 Poligonación.

Consiste en la medida directa de ángulos y distancias entre puntos consecutivos que forman una línea poligonal continua.

XI.1.5 Observación de Satélite Doppler.

Este método de levantamiento se basa en la observación del efecto Doppler relacionado con la transmisión radial procedente de Satélites artificiales, para determinar la posición de puntos sobre la superficie terrestre.

XI.1.6 Método Astronómico.

Consiste en la observación de la posición angular de objetos relativamente fijos sobre la esfera celeste cuyas coordenadas se conocen en el tiempo. El método se aplica para la determinación de coordenadas astronómicas puntuales y mayormente para el control en dirección de otros métodos de levantamiento, como se especifica en las partes conducentes de este documento.

XI.1.7. Método Inercial.

El método se fundamenta en la medida de variaciones de aceleración referidas a tres ejes que se estabilizan mediante giroscopios, conjunto montado sobre una plataforma móvil. Las variaciones se traducen en desplazamientos que referidos a una cierta posición de origen, producen las coordenadas geodésicas requeridas. El método ofrece las ventajas de poder determinar además otros parámetros geodésicos, utilización en todo tiempo y ser de alto rendimiento, pero habrá que considerar su costo inicial y capa-

cidad real para producir resultados exactos. Debido a esto último y a que el método está todavía en la etapa introductoria, no se darán por ahora normas y especificaciones en este documento, debiendo observarse las indicadas por los fabricantes de los instrumentos.

XI.2 Con propósitos de clasificación de los levantamientos geodésicos horizontales se establecen los siguientes órdenes y clases de exactitud, asociados con los valores de esta última que es posible obtener entre puntos adyacentes ligados directamente, con un nivel de confianza del 95% y en tanto se observen las normas del caso:

Orden	Clase	Exactitud
Primero	Única	1: 100,000
Segundo	I	1: 50,000
	II	1: 20,000
Tercero	I	1: 10,000
	II	1: 5,000

XI.2.1 PRIMER ORDEN

Los levantamientos geodésicos horizontales que se hagan dentro de este orden deberán destinarse al establecimiento de la red geodésica horizontal primaria, al estudio de movimientos de la corteza terrestre, al establecimiento de control primario en áreas metropolitanas, al apoyo para el desarrollo de proyectos de ingeniería importantes, con fines de investigación científica, y en general a todo trabajo que requiera de una exactitud no menor que una parte en 100,000.

XI.2.2 Segundo orden, clase I.

Deberá tener aplicación en la densificación de la red geodésica horizontal primaria y de la correspondiente en áreas metropolitanas, en el desarrollo de fraccionamientos y levantamientos detallados de zonas de alto desarrollo y valor del suelo, en la conformación del marco básico de una mayor densificación de la red, en el levantamiento y trazo de límites administrativos y en general, para todo proyecto que requiera de una exactitud no menor que una parte en 50,000. Los trabajos que se hagan dentro de esta clasificación deberán integrarse a la red geodésica horizontal primaria y ajustarse junto con ella.

XI.2.3 Segundo orden, clase II.

Deberá aplicarse al caso de levantamientos geodésicos horizontales en áreas que no tienen un alto índice de desarrollo y donde no se prevea que éste se produzca a corto plazo; en levantamientos para apoyo cartográfico y de procesos fotogramétricos, en el establecimiento de control geodésico a lo largo de la costa, ríos navegables y entre vías de comunicación importantes, en fraccionamientos y parcelamientos, en áreas de alto valor del suelo, en construcción y en todo trabajo que requiera de una exactitud no menor que una parte en 20,000.

XI.2.4 Tercer orden, clases I y II.

Se deberá destinar al control geodésico horizontal de áreas de valor medio a bajo del suelo, a proyectos locales de desarrollo, levantamientos topográficos e hidrográficos, densificación de los levantamientos de segundo orden, a proyectos de ingeniería, y en general, para todo tipo de trabajo que requiera exactitudes de una o dos partes en 10,000, según las necesidades.

XI.3 TRIANGULACION

Se entenderá por triangulación el método de levantamiento geodésico horizontal consistente en un conjunto de figuras conformadas por triángulos interconectados y traslapados que forman una cadena o cubren un área específica, en donde se han medido algunos lados y los ángulos en los vértices, con el propósito último de determinar las coordenadas de dichos vértices.

XI.3.1 Durante las etapas de reconocimiento o de observaciones de campo se podrá modificar el diseño previo del anteproyecto de triangulación, sólo si sirve para mejorar significativamente el condicionamiento geométrico o para resolver problemas de visibilidad no previstos. De ocurrir alguna modificación, deberá justificarse y consignarse en la memoria de los trabajos.

XI.3.2 En el caso de medidas de bases geodésicas, se deberán hacer con distanciómetros electrónicos y con la frecuencia que se especifica en función del valor acumulativo de las fuerzas o rigideces de figura.

XI.3.3 No se deberá dejar ninguna línea sin observar, excepto por condiciones adversas de

$$R = \frac{D - C}{D} \sum (D_A^2 + D_A D_B + D_B^2)$$

XI.3.6 En la expresión anterior R es la fuerza o rigidez de figura, D es el número de nuevas direcciones observadas, C es el número de condiciones geométricas por satisfacer y D_A y D_B son las diferencias tabulares para un segundo de arco, en unidades del sexto lugar decimal, de los logaritmos de los senos de los ángulos de distancia de avance.

XI.3.7 No se deberán emplear figuras representadas por triángulos aislados; toda figura deberá estar conformada por una serie de triángulos interconectados de modo que se produzcan un número suficiente de observaciones redundantes que permita la rigidez y confiabilidad de la solución.

XI.3.8 Las cadenas de triangulación se integrarán con figuras como las siguientes:

Cuadriláteros con dos diagonales, triángulos con punto central, o la combinación de estas dos figuras. En el caso de triangulaciones para cu-

visibilidad, siempre y cuando el valor de fuerza o rigidez de figura pueda mantenerse dentro de los límites especificados. En caso contrario deberá resolverse el problema por rediseño de las figuras, establecimiento de vértices excéntricos o uso de plataformas de observación elevadas.

XI.3.4 Por condicionamiento geométrico se entenderá un esquema en que los vértices vecinos estén situados unos de otros a distancias relativamente uniformes dentro de un rango de unos 3 km en el caso de levantamientos urbanos, hasta 50 km y más en levantamientos extensivos, según el orden de exactitud, formando figuras igualmente regulares en las que su fuerza o rigidez se mantenga dentro de los límites especificados y de modo que la dirección del sistema sea sensiblemente uniforme, sin cambios bruscos. Deberá vigilarse que la relación entre el lado más largo y el más corto no exceda de 2.5.

XI.3.5 Para el análisis de figuras, tanto en la fase de diseño como en la de cálculo, se deberá emplear la siguiente expresión:

brimiento en área, en adición a las anteriores, se podrán emplear otros tipos de figura.

XI.3.9 En el análisis de cadenas de triangulación se deberá determinar la sumatoria entre bases geodésicas de las rigideces de figura individuales y comprobar su acuerdo con los límites especificados en la tabla XI.1. En caso de que se rebasen dichos límites, deberá especificarse en el proyecto la medida de una o más bases geodésicas, a distancias apropiadas a lo largo de la cadena.

En el análisis de cada figura deberán considerarse solamente las dos primeras R, cuyos valores sean los menores de todos los posibles; el valor de la distancia de propagación a la siguiente figura será el determinado a través de la R mínima o R1. Los valores máximos indicados en la tabla (XI.1) sólo deberán aplicarse cuando por condiciones físicas del terreno sea imposible ajustarse a los valores deseables.

	1ER. ORDEN	2O ORDEN		3ER. ORDEN		
		CLASE I	CLASE II	CLASE I	CLASE II	
SUMA DE R1 ENTRE BASES						
	DESEABLE	20	60	80	100	125
	MÁXIMA	25	80	120	130	175
FIGURA AISLADA						
R1	DESEABLE	5	10	15	25	25
	MÁXIMA	10	25	25	40	50
R2	DESEABLE	10	30	70	80	120
	MÁXIMA	15	60	100	120	170

TABLA XI.1.—Especificaciones para rigidez de figuras en triangulación.

XI.3.10 La conexión de la triangulación a levantamientos previos para efectos de comprobación de las ligas en escala y azimut se hará siempre y de modo que se pueda asegurar que tanto las coordenadas de partida, como las de cierre se han conservado prácticamente inalteradas. De no ser esta la situación, deberán tomarse las providencias necesarias para corregir mediante reobservaciones completas, o el establecimiento de una, o las dos bases geodésicas.

XI.3.11 Se considerará satisfactoria la conexión cuando la verificación de distancias acuse una discrepancia cuya magnitud esté dentro del mismo orden de exactitud que corresponda a la

nueva triangulación y cuando las discrepancias angulares no sean mayores que 3" en triangulaciones de primero y segundo orden clase I, 5" para segundo orden clase II y tercer orden clase I, y 10" para triangulaciones de tercer orden, clase II. Estas especificaciones son igualmente aplicables al caso de trilateraciones y triangulaciones.

XI.3.12 Cuando tengan que medirse bases geodésicas, los procedimientos deberán ajustarse estrictamente a los especificados para tal caso en la medida de distancias utilizando distanciómetros electrónicos, de modo que se aseguren las precisiones requeridas para cada orden y clase de la triangulación, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla XI.2.

	PRIMER ORDEN	SEGUNDO ORDEN		TERCER ORDEN	
		CLASE I	CLASE II	CLASE I	CLASE II
ERROR MEDIO CUADRÁTICO DEL PROMEDIO	1:1,000,000	1:900,000	1:800,000	1:500,000	1:250,000

TABLA.XI.2—Especificación de precisión para medida de bases geodésicas.

XI.3.13 Las observaciones de ángulos horizontales se harán por series, comprendiendo cada serie un conjunto de posiciones cuyo número se especifica para cada orden de exactitud de las triangulaciones. Las lecturas correspondientes a la estación inicial para cada posición en la serie deberán estar uniformemente repartidas a lo largo del círculo horizontal.

XI.3.14 En los casos en que sea practicable y para efectos de liga de trabajos locales, se deberá establecer a una distancia apropiada una marca azimutal ligada al monumento principal del vértice por distancias y dirección, con especificaciones mínimas de tercer orden, clase II.

XI.3.15 El espaciamiento entre cadenas de triangulación de primer orden no deberá ser mayor que 100 km y la distancia entre puntos principales del levantamiento no deberá ser menor que 15 km y estar comprendida dentro de 3 a 8 km para levantamientos en áreas metropolitanas, o de acuerdo con las necesidades en levantamientos de propósitos específicos.

XI.3.16 Para las triangulaciones de segundo orden, clase I, el espaciamiento entre cadenas estará gobernado por el de los levantamientos en los cuales se apoya, procurando que en la etapa de diseño, cuando no se trate de levantamientos de propósitos específicos, se obtenga un óptimo

en la densificación de la red geodésica horizontal, así como en la preparación del marco para la densificación con levantamientos de orden menor.

XI.3.17 Para este mismo orden y clase se deberá dar un espaciamiento entre puntos principales contiguos no menor que 10 km, de uno a tres kilómetros para levantamientos en áreas metropolitanas, o de acuerdo con las necesidades en levantamientos de propósitos específicos.

XI.3.18 Para triangulaciones de segundo orden, clase II, la distancia entre puntos principales vecinos rara vez deberá exceder de 5 km.

XI.3.19 En el caso de triangulaciones de tercer orden, el espaciamiento entre puntos principales vecinos estará gobernado por las necesidades de cada proyecto, permitiéndose llegar a una relación excepcional de 5 a 1 entre las distancias de los lados más largo y más corto comprendidos en el levantamiento, en tanto se conserven los valores especificados de rigidez de figura.

XI.3.20 En relación con la medida de ángulos horizontales en triangulación, en la tabla (XI.3) se indica el número de posiciones por observar en cada serie, para cada orden y clase de levantamiento, el tipo de instrumento por emplear y los límites de rechazo aplicables al valor observado de cada posición con respecto al promedio aritmético de todas las posiciones.

ORDEN DE LA TRIANGULACIÓN	TIPO DE INSTRUMENTO	NÚMERO DE POSICIONES	LÍMITE DE RECHAZO
PRIMERO	0"2	16	± 4"
SEGUNDO, CLASE I *	0"2	16	± 4"
SEGUNDO, CLASE II	0"2	8	± 5"
	1"0	12	± 5"
TERCERO, CLASE I	1"0	4	± 5"
TERCERO, CLASE II	1"0	2	± 5"

TABLA XI.3--Especificaciones para observación de ángulos horizontales en triangulación.

• El análisis de errores, tomados en conjunto, requiere que para Segundo orden clase I la especificación para observaciones angulares sea la misma que para primer orden.

XI.3.21 En la tabla anterior, es opcional el tipo de instrumento por usar para el caso de segundo orden, clase II, pero deberá observarse el número de posiciones indicado. Se verificará, en todos los casos, que el total de posiciones observadas quede dentro de los límites especificados. Si una o más posiciones están fuera de límite, deberán rechazarse y reobservarse de inmediato en la misma posición del círculo en que estén ubicadas, calculando un nuevo promedio y efectuando el examen nuevamente, hasta que se logre que todas las posiciones queden dentro de los límites.

XI.3.22 Como parte de las comprobaciones de campo, se deberá hacer la prueba de cierre angular de triángulos, la que deberá complementarse en gabinete con las verificaciones de lados y de ser necesario, con el desarrollo de ecuaciones laterales:

XI.3.23 El cierre de cada triángulo se calculará como la suma de 180 grados y el exceso esférico, menos la suma de los ángulos observados. El exceso esférico podrá calcularse con la expresión:

$$E_r = 206265 \left(\frac{A}{R^2} \right)$$

En la que E_r es el exceso esférico en segundos de arco, A es el área del triángulo y R es el radio terrestre en el sitio considerado. A y R deben estar en las mismas unidades.

XI.3.24 En la tabla (XI.4) se especifica para cada orden y clase de la triangulación el cierre permisible promedio angular de los triángulos, así como los máximos aceptables para cada triángulo, los cuales podrán ocurrir muy ocasionalmente, pero nunca de modo que se exceda el cierre promedio. Por cierre promedio se entenderá el promedio aritmético de los cierres de los triángulos, tomados en valor absoluto figura por figura y acumulativo a lo largo de la cadena.

ORDEN DE LA TRIANGULACIÓN	CIERRE PROMEDIO ANGULAR	CIERRE TRIANGULAR MÁXIMO
PRIMERO	1"0	3"0
SEGUNDO, CLASE I	1"2	3"0
SEGUNDO, CLASE II	2"0	5"0
TERCERO, CLASE I	3"0	5"0
TERCERO, CLASE II	5"0	10"0

TABLA XI.4--Especificaciones para cierres de triángulos.

XI.3.25 Se deberá comprobar que las longitudes de los lados comunes de los triángulos con-

...
fican a continuación:

XI.3.26 Para un cuadrilátero o triángulo con

punto central, la relación de las longitudes de los lados comunes determinados a través de las dos primeras R, no debe diferir de la unidad en más de 0.0001. Los valores de R se obtienen en el cálculo y R es un factor que depende del orden de la triangulación, con los siguientes valores:

1.5 Para primer orden.

1.5 a 2.0 Para segundo orden, clase I.
 2.0 a 4.0 Para segundo orden, clase II.
 4.0 Para tercer orden, clase I y
 10.0 a 12.0 Para tercer orden, clase II.
 XI.3.27 Para figuras distintas, la verificación de lados se hará sustituyendo en la expresión del punto anterior el factor k por $0.4 n C$, en donde n es el número total de triángulos contenidos en la figura y C es otro factor, dependiente también del orden de la triangulación, con los siguientes valores:

- 1.0 Para primer orden
- 1.25 Para segundo orden, clase I,
- 2.0 Para segundo orden, clase II,

2.5 Para tercer orden, clase I, y
 7.5 Para tercer orden, clase II.
 XI.3.28 Se deberán hacer también las pruebas de ecuación lateral a fin de verificar el acuerdo con los límites que se especifican en la tabla (XI.5), referidos a los valores máximos permisibles de la corrección angular promedio que se puede aplicar a las direcciones observadas, para asegurar que cualquier lado, calculado por cualquier ruta, tiene razonablemente el mismo valor. En caso de que la prueba no resulte satisfactoria, se deberán desarrollar ecuaciones laterales en otros polos de la figura a fin de localizar el vértice con error, y elaborar el programa de reobservaciones.

ORDEN DE LA TRIANGULACIÓN	MÁXIMO PERMISIBLE DE LA CORRECCIÓN
PRIMERO	0%3
SEGUNDO, CLASE I	0%4
SEGUNDO, CLASE II	0%6
TERCERO, CLASE I	0%8
TERCERO, CLASE II	2%0

TABLA XI.5.—Valores de la corrección angular máxima a las direcciones observadas por aplicación de la ecuación lateral.

XI.3.29 Para todos los órdenes de la triangulación y con el propósito de controlar la acumulación de errores angulares sistemáticos, se deberán observar azimutes astronómicos a intervalos regulares como se especifica más adelante.

XI.3.30 En los casos de las triangulaciones más exactas (primero y segundo orden, clase I), se deberán hacer además observaciones de longitud astronómica.

XI.3.31 Las observaciones de longitud astronómica asociadas con los controles azimutales deberán hacerse con especificaciones de primer

orden en latitudes de 24° o más y con especificaciones de segundo orden en latitudes menores. Dichas especificaciones deberán ser consultadas en la parte conducente de estas normas que se refieren a observaciones astronómicas.

XI.3.32 En la tabla (XI.6) se indican los espaciamientos para observaciones azimutales, el número de posiciones angulares requeridas y su repetibilidad, así como la especificación para el error medio cuadrático del promedio, para cada orden y clase de la triangulación. Estas especificaciones son igualmente aplicables al caso de trilateración geodésica.

CONCEPTO	ORDEN DE LA TRIANGULACION				
	1°	2° C I	2° C II	3° C I	3° C II
ESPACIAMIENTO ENTRE FIGURAS	6 A 8	6 A 10	8 A 10	10 A 12	12 A 15
NÚMERO DE POSICIONES POR SERIE	16	16	16	8	4
NÚMERO DE NOMBRES DE OBSERVACIÓN	2	2	1	1	1
ERROR MEDIO CUADRÁTICO DEL PROMEDIO	0%45	0%45	0%60	0%80	3%0

TABLA XI.6.—Especificaciones para control azimutal de triangulaciones y trilateraciones geodésicas.

XI.3.33 En los aspectos particulares referidos a las observaciones se deberán seguir los lineamientos expresados en la parte de estas normas que tratan de las especificaciones para el método astronómico.

XI.3.34 Cuando se midan bases geodésicas se deberán determinar las elevaciones de los extremos por nivelación geométrica con una exactitud comparable a la del orden de la triangulación.

Cuando por razones de acceso lejano no sea posible el uso de nivelación geométrica, las determinaciones se harán por nivelación trigonométrica debidamente ligadas a bancos de nivel de elevación conocida.

XI.3.35 El procedimiento normal para de-

terminar las elevaciones de los otros puntos de la triangulación deberá ser por nivelación trigonométrica, la que se ejecutara de acuerdo con las normas prescritas.

XI.3.36 Los puntos de elevación trigonométrica se deberán ligar a bancos de nivelación geométrica, con el espaciado entre figuras que se indica en la Tabla (XI.7), en la cual se especifican además el número de determinaciones por juego de ángulos verticales, la tolerancia con respecto al promedio de estas determinaciones y la discrepancia permisible entre medidas recíprocas. Estas especificaciones son igualmente aplicables al caso de trilateraciones y poligonales.

CONCEPTO	ORDEN DE LA TRIANGULACION				
	1°	2° CI	2° CII	3° CI	3° CII
NO. DE FIGURAS ENTRE ELEVACIONES CONOCIDAS	4 A 6	6 A 8	8 A 10	10 A 15	15 A 20
DETERMINACIONES POR JUEGO	4	4	3	3	3
TOLERANCIA ENTRE DETERMINACIONES	± 3"	± 3"	± 3"	± 5"	± 5"
TOLERANCIA ENTRE MEDIDAS RECÍPROCAS	10"	10"	10"	10"	20"

TABLA XI.7.—Especificaciones para nivelación trigonométrica en triangulación, trilateraciones y poligonales.

XI.3.37 Cuando la liga se haga por procedimientos trigonométricos, la discrepancia entre la elevación determinada y la conocida no deberá ser mayor que $T=0.3(D)^n$, en donde T está dada en metros y D es la distancia en kilómetros. Si la liga es por nivelación geométrica, el orden de la nivelación que se corra deberá ser por lo menos de tercero.

XI.3.38 Para el cálculo del cierre en distancia de las triangulaciones, las distancias se calcularán a través de la RI hasta el lado terminal conocido, con el cual se hará la comparación del caso. Estas distancias serán igualmente las que se utilicen para el cálculo de las coordenadas horizontales.

XI.3.39 Los valores de cierre en distancia y posición geográfica, una vez que han sido satisfechas las condiciones geométricas del caso, no deben exceder, para el orden de exactitud propuesto, las correspondientes a las indicadas en el punto XI.2 de estas especificaciones.

XI.3.40 En cuanto al cierre en azimut, se considerará satisfactorio en tanto no exceda de 4 segundos de arco en triangulaciones de primero y segundo orden clase I, 10 segundos para segundo orden clase II y 20 segundos de arco en tercer orden, en sus dos clases.

XI.4 TRILATERACION.

Se entenderá como trilateración al método de levantamiento geodésico horizontal consistente en un conjunto de figuras, conformadas por triángulos interconectados en los que se miden las distancias y algunos ángulos, formando una cadena o cubriendo un área específica, con el propósito último de determinar las coordenadas de los vértices de los triángulos.

XI.4.1 No se deberá modificar el diseño durante las etapas de reconocimiento o de observaciones de campo. Si por alguna razón se hace necesario introducir algún cambio, éste deberá ser debidamente autorizado, justificarse y consignarse en la memoria de los trabajos.

XI.4.2 En la trilateración, el control de la escala estará dado por la medida de distancia de todos los lados que conformen las figuras, utilizando distanciómetros electrónicos compatibles con las exactitudes requeridas.

XI.4.3 El control en dirección estará dado por las conexiones que se hagan con la red geodésica horizontal, por las mediciones angulares horizontales, cuando se requieran y por la medida de azimutes, con la frecuencia y otras especificaciones que se indicaron en el punto XI.3.32 de estas normas.

XI.4.4 Se debe ejercer el mayor cuidado por mantener la regularidad de las figuras, ya que para satisfacer los requisitos de exactitud se de-

pende en mucho del condicionamiento geométrico y de la cantidad de observaciones redundantes presentes.

XI.4.5 En sistemas de trilateración, la cantidad de observaciones redundantes debe ser por lo menos del 60%.

XI.4.6 No se deberán usar triángulos simples a lo largo de una cadena de trilateración, excepto cuando se vayan a hacer ligas a puntos de otros levantamientos a lo largo del recorrido, se observen azimutes durante el desarrollo y nunca para trilateraciones de orden superior al tercero.

XI.4.7 En proyectos de trilateración, la figura básica deberá ser un hexágono regular o un doble cuadrilátero con todos los lados y diagonales medidos. Se podrán utilizar cuadriláteros con dos diagonales, aproximadamente cuadrados, en los que los ángulos envueltos no sean menores que 30° .

XI.4.8 En el caso de las figuras básicas y para trilateraciones de primero y segundo orden, clase I, no se deberán incluir ángulos mayores que 25° , a menos que en la medida de distancia se pueda asegurar una exactitud de por lo menos un 50 por ciento superior a la especificada para el orden de que se trate, pero nunca se incluirán ángulos menores que 20° .

XI.4.9 En el caso de trilateraciones de segundo orden clase II y tercer orden clase I, el ángulo mínimo permisible será de 20° , en tanto que el límite será de 15° para trilateraciones de tercer orden, clase II.

XI.4.10 En las trilateraciones, el control de posición por coordenadas estará dado por las conexiones a levantamiento geodésicos horizontales existentes y por la observación de valores de latitud y longitud astronómicas en los sitios que determine el diseño.

XI.4.11 Las conexiones a los levantamientos geodésicos existentes para efectos de comprobación de las ligas del caso, se harán de acuerdo con las especificaciones indicadas en el punto XI.3.11 de estas normas.

XI.4.12 Las determinaciones de distancia se harán de acuerdo con las normas generales indicadas en el capítulo X de este documento que se refiere a las medidas de distancia.

XI.4.13 El control de la dirección que se indica en el punto XI.4.3 se deberá hacer mediante la observación directa del azimut astronómico en los sitios especificados, propagando el azimut geodésico a lo largo del sistema, empleando los ángulos calculados y preferiblemente con ángulos observados independientemente, a lo largo de una línea poligonal que forme parte de la trilateración, elegida de modo que forme una trayectoria continua y lo más directa posible entre azimutes de control. Esto último es mandatorio en el caso de trilateraciones de primero y segundo orden, clase I.

XI.4.14 Las observaciones angulares a que hace referencia el punto anterior se harán de acuerdo con las especificaciones indicadas para

triangulación, en el punto XI.3.20 de estas normas.

XI.4.15 En los casos en que sea practicable, y para efectos de liga de trabajos locales, se deberá establecer a una distancia apropiada, en vértices seleccionados para tal efecto, una marca azimutal ligada a ellos por distancia y dirección, con especificaciones mínimas de tercer orden, clase II.

XI.4.16 Las elevaciones de todos los vértices de trilateración se determinarán mayormente mediante nivelación trigonométrica, debiéndose ejercer mayor cuidado en la realización de las observaciones y establecer las ligas indicadas a nivelación geométrica.

XI.4.17 Para efectos del diseño de los levantamientos por trilateración, deberán considerarse el alcance y exactitud aportados por los sistemas de medida electrónica de distancias, lo que permitirá diseños en los que dichas distancias estén comprendidas dentro de un rango de unos 0.25 km en el caso de levantamientos urbanos, hasta 50 km y más en levantamientos extensivos, según el orden del levantamiento.

XI.4.18 El espaciamiento entre cadenas de trilateración de primer orden no deberá exceder de 100 km y la distancia entre vértices principales vecinos no deberá ser menor que 10 km, o de 3 km en levantamientos de áreas urbanas.

XI.4.19 El espaciamiento entre cadenas de trilateración del segundo orden, clase I, estará gobernado por el de los levantamientos en los cuales se apoya, procurando que en la etapa de diseño, cuando no se trate de levantamientos de propósitos específicos, se obtengan un óptimo en la densificación de la red geodésica horizontal, así como en la preparación para la densificación con levantamientos de menor orden.

XI.4.20 Para este mismo orden y tipo de trilateraciones, la distancia entre puntos principales vecinos no deberá ser menor que 10 km, o que un kilómetro en levantamientos urbanos o de propósitos específicos.

XI.4.21 Para las trilateraciones de segundo orden, clase II, el espaciamiento entre puntos principales contiguos no deberá ser menor que 5 km. Para levantamientos de propósitos específicos dentro de este orden, el límite inferior de las distancias podrá ser de hasta 500 metros.

XI.4.22 El espaciamiento entre puntos principales vecinos de trilateraciones de tercer orden no deberá ser menor que 500 y 250 metros para las clases I y II, respectivamente.

XI.4.23 Para la determinación de distancias se deberán hacer por lo menos dos grupos de medidas con una diferencia mínima de cuatro horas entre grupo y grupo, siguiendo los lineamientos indicados en el punto X.10 de estas normas.

XI.4.24 El error medio cuadrático del promedio en la medida de distancia no deberá rebasar los valores indicados en la tabla (XI.B), aplicables a medidas corregidas por cada fuente conocida de error sistemático.

ORDEN DE LA TRILATERACIÓN	ERROR MEDIO CUADRÁTICO DEL PROMEDIO
PRIMERO	1:1,000,000
SEGUNDO, CLASE I	1:750,000
SEGUNDO, CLASE II	1:450,000
TERCERO, CLASE I	1:250,000
TERCERO, CLASE II	1:150,000

TABLA XI.8.—Especificaciones para medida de distancia en trilateración.

XI.4.25 La tolerancia entre dos medidas pertenecientes a un grupo se calculará mediante la expresión.

$$T = \pm (a + bS)$$

En la que S es la distancia medida y a y b son parámetros instrumentales proporcionados por el fabricante.

XI.4.26 Para efectos de los controles astronómicos, incluyendo latitud y longitud astronómicas, se adoptarán los lineamientos indicados en los puntos XI.3.29 a XI.3.32 de estas normas, aplicables al caso de trilateración.

XI.4.27 Siempre que se mida cualquier distancia dentro de un sistema de trilateración, se deberá determinar la elevación de los puntos extremos, tanto para determinar esta coordenada, como para reducir las distancias observadas a la horizontal y al nivel del mar.

XI.4.28 En tanto sea practicable, las elevaciones deberán determinarse por nivelación geométrica, con una exactitud compatible con la de la trilateración. Cuando por razones de acceso lejano u otras circunstancias no es posible el uso de nivelación geométrica, las determinaciones se harán por nivelación trigonométrica ligada a bancos de nivel, con el mismo espaciamiento entre figuras que se especifica para triangulación geodésica, procurando mantenerse en los espaciamientos menores.

XI.4.29 En cuanto al número de determinaciones de ángulos verticales por juego, las tolerancias entre determinaciones y entre medidas recíprocas, se deberán observar las especificaciones dadas en la tabla XI.7 de estas normas, excepto que para los dos primeros órdenes se aumenta en uno el número de determinaciones por juego.

XI.4.30 Cuando la liga entre puntos trigonométricos y bancos de nivelación geométrica se haga por procedimientos trigonométricos, la discrepancia entre la elevación determinada y la conocida no deberá ser mayor que $T = 0.2(D)''$, en donde T está dada en metros y D es la distancia en kilómetros. Si la liga es por nivelación geométrica, se aplicarán especificaciones de tercer orden por lo menos.

XI.4.31 Para efectos de determinar los cierrres en distancia, posición y azimut de las trila-

teraciones, se observarán las indicaciones dadas para el caso de triangulación geodésica en los puntos XI.3.38 a XI.3.40 de estas normas.

XI.5 TRIANGULATERACION

Se define como triangulateración al método de levantamiento geodésico horizontal que combina los métodos de triangulación y trilateración mediante la medida directa, tanto de ángulos como distancias; permite más elasticidad en el diseño y mejorar la rigidez, proporcionando resultados satisfactorios con una mayor exactitud al mismo costo o una mayor velocidad de avance, con exactitud dentro de normas.

XI.5.1 Durante las etapas de reconocimiento y de observaciones de campo será posible modificar el diseño previo, solamente si sirve para mejorar significativamente el condicionamiento geométrico o para resolver problemas de visibilidad no previstos. De ocurrir alguna modificación, deberá justificarse y consignarse en la memoria de los trabajos.

XI.5.2 Las medidas de ángulos y distancias se harán con el instrumental especificado para los casos de triangulación y trilateración.

XI.5.3 Para un mayor control de la exactitud en la dirección y mantener dentro de límites aceptables la propagación de los errores angulares, deberán hacerse, con la frecuencia que en estas normas se especifique, observaciones astronómicas de azimut, de acuerdo con las normas que se refieren a este tipo de observaciones.

XI.5.4 El espaciamiento entre cadenas de triangulateración de primer orden, no deberá exceder de 100 km y la distancia entre vértices principales vecinos no deberá ser menor que 10 km o de 3 km en levantamientos de áreas urbanas.

XI.5.5 El espaciamiento entre cadenas de triangulateración de menor orden estará gobernado por el de los levantamientos en los cuales se apoyan, siguiendo los lineamientos generales que para el mismo fin se expresaron en el caso de triangulación y trilateración. El espaciamiento correspondiente entre puntos principales vecinos de segundo orden, clase I, será de 6 a 16 km y en los demás casos se definirá en el diseño de acuerdo con las necesidades del proyecto.

XI.5.6 El diseño mínimo es el de cadenas o cubrimientos en áreas, conformados por trián-

gulos simples en los que se miden todos los ángulos y lados.

XI.5.7 La conexión de la triangulación a levantamientos previos para efectos de comprobación de las ligas correspondientes deberá ajustarse a las especificaciones del caso. Las especificaciones de verificación angular y de distancia serán las mismas indicadas en el punto XI.3.11 de estas normas.

XI.5.8 Para la determinación de distancias en triangulaciones de los dos primeros órdenes de exactitud, se deberán hacer al menos dos grupos de medidas con una diferencia mínima de cuatro horas entre grupo y grupo, estando constituido cada grupo por dos medidas in-

dependientes observadas en sentidos contrarios, como se especifica en el punto X.10 de estas normas. En triangulaciones de tercer orden el mínimo es de un grupo.

XI.5.9 La tolerancia en las medidas de un grupo en el momento de efectuarse, será la misma indicada para el caso de trilateración geodésica en el punto XI.4.25.

XI.5.10 El error medio cuadrático del promedio en la medida de distancias no deberá exceder los valores indicados en la tabla (XI.9), aplicables a medidas corregidas por factores meteorológicos. Esta tabla es igualmente aplicable al caso de poligonales.

ORDEN DE TRIANGULACIÓN	ERROR MEDIO CUADRÁTICO DEL PROMEDIO
PRIMERO	1:600,000
SEGUNDO, CLASE I	1:300,000
SEGUNDO, CLASE II	1:120,000
TERCERO, CLASE I	1:60,000
TERCERO, CLASE II	1:30,000

TABLA XI.9.—Especificaciones para medida de distancias en triangulación y poligonales.

XI.5.11 El control de la dirección de las triangulaciones estará dado por las conexiones que se hagan a la red geodésica horizontal

y por la determinación de azimutes, con la frecuencia y otras especificaciones que se indican en la tabla (XI.10).

	ORDEN DE LA TRIANGULACIÓN				
	1°	2° C I	2° C II	3° C I	3° C II
ESPACIAMIENTO ENTRE FIGURAS	12 TRIÁNGULOS	6 A 8	6 A 10	10 A 12	12 A 15
NÚMERO DE POSICIONES POR SERIE	16	16	16	8	4
NÚMERO DE NOCHES DE OBSERVACIÓN	2	2	1	1	1
ERROR MEDIO CUADRÁTICO DEL PROMEDIO	0"45	0"45	0"45	0"75	3"00

TABLA XI.10.—Especificaciones para control azimutal de triangulación geodésica.

XI.5.12 Las especificaciones generales para la observación de ángulos horizontales se dan en la tabla XI.11, donde se indica el tipo de instrumento, el número de posiciones por observar en cada serie y los límites de rechazo aplicables al valor observado de cada posición con respecto al promedio aritmético de todas las posiciones. Las

observaciones deberán de hacerse de noche en el caso del primero y segundo orden, clase I y serán de día o de noche, dependiendo de qué periodo represente las mejores condiciones ambientales, en el caso de los demás órdenes, debiéndose cumplir además, con las especificaciones indicadas en el punto XI.3.21 de estas normas.

ORDEN DE LA TRIANGULATERACIÓN	TIPO DE INSTRUMENTO	NÚMERO DE POSICIONES	LÍMITE DE RECHAZO
PRIMERO	0'2	16	± 4"
SEGUNDO, CLASE I	0'2	8	± 4"
	1'0	12	± 5"
SEGUNDO, CLASE II	0'2	6	± 4"
	1'0	8	± 5"
TERCERO, CLASE I	1'0	4	± 5"
TERCERO, CLASE II	1'0	2	± 5"

TABLA XI.11.—Especificaciones para observación de ángulos horizontales en triangulación y poligonales.

XI.5.13 En las triangulaciones y como parte las comprobaciones de campo se deberán hacer las pruebas de cierre angular de triángulos y cuadriláteros, tomando en cuenta el ex-

ceso esférico, que se calculará según se indica en el punto XI.3.23 de estas normas. En la tabla XI.12 se especifica para cada orden y clase de la triangulación los cierres permisibles.

CONCEPTO	ORDEN DE LA TRIANGULATERACION				
	1°	2° c I	2° c II	3° c I	3° c II
ERROR DE CIERRE DE UN TRIÁNGULO	± 1'5	± 1'5	± 3"	± 5'0	± 10'0
ERROR DE CIERRE PROMEDIO DE LOS TRIÁNGULOS	± 1'0	± 1'0	± 1'5	± 3'0	± 5'0
ERROR DE CIERRE DE UN CUADRILÁTERO	± 1'5	± 1'5	± 3'0	± 5'0	± 10'0
ERROR DE CIERRE PROMEDIO DE LOS CUADRILÁTEROS	± 1'0	± 1'0	± 1'5	± 3'0	± 5'0

TABLA XI.12.—Especificaciones para cierre angular de figuras en triangulación.

XI.5.14 En los casos en que sea practicable y para efectos de liga de trabajos locales, se deberá establecer a una distancia apropiada, en vértices seleccionados para tal efecto, una marca azimutal, ligada a ellos por distancia y dirección, con especificaciones mínimas de tercer orden, clase II.

XI.5.15 En la medida en que sea practicable, las elevaciones deberán determinarse por nivelación geométrica, con una exactitud compatible

con la de la triangulación. Cuando por razones de acceso lejano u otras circunstancias no sea posible el uso de nivelación geométrica, las determinaciones se harán por nivelación trigonométrica ligada a bancos de nivel con el espaciamiento que se especifica en la tabla (XI.13). En la misma tabla se indican el número de determinaciones por juego de ángulos y las tolerancias para cada determinación con respecto a su promedio y entre observaciones recíprocas.

	ORDEN DE LA TRIANGULATERACION				
	1°	2° CI	2° CII	3° CI	3° CII
NÚMERO DE FIGURAS ENTRE ELEVACIONES CONOCIDAS	4 A 6 VÉRTICES	4 A 6 VÉRTICES	8 A 10 FIGURAS	10 A 15 FIGURAS	15 A 20 FIGURAS
NÚMERO DE DETERMINACIONES POR JUEGO	4	4	4	2	2
TOLERANCIA ENTRE DETERMINACIONES	$\pm 3''$	$\pm 3''$	$\pm 3''$	$\pm 5''$	$\pm 5''$
TOLERANCIA ENTRE MEDIDAS RECÍPROCAS	$\pm 10''$	$\pm 10''$	$\pm 10''$	$\pm 10''$	$\pm 20''$

TABLA XI.13.—Especificaciones para nivelación trigonométrica en triangulateraciones.

XI.5.16 Cuando la liga entre puntos trigonométricos y bancos de nivelación geométrica se haga por procedimientos trigonométricos, la discrepancia entre la elevación determinada y la conocida no deberá ser mayor que la especificada para la misma situación en el caso de trilateración (punto XI.4.30). Si la liga es por nivelación geométrica, se aplicarán especificaciones de tercer orden por lo menos.

XI.5.17 Para efectos de los controles astronómicos, incluyendo latitud y longitud astronómicas, se adoptarán los lineamientos indicados en los puntos XI.3.29 a XI.3.31, aplicables al caso de triangulateración.

XI.5.18 Para determinar los cierres en distancia, posición y azimut de las triangulateraciones, se deberán observar las indicaciones dadas para el caso de triangulación geodésica en los puntos XI.3.38 a XI.3.40 de estas normas.

XI.6 POLIGONACION

Se define como poligonación al método de levantamiento geodésico horizontal consistente en un conjunto de líneas conectadas por sus extremos en forma sucesiva, conformando una línea quebrada en la que se miden todas las distancias y se observan todos los ángulos, con el propósito último de determinar las coordenadas de los puntos que constituyen los extremos de cada línea. El método ofrece las ventajas de una mayor flexibilidad, cubrimiento relativamente rápido y economía, pero su rigidez relativa es menor que la de los levantamientos tratados hasta ahora.

XI.6.1 Durante las etapas de reconocimiento o de observaciones de campo, se podrá modificar el diseño previo del anteproyecto de poligonación, solamente al ser necesario para resolver problemas de visibilidad no previstos. De ocurrir cualquier cambio, se deberá justificar debidamente y consignar en la memoria de los trabajos.

XI.6.2 Todas las líneas y ángulos deberán ser medidos, sin omitir ninguno.

XI.6.3 En la poligonación, el control de la escala estará dado por la medida de distancia de

todos los lados que conforman el sistema, utilizando distanciómetros electrónicos compatibles con las exactitudes requeridas.

XI.6.4 El control en dirección estará dado por las observaciones angulares horizontales, por las conexiones que se hagan con la red geodésica horizontal y por la medida de azimutes, con la frecuencia y otras especificaciones que se dan en estas normas.

XI.6.5 En las poligonales, el control de posición por coordenadas estará dado por las conexiones que se hagan a levantamientos geodésicos horizontales existentes y por la observación de valores de latitud y longitud astronómica en los sitios que determine el diseño.

XI.6.6 Por condicionamiento geométrico de las poligonales se entenderá un esquema en el que se formen polígonos relativamente regulares (poligonales cerradas), o líneas poligonales sensiblemente rectas, con lados de longitud uniforme (poligonales abiertas).

XI.6.7 En el caso de poligonales abiertas relativamente extensas, de más de 400 km de extensión entre vértices de coordenadas conocidas, el alineamiento debe ser tal que no se presenten ángulos de deflexión en los vértices, mayores que 20°. Si esta norma es imposible de cumplir en algún vértice, se deberá propiciar una conexión a algún levantamiento geodésico horizontal vecino, de igual o mayor orden de exactitud.

XI.6.8 Para el caso de poligonales menos extensas se permiten mayores ángulos de deflexión, especialmente por lo que respecta al diseño de poligonales cerradas.

XI.6.9 En los casos en que por necesidades del proyecto sea necesario introducir cambios bruscos en la dirección de poligonales abiertas, se deberán hacer tales cambios de dirección en los puntos en que ocurren dichos cambios.

XI.6.10 Para efectos prácticos se considera como sección azimutal de la poligonal al tramo de la misma comprendida dentro de los vértices en los que se hagan observaciones de azimut.

XI.6.11 El espaciamiento entre poligonales de primer orden no deberá ser mayor que 100 km, con lados cuya distancia esté comprendida

dentro de 10 y 15 km. En poligonales de este orden en áreas urbanas la distancia mínima de los lados no deberá ser menor que 3 km.

XI.6.12 El espaciamiento entre poligonales de orden menor que el primero, estará gobernado por las necesidades del proyecto, tomando en cuenta los requerimientos de densificación.

XI.6.13 Las longitudes de los lados de poligonales de segundo orden, clase I, no deberán ser menores que 4 km. Para levantamientos en áreas urbanas las distancias de los lados no deberán ser menores que 300 metros.

XI.6.14 Las longitudes de los lados de poligonales de segundo orden, clase II, no deberán ser menores que 2 km; para levantamientos en áreas urbanas las distancias de los lados no deberán ser menores que 200 metros.

XI.6.15 Para tercer orden, en sus dos clases, las distancias de los lados se definirán de acuerdo con las necesidades del proyecto y en el caso de levantamientos urbanos, no deberán ser menores que 100 metros.

XI.6.16 Para los efectos de conexión y comprobación de las ligas a levantamientos existentes, se considerará que éstas son satisfactorias cuando la verificación de distancias acuse una discrepancia cuya magnitud esté dentro del

mismo orden de exactitud que corresponda a la poligonal objeto del levantamiento y cuando las discrepancias angulares no sean mayores que 4" en poligonales de primero y segundo orden clase I, 5" para segundo orden clase II y tercer orden clase I, y 10" para poligonales de tercer orden, clase II.

XI.6.17 En los casos en que sea practicable y para efectos de liga de trabajos locales, se deberá establecer a una distancia apropiada una marca azimutal ligada al monumento principal del vértice por distancia y dirección, con especificaciones mínimas de tercer orden clase II.

XI.6.18 En relación con la medida de ángulos horizontales en poligonales, en la tabla (XI.11) se indica el número de posiciones por observar en cada serie, para cada orden y clase del levantamiento, el tipo de instrumento por emplear y los límites de rechazo aplicables al valor observado de cada posición con respecto al promedio aritmético de todas las posiciones, debiéndose cumplir además, con las especificaciones indicadas en el punto XI.3.21 de estas normas.

XI.6.19 Se deberán verificar los cierres angulares entre secciones azimutales conforme a las especificaciones que se indican en la tabla (XI.14).

ORDEN DE LA POLIGONAL	TOLERANCIA DE CIERRE ANGULAR	
	NORMAL	EN AREAS URBANAS
PRIMERO	$1'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $2''\sqrt{N}$	$1'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $2''\sqrt{N}$
SEGUNDO, CLASE I	$1'5 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $3''\sqrt{N}$	$2'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $3''\sqrt{N}$
SEGUNDO, CLASE II	$2'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $6''\sqrt{N}$	$4'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $8''\sqrt{N}$
TERCERO, CLASE I	$3'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $10''\sqrt{N}$	$6'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $15''\sqrt{N}$
TERCERO, CLASE II	$8'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $30''\sqrt{N}$	$8'0 \text{ POR ESTACIÓN, } \delta$ $30''\sqrt{N}$

TABLA XI.14.—Especificaciones de cierre angular entre secciones azimutales de poligonales. (N = número de estaciones).

XI.6.20 Las determinaciones de distancia se harán de acuerdo con las normas generales indicadas en el capítulo X de este documento que se refiere a la medida de distancias. Se deberán hacer por lo menos dos grupos de medidas en el caso de primero y segundo orden, y un grupo cuando se trate de tercer orden. Cada grupo deberá constar de dos medidas independientes, tomadas en sentido contrario, siguiendo en todo caso los lineamientos indicados en el punto XI.10 de estas normas.

XI.6.21 La tolerancia entre dos medidas pertenecientes a un mismo grupo se calculará de acuerdo con la expresión que se indica en el punto XI.4.25 de estas normas.

XI.6.22 El error medio cuadrático del promedio en la medida de distancia no deberá exceder los valores indicados en la tabla (XI.9).

XI.6.23 Para efectos de los controles astronómicos, incluyendo latitud y longitud astronómicas, se adoptarán los lineamientos indicados en los puntos XI.3.29 a XI.3.32 de estas normas, aplicables al caso de poligonación.

XI.6.24 En la tabla (XI.11) se indican las especificaciones para la observación de azimutes, el número de posiciones angulares requerido y su repetibilidad, así como la especificación para el error medio cuadrático del promedio, para cada orden y clase de las poligonales.

CONCEPTO	ORDEN DE LA POLIGONAL				
	1°	2° CI	2° CII	3° CI	3° CII
NÚMERO DE LADOS ENTRE SECCIONES AZIMUTALES	5 A 6	10 A 12	15 A 20	20 A 25	30 A 40
NÚMERO DE POSICIONES POR SERIE	16	16	12	8	4
NÚMERO DE NOCHES DE OBSERVACIÓN	2	2	1	1	1
ERROR MEDIO CUADRÁTICO DEL PROMEDIO	0745	0745	175	370	870

TABLA XI.15.—Especificaciones para control azimutal de poligonales geodésicas.

XI.6.25 Se deberá determinar la elevación de todos los puntos de la poligonal, tanto para conectar esta coordenada, como para reducir las distancias observadas a la horizontal y al nivel del mar.

XI.6.26 En tanto sea practicable, las elevaciones deberán determinarse por nivelación geométrica, con una exactitud compatible con la de la poligonal. Cuando por razones de acceso lejano u otras circunstancias no sea posible el uso de nivelación geométrica, las determinaciones se harán por nivelación trigonométrica ligada a bancos de nivel, con el espaciamiento y otras especificaciones que se indican en la tabla XI.7, excepto que el espaciamiento deberá ser entre vértices de la poligonal.

XI.6.27 Cuando la liga entre puntos trigonométricos y bancos de nivelación geométrica se haga por procedimientos trigonométricos, la discrepancia entre la elevación determinada y la conocida no deberá ser mayor que la indicada en el punto XI.4.30 de estas normas. Si la liga es por nivelación geométrica, se aplicarán especificaciones de tercer orden por lo menos.

XI.6.28 Para efectos de determinar los cierres en posición final referidos a la discrepancia lineal entre coordenadas, después del ajuste azimutal, dichas discrepancias no deberán ser mayores en valor relativo que las correspondientes al orden de exactitud de la poligonal, o bien, podrán verificarse contra lo que se especifica en la tabla XI.16.

ORDEN DE LA POLIGONAL	TOLERANCIA DE CIERRE (EN METROS)
PRIMERO	$0.04\sqrt{K}$
SEGUNDO, CLASE I	$0.08\sqrt{K}$
SEGUNDO, CLASE II	$0.20\sqrt{K}$
TERCERO, CLASE I	$0.40\sqrt{K}$
TERCERO, CLASE II	$0.80\sqrt{K}$

TABLA XI.16—Especificaciones de cierre en posición para poligonales geodésicas, después del ajuste azimutal. K = Desarrollo de la poligonal, en kilómetros.

XI.7 OBSERVACION DE SATELITE DOPPLER

Para efectos de definición, se entenderá que la observación de satélite Doppler está conectada con el método de posicionamiento tridimensional que hace uso del efecto Doppler asociado con la transmisión radial de una serie de Satélites Transit situados en órbita polar, de modo que mediante el conocimiento de la posición ins-

tantánea en el espacio de dichos satélites, es posible determinar las coordenadas de puntos situados sobre la superficie terrestre, en los que se instalan los sistemas de recepción de señales.

XI.7.1 El diseño de los levantamientos geodésicos horizontales basados en la técnica Doppler deberá tomar en cuenta las características del sistema, especialmente por lo que respecta a la distribución geométrica de los satélites, ca-

racterísticas de transmisión, tipo y calidad de los parámetros transmitidos, instrumentos disponibles y modalidades de operación, facilidades de procesamiento y resultados esperados.

XI.7.2 No se deberá modificar el diseño previo durante las etapas de reconocimiento o de observaciones de campo, excepto por modificaciones menores orientadas a satisfacer la recepción. Si por alguna razón se hace necesario introducir algún cambio de importancia, éste deberá ser debidamente autorizado, justificarse y consignarse en la memoria de los trabajos.

XI.7.3 Para efectos prácticos y de acuerdo con las necesidades y requerimientos específicos del proyecto, se deberá hacer uso de las posiciones de los satélites, dadas por las efemérides transmitidas o pronosticadas, o por las efemérides precisas.

XI.7.4 La obtención de las coordenadas de los puntos objeto del levantamiento, referidos al Dátum Norteamericano de 1927, deberá seguir un proceso de transformación de coordenadas que parte de las coordenadas Doppler Geocéntricas calculadas en el Sistema Geodésico Mundial (WGS 72), a las coordenadas cartesianas en el Dátum Norteamericano de 1927 y finalmente a coordenadas geodésicas en el mismo Dátum.

XI.7.5 En el diseño se deberá definir el número requerido de observaciones en términos de pasos de los satélites y el método específico de observación, para producir las exactitudes esperadas en cada orden y clase de los levantamientos, de acuerdo con los lineamientos indicados en estas normas.

XI.7.6 De acuerdo con las necesidades, se podrá utilizar alguno de los métodos específicos de levantamiento que se indican a continuación.

- Puntos independientes
- Translocalización
- Translocalización rigurosa
- Arco corto.
- Arco semicorto

XI.7.6.1. El método de puntos independientes requiere solamente del uso de un receptor, el cual se instala sucesivamente en los puntos requeridos, determinando su posición, una a la vez, sin que exista correlación entre unos y otros.

XI.7.6.2 El método de translocalización requiere del uso de dos o más receptores instalados en los puntos del levantamiento, en los que las observaciones se hacen durante un periodo común a fin de minimizar los errores de las efemérides y de refracción, recibiendo las señales de los satélites, que no necesariamente deben ser los mismos. Los datos deberán reducirse simultáneamente, estableciendo la correlación estadística entre estaciones, a fin de mejorar la exactitud del posicionamiento relativo.

XI.7.6.3 En el método de translocalización rigurosa, la operación debe ser tal que la información transmitida por cada satélite se registre simultáneamente en los receptores.

XI.7.6.4 En el método de arco corto se persigue reducir aún más los errores de las efemérides, para lo cual se determina el arco de órbita de los satélites y las correspondientes efe-

mérides, para el periodo de observación y en el área particular del levantamiento. Cuando las órbitas se determinan externamente, este método se conoce como de arco semicorto.

XI.7.7 El instrumental utilizado para los levantamientos debe ser básicamente un sistema de rastreo consistente de receptor de señales, grabadora, antena de radio-frecuencia, pre-amplificador, fuente de poder y cables. El conjunto debe ser pequeño, portátil, de bajo peso (30 a 50 kg), automático, capaz de operar bajo cualquier condición atmosférica y de fácil manejo.

XI.7.8 En adición a lo anterior, deberá contarse con equipo auxiliar tal como el tripié, de antena, refacciones electrónicas, herramientas y material para mantenimiento, psicrómetros, termómetro, barómetro aneroide y tabla de predicciones (a menos que el equipo cuente con un microprocesador). Se deberá contar además con baterías recargables o pequeñas plantas eléctricas para usarlas en los casos en que haga falta corriente.

XI.7.9 La frecuencia de referencia de los receptores deberá tener una estabilidad del orden de 5×10^{-12} partes, por 100 segundos. Se deberá vigilar periódicamente la deriva de la frecuencia para verificar su estabilidad.

XI.7.10 La potencia del sistema deberá estar comprendida dentro de un rango de 10 a 125 wats.

XI.7.11 Con el propósito de asegurar la colección de datos de alta calidad, se deberán mantener los osciladores de cristal conectados a la fuente de poder durante el transporte entre puntos. De otro modo, se debe permitir un periodo de uno a tres días para que se estabilice, antes de iniciar las operaciones. XI.7.12 El transporte, cuidado, operación y mantenimiento del instrumental deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Se deberán hacer todas las pruebas de funcionamiento que éste indique y llevar a cabo los ajustes permitidos en el campo. En caso de encontrar alguna falla que no pueda ser corregida en el sitio, se deberá retirar del proyecto el instrumento y enviarlo a quien corresponda para los efectos del caso.

XI.7.13 La antena deberá instalarse directamente sobre el punto considerado, centrándola precisamente sobre la marca de estación, la que deberá haberse establecido de modo que a un ángulo de elevación de 10° la recepción de las señales esté libre de obstáculos.

XI.7.14 En tanto sea posible, la antena deberá instalarse al nivel del tripié, o del suelo, para minimizar los efectos de reflexión. En lo general, se deberán evitar instalaciones cercanas a estructuras metálicas u otros cuerpos que puedan causar reflexiones indeseables.

XI.7.15 La antena podrá instalarse en un mástil o torre cuando sea necesario sobre-elevarla para salvar cualquier tipo de obstáculo. Cuando se instale en azoteas planas deberá estar a una distancia no menor de 2 metros de las orillas.

XI.7.16 Se deberán evitar instalaciones en áreas en que se produzcan transmisiones ra-

diales dentro del rango de 150 a 400 mhz, radares de frecuencia media, estaciones de microondas, antenas de transmisión de alta potencia, líneas y transformadores de alta tensión y sitios en que se produzca una alta interferencia causada por los sistemas de ignición vehicular.

XI.7.17 El receptor y resto del equipo deberá instalarse a cubierto, protegido de agentes ambientales adversos y conectado a la antena por el cable suministrado como parte del equipo.

XI.7.18 Para la operación del instrumento una vez instalado, se deberá prever un periodo mínimo de tres horas de ambientación a fin de que se establezca el oscilador de frecuencias, antes de empezar a registrar las señales.

XI.7.19 Cuando se haga una primera observación en un punto y siempre que ocurra una falla de corriente que cause la pérdida en sincronización del reloj local, éste deberá sincronizarse usando uno cualquiera de los satélites, siguiendo los procedimientos indicados por el fabricante.

XI.7.20 En la recepción de señales se deberá asegurar que se ha sintonizado el satélite correcto en el caso de que las predicciones señalen algún posible conflicto. Esto se podrá hacer usando los tiempos de salida pronosticados y los controles de tono de la señal.

XI.7.21 En el caso de que dos o más satélites estén dentro del rango de recepción al mismo tiempo, se deberán tomar las providencias necesarias para registrar el paso más adecuado, considerando los siguientes factores:

XI.7.21.1 Cuando se esté trabajando con efemérides precisas, tendrá prioridad el satélite cuyas efemérides precisas estén disponibles.

XI.7.21.2 Deberán rechazarse los pasos de satélite cuya elevación sobre el horizonte sea menor que 10° .

XI.7.21.3 Los pasos a elevaciones menores que 80° sobre el horizonte tienen prioridad. En observaciones aisladas se aceptarán pasos con elevaciones mayores, aunque puede presentarse una pérdida de la señal en la parte más alta de la trayectoria.

XI.7.21.4 Cuando se encuentren en conflicto pasos aceptables, tendrá prioridad el que produzca la mayor cantidad de datos.

XI.7.22 Para la programación de las observaciones se deberá hacer una distribución relativamente uniforme del número de pasos a ambos lados del meridiano local, así como de los pasos dirigidos de norte a sur y viceversa.

XI.7.23 Se deberán generar tablas de predicciones de los pasos de los satélites que contengan la siguiente información para una fecha y lugar

dados: identificación del satélite, horas de aparición y ocultación, así como de la más cercana aproximación, azimut de la salida sobre el horizonte y ángulo vertical de culminación. Se usarán estas predicciones para hacer la selección de los satélites y determinar el periodo necesario para registrar un determinado número de pasos. Estas predicciones podrán hacerse en el campo con base en las efemérides transmitidas y el auxilio del microprocesador del sistema.

XI.7.24 Durante cada paso se deberán tomar los datos de temperatura, presión atmosférica y humedad relativa y registrarlos en la cinta una vez que se haya perdido la señal del satélite. De igual modo, se deberán registrar los datos de encabezamiento antes de empezar a registrar las señales.

XI.7.25 En el caso de que el proyecto contemple la liga con la red geodésica horizontal, los puntos Doppler deberán localizarse de modo que haya visibilidad entre éstos y por lo menos un punto de la red.

XI.7.26 En el caso de ligas locales se deberá observar el Azimut astronómico de una línea, o derivarlo de estaciones observadas por el método de puntos simultáneos, tomando en cuenta las exactitudes requeridas. Para esto, se deberá establecer una marca azimutal en la vecindad de la estación Doppler.

XI.7.27 Los puntos sobre los que se hagan observaciones Doppler deberán contar con una elevación precisa ligada a la red geodésica vertical.

XI.7.28 En los levantamientos con métodos de posicionamiento relativo se requiere que por lo menos una estación Doppler ocupe la posición de un vértice de la red geodésica horizontal durante el establecimiento de las nuevas estaciones, constituyendo así una estación base del sistema.

XI.7.29 La estación base deberá pertenecer a la red de primer orden, tener una elevación precisa ligada a la red geodésica vertical y localizarse a no más de 500 km de las nuevas estaciones, cuando se esté haciendo uso del método de translocalización o de arco corto.

XI.7.30 El orden requerido de exactitud de una red de estaciones Doppler deberá basarse en el espaciamiento entre estaciones, de acuerdo con lo que se indica en la tabla (XI.7). En la que se especifican las distancias mínimas entre estaciones de la red en función del orden y clase del levantamiento y de la exactitud posicional relativa requerida.

ORDEN DEL LEVANTAMIENTO	EXACTITUD POSICIONAL RELATIVA REQUERIDA (CM)		
	100	70	60
	ESPACIAMIENTO MÍNIMO ENTRE ESTACIONES (KM)		
PRIMERO	100	70	60
SEGUNDO. CLASE I	50	35	30
SEGUNDO. CLASE II	20	14	12
TERCERO. CLASE I	10	7	6
TERCERO. CLASE II	5	4	3

TABLA XI.17.—Especificaciones para el espaciamento entre estaciones Doppler, con un nivel de confianza del 95%.

XI.7.31 Para una exactitud posicional relativa requerida correspondiente a un orden de exactitud dado, con un nivel de confianza del 95%, el espaciamento entre estaciones se determinará con la siguiente expresión:

$$E = PM \times 10^6$$

En donde E es el espaciamento en kilómetros; P es la exactitud posicional requerida, en centímetros y M es el valor del denominador de la fracción representativa, en el orden de exactitud del levantamiento.

XI.7.32 El número mínimo de pasos útiles requeridos para cada estación dependerá del método empleado, del tipo de efemérides utilizadas y de los requisitos de exactitud. Para esto, se deberá acudir a la experiencia acumulada, tanto a nivel nacional, como internacional.

XI.7.33 En el caso de efemérides transmitidas, se requiere un mínimo de seis recepciones completas de dos minutos cada una, en tanto que con efemérides precisas, se deberá registrar la información durante un mínimo de tres minutos para que el paso se considere aceptable.

XI.7.34 De las observaciones y registros obtenidos se deberá hacer un expediente completo y conservarlo cuidadosamente como un documento de información primaria.

XI.8 METODO ASTRONÓMICO

Para efectos de definición se entenderá como método astronómico al conjunto de operaciones de campo y gabinete destinado a obtener las coordenadas astronómicas y/o la dirección entre puntos situados sobre la superficie terrestre, mediante la observación de la posición angular de objetos relativamente fijos sobre la esfera celeste cuyas coordenadas se conocen en el tiempo. El método deberá aplicarse para la determinación de las coordenadas astronómicas de latitud y longitud, con propósitos de control de las correspondientes coordenadas geodésicas obtenidas por otros métodos de levantamiento, para investigaciones relacionadas con el Dátum local y su establecimiento, para el control de la dirección de otros levantamientos y para la definición de las desviaciones de la vertical.

XI.8.1 Por su propia naturaleza, debe consi-

derarse al astronómico como un método de apoyo a otros levantamientos y no estrictamente como un método de levantamiento que pueda utilizarse con fines de cubrimiento extensivo, por lo que dentro de los diversos métodos de levantamiento geodésico horizontal su función primordial es de control azimutal.

XI.8.2 En adición a las observaciones angulares requeridas, toda determinación astronómica normalmente incluye la hora de observación de cada lectura angular que se haga a los objetos celestes, para lo cual se deberá contar con un sistema de control del tiempo que permita resolverlo con una aproximación mejor que 0.1 segundo.

XI.8.3 Para efectos de lo anterior se deberá contar con cronómetros de tiempo sideral, de marcha tal que las variaciones en velocidad no excedan de 0.001 segundo por minuto. Se podrán usar cronómetros que registren otro tipo de tiempo en tanto sus variaciones sean relativamente constantes dentro del límite especificado.

XI.8.4 Para observaciones de latitud y longitud astronómicas en los mayores órdenes de exactitud, se deberá contar con un cronógrafo conectado al cronómetro y a los instrumentos de medición, que permita el registro gráfico del tiempo.

XI.8.5 Antes de principiar la sesión de observaciones y al final de las mismas, se deberá hacer una comparación de los cronómetros empleados, con respecto a las señales horarias transmitidas por una estación emisora controlada por el Bureau de L'heure, con el propósito de determinar la marcha de los mismos y las correcciones que por tiempo deban aplicarse a las observaciones.

XI.8.6 Para efectos de lo anterior, se deberá contar con un receptor de radio de onda corta y los amplificadores y filtros necesarios, como parte del equipo para observaciones astronómicas.

XI.8.7 El instrumental usado para las observaciones angulares será básicamente del tipo de teodolitos de precisión con una capacidad de lectura comprendida entre 0".1 y 0".2, equipados con niveles montados o colgantes de alta sensibi-

lidad, y del tipo Horrebow. Para observaciones de latitud y longitud se requerirá que los instrumentos estén equipados con un micrómetro ocular. Para estas mismas observaciones, cuando la exactitud requerida sea de segundo o menor orden, se podrán utilizar astrolabios de péndulo de 60" que estén en buenas condiciones ópticas y mecánicas.

XI.8.8 Para efectos de programación de las observaciones, así como para conocer las coordenadas astronómicas de las estrellas, se deberá contar con los catálogos respectivos, particularmente el APFS (Apparent Places of Fundamental Stars) del año en que se hacen las observaciones, el Catálogo General Boss de la Época más reciente, o en defecto de este último, el Catálogo de Estrellas SAO (Smithsonian Astrophysical Observatory).

XI.8.9 Especialmente por lo que respecta a las observaciones de latitud y longitud, se deberá preparar una lista de estrellas por observar que cubra con amplitud el periodo previsto de los trabajos. Dicha lista deberá estructurarse con arreglo al tipo de observación y los requisitos planteados para el mismo en función del método empleado. La lista deberá contener los parámetros de posición y tiempo que permitan una rápida localización de las estrellas.

XI.8.10 Los instrumentos que se usen para observaciones de latitud y longitud de primero y segundo orden deberán montarse sobre un pilar macizo de piedra o concreto firmemente empotrado en el terreno o sobre un tripie metálico cuyas patas queden ancladas solidamente al suelo.

XI.8.11 La instalación del instrumento a que hace referencia el punto anterior podrá hacerse directamente sobre la estación o en forma excéntrica, para facilidad de operación del instrumental. En este último caso, la distancia de excentricidad no deberá ser mayor que 30 metros y se deberá establecer la liga con la estación por distancia, dirección y diferencia de elevación.

XI.8.12 El equipo de observación de latitud y longitud deberá estar debidamente protegido de los factores ambientales adversos mediante una tienda de campaña, que al mismo tiempo, permita efectuar las observaciones.

XI.8.13 Antes de principiar las observaciones de latitud o longitud se deberá orientar el teodolito, de modo que quede alineado en el plano del meridiano local con un margen de error de 2 segundos de tiempo.

XI.8.14 Los niveles colgantes se deberán calibrar por lo menos una vez dentro de los seis meses anteriores a las observaciones y siempre que se tenga duda de la veracidad de la calibración existente. En los instrumentos que lo contengan, deberá también calibrarse el micrómetro ocular inmediatamente antes de principiar las observaciones.

XI.8.15. Observaciones de Azimut. — Las observaciones de azimut se harán básicamente en relación con los controles de dirección requeridos para los levantamientos geodésicos horizontales que se han discutido. Los requisitos ge-

nerales ya han sido establecidos para cada tipo de levantamiento.

XI.8.15.1 Los azimutes de primero y segundo orden se observarán con teodolitos de 0" 2, provistos de nivel montante que tenga una sensibilidad mejor que 7.5 segundos de arco por división.

XI.8.15.2 Las observaciones se harán por el método de direcciones de Bessel, utilizando la estrella Polar en cualquier ángulo horario, para lo cual se requiere conocer el tiempo con una aproximación de 0.2 segundos. En lo general, se puede utilizar cualquier estrella circumpolar, o la misma Polar y una estrella auxiliar en el caso de segundo orden y menores.

XI.8.15.3 La secuencia de puntería en cada posición de la serie deberá ser: marca terrestre, estrella, estrella, marca terrestre. En cada puntería a la estrella deberán registrarse la dirección observada, el tiempo y las lecturas del nivel montante.

XI.8.15.4 Del conjunto de observaciones de azimut que se hacen para primero y segundo orden, debe quedar un mínimo de 24 posiciones aceptadas, siempre y cuando no haya menos de 12 de éstas para una misma noche.

XI.8.15.5 Para cada serie aceptada, se deberá calcular el promedio correspondiente. La discrepancia entre los promedios de las dos series no deberá ser mayor que un segundo de arco. Si éste no es el caso, se deberá observar una nueva serie, hasta que se logre el acuerdo deseado.

XI.8.15.6 Con el propósito de anticipar posibles rechazos, se recomienda hacer observaciones adicionales una vez terminada cada serie: cuatro posiciones para primero y segundo orden, dos para tercer orden, clase I, y una para tercer orden, clase II.

XI.8.15.7 Con el propósito de determinar la corrección por inclinación y para conocer aproximadamente la latitud del lugar, se deberán hacer observaciones de anulos verticales a las estrellas empleadas; por lo menos un juego de tres determinaciones, antes y después de las observaciones de ángulos horizontales.

XI.8.15.8 La determinación de azimutes astronómicos implica su transformación a azimutes geodésicos, para lo cual es necesario conocer la longitud astronómica. En este sentido, en los sitios en que se hagan observaciones de azimut, deben hacerse también observaciones de longitud astronómica.

XI.8.15.9 En relación con el punto anterior, se requerirá que las observaciones de longitud se hagan según la especificación indicada en el punto XI.3.31.

XI.8.15.10 Una vez terminada de observar una serie, se deberá calcular el azimut de inmediato a fin de verificar si se encuentra dentro de los límites de aceptación especificados. De no ser este el caso y si hay tiempo para ello, se deberá observar de inmediato una nueva serie.

XI.8.16 Observaciones de latitud. — Para las observaciones de latitud astronómica se podrán utilizar el método de HORREBOW-TALCOTT, o

el método de STERNECK, en el caso de primero y segundo orden, clase I; para los siguientes órdenes se podrá usar el método de observación de distancias cenitales en sus diversas modalidades, tales como el de distancias cenitales meridianas de una estrella cualquiera, de la Polar, o de la Polar y una estrella auxiliar, el de distancias cenitales circunmeridianas, el de distancias cenitales iguales de una estrella a ambos lados del meridiano y el de distancias cenitales iguales de dos estrellas.

XI.8.16.1 Las observaciones de latitud para primero y segundo orden clase I, se harán con un teodolito cuya aproximación de lectura en los limbos horizontal y vertical sea de $0''.1$ y $0''.2$ respectivamente, o mejor, equipado con micrómetro ocular y nivel Horrebow de alta precisión. Para observaciones en los órdenes menores se podrán utilizar teodolitos de las mismas características enumeradas para el caso de azimut, o astrolabos de péndulos, de $60''$.

XI.8.16.2 Se deberá preparar una lista de observación que contenga un número suficiente de pares de estrellas para varias noches de observación, para lo cual se debe prever que no toda noche es favorable para las observaciones (se necesitará que el cenit local esté completamente despejado) y que éstas deben extenderse a un número de dos noches.

XI.8.16.3 En cada período de mediciones se deberán observar no menos de ocho pares de estrellas, tomando en cuenta que al final y después de los rechazos deberán quedar un mínimo de 24 pares aceptados para primer orden y 18 para segundo orden, clase I. Lo normal es que para satisfacer este requisito se deban observar hasta 28 y 32 pares.

XI.8.16.4 En el caso de condiciones ambientales adversas tales que las noches favorables para observar sean escasas, se podrán terminar las observaciones en una sola noche, si éstas se separan en dos grupos aproximadamente iguales, con un intervalo de por lo menos cuatro horas entre las observaciones de cada grupo.

XI.8.16.5 Las observaciones se harán utilizando básicamente el micrómetro del instrumento para la medida de la diferencia en distancias cenitales de los pares de estrellas.

XI.8.16.6 Se deberán usar estrellas con una magnitud comprendida dentro de 3.0 y 7.0 y cuya distancia cenital no sea mayor que $30''$, compatible con una declinación variable entre $30'' + \theta$ y $30'' - \theta$, en donde θ es la latitud del lugar.

XI.8.16.7 La diferencia en tiempo entre pares de estrellas consecutivas deberá ser no menor que 2 minutos.

XI.8.16.8 La diferencia entre las distancias cenitales de cada par de estrellas, deberá estar dentro del rango de lecturas del micrómetro y no ser mayor que 25 minutos de arco, ni menor que $0.5''$.

XI.8.16.9 La diferencia entre los tiempos de culminación de las dos estrellas de un par no deberá ser menor que un minuto, ni mayor que diez.

XI.8.16.10 No se deberán usar estrellas cuyo

error probable en declinación, según el catálogo, sea mayor que $0.5''$.

XI.8.16.11 Los cálculos de campo de las observaciones deberán hacerse a la mayor brevedad. Todo valor individual calculado que tenga una diferencia mayor que $\pm 3.0''$ con respecto al promedio deberá rechazarse. Con los valores que queden se deberá calcular el error probable y multiplicarlo por 3.5, para hacer una segunda prueba. Se deberá rechazar cualquier valor individual que tenga un residuo superior a la cifra calculada.

XI.8.16.12 Después de las pruebas, el promedio final de la latitud calculada, deberá tener un error medio cuadrático no mayor que $0.15''$ para latitudes de primer orden, o que $0.45''$ para latitudes de segundo orden, clase I. Para los demás órdenes de exactitud, en los que se han utilizado otros métodos, el límite es de $0.75''$.

XI.8.16.13 El principio del método de Sterneck es el mismo que el de Horrebow-Talcott, con algunas pequeñas diferencias. Si se opta por él, se deberá preparar una lista de observación, constituida por 8 grupos de 8 a 10 estrellas en cada uno, de las cuales la mitad debe culminar al norte y la otra mitad al sur del cenit.

XI.8.16.14 Para este mismo método, la diferencia entre la suma de las distancias cenitales de las estrellas que culminan al norte y de las estrellas que culminan al sur, no deberá ser mayor que $10''$.

XI.8.16.15 Las observaciones del método Sterneck deberán realizarse en dos o más noches, con un mínimo de tres grupos aceptables en cada una de ellas.

XI.8.17 Observaciones de longitud.—Para las observaciones de longitud astronómica, se utilizará el método de Mayer en determinaciones de primero y segundo orden, clase I. Para los siguientes órdenes y clases, se podrá optar por el método de observación de distancias cenitales iguales en cualquier meridiano, o cerca del primer vertical, por el método de pasos meridianos, o por el de ángulos horizontales. La selección de uno, cualquiera de ellos, dependerá de las exactitudes requeridas.

XI.8.17.1 Las observaciones de longitud astronómica se deberán hacer con instrumentos y equipo de las mismas características de los empleados para el caso de latitud.

XI.8.17.2 Las observaciones de longitud para primer orden deberán consistir básicamente en observar la hora de paso de una serie de estrellas por el meridiano local. Con el teodolito debidamente orientado, se deberá registrar la hora de los tránsitos estelares con culminaciones al norte y sur del cenit, alternando las posiciones del telescopio.

XI.8.17.3 Los tiempos se deberán registrar en el cronógrafo con una aproximación de 0.01 de segundo, haciendo varias determinaciones; antes de la culminación, en el momento del tránsito, y después del paso.

XI.8.17.4 Se deberá preparar una lista de observación que contenga un número suficiente de estrellas para varias noches de observación, pre-

viendo que no toda noche es favorable para las observaciones y que éstas deben extenderse a un mínimo de dos noches.

XI.8.17.5 En cada noche se deberán observar de tres a cuatro series de estrellas de seis estrellas cada una, de modo que al final se cuente con una determinación de longitud compuesta de seis a ocho series de observaciones.

XI.8.17.6 Cada serie deberá contener un número aproximadamente igual de estrellas que estén al norte y sur del cenit, de modo que la diferencia sea en no más de una estrella.

XI.8.17.7 Después de las observaciones y en función de los rechazos probables, no se aceptará ninguna serie que contenga menos de cinco estrellas aceptables dentro de la serie, sujetas a los requisitos de balance indicados en el punto anterior.

XI.8.17.8 No se deberán utilizar estrellas cuya magnitud sea superior a 2.5, ni menor que 6.0, ni aquellas en que el factor azimutal "A" sea superior a 0.75.

XI.8.17.9 Después de los rechazos que puedan ocurrir, la suma algebraica de los factores azimutales dentro de una serie no deberá ser mayor que la unidad y preferiblemente deberá estar cerca de cero.

XI.8.17.10 Se deberán hacer comparaciones radio-cronométricas antes y después de cada serie. Si durante la observación de una serie se prevé que pasará una hora antes de terminarla, se deberá hacer una comparación de tiempo dentro de la serie.

XI.8.17.11 Los cálculos de las observaciones deberán hacerse a la mayor brevedad en el campo. Se rechazará cualquier estrella dentro de una serie si su residuo con respecto al promedio de la serie es igual o mayor que $0''.2$ multiplicado por la secante de la declinación de la estrella.

XI.8.17.12 Se rechazará cualquier serie que muestre desacuerdo con lo especificado en los puntos XI.8.17.6 a XI.8.17.9, y si los cálculos demuestran una desviación de más de $3.0''$ en la orientación del instrumento con respecto al meridiano.

XI.8.17.13 Después de satisfechas todas las pruebas, el error medio cuadrático del promedio para una determinación de longitud astronómica de primer orden, no deberá ser mayor que $0.15''$ multiplicado por la secante de la latitud del lugar.

XI.8.17.14 En el caso de longitudes astronómicas de segundo orden, clase I, los requisitos son prácticamente los mismos que para primer orden, excepto por las siguientes modificaciones:

XI.8.17.15 Se deberán observar cuatro series de estrellas en una misma noche, o en su defecto, en dos noches.

XI.8.17.16 Las desviaciones de las observaciones a estrellas con respecto al promedio de la serie a la cual pertenecen, no deberán ser mayores que $0.35''$.

XI.8.17.17 Se rechazará cualquier serie cuyo residuo del promedio con respecto al promedio

de las series exceda de 5 veces el error probable de la serie.

XI.8.17.18 Después de satisfechas todas las pruebas, el error medio cuadrático del promedio para determinaciones de longitud astronómica de segundo orden, clase I, no deberá ser superior a $0.45''$ multiplicado por la secante de la latitud del lugar.

XI.8.17.19 Cuando se usen instrumentos del tipo de astrolabio de péndulo, se deberá prestar la debida atención a verificar la condición de los soportes del péndulo, a fin de asegurar que éste quede exactamente alineado con la vertical mientras se hacen las observaciones. Debido a que el uso de astrolabios no es muy extensivo, no se darán más especificaciones en este documento en relación con dicho instrumento y con el sistema de medida, las que en todo caso podrán ser consultadas en los manuales respectivos de otras organizaciones. Solamente cabe hacer la observación de que con este tipo de instrumento es posible obtener simultáneamente la latitud y longitud astronómicas.

XI.8.17.20 Para los demás órdenes y clases de exactitud, con observaciones del tipo indicado en el punto XI.8.17, el error medio cuadrático del promedio, no deberá ser mayor que $0.75''$ multiplicado por la secante de la latitud del lugar.

XI.8.17.21 Como parte de las observaciones se deberán hacer medidas de temperatura y presión, con el propósito de aplicar las correcciones pertinentes cuando se observen ángulos verticales.

XII MEDIDA DE DIFERENCIAS DE ELEVACION

Esta clase de medidas se hará fundamentalmente en conexión con levantamientos geodésicos verticales y su propósito consiste en determinar la distancia vertical existente entre puntos del terreno y un cierto Dátum o nivel de referencia, que normalmente es el nivel medio del mar, obtenido como se indica en el punto 1.7 de estas normas.

XII.1 se define como nivel medio del mar en un sitio dado al promedio aritmético de las alturas horarias de la marea, obtenido del registro de un graficador continuo (mareógrafo) diseñado para tal propósito, que ha operado durante un periodo que según las necesidades varía desde un mínimo de seis meses, hasta el termino completo de Saos (19 años aproximadamente).

XII.2 La determinación de elevaciones de puntos deberá estar necesariamente asociada con la medida de diferencias de elevación y deberá asimismo existir la liga correspondiente con el Dátum vertical del caso, ya sea directamente, o por conexión con puntos de elevación previamente determinados.

XII.3 Para la medida de diferencias de elevación entre puntos se utilizará el método de nivelación directa, geométrica o diferencial, o el método de nivelación trigonométrica, de acuerdo con el propósito de la medida, según se indica en los puntos siguientes.

XII.4 Se utilizará la nivelación geométrica para levantamientos geodésico verticales que

requieran de una alta exactitud en conexión con el establecimiento y densificación de la Red Geodésica Vertical y para los propósitos especiales que se indican en la parte de este documento que se refiere a los órdenes de exactitud en dichos levantamientos.

XII.5 El uso de nivelación trigonométrica se deberá restringir a trabajos que no requieran de los niveles de exactitud que se pueden lograr con la nivelación directa y estarán mayormente asociados con la determinación de elevaciones de puntos de la Red Geodésica horizontal y para la reducción a la superficie de cálculo de distancias medidas con distancímetros electrónicos.

XII.6 Toda elevación trigonométrica deberá estar ligada a valores de nivelación directa, para lo cual deberán hacerse las ligas conforme a lo que se especifica en este documento.

XII.7 En el caso de nivelación diferencial se deberán utilizar instrumentos del tipo de nivel montado, automático, basculante o de burbuja, con micrómetro de placas plano-paralelas, cuyas características sean las indicadas en el punto V.2.

XII.8 Para la nivelación trigonométrica, los instrumentos por utilizar deberán ser los mismos teodolitos que se especificaron en el punto IX.1 de estas normas.

XII.9 Las miras que se ocupen en conexión con nivelación directa serán de tipo de precisión, con cinta invar, doble graduación y nivel integrado, excepto en el caso del orden menor de exactitud, para el que podrán usarse miras geodésicas de uso común. Las miras deberán apoyarse durante las medidas sobre plataformas metálicas pesadas (sapos o tortugas) que se hagan descansar firmemente sobre el terreno, excepto cuando se coloquen sobre la placa de la marca (Banco de Nivel).

XII.10 Se deberá controlar el error de colimación de los instrumentos que se usen para nivelación directa de primer orden, haciendo diariamente, previo al trabajo de observación, las comprobaciones del caso para determinar el valor de C, el cual no deberá exceder de 0.01. Si este es el caso, el instrumento deberá ser corregido en el sitio.

XII.11 Se deberá determinar, por procedimientos corrientes de campo y con una periodicidad mínima de seis meses, el valor de la constante estidimétrica de los instrumentos de nivelación directa, la cual deberá utilizarse para llevar el control en el balance de vistas.

XII.12 El transporte, cuidado, operación y mantenimiento de estos mismos instrumentos se deberá hacer de acuerdo con las normas indicadas por el fabricante. Cualquier verificación de campo que acuse resultados insatisfactorios y no pueda ser corregida en el sitio, causará retiro del instrumento y su envío a quien corresponda para los efectos del caso.

XII.13 Las miras que se utilicen para nivelaciones de primer orden deberán estar apropiadamente calibradas, con una frecuencia no mayor de un año y sujetarse a las verificaciones de verticalidad, antes de principiar los trabajos, cada

seis meses y siempre que se sospeche que ha ocurrido algún cambio. Los niveles de las miras deberán igualmente verificarse, antes de iniciar los trabajos y posteriormente, cada quince días por lo menos.

XII.14 Para las observaciones de nivelación directa, el instrumento deberá estar debidamente protegido, especialmente de los rayos del sol, mediante una sombrilla. Las observaciones se harán durante el día, cubriendo diariamente secciones completas, de ida y vuelta (excepto en el caso de los órdenes de exactitud más bajos, para los que la nivelación puede ser solamente de ida).

XII.15 Para los efectos del punto anterior, se considera como sección el espacio comprendido entre dos bancos de nivel consecutivos.

XII.16 Las observaciones se harán por el sistema general de vistas atrás — vistas adelante alternadas, haciendo las lecturas del caso y las respectivas comprobaciones. No se admitirán lecturas por debajo de los primeros 50 cm de la escala de las miras.

XII.17 Se deberán efectuar las ligas del caso al principio y al final de cada nivelación mediante recuperación de por lo menos dos marcas pertenecientes a nivelaciones de igual o mayor orden de exactitud, de modo que se compruebe que se ha conservado la estabilidad de los monumentos.

XII.18 En relación con el punto anterior, la norma de comprobación es que se deberá obtener una discrepancia no mayor que la tolerancia especificada para el orden de exactitud de la nivelación que se esté efectuando.

XII.19 De no lograrse el acuerdo deseado, se deberá continuar la comprobación hasta que se pueda asegurar la existencia de un banco de nivel no perturbado, con el cual pueda hacerse la liga del caso.

XII.20 Por lo que respecta a la utilización y cuidado de los teodolitos empleados para nivelación trigonométrica, se deberán observar los lineamientos indicados en los puntos IX.2 a IX.5 de estas normas.

XII.21 Las observaciones de ángulos verticales en conexión con nivelación trigonométrica se harán por el método de dobles distancias cenitales cuando se usen instrumentos con el origen en la dirección vertical, o midiendo ángulos de depresión o elevación cuando el origen de lecturas esté en el plano horizontal.

XII.22 Las observaciones de ángulos verticales deberán ser recíprocas, y simultáneas en la medida de lo posible, y podrán ser diurnas o nocturnas dependiendo de las condiciones ambientales prevalecientes en la zona de trabajo. Normalmente estas observaciones están asociadas con las de ángulos horizontales, debiendo ejecutarse junto con éstas para aprovechar la disponibilidad del instrumento.

XII.23 En cada punto deberá tomarse por lo menos un juego aceptable de ángulos verticales, consistente cada juego de tres a cuatro o más determinaciones, dependiendo del orden de exactitud del levantamiento, siendo cada determinación del resultado de tomar dos punterías, una

con el instrumento en posición directa y la otra en la posición invertida del mismo. Entre puntería y puntería, se deberá invertir el instrumento.

XII.24. En cada punto de nivelación trigonométrica deberán medirse tanto las alturas del instrumento como de las señales empleadas, con referencia a la parte superior de los respectivos monumentos.

XII.25. En el caso de medidas de ángulos verticales que habrán de usarse para reducción de distancias medidas con distanciómetros electrónicos y cuando la relación entre la diferencia de elevación entre los extremos y la correspondiente distancia sea mayor que 0.025, se deberá aumentar al doble el número de juegos de ángulos verticales, y en uno el número de determinaciones en cada juego.

XII.26. De las observaciones que se hagan para cualquier tipo de nivelación, se deberá llevar un registro completo y ordenado en libretas de campo apropiadas para cada caso, debiendo observarse las indicaciones expresadas en el punto IX.10 de estas normas.

XIII LEVANTAMIENTOS GEODESICOS VERTICALES

Se define como Levantamiento Geodésico Vertical al conjunto de procedimientos y operaciones de campo y gabinete destinados a determinar la elevación de puntos sobre el terreno, convenientemente elegidos y demarcados, con referencia a un determinado Nivel Medio del Mar.

XIII.1 Para los levantamientos geodésicos verticales se podrá utilizar el método de nivelación directa, geométrica o diferencial, o el método de nivelación trigonométrica. La selección de uno, cualquiera de ellos, deberá estar ligado a consideraciones relacionadas con el propósito, utilidad de levantamiento y capacidad relativa para producir los resultados esperados, los que deben formar parte de los criterios contemplados en el pre-análisis y diseño del anteproyecto.

XIII.1.1 La nivelación directa constituye el método clásico utilizado para el desarrollo de los levantamientos geodésicos verticales, mediante un procedimiento que determina directamente la diferencia de altura entre puntos vecinos, por la medida de la distancia vertical existente entre dichos puntos y un plano horizontal local definido a la altura del instrumento que se utilice para hacer dicha medida.

XIII.1.2 La nivelación trigonométrica sigue en orden de importancia a la anterior y consiste en la determinación indirecta de diferencia de alturas entre puntos vecinos mediante la medida de la distancia existente entre ambos y del ángulo vertical que contiene a dicha línea, con respecto al plano horizontal local de cualquiera de los puntos. Por su naturaleza indirecta y por estar más afectado por errores sistemáticos que en el caso de nivelación directa, el método trigonométrico es menos preciso y produce resultados menos exactos.

XIII.2 Con propósitos de clasificación de los

levantamientos geodésicos verticales, se establecen los siguientes órdenes y clases de exactitud, limitados a la nivelación diferencial y asociados con los valores de dicha exactitud que es posible obtener entre puntos ligados directamente, con un nivel de confianza del 95% y en tanto se observen las normas del caso; el indicador para cada orden y clase se da en función de la tolerancia para el error de cierre altimétrico de las nivelaciones desarrolladas en líneas o circuitos cerrados, con secciones corridas ida y vuelta.

Orden	Clase	Exactitud (MM)
Primero	I	$4 \sqrt{K}$
Primero	II	$5 \sqrt{K}$
Segundo	I	$6 \sqrt{K}$
Segundo	II	$8 \sqrt{K}$
Tercero	Unica	$12 \sqrt{K}$

En estas expresiones, K es la distancia de desarrollo de la nivelación en un solo sentido, entre puntos de elevación conocida, expresada en kilómetros.

XIII.2.1 Primer orden, clases I y II.

Los levantamientos geodésicos verticales que se hagan dentro de este orden deberán destinarse al establecimiento de la red geodésica vertical primaria o fundamental del país y en áreas metropolitanas, a proyectos de ingeniería extensivos e importantes, a la investigación regional de movimientos de la corteza terrestre y a la determinación de valores geopotenciales.

XIII.2.2 Segundo orden, clase I.

Deberá tener aplicación en el establecimiento de la red geodésica vertical secundaria a modo de densificación, inclusive en áreas metropolitanas, para el desarrollo de grandes proyectos de ingeniería, en investigaciones de subsistencia del suelo y de movimientos de la corteza terrestre, y para apoyo de levantamientos de menor orden.

XIII.2.3 Segundo orden, clase II.

Deberá aplicarse a la densificación de las redes primaria y secundaria y ajustarse junto con ellas, para apoyo de proyectos locales de ingeniería, en cartografía topográfica, como apoyo de levantamientos locales y en estudios de asentamientos rápidos del suelo.

XIII.2.4 Tercer orden.

Se deberá aplicar al apoyo de levantamientos locales, subdivisión de circuitos de mayor orden de exactitud, proyectos de ingeniería pequeños, cartografía topográfica de escalas pequeñas, estudios de drenaje y establecimiento de pendientes en áreas montañosas.

XIII.3 Las líneas que conformen la red geodésica vertical deberán proyectarse en todos los casos como circuitos cerrados o de modo que principien y terminen en bancos de nivel pertenecientes a una misma estación.

necientes a nivelaciones de orden de exactitud igual o mayor que el de la nivelación objeto del levantamiento.

XIII.4 El espaciamiento entre líneas de primer orden deberá estar comprendido entre 100 y 300 Km. para clase I, y entre 50 y 100 Km., para clase II. Para el caso de nivelaciones de este orden en áreas metropolitanas, la separación entre líneas será de 2 a 8 Km. y de acuerdo con las necesidades en nivelaciones de propósitos específicos.

XIII.5 Para nivelaciones de segundo orden, clase I, la separación entre líneas deberá estar comprendida entre 20 y 50 Km., ser de 0.5 a 1.0 Km. en áreas urbanas, y de acuerdo con las necesidades para nivelaciones de propósitos específicos.

XIII.6 La distancia entre líneas de nivelación de segundo orden, clase II, deberá estar comprendida entre 10 y 25 Km. y según las necesidades en el caso de nivelaciones de finalidad particular.

XIII.7 En el caso de nivelaciones de tercer orden, el espaciamiento entre líneas se definirá de acuerdo con el propósito y necesidades del proyecto.

XIII.8 Las líneas de nivelación estarán representadas físicamente por una serie de bancos de nivel establecidos a lo largo de vías de comunicación, en sitios en que el riesgo de pérdida o destrucción sean mínimos, con un espaciamiento variable entre uno y tres kilómetros y procurando, en el caso de primero y segundo orden, clase I, que el promedio sea de 1.5 Km. y que el espaciamiento no sea mayor que 2 kilómetros.

XIII.9 De acuerdo con el punto anterior, la longitud promedio de las secciones no deberá ser mayor que 2 kilómetros en el caso de nivelaciones de primero y segundo orden, clase I y de 3 kilómetros para nivelaciones de tercer orden cuando se corran en un solo sentido. Si estas últimas se corren en ambos sentidos, ida y vuelta, se deberá reducir el espaciamiento entre bancos para que la longitud de la sección sea de 3 kilómetros en promedio.

XIII.10 Con el propósito de reducir la ocurrencia de errores sistemáticos, se deberá limitar la longitud de las visuales y mantener un adecuado balance de las mismas. En la Tabla (XIII.1) se dan las especificaciones del caso.

CONCEPTO	ORDEN DE LA NIVELACION				
	1° CI	1° CII	2° CI	2° CII	3°
LONGITUD MÁXIMA DE VISUALES	50	60	60	70	90
MÁXIMA DIFERENCIA ENTRE LA DISTANCIA DE VISUALES, POR PUESTA DE APARATO	2	5	5	10	10
VALOR ACUMULATIVO DE LA MÁXIMA DIFERENCIA, POR SECCIÓN.	4	10	10	10	10

TABLA XIII.1.—Especificaciones para distancia de visuales y balance de las mismas en nivelación (valores en metros).

XIII.11 Para el control de los valores indicados en la tabla anterior, se deberá hacer uso de la constante estadimétrica del instrumento y de las lecturas de los hilos de estadía, en el caso de primero y segundo orden.

XIII.12 En primer orden, la longitud de la línea por nivelar entre puntos de elevación conocida, no deberá ser mayor que 300 Km. para clase I y de 100 Km. para clase II.

XIII.13 En el caso de segundo orden, clase I, esta distancia no deberá ser mayor que 50 Km.

XIII.14 Para nivelaciones de segundo orden, clase II, la máxima distancia entre puntos de elevación conocida será de 50 Km. en corridas dobles, y de 25 Km. en corridas sencillas, ex-

cepto cuando la zona de trabajo no haya sido cubierta totalmente por nivelaciones de primer orden. En tal caso, se podrá aumentar la longitud hasta 100 Km. cuando la corrida sea doble.

XIII.15 En tercer orden, la longitud de la línea por nivelar entre puntos de elevación conocida, no deberá ser mayor que 25 Km. en corridas dobles y de no más de 10 Km. en corridas sencillas, excepto cuando se encuentre una situación como la descrita en el punto anterior, en cuyo caso la distancia para corridas dobles podrá incrementarse a 50 Km.

XIII.16 A medida que avancen las nivelaciones se deberán ir haciendo las comprobaciones de los cierres de secciones, de acuerdo con las especificaciones que se indican en la Tabla (XIII.2), aplicables a corridas dobles en direcciones opuestas.

ORDEN DE LA NIVELACIÓN	TOLERANCIA PARA CIERRE DE SECCIONES CORRIDAS EN AMBOS SENTIDOS - (EN MM)
PRIMERO, CLASE I	$3\sqrt{K}$
PRIMERO, CLASE II	$4\sqrt{K}$
SEGUNDO, CLASE I	$6\sqrt{K}$
SEGUNDO, CLASE II	$8\sqrt{K}$
TERCERO	$12\sqrt{K}$

TABLA XIII.2.—Especificaciones para la tolerancia en la diferencia de las corridas ida y vuelta de secciones. K es la distancia de secciones en km.

XIII.17 Otras especificaciones relacionadas con la nivelación directa y las más significativas de la nivelación trigonométrica, se encuentran expuestas en el capítulo XII de estas normas, en relación con la medida de diferencias de elevación.

XIV LEVANTAMIENTOS GRAVIMETRICOS

Los levantamientos gravimétricos se harán con el propósito de estructurar la Red Gravimétrica Nacional, para efectos de conocimiento del campo de gravedad terrestre y proporcionar información de apoyo a los levantamientos horizontales y verticales, en conexión con estudios de geodesia dinámica y de su relación con los parámetros de posición. Básicamente, deberá orientarse a la determinación de alturas ortométricas, conocer los valores de la desviación de la vertical y de las alturas geoidales, independientemente de otros usos geodésicos o geofísicos que se les pueda dar.

XIV.1 Los levantamientos gravimétricos pueden ser absolutos o relativos. Los primeros comprenden la medida directa del valor de la gravedad en un punto dado mediante la utilización de péndulos u otros sistemas. En atención a que en geodesia es más práctica y precisa la determinación de diferencias de gravedad entre puntos y a que mediante ligas apropiadas se pueden conocer los valores absolutos (método relativo), las normas que en esta parte se indiquen se referirán solamente a las medidas relativas de la gravedad.

XIV.2 Todo levantamiento gravimétrico deberá estar referido a la red de control indicada en el punto 1.8 de estas normas.

XIV.3 La Red Gravimétrica Nacional estará integrada por:

A) La red básica de primer orden, la cual comprende las estaciones fundamentales de la IGSN-71, las estaciones de base de referencia y auxiliares, y las líneas de calibración.

B) Las estaciones de segundo orden, pertenecientes a levantamientos regionales, y

C) Las estaciones de densificación, de tercer orden.

XIV.4 Las estaciones de base gravimétricas fundamentales deberán ser puntos permanentes sobre el terreno, previamente seleccionados y debidamente monumentados, en los que se determine el valor absoluto de la gravedad mediante mediciones relativas múltiples y de alta precisión enlazadas a la red gravimétrica nacional de la IGSN-71.

XIV.5 Las estaciones de base gravimétricas de referencia deberán ser puntos permanentes sobre el terreno, debidamente monumentados, seleccionados con un criterio de cobertura regional, para apoyo de levantamientos gravimétricos regionales o de densificación de cobertura, en los que se determine el valor absoluto de la gravedad mediante mediciones relativas ligadas a estaciones de base gravimétrica fundamentales.

XIV.6 Las estaciones de base, fundamentales y de referencia, deberán establecerse preferiblemente en ciudades y en todo caso en sitios que aseguren su permanencia en el tiempo. Cada una de estas estaciones deberá contar por lo menos con dos estaciones auxiliares en su vecindad, establecidas con las mismas características y con propósitos de recuperación del valor de la gravedad en caso de pérdida o destrucción de las estaciones básicas o de referencia.

XIV.7 Las líneas de calibración tendrán el propósito de servir como patrón para calibrar los instrumentos empleados en las medidas. Se deberán establecer con un criterio de cobertura en latitud geográfica a lo largo de líneas, en sitios que permitan un rápido acceso y facilidad para hacer las medidas, sobre marcas de estación permanentes de las mismas características indicadas en los puntos anteriores.

XIV.8 Las estaciones que integren una línea de calibración deberán estar debidamente ligadas a estaciones de base fundamentales y las medidas que sobre ellas se hagan deberán ejecutarse con una precisión tal que al final se tenga una exactitud no menor que 0.05 mgal.

XIV.9 Para efectos de calibración de instrumentos se podrán utilizar las líneas ya existentes en el país, particularmente la Línea de Calibración que de norte a sur y pasando por México cubre el Continente Americano.

XIV.10 Todo instrumento que se destine a levantamientos gravimétricos de propósitos geodésicos deberá calibrarse previamente por comparación con una línea anteriormente establecida para tal efecto, de modo que la comparación se haga entre puntos cuyo rango en gravedad sea mayor que el rango esperado de operación del instrumento. Para efectos prácticos, se recomienda que la calibración se haga con un criterio de cubrimiento nacional.

XIV.11 Los levantamientos gravimétricos regionales se harán con apoyo en las estaciones que conforman la Red Gravimétrica Nacional, a lo largo de líneas que principien y terminen en estaciones diferentes, o en forma de circuitos cerrados.

XIV.12 Las estaciones de liga se deberán recuperar apropiadamente.

XIV.13 Todo punto o estación que forme parte de un levantamiento gravimétrico deberá contar con valores conocidos de posición geográfica y elevación.

XIV.14 La latitud geográfica deberá poder ser conocida con una exactitud de por lo menos 0.1 minuto de arco, en tanto que la elevación requiere de una exactitud no menor que 3 metros, ambas compatibles con una exactitud de 1 mgal en gravedad. La posición geográfica se empleará para efectos de ubicación gráfica.

XIV.15 La latitud se deberá utilizar para el cálculo de la gravedad teórica, dada por la expresión de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (1967):

$$G_p = 978.031 (1 + 0.0053024 \sin^2 \beta - 0.0000059 \sin^2 2\beta) \text{ gals.}$$

En la que G_p es la gravedad teórica y β es la latitud del punto considerado.

XIV.16 La elevación se utilizará fundamentalmente para el cálculo de las correcciones al aire libre y de Bouguer.

XIV.17 Para efectos prácticos, los puntos que pertenezcan a levantamientos gravimétricos regionales podrán ser los mismos que conforman las redes geodésicas vertical y horizontal, que cumplan con lo expresado en el punto XIV.13 anterior. La latitud de bancos de nivel podrá extraerse de mapas con escalas de 1:100,000 o mayores en que dichos bancos estén marcados.

XIV.18 Los instrumentos que se empleen para los levantamientos serán del tipo de gravímetro diseñado para la medida de diferencias de gravedad con un margen de operación mínimo que permita cubrir todo el territorio nacional y con una precisión de lectura de 0.1 a 0.01 mgal.

XIV.19 El transporte, cuidado, operación y mantenimiento de los gravímetros se deberá llevar a cabo observando estrictamente las especificaciones del fabricante al respecto. Lo mismo es aplicable al caso de los accesorios, cuando éstos forman parte del instrumental.

XIV.20 Las estaciones que conforman la Red Gravimétrica Nacional deberán medirse con una precisión tal que se asegure una exactitud de 0.05 mgal con respecto a las estaciones que se utilicen para enlace.

XIV.21 Los levantamientos gravimétricos regionales deberán medirse con una precisión tal que permita llegar a una exactitud de 0.3 mgal con respecto a la red básica.

XIV.22 En las operaciones de medida se deberá llevar un estricto control de la deriva estática de los gravímetros, limitando la extensión y tiempo empleados de modo que sea posible mantener la deriva dentro de una variación lineal razonable.

XIV.23 Las lecturas se efectuarán de acuerdo con los procedimientos indicados por el fabricante, realizando las pruebas de funcionamiento que se especifiquen, y los ajustes permitidos en campo. Cualquier evidencia de mal funcionamiento que no pueda ser corregido en campo, causará retiro del instrumento y su remisión a quien corresponda para los efectos del caso.

XIV.24 En toda operación que involucre enlaces de la Red Gravimétrica Básica, se deberá seguir una secuencia de observación a lo largo de líneas recorridas en ambos sentidos, de modo que cada punto sea observado dos veces simultáneamente con gravímetros diferentes y que la diferencia de gravedad observada en cualquier punto no sea mayor que 0.05 mgal después de aplicar las correcciones por deriva y marea terrestre.

XIV.25 En los casos de operaciones en que por razones de transporte u otras causas sea necesario esperar por términos de tiempo mayores que una hora, se deberán hacer lecturas de la deriva estática.

XIV.26 En adición a las lecturas propias del gravímetro, se deberá llevar un registro del tiempo de observación, ya sea en términos del tiempo Civil de Greenwich o Tiempo Local.

XIV.27 Las operaciones que envuelvan el establecimiento de estaciones de base gravimétricas de referencia se harán en forma de circuito cerrado que comprendan un mínimo de cuatro estaciones cada vez, observadas en un término no mayor que 24 horas para gravímetros cuya precisión de lectura sea de 0.01 mgal.

XIV.28 Los levantamientos regionales apoyados en la Red Básica se harán con los requisitos de ubicación y densidad de puntos determinados por el proyecto, de acuerdo con las necesidades específicas, para lo cual deberá hacerse la máxima utilización posible de la existencia de las Redes Geodésicas Vertical y Horizontal, preferiblemente la primera.

XIV.29 Las observaciones asociadas con los levantamientos anteriores, deberán hacerse de modo que comprendan líneas o circuitos en los que se hagan por lo menos tres reobservaciones en estaciones de la red básica, en áreas de alta densidad de estaciones y con buenas vías de comunicación, o por lo menos una de éstas en áreas aisladas o de baja densidad de cubrimiento.

XIV.30 Las líneas o circuitos a que hace referencia el punto anterior deberán observarse completamente en el mínimo de tiempo posible y nunca en más de 72 horas, para gravímetros con precisión de lectura de 0.01 mgal.

XIV.31 Los circuitos regionales deberán llevarse a cabo si, haciendo observaciones por lo menos en una estación de un circuito vecino previamente establecido.

XIV.32 La observación diaria de circuitos se deberá programar de modo que la estación de partida y por lo menos uno de cada cuatro puntos intermedios sean observados dos veces, en oportunidades diferentes, por ejemplo:

A → 1 → 2 → 3 → 4 → 2 → A

XIV.33 En el caso de líneas cuyos extremos sean estaciones diferentes el criterio es semejante, exceptuando a la estación de partida; por ejemplo:

A → 1 → 2 → 3 → 4 → 2 → B

XIV.34 Se deberá tener especial cuidado en el transporte del gravímetro y con toda circuns-

tancia, tal como golpes o vibraciones que puedan provocar la ocurrencia de saltos o cambios en el índice de lecturas. De sospecharse o conocerse esta situación, se deberá volver a observar la última estación o punto visitado a fin de determinar la magnitud del salto o hacer los ajustes complementarios que correspondan.

XIV.35 De las observaciones que se hagan en conexión con levantamientos gravimétricos deberá llevarse un registro completo y ordenado en libretas de campo apropiadas, siguiendo las normas generales indicadas en el punto IX.19 de este documento.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D. F., a 19 de marzo de 1985.—El Director General de Geografía, Néstor Duch Gary.—Rúbrica.

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Acuerdo por el que se cambia de clasificación la zona denominada Alicia, comprendida en los Municipios de Concepción del Oro, Zac. y Gómez Farías, Coah.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, de los Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

ACUERDO por el que se cambia de clasificación la zona denominada "Alicia", comprendida en los Municipios de Concepción del Oro, Estado de Zacatecas y Gómez Farías, Estado de Coahuila, incorporada a las reservas mineras nacionales por toda sustancia, del grupo constituido por sustancias que sólo el Estado puede explotar, al grupo constituido por sustancias que podrán ser explotadas por entidades paraestatales o particulares; así como se asignan los derechos para su explotación, al Consejo de Recursos Minerales.

MIGUEL DE LA MADRID II, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en uso de las facultades que me confiere el artículo 89 fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y con fundamento en las disposiciones contenidas en los artículos 31 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 70., 72. y Décimo Segundo Transitorio de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Minera, 217 de su Reglamento y

CONSIDERANDO

Que la Secretaría del Patrimonio Nacional por Acuerdo provisional de 29 de abril de 1974, publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 13 de mayo del mismo año, incorporó a las reservas mineras nacionales por toda sustancia, la zona denominada "ALICIA", con superficie de 7,000 hectáreas, ubicada en los Municipios de Concepción del Oro, Estado de Zacatecas y Gómez Farías, Estado de Coahuila, incorporándola al grupo constituido por sustancias que sólo el Estado puede explotar;

Que el Ejecutivo Federal por Acuerdo de 17 de junio de 1974, publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 8 de agosto del mismo año, incorporó en forma definitiva a las reservas mineras nacionales por toda sustancia, la zona denominada "ALICIA", en los términos contenidos en el citado Acuerdo provisional de 29 de abril de 1974;

Que la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta la opinión del Consejo de Recursos Minerales; los propósitos del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 y las estrategias del Programa Nacional de Minería 1984-1988, a fin de incrementar con la participación de los particulares la producción de las sustancias minerales que demanda el sector industrial sustituyendo importaciones, solicitó al Ejecutivo Federal a mi cargo, el cambio de clasificación de la zona denominada "ALICIA", y su asignación al Consejo de Recursos Minerales, por lo que he tenido a bien dictar el siguiente

ACUERDO

ARTICULO 1o.—Se cambia de clasificación la zona denominada "ALICIA", del grupo constituido por sustancias que sólo el Estado puede explotar al grupo constituido por sustancias que podrán ser explotadas por la Comisión de Fomento Minero y las Empresas de Participación Estatal Mayoritaria mediante asignaciones y por Empresas de Participación Estatal Minoritaria o por particulares, mediante el otorgamiento de concesiones especiales, cuyos datos de localización son los siguientes:

Lote: "ALICIA".

Ubicación: Porción Norte de la Sierra de Rocamonte, Municipios de Concepción del Oro, Zac., y Gómez Farías, Coah.

Punto de Partida: Mojouera limítrofe de los Estados de Coahuila y Zacatecas en su cruce con la carretera federal No. 4 localizada en el puerto de Rocamonte.

6.3 Cartografía.

Es la ciencia, técnica y arte a la vez, que tiene por objeto la concepción y realización de los mapas. Comprende el conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen, a partir de los resultados de las observaciones directas o de la explotación de una documentación, en el establecimiento de mapas, planos y otras formas de expresión, así como en su utilización.

Entendiéndose como MAPA una representación geométrica plana, simplificada y convencional, de toda o parte de la superficie terrestre, con una relación de similitud proporcionada, a la que se llama escala.

El mapa es la representación sobre un plano (el de la hoja de papel sobre el que está dibujado o impreso) de la superficie terrestre, que es curva. El paso de esta superficie curva a la plana del mapa no se logra sin dificultades, y no puede realizarse sin partirse o deformarse. Esta operación se resuelve geoméricamente mediante una PROYECCION.

La palabra Proyección evoca la idea de traslado (o perspectiva), algunas proyecciones cartográficas son verdaderas proyecciones, es decir, correspondencias geométricas que pueden obtenerse mediante una construcción perspectiva, a partir de un punto de vista convenientemente elegido. Pero muchas otras son sólo correspondencias analíticas, obtenidas mediante el cálculo, entre los puntos del elipsoide (o de una esfera intermedia) y los de la superficie de proyección.

Puesto que ni el elipsoide ni la esfera son superficies desarrollables, es imposible trasladar ambas superficies sobre un plano sin deformarlas o alterarlas. Las deformaciones se manifiestan sobre las distancias, las superficies o los ángulos, y su eliminación simultánea en estos tres campos es incompatible. Por lo cual existen muchos tipos de proyecciones, ya que dependiendo del sistema elegido, la proyección permite conservar eventualmente una de las propiedades de la superficie proyectada, pero en detrimento de las otras.

6.4 Escala.

Pueden construirse proyecciones que permiten representar toda la tierra. Que para ser manejables deben ser de dimensiones reducidas, con lo que se pierde en precisión lo que se gana en extensión.

En general, para usos corrientes, se recurre a mapas que tratan sólo una parte reducida de la superficie terrestre.

Estas consideraciones subrayan la importancia primordial de la relación de semejanza que establezca entre las

dimensiones reales de la Tierra y las de su imagen sobre el mapa. Esta relación se denomina ESCALA.

La escala de un mapa es la razón constante que existe entre las distancias lineales medidas sobre él y las distancias lineales correspondientes medidas sobre el terreno.

La escala se expresa normalmente mediante una fracción en la que el numerador es la unidad de medida sobre el mapa y el denominador es el número de estas mismas unidades comprendidas en la longitud correspondiente sobre el terreno.

Por ejemplo, una escala de 1:1,000 significa que un milímetro sobre el dibujo representa 1,000 milímetros, es decir un metro, sobre el terreno.

6.5. Fotogrametría

La fotogrametría es la medida de un objeto cualquiera, tanto en lo que se refiere a su forma como a su situación, ejecutada por medio de fotografías del mismo objeto.

La fotogrametría se emplea principalmente y cada vez más en la medición de la superficie terrestre y en la representación de la misma mediante planos y cartas topográficas.

Sus métodos se basan en el empleo de una o un par de fotografías tomadas desde un avión, lo que se conoce como fotografía aérea. Si estas fotografías, no tienen como fin la medición, sino la investigación y significación del contenido de las mismas, constituyen la llamada FOTOINTERPRETACION.

tratos y contratantes, o no justifique la calidad de los reaseguradores que represente, o que con su actividad no contribuya al desarrollo del sector asegurador;

14. Deje de satisfacer los requisitos que las presentes Reglas exigen para el ejercicio de la actividad;

15. Se disuelva, quiebre, entre en estado de suspensión de pagos o de liquidación, salvo que el procedimiento respectivo termine por rehabilitación; y

16. Distorsione la información financiera de los contratantes y los principios técnicos del reaseguro, mediante los contratos celebrados por su conducto.

Como consecuencia de la revocación, se cancelará la autorización para realizar la actividad de intermediario de reaseguro; la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros ordenará la anotación correspondiente en el Registro Público de Comercio, incapacitará a la sociedad para intermediar en cualquier colocación de reaseguro, a partir de la fecha en que se notifique la revocación, y se procederá a su disolución, sin perjuicio de que dicho Organismo haga las publicaciones que estime necesarias. Asimismo, el intermediario estará obligado a devolver la cédula en que conste la autorización de cada uno de sus apoderados.

DECIMA SEPTIMA.—Cuando una entidad de reaseguro o una empresa de seguros mexicana solicite a la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros la revocación de la autorización de un intermediario en los términos de la Décima Sexta de las presentes Reglas, deberá expresar detalladamente las causas que la originen.

DECIMA OCTAVA.—El intermediarismo de reaseguro deberá comunicar a la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, con noventa días de anticipación, el término de su actividad.

DECIMA NOVENA.—Se procederá a la cancelación de la cédula de apoderado para intervenir en la colocación de reaseguro, por motivo de:

1. Renuncia;
2. Interdicción;
3. Muerte; y

4. revocación de la autorización del intermediario de reaseguro que representa.

VIGESIMA.—En caso de que un intermediario de reaseguro solicite la revocación de la autorización de un apoderado, deberá expresar detalladamente las causas que la originen y devolver a la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros la cédula en que conste dicha autorización, si ésta se encuentra en su poder.

Para resolver al efecto, la citada Comisión deberá oír previamente al apoderado de que trata y a las partes interesadas.

VIGESIMA PRIMERA.—Los intermediarios de reaseguro sólo podrán transmitir a otros intermediarios de reaseguro los derechos que correspondan, derivados de la cartera de facultativos o de contratos de reaseguro perfeccionados con su intervención, cuando cuenten con la autorización por escrito, tanto de la cédula como de la reaseguradora.

TRANSITORIAS

PRIMERA.—Estas Reglas entrarán en vigor a los treinta días siguientes a la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDA.—La Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, dará a conocer los documentos e información a que se refiere la Sexta de las presentes Reglas, en un término que no excederá de noventa días, contados a partir del inicio de la vigencia de las mismas.

TERCERA.—Dentro del plazo de un año contado a partir de la terminación del señalado en la Regla anterior, las personas que vengan actuando como intermediarios, deberán acudir ante la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, para solicitar autorización en los términos de estas Reglas y de conformidad con el calendario que para tal efecto señale dicho organismo.

Para su publicación y observancia, se expiden las presentes Reglas en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintinueve días del mes de noviembre de mil novecientos ochenta y cuatro.—Sufragio Efectivo. No Reelección.—El Secretario de Hacienda y Crédito Público, Jesús Silva Herzog F.—E. U. blica.

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

Normas técnicas para levantamientos aerofotográficos

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Secretaría de Programación y Presupuesto.—Dirección General de Geografía

NORMAS técnicas para levantamientos aerofotográficos.

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 fracción XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 11 párrafo segundo, 13, 16 fracción I, 17 fracción VII, 19 y 30 fracción I de la Ley de Información Estadística y Geográfica; 54 fracción II, 55 fracciones I y VIII, y 59 de su Reglamento; y 33 fracción II incisos

a), b) y c) y 34 del Reglamento Interior de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

CONSIDERANDO

Que la información geográfica constituye un insumo básico para el desenvolvimiento de actividades que se lleven a cabo en el proceso de planeación y asimismo, apoya la definición de las orientaciones y políticas de los programas nacionales de mediano plazo, regionales y estatales que para la ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, se han venido generando en el marco del Sistema Nacional de Planificación Democrática.

Que para este propósito en la integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Infor-

mación C

elizar la

eas or

las qu

los traba

gráficos

el levanti

turales y

Que al

los levant

las distin

menciona

de tareas

niendo p

confiable

y que apo

niveles de

Que el

ción Geog

senten no

deberán c

aerofotog

dades de

ministrac

Sistema

por lo que

LEVANTI

ESPE

I. P

De acu

tendencia

base e

las o c

del área.

El Plan

De

Nú

dirección

Este-Oest

las direcc

justificar

Al

nivel del

Al

vación de

La

tografías

vuelo y e

Adicio

ciones

ísticas p

época y h

localidad d

que se co

1.2. A

La ub

área por

delineada

Depende

La De

la ejecuc

los perm

ido

supue

1.3. A

La op

zación del in-
pr

interm
ción de
á expe
e la origen y
Bancaria y de
licha autorizac
er.

citada Comisio
oderado de que
19.

os intermedia
mitir a otros in
derechos que
a cartera de fal
aseguro perfe
ndo cuen en co
nto de la ced

AS
entrarán en
la fecha de su
de la Federacion
n Nacional Ban
conocer los do
refiere la Sexta
rmino que no ex
s a partir del in

lazo de un año
del señalado en
s engañ
s, in ac
Bar a y de
zación en los
conformidad con
señale dicho oc

observancia, se
en la Ciudad
os veintinueve
mil novecien
io Efectivo
de Hacienda
za-Herzog F.

PROPUESTO

to Interior de
Presupuesto
NDO
áfica constituy
nvolvimiento
abó en el pro
ya la definic
s de los progr
, regionales y
del Plan Nacional
venido generando
ona' plane

en la egracion
Nacional de

mación Geográfica, se hace necesario homoge-
neizar las características de las fotografías
aéreas ortocromáticas, pancromáticas e infra-
rojas, que se obtengan y que sirven de base en
los trabajos de restitución fotogramétrica, carto-
gráficos y de fotointerpretación, así como para
el levantamiento de inventarios de recursos na-
turales y de infraestructura;

Que al dar uniformidad y comparabilidad a
los levantamientos aerofotográficos que realizan
las distintas unidades que integran el sistema
mencionado, se contribuye a evitar la duplicidad
de tareas y a racionalizar el gasto público, obte-
niendo por otra parte, información geográfica
confiable y oportuna que sea de utilidad general
y que apoye la toma de decisiones en los distintos
niveles de gobierno;

Que el Comité Técnico Consultivo de Informa-
ción Geográfica, opinó favorablemente las pre-
sentes normas, las cuales serán las mínimas que
deberán observarse en todos los levantamientos
aerofotográficos que realicen las distintas uni-
dades de las dependencias y entidades de la Ad-
ministración Pública Federal, que integran el
Sistema Nacional de Información Geográfica,
por lo que se expiden las siguientes:

**NORMAS TECNICAS PARA
LEVANTAMIENTOS AEROFOTOGRAFICOS
I. ESPECIFICACIONES DE VUELO**

1.1. Plan de Vuelo

De acuerdo con los objetivos del vuelo, las De-
pendencias deberán elaborar un plan de vuelo
con base en alguno de los más confiables mapas,
cartas o cualquier otra información geográfica
del área.

El Plan de Vuelo deberá mostrar:

- Delimitación del área por fotografiar.
- Número de líneas que deberán volarse y dirección del vuelo, de preferencia Norte-Sur, Este-Oeste o viceversa. En caso de no seguirse las direcciones mencionadas, deberá aclararse y justificarse el cambio de dirección.
- Alturas de vuelo de cada línea sobre el nivel del mar.
- Alturas de vuelo sobre el promedio de elevación del terreno.
- La sobreposición, en porciento, entre fotografías consecutivas de una misma línea de vuelo y entre líneas de vuelo adyacentes.

Adicionalmente deberán prepararse especificaciones escritas relacionadas con las características principales de la cámara que se use, época y hora de toma, tipo de película, filtros, velocidad de obturación y todos aquellos factores que se consideren pertinentes.

2. Área por fotografiar

La ubicación, forma, tamaño y límites del área por fotografiar, deberá corresponder con la delineada en el Plan de Vuelo, elaborado por la Dependencia o Entidad interesada.

La Dependencia o Entidad responsable para la ejecución de sus proyectos deberá contar con los permisos y autorizaciones que correspondan, expedidos por la Secretaría de Programación y Presupuesto.

1.3. Aviones.

La operación y el mantenimiento de los

aviones utilizados para la toma de fotografía aérea, deberán sujetarse a lo que establece la Ley de Vías Generales de Comunicación y sus Reglamentos.

1.4. Tripulación Mínima

En condiciones normales, con equipo y aviones convencionales, se considera al piloto y fotonavagante como la tripulación mínima indispensable, para la toma de fotografías aéreas.

1.5. Sistemas de Navegación

Respecto de Sistemas de Navegación, el requisito mínimo es el de navegación visual auxiliada por una mira de navegación que permita determinar deriva e intervalo.

1.6. Cámaras

Las cámaras aéreas se deberán calibrar por lo menos una vez cada dos años, o cada 10,000 disparos. Las características de éstas, serán compatibles con la precisión de los instrumentos fotogramétricos de primer orden.

Los factores mínimos que debe comprender una calibración son:

- Nombre del fabricante y tipo de cámara.
- Número de serie de la Lente y Placa de registro.
- Distancia principal calibrada, que se deberá elegir de modo que la distorsión se distribuya en lo posible, de la mejor forma para el instrumento en que se va a hacer la restitución.
- Punto principal de óptima simetría. El punto próximo al de autocollimación, llamado punto principal de óptima simetría, deberá de elegirse de manera que al ser utilizado en reemplazo de éste como nuevo origen para medición de las distorsiones, la diferencia entre la distorsión radial y el promedio de la misma sean mínimos a lo largo de cada diagonal del formato de la imagen.
- Punto principal de autocollimación. Se deberá de localizar sobre el plano de la emulsión, producido por un haz de rayos paralelos, que en el espacio objeto es perpendicular al plano de la emulsión.
- Centro fiducial. Deberá encontrarse en la intersección de los ejes fiduciales, determinados por las marcas fiduciales.
- Los factores mencionados determinan exactamente los elementos de orientación interna de cualquier cámara aérea.

1.7. Filtros

Deberán usarse filtros como elementos necesarios para proporcionar control apropiado de las características espectrales de la luz involucrada en el proceso de formación de las imágenes y también para controlar la iluminación relativa del centro a la esquina del formato del plano focal.

La transmisión espectral del filtro deberá ajustarse a las recomendaciones del fabricante de la cámara, dando la debida consideración a las condiciones lumínicas y a la atenuación atmosférica prevista para el proyecto, tanto como a la transmisión espectral de la óptica de la cámara. Para el control de la iluminación relativa, el filtro deberá tener una capa metálica neutra de densidad graduada en la superficie que queda hacia el lente de la cámara.

El filtro se deberá montar enfrente del lente y debe considerarse como una parte del sistema óptico de la cámara. Una cámara deberá calibrarse con el filtro que se usará. Si se usa más de un filtro, deberán hacerse calibraciones por separado con cada filtro.

1.8 Tiempo de exposición

Deberá considerarse la determinación del tiempo de exposición, para lo cual se pueden seguir dos métodos: Uno basado en la iluminación del sol (constante) y el conocimiento general previo que se tiene de la influencia de la atmósfera y la reflectividad de los materiales que forman la superficie terrestre y un segundo método basado en la medición directa de la reflectividad media del terreno.

1.9 Película Aérea

La película deberá tener una base dimensionalmente estable, no haber llegado a la fecha de vencimiento y manejarse y almacenarse de acuerdo con la recomendaciones del fabricante; deberá seleccionarse tomando en cuenta las características requeridas de imagen para el uso de la fotografía y estas especificaciones.

II. ESPECIFICACIONES DE TOMA

II.1 Recubrimiento del Área

El vuelo fotográfico deberá extenderse lo suficiente, más allá del área del proyecto, a fin de garantizar un recubrimiento estereoscópico completo y la formación de mosaicos fotográficos.

Las líneas de vuelo no deberán interrumpirse, en caso de que esto llegue a ocurrir, la continuación de la línea se llevará a cabo tomando como mínimo 5 fotos anteriores a la última foto donde se originó el corte, de modo que se asegure la continuidad de la línea.

II.2 Nubosidad

El área total de una fotografía no debe estar cubierta en más de un 7% por nubes o sombras de nubes, y ninguna nube individual deberá cubrir más del 3% del área fotográfica. La nubes o sombras de nubes, no deberán cubrir los puntos principales ni sus homólogos. Para el conjunto de una línea o bloque, la nubosidad promedio no deberá exceder del 7% del área y deberá estar exenta de marcas estáticas, humos y nieve.

II.3 Deriva

Todas las líneas de vuelo deberán estar dentro de $\pm 5^\circ$ de la dirección especificada en el Plan de Vuelo y la dirección promedio entre líneas adyacentes deberá ser paralela dentro de $\pm 5^\circ$. Deberá ejercerse cuidado especial para mantener todas las líneas tan rectas y paralelas como sea posible.

II.4 Giro

Durante el vuelo se deberá compensar el giro alrededor del eje vertical para mantenerlo por debajo de 5° .

Se considerará fuera de especificación una línea de vuelo cuando cualquier serie de dos o más fotografías tengan un giro resultante superior a 10° , medido con respecto a la misma línea de vuelo.

II.5 Verticalidad

Se deberá mantener la verticalidad del eje de

la cámara dentro de 3° , con un promedio mayor de 2° en cada cinco fotografías de una línea, ni más de 1° para todo el proyecto.

La inclinación relativa entre dos fotografías sucesivas no deberá exceder de 4.5° .

II.6 Sobreposición longitudinal

En lo general, la sobreposición longitudinal promedio entre fotografías sucesivas deberá ser suficiente para proporcionar un cubrimiento estereoscópico completo, deberá darse de acuerdo a las necesidades del proyecto, y estar comprendida entre $60 \pm 5\%$.

En ningún caso, el traslape longitudinal deberá ser menor del 52%. En algunos casos puede pedirse una sobreposición longitudinal del 90% que puede ser muy útil en caso de llevar a cabo una triangulación aérea con puntos de control establecidos previamente en el terreno, para cada fotografía, o bien en caso de zonas de nubes bajas, para poder escoger los pares estereoscópicos más convenientes.

II.7 Sobreposición lateral

La sobreposición lateral entre fajas de vuelo adyacentes deberá estar comprendida dentro de $30 \pm 15\%$. Solamente en caso de extremo relieve las sobreposiciones podrán ser más bajas, pero no menores del 5%.

II.8 Altura de vuelo

Se deberá mantener la altura real de vuelo determinada en el Plan de Vuelo con las correcciones por presión y temperatura del aire, dentro de una variación no mayor que $\pm (3\% \text{ de } H + 30 \text{ M})$ entre fotos sucesivas. En esta expresión, H es la altura de vuelo.

II.9 Escala de las Fotografías

Dando la debida consideración a las variaciones permitidas en la altura de vuelo y al relieve del terreno, las variaciones en la escala de las fotografías, no deberán ser mayores de $\pm 10\%$, en promedio, con respecto a la escala nominal.

III. ESPECIFICACIONES DE PROCESAMIENTO

III.1 Procesamiento de Negativos

Los rollos de película deberán procesarse preferentemente en una máquina de procesamiento continuo y en una forma uniforme que asegure que el grado de revelado en función del tiempo de exposición, genera un negativo tal, que la mayor parte de los valores de densidad de la fotografía se encuentren en la sección aproximadamente recta de la curva característica del material del negativo.

Para asegurar los contrastes adecuados en todos los detalles, en ningún lugar del negativo la densidad deberá ser menor de 0.3 por encima de la base, más el nivel de neblina, excepto en el caso de imágenes de puntos extremadamente brillantes, tales como las debidas a reflexiones especulares del sol. La máxima densidad no debe exceder de 2.0 por encima de la base más el nivel de niebla.

En cada fotografía deberá anotarse claramente en el negativo, sobre el respaldo de la emulsión (base) y en el sentido del vuelo

— Fecha de toma (día, mes y año)

— Número
— Nu
— Nu

— Escala n
— Cuando

la línea, la disti
— Identific
o ciudad)

— Depend
Las anotaci
permanente.

III.2 Calidad

Los negativo
les bien definic
forme y tener
para todos los
ridad tanto las
minadas. Debe
sombras, humo
revelado, nieve
turas, raspone
chas que pudier

III.3 Estab

El procedim
película no deb
las característ
fotográfica.

En ningún r
jado, lavado o
sujeta a una te
cambios dimer
a 0.02%

Decreto p
con la

Al ma
sidencia o
MIGU
canos, en
89 de la C
tículo lo
he conside

ARTI
de Import

03.02.A.00
05.01.A.00

07.03.A.00
07.03.A.00
07.04.A.00

08.01
08.01

... promedio no
... flas den
... yecto.
... los fotografas
... de 4.5°
... tinal
... posición longitudi
... sucesivas deberá
... un cubrimiento e
... rá darse de acuerdo
... to, y estar compr

... ape longitudinal de
... algunos casos pue
... ongitudinal del
... aso de llevar a cab
... puntos de control
... el terreno, para
... de zonas de nu
... los pares estereos

... al
... entre fajas de vuel
... mprendida dentro
... o de extremo refle
... ser más bajas, pero

... altura real de vuelo
... Vuelo con las corre
... altura del aire, den
... que 3% de H
... resión, H es

... grafías.
... lización a las va
... ura de vuelo y al
... iones en la escala
... ser mayores
... pecto a la escala

... S DE PROC
... Negativos.
... serán procesarse p
... ina de procesamien
... uniforme que as
... función del tiempo
... tivo tal, que la má
... sidad de la fotogra
... ón aproximadamen
... stica del materi

... rastes adecuados
... lugar del negati
... de 0.3 por enci
... eblina, excepto
... los extremada
... debidas a refle
... máxima densidad
... ima de la base
... berá arse
... ore el aldo de
... tido ... vuelo
... mes y año)

- Numero de rollo
 - Número de línea
 - Número de fotografía
 - Escala media
 - Cuando menos al inicio y terminación de la línea, la distancia focal de la cámara
 - Identificación del proyecto (zona, estado o ciudad)
 - Dependencia responsable
- Las anotaciones se harán con tinta de tipo permanente.

III.2 Calidad del Negativo
Los negativos deberán ser claros y con detalles bien definidos, de un rango de densidad uniforme y tener el grado adecuado de contraste para todos los detalles, para mostrar con claridad tanto las áreas sombreadas como las iluminadas. Deberán estar libres de nubes y de sombras, humo, neblina, rayos de luz, rayas de revelado, nieve en exceso, marcas estáticas, roturas, raspones, marcas de agua y otras manchas que pudieran interferir con el fin propuesto.

III.3 Estabilidad Dimensional.
El procedimiento empleado para procesar la película no deberá tener un efecto dañino sobre las características dimensionales de la imagen fotográfica.

En ningún momento durante el revelado, fijado, lavado o secado, deberá la película estar sujeta a una tensión y/o temperatura que cause cambios dimensionales diferenciales superiores a 0.02% ± 15 micrómetros.

Las líneas que unen marcas fiduciales opuestas, deben intersectarse a 90° dentro de ± 1 minuto de arco.

III.4 Copias de Contacto
Las copias de contacto se harán en papel fotográfico y se someterán a las mismas especificaciones descritas para el procesamiento y calidad de negativos.

Todas las copias que sean objeto de transferencia de información entre dependencias, deben incluir la imagen legible del Registro de los instrumentos auxiliares de toma.

III.5 Fotoíndice o Mosaico Fotográfico
Se deberá preparar un fotoíndice de preferencia a una escala más pequeña. Se recomienda la reducción a un quinto cuando la escala lo permita.

Esto facilitará las observaciones rápidas y generales de bloques fotográficos de dimensiones superiores a las que se harían en escalas fotográficas originales.

III.6 Mapa Índice
La toma fotográfica se registrará en un mapa de avance. Se recomienda como base la carta topográfica escala 1:250,000, donde se mostrará la localización de todas y cada una de las líneas fotográficas, que deberá estar a disposición de cualquier dependencia que lo solicite.

Sufragio Efectivo. No Reelección.
México, D. F., a 19 de marzo de 1985.—El Director General de Geografía, Nestor Duch Gary.—Rúbrica.

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

Decreto por el que se reforma la Tarifa del Impuesto General de Importación que principia con la fracción 03.02.A.003 Bacalaos y termina con la fracción 99.05.A.002 Numismáticas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que concede al Ejecutivo Federal la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en el artículo 1o. de la Ley Reglamentaria del párrafo 2o. del artículo 131 de la misma Constitución, he considerado conveniente expedir el siguiente

DECRETO

ARTICULO UNICO.—Se reforma la Tarifa del Impuesto General de Impuesto General de Importación, con las siguientes modificaciones:

03.02.A.003	Bacalaos.....	Kg. B.	50%
05.01.A.001	Pelo humano en bruto, incluso lavado y desgrasado; desperdicios de pelo humano.....	Kg. L.	50%.
07.03.A.001	Alcaparras.....	Kg. B.	50%.
07.03.A.002	Aceitunas.....	Kg. B.	50%
07.04.A.001	Hongos (callampas-setas).....	Kg. B.	50%
	L.N. ALALC.....	Kg. B.	Exenta
08.01.1.001	Dátiles secos.....	Kg. B.	50%.
08.01.A.002	Nueces o castañas del Brasil (nueces de Pará-Bacurí).....	Kg. B.	50%.
	L.N. ALALC.....	Kg. B.	Exenta

6.6 Valuación

En el ámbito de la economía urbana, la valuación de la propiedad raíz, debido a los fenómenos de crecimiento acelerado de las áreas urbanas y de perturbaciones económicas acentuadas en la presente época, se ha convertido en un mecanismo relevante que permite delimitar y determinar tanto las incidencias en cuanto a los cambios de valor del suelo como de las edificaciones.

El dominio sobre un bien, como derecho original de propiedad, se inicia cuando un hombre invierte su tiempo y laboriosidad para obtener de un suelo ocioso, sin uso y sin valor, un suelo fértil que produzca y cree un nuevo valor.

El cazador, el pastor y el agricultor pueden así justificar y defender sus posesiones, porque lo que tienen es fruto de su esfuerzo y cualquier persona tiene la oportunidad de conseguir con su propio esfuerzo una riqueza similar.

Los orígenes de la valuación se remontan a los orígenes de la formación cultural de la humanidad, ya que desde que el hombre se organizó para vivir en sociedad se inició el trueque, que de alguna forma propició que la gente valorara los alimentos o utensilios que podía dar a cambio de otros.

6.6.1 Definiciones

La VALUACION en términos catastrales consiste en la determinación de una base monetaria, para la fijación de gravámenes e indemnizaciones sobre los bienes raíces de una entidad.

La Propiedad se considera como el derecho de poseer, usar, disfrutar y aprovechar una cosa, existiendo dos tipos básicos de propiedad.

Propiedad mueble.

Propiedad inmueble o raíz.

Propiedad inmueble es la suma de derechos tangibles e intangibles sobre la tierra y sus mejoras, o sea, los intereses, beneficios y derechos inherentes a la propiedad de un bien raíz.

El significado de VALOR y su importancia, en la valuación de bienes raíces, implica la necesidad de definirlo claramente, sin embargo, esta condición ideal no existe, y el valor puede ser interpretado de muchas formas: El Valor es el resultado del trabajo del hombre, no obstante que los bienes tienen ciertas características que los hacen deseables, por lo que podemos decir que valor significa: "El poder de un bien o una cosa de disponer de otros bienes

o cosas a cambio" o también "Es la cuantificación en términos monetarios de un bien, dependiendo de su utilidad".

Aceptando estas definiciones y la existencia de un medio monetario de cambio, obviamente se llega a los términos "valor de cambio" y "valor de mercado".

Valor de mercado es el precio más alto estimado en términos de dinero, que una propiedad puede producir, siendo expuesta para la venta en un mercado abierto, permitiendo un tiempo razonable para encontrar un comprador, que compra con el conocimiento de todos los usos a los cuales está adaptada la propiedad y apta a ser usada.

Un AVALUO puede definirse como una estimación de un determinado valor de un inmueble debidamente identificado y a una fecha dada, justificandolo por la presentación y análisis de los diversos factores de mercado que intervienen. Generalmente se presenta por escrito, como un reporte o en formatos impresos, pudiendo ir acompañado por planos y/o fotografías.

Es necesario aclarar que Bien Raíz, se refiere al terreno y estructuras adheridas al mismo y Bien Inmueble se refiere a los intereses, beneficios y derechos inherentes a la propiedad del bien raíz, aunque en la mayoría de las ocasiones se les utiliza como sinónimos.

6.6.2 Metodología General para la valuación de predios

Un análisis y diagnóstico de los procedimientos de valuación catastral utilizados tanto a nivel nacional como internacional, permite derivar la conclusión de que, en términos metodológicos, no existen diferencias de fondo entre los métodos que se aplican estructurada y objetivamente.

En el ámbito nacional, los procedimientos de valuación que se aplican en las entidades que cuentan con instructivos publicados muestran, al menos en términos teóricos, una coherencia interna adecuada, diferenciándose en el nivel de detalle contenido, así como respecto a las funciones de eficiencia utilizadas. En general se observa que las entidades más desarrolladas utilizan un mayor número de criterios de modificación y, en algunos casos, mayor complicación en la aplicación de los mismos; si bien el procedimiento de valuación es consistente.

A nivel internacional el esquema básico de valuación es generalmente aceptado, encontrándose diferencias más bien en la utilización de las bases gravables y en la definición y aplicación de tasas impositivas. En Estados Unidos de Norteamérica, destaca principalmente la transparencia en la definición del monto necesario y uso del impuesto a la propiedad, esquema que minimiza la oposición al pago de los gravámenes.

Para asegurar las condiciones de claridad, objetividad y equidad en la aplicación de metodologías de valuación catastral a nivel nacional, es indispensable partir de una estructura básica única cuya aplicación pueda adaptarse a las circunstancias y recursos específicos de cada tipo de zona.

En primera instancia, el objetivo de la valuación de predios debiera ser el contar con una base real de valores, obtenida mediante un método suficientemente simple y claro que permita obtener recursos para el fortalecimiento de las haciendas municipales, en forma justa y equitativa.

Bajo este principio guía, el procedimiento general de valuación de predios puede sintetizarse en cinco etapas principales:

- 1.- Elaboración del manual de valuación.- Sería conveniente contar con un manual único de valuación a aplicar a nivel nacional que especifique desde el proceso general de valuación e indique las normas y procedimientos que habrían de seguirse según diversos grados de desarrollo municipal, para la delimitación de zonas, el análisis estadístico de datos, el tratamiento de factores de eficiencia, las reglas para la valuación de edificaciones y los procedimientos para la actualización de valores catastrales.

- 2.- Delimitación de zonas homogéneas.- La delimitación de zonas para la asignación de valores unitarios habrá de considerar tanto la situación actual de la región, como el tipo de uso programado en los planes de desarrollo. A mayor grado de

uniformidad obtenido en las zonas se incrementará el grado de confiabilidad de los valores unitarios. En términos generales se recomienda fijar valores para regiones completas (para asegurar representatividad en la muestra) y posteriormente, realizar los ajustes que fueran necesarios por calles o incluso tramos de calles.

3.- Fijación de valores unitarios de terrenos y construcciones.- Con el objeto de eliminar la subjetividad en el proceso de fijación de valores unitarios, deberán especificarse con detalle los procedimientos estadísticos involucrados en el mismo, como son: tamaño y representatividad de la muestra, homogeneidad y confiabilidad de los datos y ajustes requeridos. Adicionalmente, habrá de precisarse el método específico de fijación de valores requerido de acuerdo al tipo de municipio, según el tamaño y clase de ciudad.

4.- Valuación de predios.- En el proceso de valuación de predios propiamente dicho, será necesario indicar los métodos tecnológicos a seguir para la recopilación de datos por predio, recomendándose desde el tipo de mapa y escala requeridos hasta técnicas de valuación directa o autoregistro. En cuanto a factores de eficiencia o criterios de modificación para los valores unitarios se propone la utilización de cinco de ellos como máximo. Otro elemento que podría incorporarse en este nivel corresponde a la inclusión de factores relevantes para la planeación urbana, como son el uso actual y potencial del suelo, así como la política de desarrollo designada para la zona; dichos lineamientos podrían retomarse de los planes de desarrollo federales y estatales.

5.- Actualización de valores catastrales.- Dentro del procedimiento de valuación es indispensable especificar, asimismo, los métodos de actualización de valores tanto de los terrenos como de las edificaciones, según el tipo de municipio. Es importante indicar también, los periodos de actualización completa y detallada (preferiblemente menores o iguales a tres años), así como la periodicidad de ajustes por escalamiento de precios* (en épocas fuertemente inflacionarias los lapsos entre ajustes no deberían exceder un año).

*El método de ajuste por escalamiento puede basarse en tres tipos de indicadores: salarios mínimos, índices generales de precios o paridad peso-dólar. La selección del apropiado dependerá de las condiciones y relaciones económicas específicas de cada municipio.

6.6.3 Valores unitarios catastrales

Delimitación de colonias catastrales.

Debido a las dimensiones, heterogeneidad y características del Distrito Federal, los estudios para determinar el valor catastral unitario de suelo, se elaboran por colonia catastral, entendiéndose por colonia catastral una zona homogénea en cuanto a infraestructura urbana, vialidades y equipamiento

Esta delimitación se efectúa en base a los siguientes elementos:

Cartografía Básica escala 1:10,000

Cartografía Temática (Densidad de Construcción)
escala 1:10,000

Programas Parcial de Desarrollo Urbano

Plano del Estudio del Análisis Mercadológico del D.F.

Fotointerpretación urbana sobre fotos aéreas escala 1:4,500

Investigación en campo realizada por personal especializado de la Tesorería del D.D.F.

Esta investigación comprende el uso del suelo ligado al tipo de construcciones, infraestructura y servicios, vialidad, transporte y nivel socioeconómico de cada una de las colonias catastrales.

Siendo algunas características de las Colonias Catastrales las siguientes:

El concepto de homogeneidad se considera a nivel de colonia catastral, no a nivel manzana o predio, discriminándose la existencia de predios que no son representativos de las condiciones generales.

Sus límites físicos son claramente reconocibles y discernibles en cuanto a su estructura e imagen urbana.

La heterogeneidad de usos y tipos de construcciones dentro de una colonia catastral, se considera como un indicador del tipo de colonia y no representa subdivisiones dentro de la misma.

El índice socioeconómico se considera determinante en la clasificación de la colonia catastral, debido a la influencia directa que tiene sobre las características físicas y de imagen urbana de las mismas, y en la eficiencia y calidad de los servicios.

Las colonias catastrales son entidades cambiantes debido a la transformación de la ciudad, por lo cual su delimitación debe efectuarse periódicamente.

Determinación de valores unitarios catastrales de suelo

La Tesorería del Departamento del Distrito Federal, capta y registra en forma permanente las operaciones de compra-venta de inmuebles y el monto de las mismas, a través de avalúos bancarios, y la Oferta-Demanda en revistas especializadas, boletines de inmobiliarias, y anuncios clasificados en los diarios capitalinos, contando además con investigación de campo para registrar las ofertas anunciadas directamente en los inmuebles.

Toda esta información permite conocer el valor comercial promedio de suelo de cada una de las colonias catastrales, y de acuerdo a su clasificación y a la política tributaria que se establezca, determinar el valor unitario catastral que le corresponda, de tal forma que al aplicar las tasas impositivas establecidas en la Ley, el impacto en el Impuesto guarde el principio de equidad y proporcionalidad, y permita alcanzar la meta de recaudación que fije la Ley de Ingresos.

Valores unitarios catastrales de construcción

Para simplificar la determinación de valores unitarios catastrales de construcción, se clasifican las edificaciones por módulos (ver tabla en Ley de Hacienda del D.D.F.).

En cada módulo se cuantifica la cantidad y tipo de materiales de construcción y mano de obra, y su costo. Costo que es actualizado trimestralmente en base a información de costos unitarios de materiales de construcción y mano de obra de publicaciones especializadas.

Así mismo, como en el caso de valores de suelo, se registra la oferta-demanda de inmuebles edificados, para conocer su promedio y de acuerdo a las características de la edificación y costo de reposición, se determina el valor unitario catastral que se asignará, de tal forma que al aplicarlo en la determinación del impuesto, el impacto en el mismo, esté de acuerdo a la realidad socioeconómica de los contribuyentes.

6.6.4 Alternativas de valuación catastral

La imagen objetivo del catastro en México consiste en llegar a contar con un Sistema Catastral Objetivo y Automatizado, a nivel nacional, para disponer de una información completa y detallada sobre la propiedad raíz, que permita contar con las bases suficientes para la justa y equitativa aplicación de gravámenes, así como para la planeación y ordenamiento del uso del suelo; no obstante, para la consecución de esta imagen, habrá de procederse de forma selectiva y ordenada identificándose las propiedades de la problemática en cada zona, así como los recursos disponibles.

El hecho de contar con un procedimiento general de valuación único no resuelve aún el problema de la metodología específica de catastro que habrá de aplicarse a las zonas de diverso tamaño y con distinto grado de desarrollo económico y urbano, ya que tomando en cuenta los recursos y necesidades de cada zona, se requiere precisar desde el tipo de levantamiento a usar (según la precisión necesaria en la cartografía), la conveniencia de incorporar equipos de cómputo e incluso, el tipo de esquema administrativo a seguir.

Considerando la subdivisión municipal utilizada para seguir la clasificación de zonas urbanas, se proponen en paralelo cuatro alternativas catastrales que habrían de ajustarse a los requerimientos de cada tipo de municipio. En términos generales, las alternativas parten del sistema catastral más completo y complejo para los municipios más grandes y desarrollados, simplificándose y disminuyendo los requerimientos de información precisa a medida que el nivel de desarrollo de los municipios decrece.

Básicamente, pueden manejarse tres procedimientos: la valuación individual y dos modalidades de valuación colectiva. La valuación individual requiere de una disponibilidad amplia de recursos económicos y humanos, además de ser un procedimiento lento que precisa una alta colaboración de los contribuyentes para llevarse a cabo; sin embargo, con esta opción, la oposición generada se minimiza como consecuencia de la atención directa e individualizada otorgada, pero el uso de este procedimiento se recomienda sólo en casos de excepción..

La valuación colectiva, por su parte, debiera utilizarse extensivamente en sus variantes, completa y simplificada; donde la segunda posee las ventajas de ser aún mucho más rápida y requerir menor cantidad de personal en el proceso, pero, precisamente por eliminar la mayoría de los detalles específicos por predio, se presta a propiciar mayor oposición de parte de los contribuyentes.

6.6.4.1 Valuación individual de predios.

Circunstancias de aplicación.

- . Pocos predios por valuar
- . Se cuenta con valuadores expertos.
- . Fondos y tiempo suficientes.
- . Colaboración de causantes.

Procedimiento de valuación.

- a) Estudio preliminar de valuación.
- b) Obtención de datos
- c) Clasificación y análisis de datos.
 - . Método de mercado
 - . Capitalización de ingresos
 - . Costo de reposición.
- d) Estimación del valor.

6.6.4.2 Valuación colectiva de predios.

Circunstancias de aplicación.

- . Gran número de predios por valuar
- . Escasos valuadores expertos
- . Fondos y tiempo limitados.
- . Poca colaboración de causantes.

Procedimiento de valuación.

- a) Elaboración del manual de valuación.
- b) Delimitación de zonas homogéneas.
- c) Recopilación de factores de influencia.
- d) Análisis de antecedentes.
- e) Determinación de valores unitarios.
- f) Recopilación de datos por predio.
- g) Cálculo de valores del terreno y construcción.
- h) revisión y control.

DIRECCION DE CATASTRO

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE AVALUOS

FISICOS

1

Nº DE CUENTA REGION MANZANA PREDIO CONDOMINIO DIG. VER. IDENT. MOVIM CLAVE DE OPERACION
 1.- 2.- 3.- 4.-

CUENTA NUEVA REGION MANZANA PREDIO CONDOMINIO
 6.-

REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES LETRAS FECHA HOMONIMIA
 7.-

NOMBRE DEL CONTRIBUYENTE

8.-

2

UBICACION DEL PREDIO (NOMBRE DE LA CALLE Y NUMERO)

9.-

COLONIA

10.-

CODIGO POSTAL

B.C.

ZONA POSTAL

DELEGACION

11.-

12.-

13.-

14.-

3

SUP. EN M² DE TERRENO

15.-

SUP. EN M² DE CONSTRUCCION

16.-

TIPO DE CONSTRUCCION,

17.-

VALOR DEL TERRENO

18.-

VALOR DE LA CONSTRUCCION

19.-

RENTA GRAVABLE

20.-

FECHA DE RECOBRO

23.-

DESTINO DEL PREDIO

26.-

TIPO DE PREDIO

27.-

FORMA DE TRIBUTACION

28.-

CLAVE RECHAZO DE CORREO

30.-

CLAVE USO DEL PREDIO

31.-

CLAVE DE BASE

32.-

CLAVE DE FACTOR

33.-

4

DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES (NOMBRE DE LA CALLE Y NUMERO)

34.-

COLONIA DEL DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES O NOMBRE DE LA CIUDAD

33.-

CODIGO POSTAL

36.-

B.C.

37.-

ZONA POSTAL

38.-

DELEGACION O ENTIDAD FEDERATIVA

39.-

5

CLAVE DE MOTIVO O FUNDAMENTO LEGAL

40.-

FRACCION

41.-

REGISTRO DEL DOCUMENTO QUE GENERA EL AVALUO

42.-

FECHA DEL DOCUMENTO QUE GENERA EL AVALUO

43.-

REGISTRO O FOLIO DEL AVALUO

44.-

FECHA DEL AVALUO

45.-

EXCLUSIVO AVALUOS

MOVIMIENTO ANTERIOR A LA BASE

46.-

Nº DE ORDEN

47.-

CLAVE DE BASE ANTERIOR

48.-

DOCUM. QUE GENERA EL AVALUO

49.-

VALOR ANTERIOR DE LA BASE

50.-

MOTIVO ANTERIOR DEL MOVIMIENTO

51.-

PROGRAMA

52.-

6.6.4.3 Resumen del diseño de criterios y metodologías.

1.- Las recomendaciones manejadas por las Naciones Unidas para los sistemas de valuación catastral son coincidentes con los procedimientos usados en México. En el caso de Estados Unidos de Norteamérica, destaca la utilización de los valores de mercado reales para la fijación de impuestos, así como la forma directa de cálculo de la recaudación necesaria, a través de la estimación de los requerimientos de gastos en operación y mantenimiento del desarrollo urbano.

2.- A nivel nacional, el cobro de impuestos ha sufrido un deterioro considerable, disminuyendo su participación relativa en el total de ingresos, llegando a significar tan sólo un 2% en los mismos; asimismo, dentro del ámbito municipal se observa que aún cuando los fondos destinados al desarrollo urbano llegan a superar el 25% de los ingresos anuales, las partidas de ingresos que podrían cubrirlos no alcanzan ni siquiera el 10%, originándose una fuerte dependencia municipal de las transferencias que les otorgan los estados.

3.- Ante este panorama, se concluye que el valor catastral de los predios debería fijarse en un nivel que, al aplicar los gravámenes derivados, permita recuperar las inversiones en los servicios públicos y los costos de operación y mantenimiento de los mismos. Se propone que los valores catastrales se apeguen lo más posible a los valores reales de mercado.

4.- La metodología de valuación propuesta parte de una estructura básica única con aplicación flexible por tipo de zonas, que permite asegurar las condiciones de CLARIDAD, OBJETIVIDAD Y EQUIDAD para los sistemas catastrales del país.

5.- Las modificaciones metodológicas propuestas por tipo de zona, obedecen a criterios de máxima cobertura a bajo costo, esto permitiría modernizar selectivamente a los catastros dando prioridad a aquellas zonas que presentan mayores ineficiencias, pero aprovechando, en principio, los recursos humanos y técnicos con que cuenta cada zona.

X DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACION.

Según el libro "Sketchbook of Experiencies" publicado por ESRI en 1978, los pasos a seguir para el diseño efectivo de un Sistema de Información Geográfica son los siguientes: .

ANALISIS DE INFORMACION NECESARIA PARA DECISIONES.

Entrevistas

Revisión de documentación

Información de campo

Especificación exacta de datos

EVALUACION Y CATEGORIZACION DE BASES DE DATOS EXISTENTES

Cubrimiento existente

Proceso de datos

Archivo de datos

Catalogación/Evaluación de Datos

ESPECIFICACION DE LA NUEVA BASE DE DATOS

Clasificación de datos

Definición de escala

Frecuencia de datos

Formatos de datos

ELEMENTOS ESPECIFICOS DEL SISTEMA

Administración del sistema

Programación del sistema

Equipo del sistema

Niveles Institucionales

PROGRAMA DE IMPLANTACION

Trabajos por Fases

Calendarización de metas

Presupuesto

Responsabilidad y Administración

User News

<h3>Specify New Data Base</h3> <ul style="list-style-type: none"> 1. Institution <ul style="list-style-type: none"> 3.1 High Density <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Apartment 3.2.2 Condominium 3.2 Medium Density <ul style="list-style-type: none"> 3.3.3 Townhouse 3.3.4 Row House 3.3 Low Density <ul style="list-style-type: none"> 3.3.5 Detached Unit 3.3.6 Single Family Unit 2. Commercial 3. Residential 4. Recreation 5. Education 6. Industrial 	<h3>Specify System Elements</h3> <pre> graph LR SD[Source Data] --> IP[Input Process] IP --> P[Programs] P --> OP[Output Process] OP --> U[Users] DF[Data Files] --> IP DF --> OP </pre>	<h3>Develop Implementation Plan</h3>																																																																																																																				
<h3>Data Classification</h3>	<h3>System Management</h3>	<h3>Task Breakdown</h3> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tasks</th> <th colspan="12">Time</th> </tr> <tr> <th>Jan.</th> <th>Feb.</th> <th>Mar.</th> <th>Apr.</th> <th>May</th> <th>Jun.</th> <th>Jul.</th> <th>Aug.</th> <th>Sep.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Dec.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acquire Data</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Develop System</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Prepare Data</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Digitizing</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Modeling</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Set-Up Software</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Train Users</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	Tasks	Time												Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Acquire Data													Develop System													Prepare Data													Digitizing													Modeling													Set-Up Software													Train Users												
Tasks	Time																																																																																																																					
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.																																																																																																										
Acquire Data																																																																																																																						
Develop System																																																																																																																						
Prepare Data																																																																																																																						
Digitizing																																																																																																																						
Modeling																																																																																																																						
Set-Up Software																																																																																																																						
Train Users																																																																																																																						
<h3>Scale/Resolution</h3> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">#</th> <th rowspan="2">INFO</th> <th colspan="12">TIME</th> </tr> <tr> <th>Jan.</th> <th>Feb.</th> <th>Mar.</th> <th>Apr.</th> <th>May</th> <th>Jun.</th> <th>Jul.</th> <th>Aug.</th> <th>Sep.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Dec.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Tax Due</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Zoning</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	#	INFO	TIME												Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.		Tax Due														Code														Zoning													<h3>System Software</h3>	<h3>Scheduling</h3> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Phase I</td> <td>\$55,000,000</td> </tr> <tr> <td>Phase II</td> <td>\$10,000,000</td> </tr> <tr> <td>Phase III</td> <td>\$30,000,000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>\$95,000,000</td> </tr> </tbody> </table>	Phase I	\$55,000,000	Phase II	\$10,000,000	Phase III	\$30,000,000	Total	\$95,000,000																																								
#			INFO	TIME																																																																																																																		
	Jan.	Feb.		Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.																																																																																																									
	Tax Due																																																																																																																					
	Code																																																																																																																					
	Zoning																																																																																																																					
Phase I	\$55,000,000																																																																																																																					
Phase II	\$10,000,000																																																																																																																					
Phase III	\$30,000,000																																																																																																																					
Total	\$95,000,000																																																																																																																					
<h3>Update Frequency</h3>	<h3>System Hardware</h3> <pre> graph TD State((State)) --> County((County)) County --> City1((City)) County --> City2((City)) County --> City3((City)) </pre>	<h3>Budget</h3>																																																																																																																				
<h3>Data Format</h3>	<h3>Institutional Arrangements</h3>	<h3>Management & Responsibility</h3>																																																																																																																				

VIII SISTEMA CARTOGRAFICO CATASTRAL

B.1 Antecedentes

El crecimiento explosivo del área urbana del Distrito Federal en los últimos 40 años, ha generado un sinnúmero de problemas, entre ellos la obsolescencia en los procedimientos mediante los cuales se integraba y actualizaba el padrón catastral, ya que estaban basados en:

Medición directa de los predios.

Integración de archivo con trabajos de campo.

Parámetros subjetivos.

Métodos complejos para la determinación de valores.

Contacto personal entre contribuyente y autoridad que determina el valor catastral.

Cabe destacar que el procedimiento que se seguía, era adecuado para la ciudad de México en el año de 1940, pero al paso del tiempo, el crecimiento anárquico del área urbana, ocasionó que este procedimiento fuera inadecuado e ineficaz, lo que provocó que el padrón catastral sea incompleto, inconsistente y desactualizado.

La consecuencia natural de lo antes expuesto, fué la incapacidad de dar respuestas ágiles a las promociones de los contribuyentes que deseaban ser empadronados, y la imposibilidad de cumplir adecuadamente con las funciones de recaudación, estimándose en 1983 un total del 40% de predios omisos.

Como ya se mencionó, en 1984 se conceptualiza, diseña y propone un Sistema Cartográfico Catastral (SICCA), que tiene como finalidad producir, actualizar y diseñar información cartográfica, a distintos niveles de detalle, de todo el Distrito Federal, para cumplir en forma eficaz con la función de administración y recaudación de las contribuciones.

Este sistema genera varios productos necesarios para la Tesorería del D.F., así como para diversos programas prioritarios del Departamento del Distrito Federal, y de otras Instituciones públicas y privadas.

8.2 Presentación del proyecto

A efecto de presentar en una forma sintética y breve lo antes expuesto, se elaboraron las láminas que a continuación reproducimos, ya que consideramos que la aprobación de un proyecto muchas veces depende de su presentación.



**TESORERIA DEL DEPARTAMENTO
DEL DISTRITO FEDERAL**

**SISTEMA DE INFORMACION
CARTOGRAFICO CATASTRAL
DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO
FEDERAL**

PROGRAMA.

1984

1940



AREA URBANA

1984



AREA URBANA

PROCEDIMIENTOS

- ⊙ MEDICION DIRECTA DE LOS PREDIOS.
- ⊙ AVALUOS SUBJETIVOS.
- ⊙ METODOS COMPLEJOS PARA LA DETERMINACION DE VALORES.
- ⊙ MANEJO MANUAL DE LA INFORMACION.
- ⊙ CONTACTO PERSONAL ENTRE AUTORIDAD Y CONTRIBUYENTE.

EL PROCEDIMIENTO ES ADECUADO A:

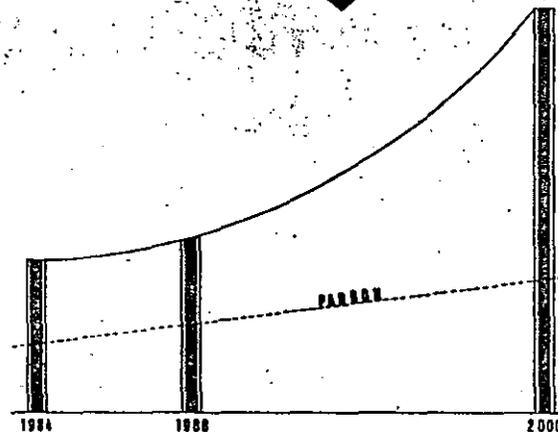
- ⊙ EL TAMAÑO REDUCIDO DE LA CIUDAD.
- ⊙ LOS VALORES ESTABLES DE LA PROPIEDAD.
- ⊙ EL CRECIMIENTO URBANO MODERADO.
- ⊙ LAS MINIMAS MODIFICACIONES DE LA CONSTRUCCION.
- ⊙ LOS LENTOS CAMBIOS DE LA PROPIEDAD RAIZ.

EL PROCEDIMIENTO ES INADECUADO A:

- ⊙ EL GRAN TAMAÑO DE LA CIUDAD.
- ⊙ EL RAPIDO CAMBIO DE LOS VALORES DE LA PROPIEDAD.
- ⊙ EL CRECIMIENTO URBANO EXPLOSIVO.
- ⊙ LOS GRANDES Y RAPIDOS CAMBIOS DE LA CONSTRUCCION.
- ⊙ LOS DINAMICOS CAMBIOS EN LA PROPIEDAD RAIZ.

1984

TOTAL DE PREDIOS	2'400,000
PADRON	1'100,000
⊙ TRIBUTAN	850,000
⊙ NO TRIBUTAN	250,000
⊙ OMISOS	1'300,000



EL PADRON ES:

- INCOMPLETO.
- INCONSISTENTE.
- DESACTUALIZADO.
- NO INTEGRADO AL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION GEOGRAFICO.

ANTECEDENTES.

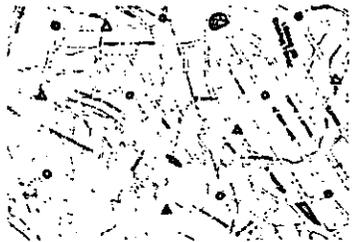
EL SISTEMA DE INFORMACION CARTOGRAFICO CATASTRAL

TIENE COMO FINALIDAD:

- **DISEÑAR**
- **PRODUCIR**
- **ACTUALIZAR Y**
- **DISTRIBUIR INFORMACION**
DEL TERRITORIO DEL DISTRITO FEDERAL
A DIFERENTES NIVELES DE DETALLE, PARA
CUMPLIR CON LA FUNCION DE
RECAUDACION FISCAL.

OBJETIVO.

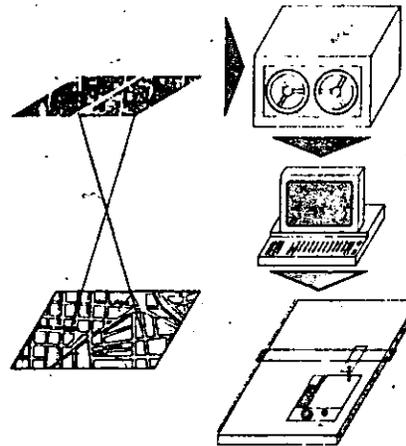
APOYO TERRESTRE.



- COORDENADAS X, Y. CONOCIDAS.
- ▲ COORDENADA Z. CONOCIDA.

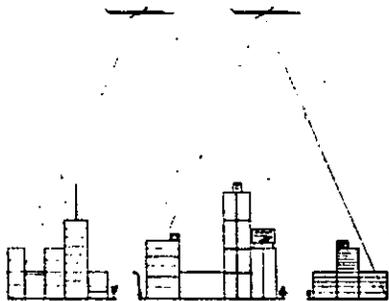
- RED GEODESICA NACIONAL.
- COORDENADAS GEOGRAFICAS.
- DISTANCIA EN EL TERRENO.
- DIFERENCIA DE ALTURAS.
- POSICION EN EL TERRITORIO NACIONAL.
- PUNTOS DE REFERENCIA INAMOVIBLES.
- FORMA Y DIMENSION.

PROCESO FOTOGRAMETRICO DIGITAL.



- GENERACION DE PLANOS.
- DELIMITACION DE AREAS.
- PRECISION EN LAS MEDIDAS (HORIZONTAL Y VERTICAL).
- REPRESENTACION GRAFICA.
- REGISTRO DIGITAL DE COORDENADAS GEOGRAFICAS.
- ELABORACION Y ACTUALIZACION DE CARTOGRAFIA AUTOMATIZADA.

FOTOGRAFIA AEREA.

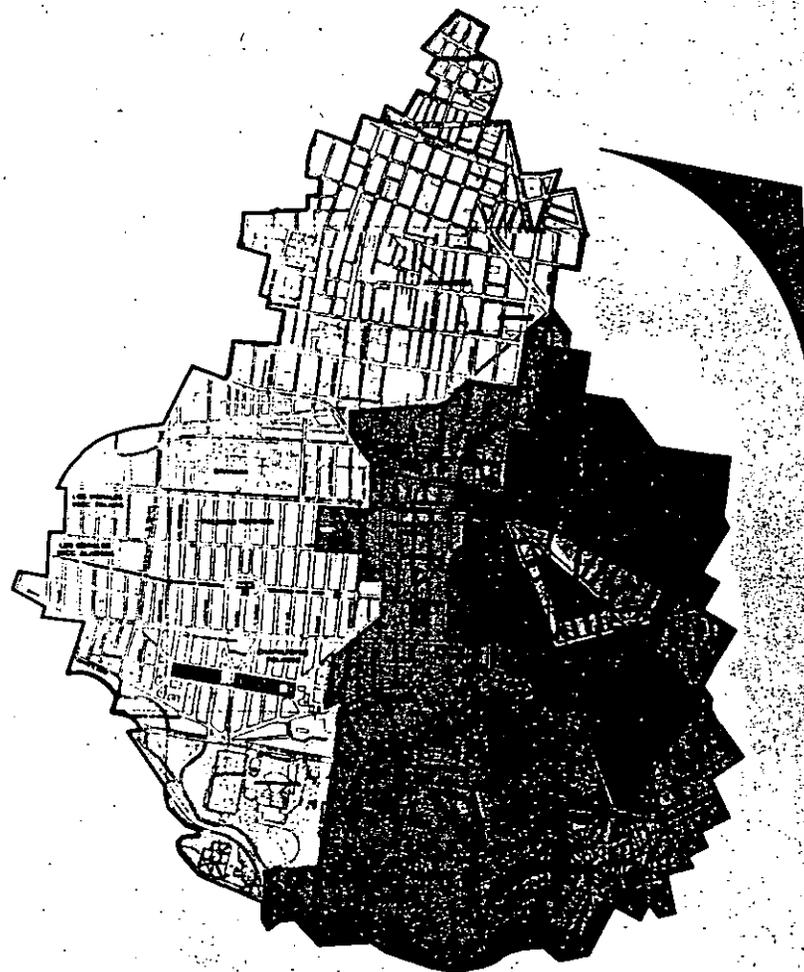


- REGISTRO OBJETIVO DE LA REALIDAD.
- METODO RAPIDO PARA LA CAPTURA DE INFORMACION.
- REGISTRO PERMANENTE A DIFERENTES ESCALAS.
- PERMITE EL ANALISIS CUALITATIVO.
- INSUMO PARA LA FOTOGRAMETRIA Y LA FOTOINTERPRETACION.

FOTOINTERPRETACION.



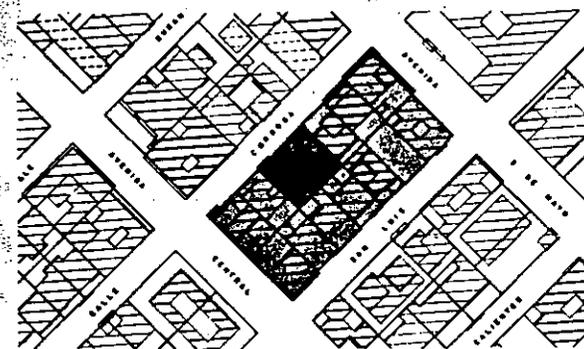
- DELIMITACION DE ZONAS HOMOGENEAS.
- DEFINICION DE CALIDADES DE CONSTRUCCION.
- IDENTIFICACION DE EQUIPAMIENTO URBANO.
- DEFINICION DEL USO DEL SUELO URBANO.
- DELIMITACION DEL AREA URBANA ACTUAL.
- IDENTIFICACION DE CUERPOS DE AGUA.



REGISTRO DIGITAL GEOGRAFICO

CUBRIMIENTO COMPLETO ESC. 1:10,000

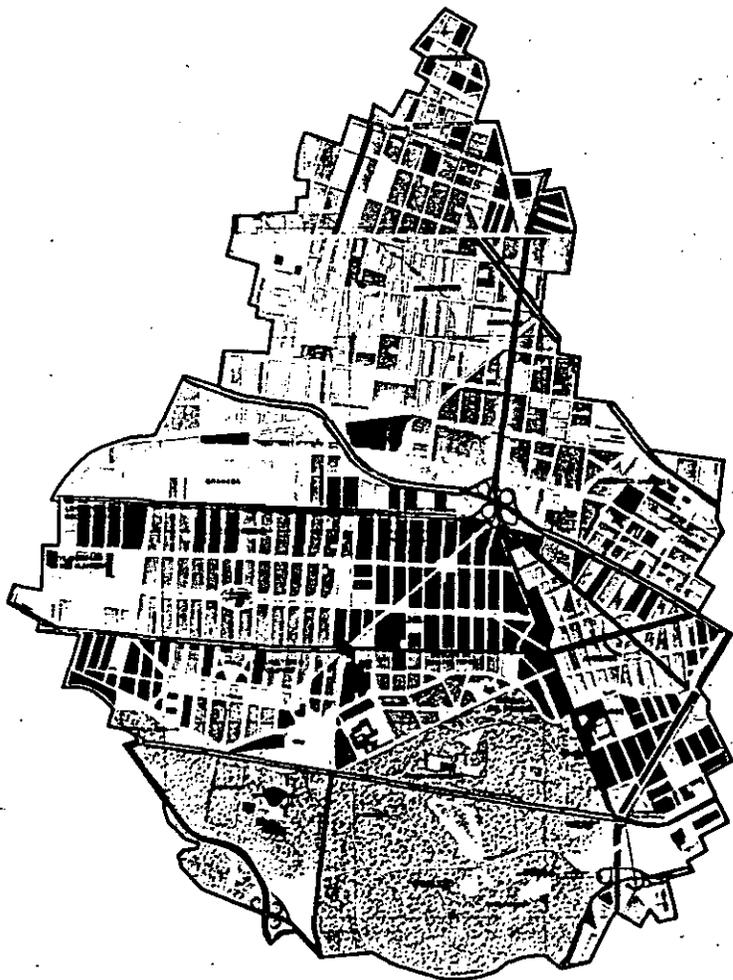
- DISTRITO FEDERAL
- REGION
- DELEGACION
- COLONIA
- MANZANA
- FORMA Y UBICACION
- CUANTIFICACION DE AREAS
- VIALIDAD
- OBRAS DE INFRAESTRUCTURA



CUBRIMIENTO PARCIAL A ESCALAS MAYORES

- FORMA Y UBICACION DE PREDIOS
- CUANTIFICACION DE SUELO Y CONSTRUCCION
- EQUIPAMIENTO MAYOR
- PRIORIDADES POR:
 - DESACTUALIZACION CARTOGRAFICA
 - FALTA DE INFORMACION
 - MAYOR RECAUDACION

**CARTOGRAFIA BASICA
CORTO PLAZO**



CONTENIDO

DENSIDAD DE CONSTRUCCION

USO DEL SUELO

ZONAS HOMOGENEAS

AREAS RURALES

VIALIDAD

- PRIMARIA
- SECUNDARIA

AREAS VERDES

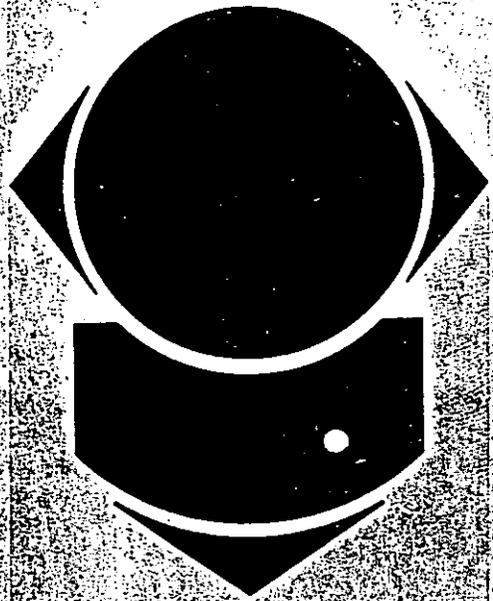
- BOSQUES
- JARDINES
- PARQUES

LIMITES Y NOMBRES

- REGIONES
- DELEGACIONES
- COLONIAS
- BARRIOS
- CALLES

**CARTOGRAFIA TEMATICA
A CORTO PLAZO.**

INVENTARIO FISICO
 COMPLETO
 UNIFORMIZADO
 CONSISTENTE
 INTEGRADO
 ACTUALIZADO
 VALORES UNITARIOS
 DE SUELO Y
 CONSTRUCCION
 IDENTIFICACION DE
 ZONAS URBANIZABLES



EQUIDAD FISCAL
REGISTRO EFICAZ DE
SUELO Y
CONSTRUCCION
INCREMENTO DE
RECAUDACIONES POR
 • CAPTURA DE OMISOS
 • VALORES CONSISTENTES
 • ACTUALIZACION SISTEMATICA
PROCEDIMIENTO
 EFICAZ
 EFICIENTE
 ECONOMICO
 TRANSPARENTE
REDUCCION DE COSTOS

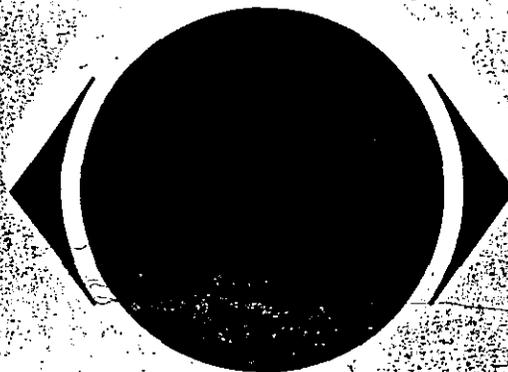
PADRÓN ÚNICO DE CONTRIBUYENTES
 PROPIEDAD FISCAL
 CONTRIBUCIONES DIVERSAS (AGUA, CIVIL) • CONTRIBUYENTES MENORES

APLICACIONES.

30-5

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

- REGULARIZACION DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.
- INVENTARIO DE RESERVAS TERRITORIALES.
- PROGRAMAS DE VIVIENDA.
- PLANES GENERALES, PARCIALES Y SECTORIALES DE DESARROLLO URBANO.
- LIMITES DEL D. F.
- AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.
- ABASTO Y COMERCIALIZACION.
- ESTUDIOS, PROYECTOS Y CONSTRUCCION DE OBRAS.
- SEGURIDAD PUBLICA.
- VIALIDAD Y TRANSITO.
- CONTAMINACION AMBIENTAL.
- INVENTARIO DE BIENES INMUEBLES DEL SECTOR.



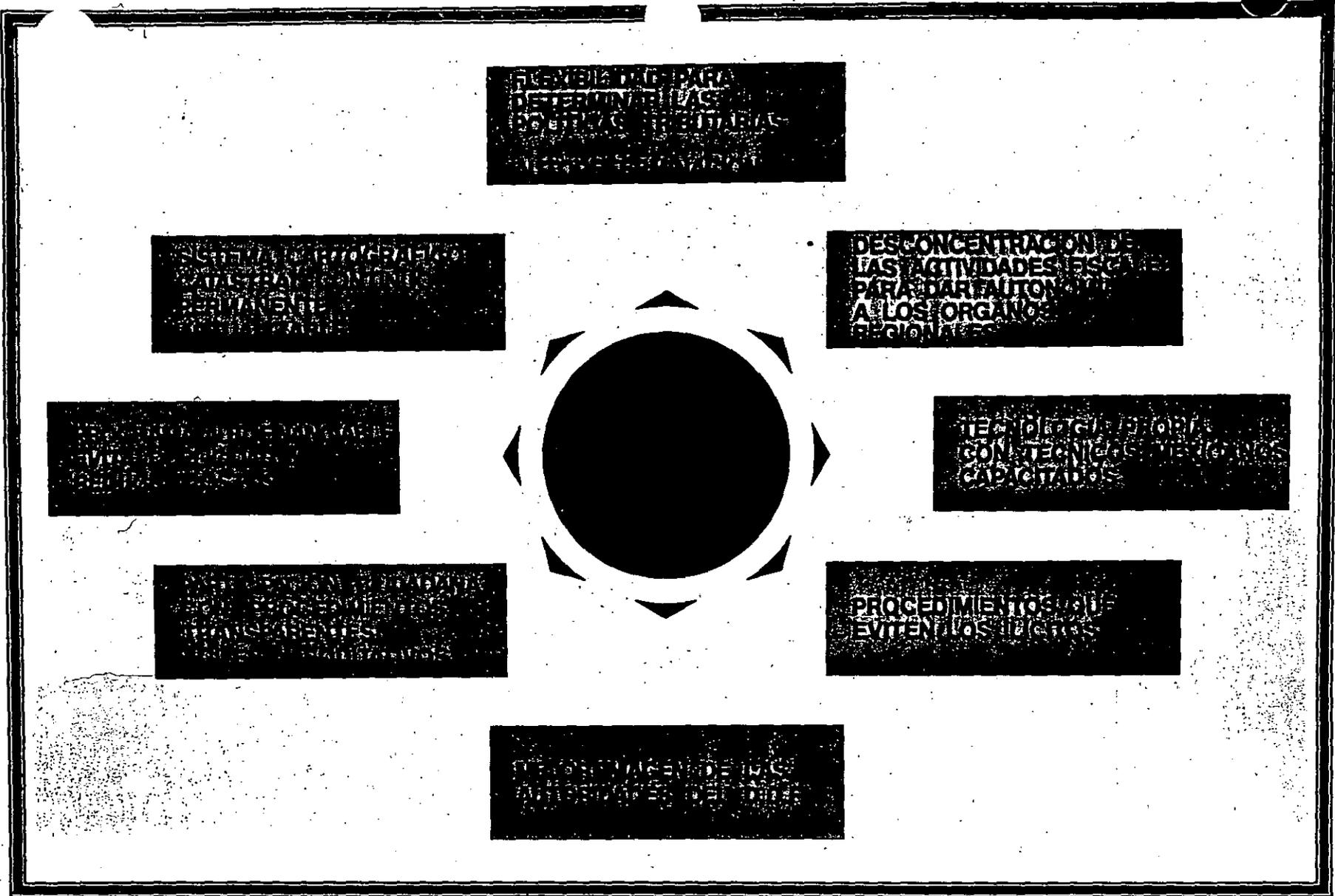
ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL

- SEDUE
- SRA
- SARH
- SPP
- SCT
- SSA
- CFE
- TEL. MEX., S. A.
- SECTUR
- CONASUPO
- ASESORIA Y CAPACITACION A LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS

SECTOR PRIVADO Y SOCIAL

- COMERCIALIZACION
- INDUSTRIA
- COMUNICACION MASIVA
- DIFUSION

USUARIOS.



METAS 1984 - 1988

8.3 Elementos básicos.

El Sistema Cartográfico Catastral se compone de cuatro elementos básicos:

a) Apoyo terrestre. Para establecer el apoyo terrestre el país ha invertido una gran cantidad de recursos en la configuración de la red geodésica nacional, que está compuesta por puntos de referencia inamovibles distribuidos en todo el territorio nacional, en base a los cuales se obtiene con precisión la forma, dimensión y ubicación de todos los elementos del terreno.

b) Fotografía aérea. La fotografía aérea es en la actualidad, uno de los medios más rápidos de captura de información, que nos proporciona un registro histórico y objetivo de la realidad a diferentes escalas; además de ser un instrumento indispensable para la aplicación de las técnicas de fotointerpretación y fotogrametría.

c) Proceso fotogramétrico Digital. El proceso de digitalización de la información gráfica es un método técnico, científico y moderno, mediante el cual se pueden registrar todas las coordenadas de todos los rasgos de un área en estudio, por ejemplo: todas las manzanas de una colonia, todos los lotes de una manzana, todas las construcciones de un lote, etc. Con las mencionadas coordenadas, obtenidas por una estación de trabajo interactiva-gráfica, se integra un archivo en computadora con el cual se elabora cartografía automatizada y se pueden efectuar cálculos de superficies, medidas de linderos, actualización de información, etc.

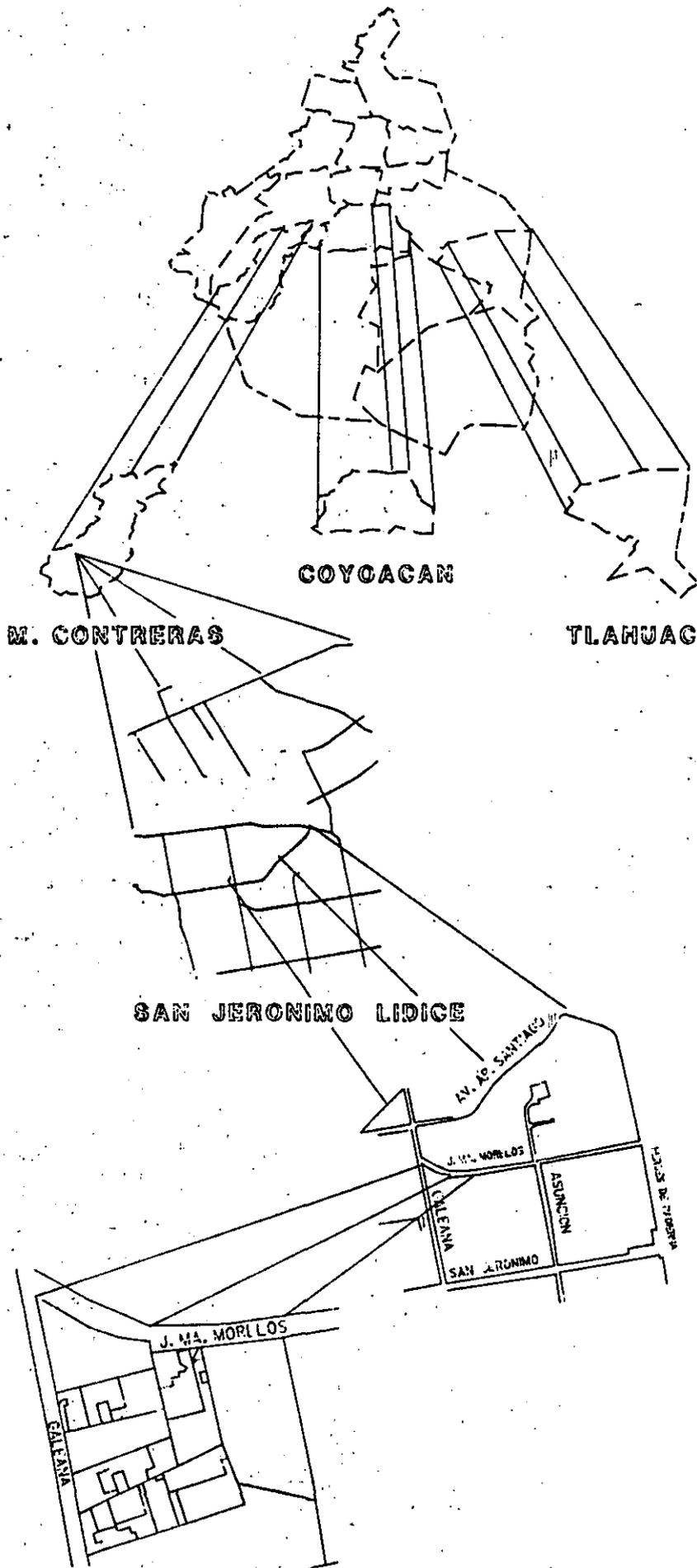
Además de las operaciones ya mencionadas, cabe destacar que se puede trazar mapas en cualquier escala, ya que la información está almacenada en coordenadas, y como además se cuenta con una base de datos con las características cualitativas y cuantitativas de cada predio, se puede obtener de una manera muy rápida el valor catastral (avalúo automatizado).

Así mismo, es posible acceder la información en distintos niveles, como son: Distrito Federal, Delegación Política, Región Catastral, Manzana, Código Postal, Colonia Catastral, Lote.

Para describir el Diseño Conceptual del Sistema Cartográfico Catastral, es necesario establecer algunas definiciones:

Unidad Urbana.- Es un polígono que forma la parte más desagregada del sistema y puede ser: predio, manzana o segmento de calle.

Medio Físico Natural.- Es el universo que describe las características físicas naturales del medio ambiente y pueden ser la geología, la geomorfología, los tipos de suelo, etc.



**NIVEL DISTRITO
FEDERAL**

**NIVEL
DELEGACIONES**

**NIVEL BARRIO
O COLONIA**

**NIVEL UNIDADES
URBANAS**

NIVEL PREDIO

Medio Físico Artificial.-Es el universo que describe las características artificiales, o sea todas las obras efectuadas por el hombre: carreteras, puentes, presas, ciudades, etc.

Universo Urbano.- Es el medio que define la integración del medio físico natural y del medio físico artificial.

En el universo urbano, los cambios son más dinámicos que en el medio físico natural, ya que en el caso del Distrito Federal, la zona metropolitana ha cambiado mucho en las últimas cuatro décadas, en cambio la geomorfología prácticamente no ha cambiado, por esta razón en la concepción de un sistema debe buscarse una información estática al cambio y tener como atributos una información dinámica, así el diseño de este sistema usa como base la información geográfica referida a un sistema de coordenadas y propone la integración de un identificador único para cada unidad urbana (predio, manzana o segmento de calle), como una función de sus coordenadas, así cada unidad o identidad del sistema es muy fuerte al cambio, de simple acceso y de características totalmente espaciales, también cada unidad puede ser tratada como un ente independiente o como un ente interrelacionado con otros de su misma o diferente clase.

Pudiendo establecerse las siguientes definiciones:

Identificador Unico.- Es un punto contenido en las unidades urbanas, ya sean: predio, manzana o segmento de calle, pudiéndose decir que es el el centro del mayor círculo inscrito dentro de la unidad urbana, que siempre quedará contenido en la misma. Este número se determina por dos coordenadas (X,Y), concatenadas para describir un sólo número.

Punto Visual.-Es el punto que determinada los cruces de calles respetando la topología de la red y la posición de la misma, y es "visto" por todas las esquinas de las manzanas que lo componen. Este punto sirve para delimitar los segmentos de calle.

Segmento de Calle.- Es la unidad urbana delimitada por los cruces de calle mediante el punto visual. Su objetivo es evitar información desagregada, por ejemplo: si la calle fuera unidad urbana y estuviera compuesta por 10 manzanas de longitud y entre las manzanas 4 a 6 atravesara una ruta de camiones, ¿como se codificaría?, en cambio al usar el concepto de segmento de calle, si es posible hacerlo porque la calle queda definida por 10 segmentos de calle, y los segmentos de calle 4,5 y 6 tendrían asociado el atributo de la ruta de camiones.

d) Fotointerpretación. La fotointerpretación es una técnica que con base en la fotografía aérea, permite la interpretación de todos los elementos de la zona en estudio, obteniendo entre otros temas: la delimitación del área urbana actual, usos del suelo, zonas homogéneas,

construcciones, equipamiento urbano, vialidad, obras de infraestructura, etc. Toda esta información es susceptible de ser referida a la cartografía básica.

8.4 Cartografía Básica.

Se elaboraron 66 cartas básicas escala 1:10,000, que cubren en su totalidad al territorio del Distrito Federal. Las cuales nos permitieron tener un inventario actualizado a nivel manzana del D.F., es importante mencionar que desde 1934 no se había efectuado cartografía en esta escala con este cubrimiento.

Esta cartografía se elaboró en Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), y está integrada al Sistema Cartográfico Nacional, lo que permite la correlación con cartografía existente a diversas escalas.

Algunas de las aplicaciones de esta cartografía, que se encuentra almacenada en la base de datos en su totalidad, son: Actualización de planos de región en escala 1:5,000, determinación de colonias catastrales para efectos de valores unitarios catastrales de suelo y construcción, regionalización de cuentas por Administración Tributaria Local, por código postal, por Delegación, etc.

8.5 Cartografía Temática.

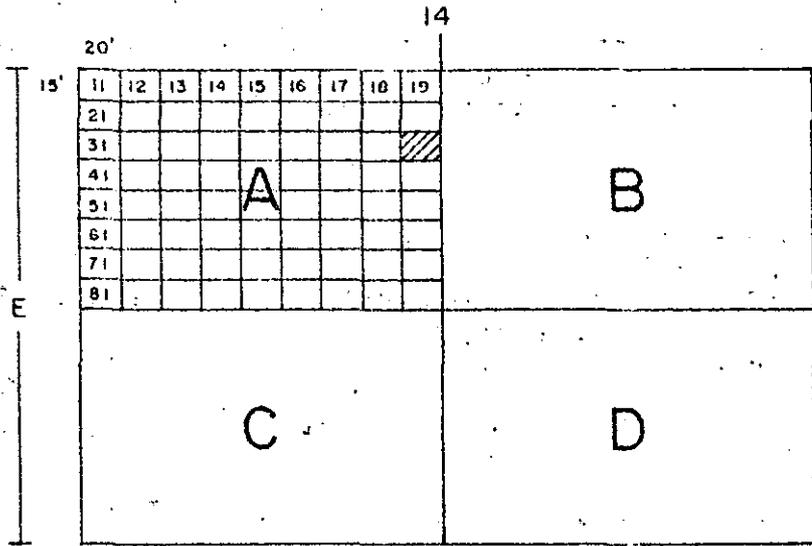
Se elaboraron 40 cartas temáticas escala 1:10,000, que cubren la zona urbana del Distrito Federal, donde se representó la densidad promedio de construcción de cada manzana, las áreas no construidas y se indican los diferentes usos del suelo, tanto urbano como rural.

Adicionalmente se representa la vialidad primaria, secundaria, etc., y nomenclatura de Delegaciones, Colonias y Calles.

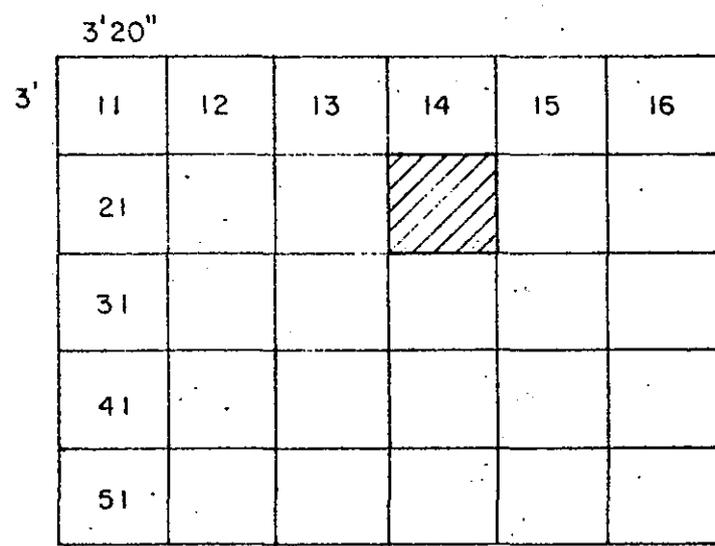
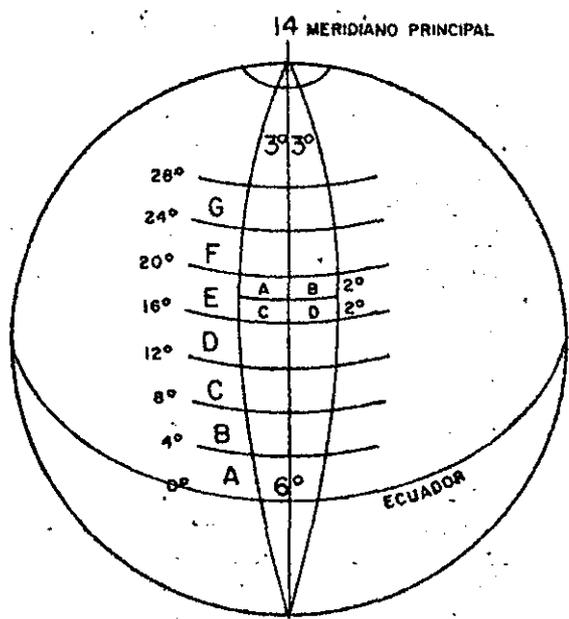
Se ha utilizado para definir políticas tributarias en cuanto a prioridades de zonas a trabajar en escalas mayores, zonas que deben valuarse con avalúos directos, etc.

8.6 Cartografía Catastral.

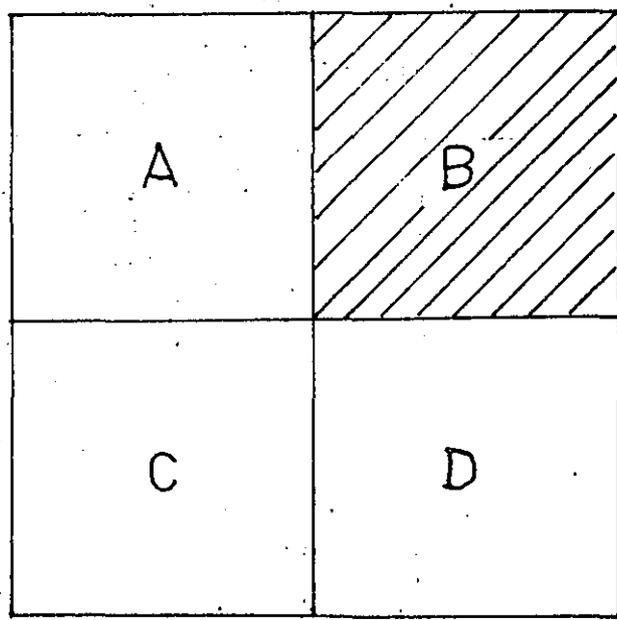
Se tiene elaborada cartografía catastral escala 1:1,000 de casi la totalidad de de la zona urbana del Distrito Federal, en Proyección Cónica Conforme de Lambert, donde se representa cada manzana con los predios y sus construcciones que contiene, además indica el número de región, manzana y lote catastrales, el número oficial, nombre de calle y número de niveles de las construcciones.



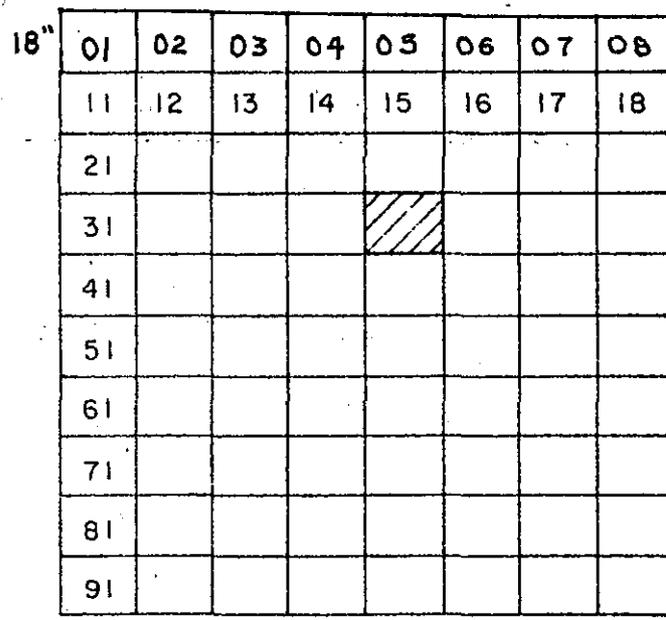
E 14 A 39 1: 50.000



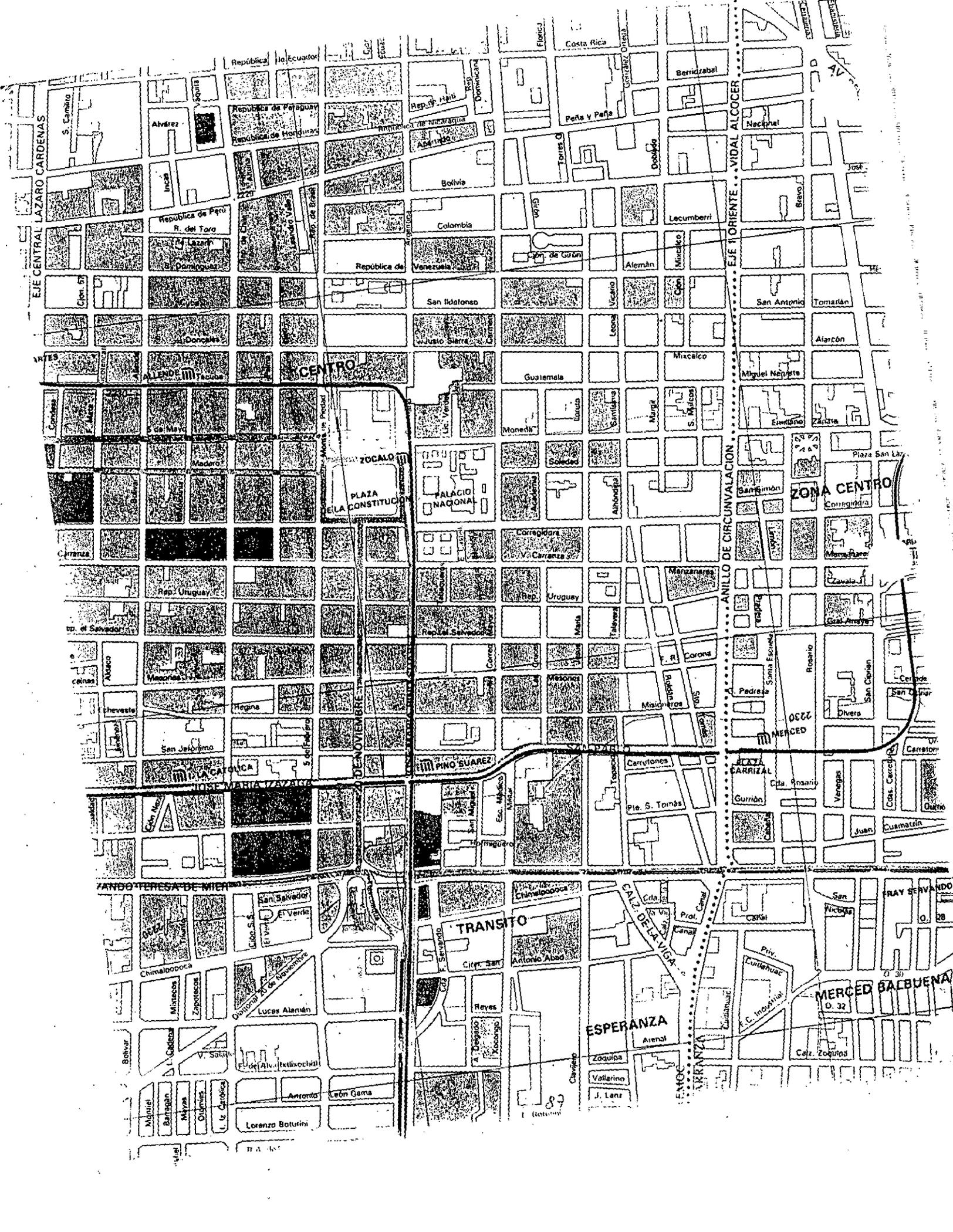
E 14 A 39 24 1: 10.000



E 14 A 39 24 B 1: 5000



E 14 A 39 24/35 1: 1.000





004090

004091

Donceles

004101

004104

004083

005128
San Delfonop

004098

004097

Alfende

METRO ALLENDE

004100

004092

004093

005129
Justo Sierra

001003

001004

001005

001006

001008

CENTRO

004094

005145

de Mayo

001007

001015

001014

001013

001012

001011

001010

001009

006001

006002

001020

001021

001022

001023

001024

METRO ZOCALO

PLAZA DE LA CONSTITUCION

006021

PALACIO NACIONAL

001032

16 de Septiembre

001030

001029

001028

001027

001026

006041

006040

Rep. de Uruguay

001036

001037

001038

006042

006043

001042

001041

001040

001039

006073

Rep. de El Salvador

006045
Rep

001046

Mesones

001047

001048

001049

001040

001050

006074

006075

006076

001056

001055

001054

001051

001050

006089

006098

001057

Regina

001053

001052

NOVIEMBRE

00106

MARIA PINO

006090

006091

METRO CATALICA

JOSE MARIA TAZAZAGA

001068

001067

METRO GOBIERNO SUAREZ

001073

001072

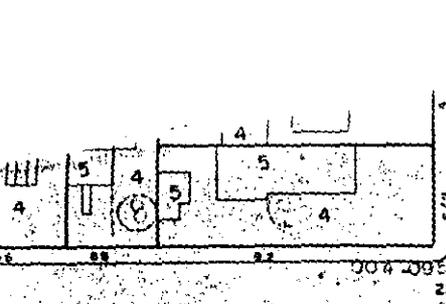
Nazahuatlcoyoti

001071

001070

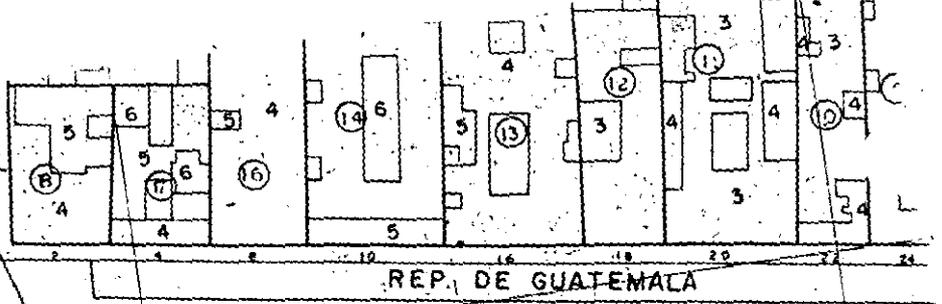
307125

edico

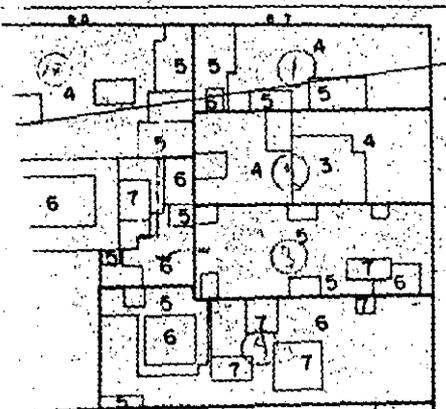


2231.70

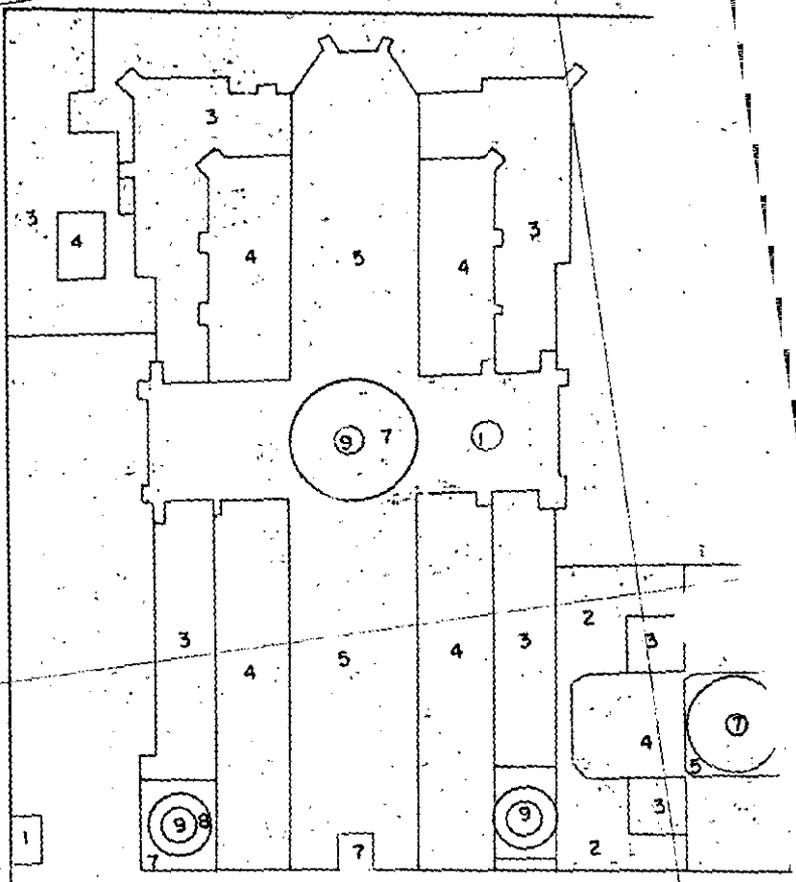
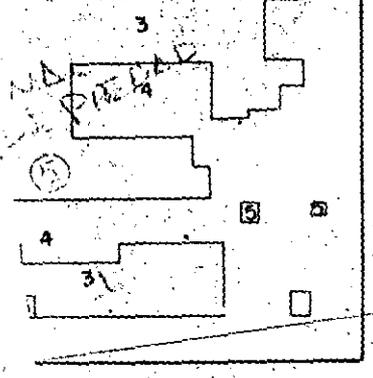
REP. DE



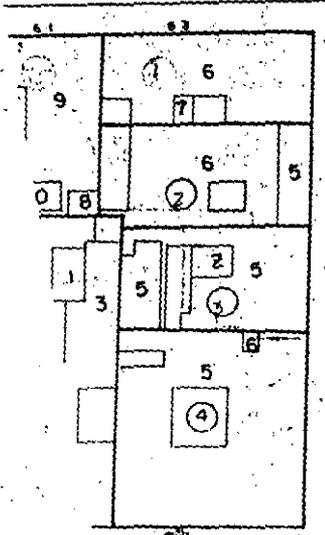
REP. DE GUATEMALA



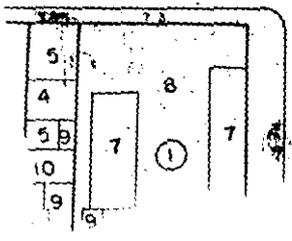
001-008 2231.00



MONTE DE PIEDAD



001-010 2231.00



89

ORIGEN RELATIVO

GEOCODIGO D.F.

X = 462490

Y = 2104373

INTRODUCCION

El Manual de Especificaciones Técnicas para la Cartografía Catastral Escala 1:1,000, tiene la finalidad de presentar las normas que deben observarse en el levantamiento de la Cartografía Catastral, para cumplir con los requisitos de información y precisión, que permitan cumplir con la función del Sistema de Información Cartográfico Catastral.

Los autores se han apoyado para la elaboración del mismo, en los documentos descritos en la Bibliografía al final de éste manual, principalmente en el Manual INDETEC, el cual ha sido un documento especialmente valioso para las especificaciones de catastro.

Considerando que la Cartografía Catastral será elaborada por diferentes instituciones, las cuales pueden ser tanto oficiales como privadas, el presente manual sirve para uniformizar los criterios al generar y presentar la información para efectos de actividades de catastro de la Tesorería del Distrito Federal.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.
2. FOTOGRAFIA.
3. CAMARA AEREA.
4. LINEAS DE VUELO.
5. APOYO TERRESTRE.
6. PRECISION DEL APOYO TERRESTRE.
7. SISTEMA DE PROYECCION.
8. CARACTERISTICAS DE LOS PLANOS CATASTRALES.
9. CARACTERISTICAS DE LOS RASGOS CARTOGRAFICOS.
10. TEXTOS.
11. PRECISION.
12. SIMBOLOGIA.
13. BIBLIOGRAFIA.

FOTOGRAFIA.

Los negativos de fotografía aérea que se utilicen en la restitución, deberán tener un formato de 23 x 23 cm., una sobreposición longitudinal del 60% y lateral del 25% con una tolerancia máxima de $\pm 5\%$ y $\pm 10\%$ respectivamente, de la sobreposición.

La película a utilizar con base estable será de plástico poliestérico (o celulosa estérica) con emulsión fotográfica de grano fino y gran sensibilidad.

Después del proceso de revelado, la deformación de la película, determinada por la diferencia en distancia entre dos marcas fiduciales opuestas de calibración de la cámara y las correspondientes, medidas en la imagen fotográfica no debe exceder de 1:200.

Las fotografías no deberán estar oscurecidas por bruma, humo, polvo, nubes o sombras de nubes.

Durante la exposición el sol deberá estar a más de tres horas sobre el horizonte y no se admitirán imágenes con brillo solar.

El contraste deberá ser apropiado para mostrar claramente todo detalle dentro de zonas oscuras (sombras, etc.), como en zonas claras (arena, etc.).

En la parte inferior de cada fotografía se anotarán los siguientes datos.

- Iniciales de la dependencia contratante.
- Escala media de los negativos.
- Fecha de vuelo.
- Número de rollo.
- Número de negativo.
- Número de línea de vuelo.

- 
5. Medidas de la distancia entre marcas fiduciales opuestas (diagonal y normal) con una precisión mínima de ± 0.02 mm. de error medio cuadrático.
 6. Un esquema mostrando la posición de los registros respecto a las marcas fiduciales.

LINEAS DE VUELO.

Cada línea de vuelo sobrepasará los límites de la zona del proyecto, de tal manera que dos modelos estereoscópicos completos estén fuera del límite señalado.

Cuando las líneas de vuelo estén paralelas al límite señalado, la última línea deberá caer al menos 50% fuera de este límite.

Los negativos no deberán tener una escala que difiera en $\pm 10\%$ a la de 1:4,500 causada por inclinaciones o cambios bruscos en la altura de vuelo.

En el momento de la exposición de cualquier negativo la inclinación del eje óptico de la cámara aérea respecto a la vertical no excederá de 3 grados. La inclinación relativa entre dos negativos sucesivos no será mayor a 4 grados.

En el momento de la exposición, el giro de la cámara aérea respecto a la línea de vuelo no excederá de 5 grados.

La velocidad del avión, la frecuencia y el tiempo de exposición serán tales que no causarán corrimientos de la imagen fotográfica mayor de 0.01 mm.

COPIAS DE CONTACTO.

Las copias de contacto en papel fotográfico serán de peso doble semi-mate.

Las copias de contacto en película serán en acetato de 0.07" de espesor.

Cada copia de contacto tendrá la escala y el tamaño del negativo del cual se haya copiado.

El proceso incluyendo exposición, revelado, fijado, lavado y secado en todo el material fotográfico, utilizado en la obtención de copias, deberá efectuarse con el cuidado necesario para obtener copias de calidad de grano fino, densidad normal y uniforme, con tal tono de contraste que todos los detalles fotográficos del negativo aparezcan clara y nítidamente tanto en zonas oscuras como en zonas claras.

No deberán existir variaciones excesivas en tono o contraste entre copias individuales. Todas las copias serán libres de manchas químicas u otras, puntos dispares, borraduras, vetas, huellas, pliegues, rayas, deformaciones o cualquier defecto que pueda reducir el aprovechamiento de la fotografía.

Las copias de contacto deberán recortarse en líneas nítidas y uniformes a lo largo de la imagen, librando las marcas fiduciales y los registros auxiliares de la cámara en un mínimo de 3 mm. y un máximo de 6 mm.

APOYO TERRESTRE.

Todos los levantamientos de apoyo terrestre deberán ser ligados a vértices y bancos de nivel geodésico y topográfico establecidos y aprobados por la Dirección General de Geografía, cuyos nombres de algunos de ellos son: XICO, CHIMALHUACAN, I.P.N., U.N.A.M., TOREO.

Será responsabilidad del contratista obtener, verificar y utilizar la información del apoyo terrestre mencionada en el párrafo anterior.

El método de levantamiento será por poligonales y nivelaciones topográficas.

Los puntos de apoyo terrestre deberán ser establecidos con tal densidad que cada par estereo de la fotografia aérea quedará controlado con un mínimo de 4 puntos planimétricos y 4 puntos altimétricos; con una distribución adecuada en el modelo para garantizar la orientación precisa en los instrumentos fotogramétricos. Se ubicarán lo más lejano posible uno del otro, colocados a una distancia mínima de un cm. de la orilla de la fotografia.

Todos los puntos de apoyo terrestre deberán ser marcados en las copias de contacto de papel con un piquete anotados con su número respectivo y al reverso con un croquis claro y legible con rasgos proporcionales y referencias posibles. Los trazos deberán hacerse con regla.

Deberá prepararse un plano dibujado a escala 1:10 respecto a la escala de la cartografía a elaborar, mostrando la red de los poligonales del apoyo terrestre levantado, y con la misma orientación de las cartas.

PRECISION DEL APOYO TERRESTRE.

Las compensaciones deberán mostrar claramente todos los cierres de los circuitos de poligonales y nivelaciones y la magnitud y distribución de los errores.

La precisión del apoyo terrestre será como sigue:

HORIZONTAL	Segundo orden, clase I*
HORIZONTAL SUPLEMENTARIO	Segundo orden, clase II
VERTICAL	Segundo orden, clase I
VERTICAL SUPLEMENTARIO	Segundo orden, clase II

* La medición angular se hará por el Método de Bessel.

La precisión del apoyo terrestre suplementario (puntos fotoidentifica-

bles) será de un mínimo de 1:20,000 en posición horizontal y 8 m K en altura.

SISTEMA DE PROYECCION.

La proyección cartográfica a utilizar es la Cónica Conforme de Lambert con dos paralelos tipo cuyos parámetros son los siguientes:

Semieje Mayor	6,380,508.6 metros *
Semieje menor	6,358,878.3 metros
Achatamiento	294.98 metros **
Paralelo Origen 0	19° 02' N
Paralelo Base 1	19° 13' N
Paralelo Base 2	19° 29' N
Meridiano Central	99° 10' W

* Este semieje mayor es 2,302.6 m. mayor que el dado por Clark en 1866, sin embargo, para la altitud del D.F. la diferencia es de 2,300 m.

** El achatamiento está calculado en función de los semiejes mayor y menor.

A la coordenada X obtenida en el cálculo, sumarle 20,000 m (20 km.) con el objeto de no manipular coordenadas negativas.

CARACTERISTICAS DE LOS PLANOS CATASTRALES.

En el proceso de restitución, los planos catastrales deberán ser dibujados en una hoja, con las siguientes características base estable, translucido, ambas caras mate (tipo cronaflex) con espesor de 0.05".

Durante la elaboración de los trabajos del contrato, la hoja de restitución deberá estar disponible para su inspección por la Tesorería del D.F.

Cada detalle restituido, deberá dibujarse con claridad para satisfacer todos los requisitos de precisión de los planos catastrales.

La cartografía estará en escala 1:1,000.

El formato será de 18 segundos de latitud por 25 segundos de longitud de tal manera que quede un número exacto de 80 hojas en cada carta escala 1:10,000 de la Cartografía Básica elaborada por la Tesorería del D.F.

Deberán tener un margen superior e inferior de 2.0 cm., a la izquierda un margen de 4.0 cm. con tres ponches y al lado derecho un margen de 02.0 cm.

Deberán indicarse las coordenadas geográficas a cada 5 segundos sobre el borde exterior de la carta. Las coordenadas rectangulares se indicarán en cada cruce de la cuadrícula sobre el borde exterior de la carta.

Cada hoja de los planos catastrales deberán ligar con precisión mínima de ± 0.15 con las hojas adyacentes sin que exista sobreposición.

CARACTERÍSTICAS DE LOS RASGOS CARTOGRAFICOS.

Las líneas de los rasgos, deberán ser exactas, definiendo figuras claramente cerradas o abiertas, según se trate de acuerdo a la simbología indicada, y utilizando para el dibujo tinta china negra permanente y de tonalidad uniforme.

Los rasgos a representar con sus especificaciones y simbología son:

A) HOJA DE PLANIMETRIA.

- Predios definidos con línea continua, figura cerrada, calibre 0.10 mm.
- Límite de construcción, por niveles, línea continua, figura cerrada, calibre 0.05 mm.
- Ashurado de áreas construídas, línea continua, A 45° respecto al lado mayor de la construcción, calibre 0.05 mm.

- Cuerpos de agua perennes (ver simbología).
- Areas arboladas (ver simbología).
- Caminos y veredas, línea intermitente, calibre 0.10 mm.
- Rasgos adicionales, como canchas deportivas, albercas, pistas de aterrizaje, etc., línea continua, calibre 0.15 mm.
- Canevá geográfico, cruces con brazos de 7 mm. a cada 5 segundos de latitud y longitud (en valores múltiplos a 5), calibre 0.10 mm.
- Cuadrícula Lambert, partiendo de los valores de esquina se localizan las coordenadas métricas cerradas a 100 m (valores múltiplos a 100), calibre 0.10 mm.
- Cota fotogramétrica, en cada cruce o intersección de calles círculo de 1 mm de diámetro, calibre 0.10 mm.

B) HOJA DE ALTIMETRIA.

- Puntos de apoyo geodésico, triángulo equilátero de 3 mm. por lado y punto al centro, calibre 0.15 mm.
- Puntos de apoyo altimétrico, círculo de 2 mm. de diámetro con punto al centro, calibre 0.15 mm.
- Curvas de nivel maestras, acotadas, a cada 5.00 m. en calibre 0.15 mm.
- Curvas de nivel ordinarias, a cada 1.00 m., en calibre 0.05 mm.

TEXTOS.

- Nombre de calles con letras verticales con reglilla CL100 y CONO 2 ceros.
- Número de predio, se dibujará aproximadamente al centro de éste, inscrito en un círculo de 5 mm. de diámetro. Se dibujará vertical-

mente con reglilla CL80 y CONO 3 ceros.

- Superficie o área del predio. Se indicará en metros cuadrados, aproximadamente al centro de éste, arriba del número de predio, con números inclinados a la derecha 20°, con reglilla CL80 y CONO 3 ceros.

- Clave catastral de la manzana. Se dibujará en la esquina sureste de esta, con reglilla CL80 y CONO 3 ceros.

- Número oficial del predio. Se dibujarán fuera de éste con números verticales, reglilla CL50 y CONO 3 ceros.

- En el margen inferior lado derecho. Se anotarán en forma de títulos lo siguiente:

Clave de la hoja. Derivado de la nomenclatura de la Cartografía 1:10,000.

Escala del plano.

Fecha de edición.

Cada línea o trazo deberá ser uniforme en ancho a todo lo largo de su trazo.

Todos los símbolos, líneas, letras y números deberán ser claros, bien marcados y legibles, y no deberán interferir uno con el otro, ni deberán interferir con detalles planimétricos.

PRECISION.

La cuadrícula deberá ser situada con una precisión mínima de ± 0.2 mm. respecto a su situación verdadera.

Todos los puntos de control horizontal deberán ser situados dentro de la cuadrícula con una precisión mínima ± 0.2 mm. respecto a su posición calculada.

Todos los predios y construcciones deberán ser tratados con una precisión mínima de ± 0.2 mm. respecto a su medida.

El 90% de todos los detalles planimétricos y topográficos bien definibles deberán tener un error menor ± 0.6 mm. respecto a su posición verdadera.

La información a la que se refiere este manual en ningún caso será menor al 100%.

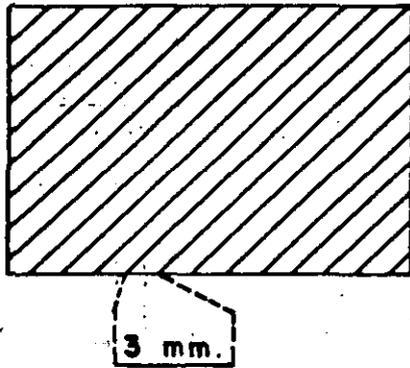
Todas las superficies calculadas deberán tener una precisión mínima (igual a 3 errores medios cuadráticos) de:

$$PS = 0.2 \sqrt{s} + 0.001.S$$

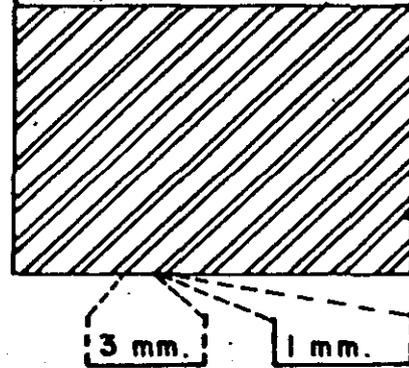
La distancia entre dos puntos bien definidos tendrá una tolerancia entre ± 0.5 mm. $\pm 0.025\%$ de la distancia a la escala del mapa.

SIMBOLOGIA PARA INDICAR EL NUMERO DE NIVELES QUE TIENE UNA CONSTRUCCION

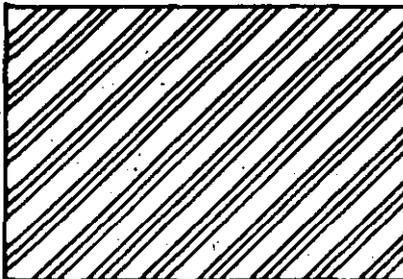
UN NIVEL



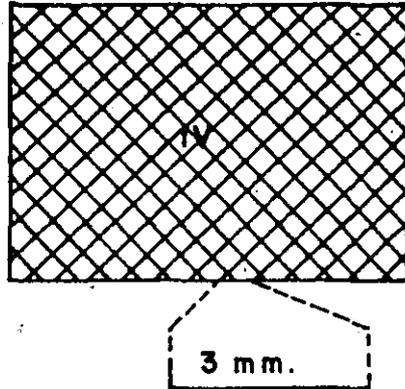
DOS NIVELES



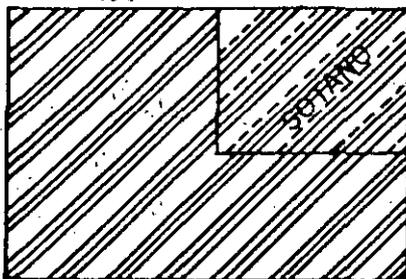
TRES NIVELES



CUATRO NIVELES



TRES NIVELES Y SOTANO



CINCO NIVELES Y MEZZANINE

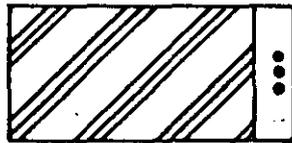
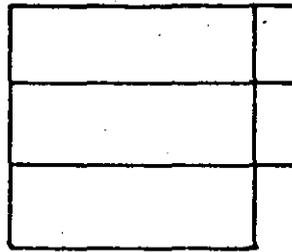


SIMBOLOGIA PARA MARQUESINAS Y CONSTRUCCIONES EN VOLADIZO

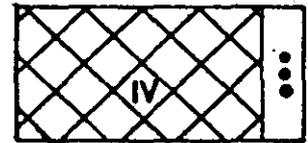
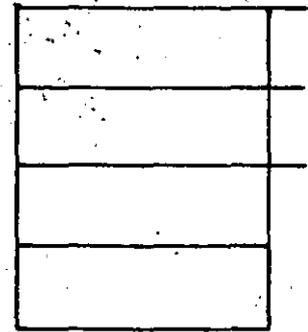
a).- MARQUESINAS: (CALIBRE 0.10 mm.)



EN UN PISO

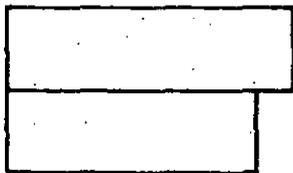


EN TRES PISOS

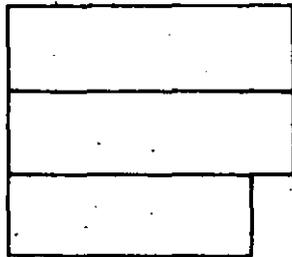


EN TRES PISOS
SOBRE EL 2o. NIVEL

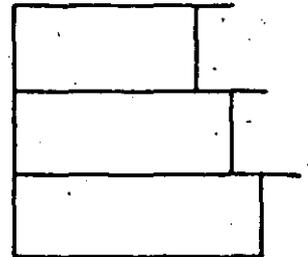
b).- CONSTRUCCIONES EN VOLADIZO



DOS NIVELES, EL
SEGUNDO VOLADO

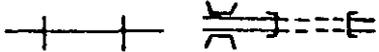
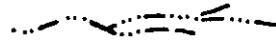


TRES NIVELES, DOS
EN VOLADO



TRES NIVELES, CON
MARQUESINA Y METIDOS

SIMBOLOGIA

BRECHA , VEREDA / _____	
VIA DE FF.CC. ALCANTARILLA , TUNEL _____	
MANZANA DEFINIDA , INDEFINIDA _____	
AREAS VERDES _____	
CUERPO DE AGUA , LECHO SECO _____	
ZONA SUJETA A INUNDACION , MANANTIAL _____	
CORRIENTE PERENNE , CANAL _____	
CORRIENTE INTERMITENTE _____	
CURVA DE NIVEL ACOTADA , CURVA DE NIVEL ORDINARIA _____	
CURVA DE NIVEL AUXILIAR _____	
COTA FOTOGRAMETRICA _____	2230

BIBLIOGRAFIA

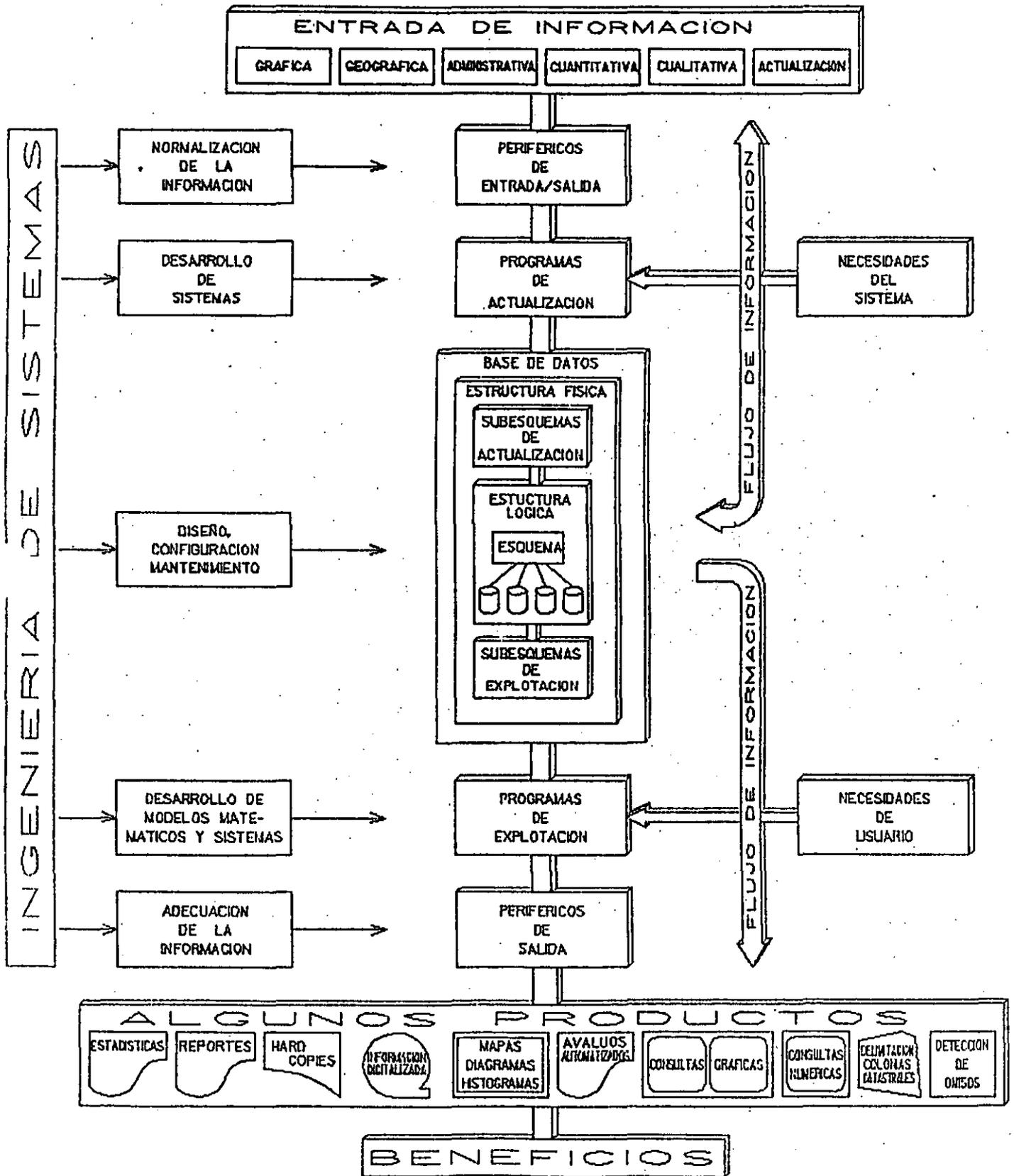
- Ing. Juan Manuel Gován Mercado
MANUAL DE NORMAS TECNICAS Y ESPECIFICACIONES DE CATASTRO.
INDETEC. 1984.

- British Air Survey Association.
SPECIFICATION FOR MAPPING. 1979.

- Diario Oficial de la Federación.
NORMAS TECNICAS PARA LEVANTAMIENTOS GEODESICOS. SPP.
ABRIL DE 1985.

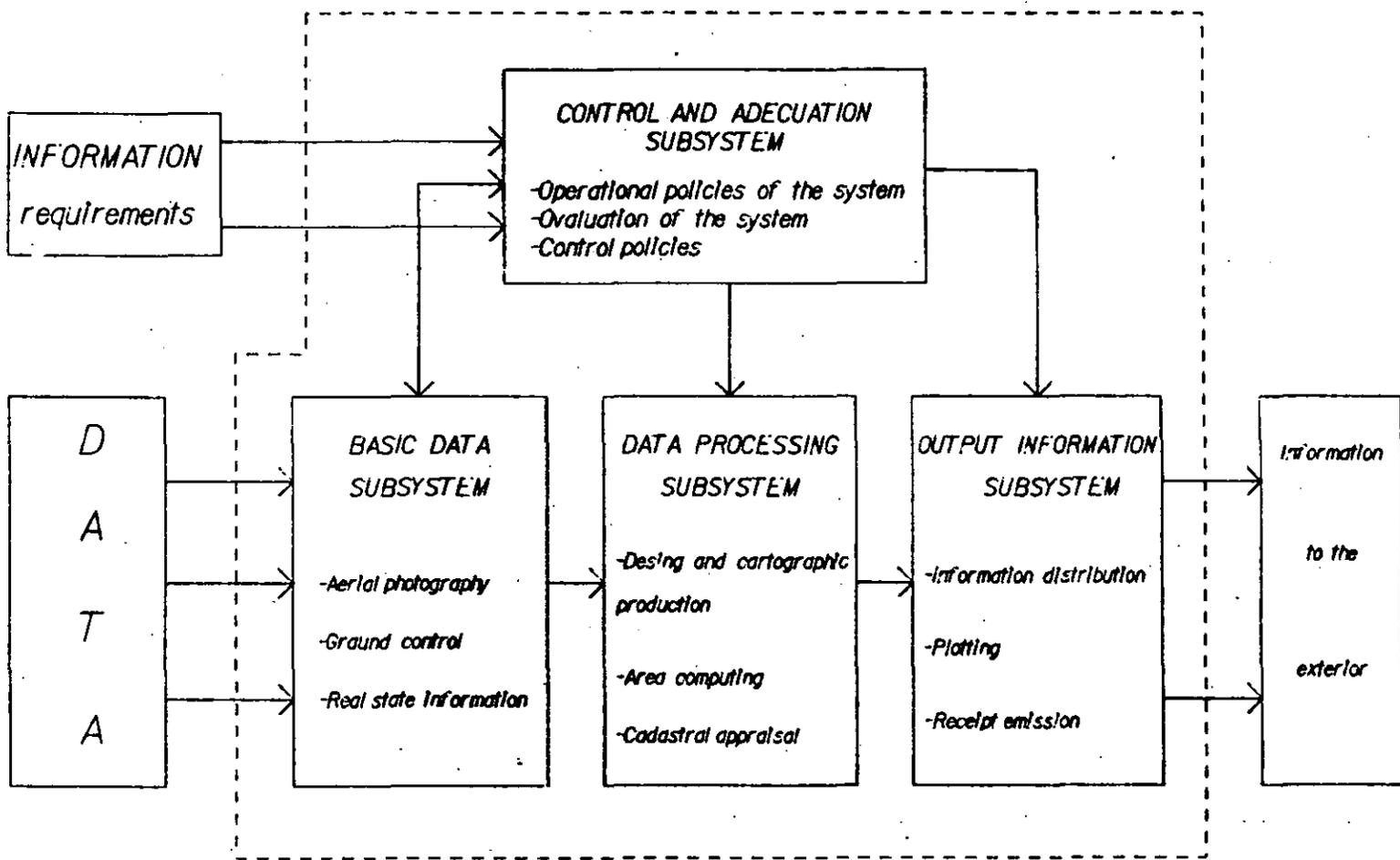
- Morris M. Thompson, George I. Rosenfield.
ON MAP ACCURACY SPECIFICATIONS.
U.S. GEOLOGICAL SURVEY. MARZO 1971.

- Duane C. Brown.
ACCURACIES OF ANALYTICAL TRIANGULATION IN APPLICATIONS TO
CADASTRAL SURVEYING.
SURVEYING AND MAPPING. SEPTIEMBRE 1973.

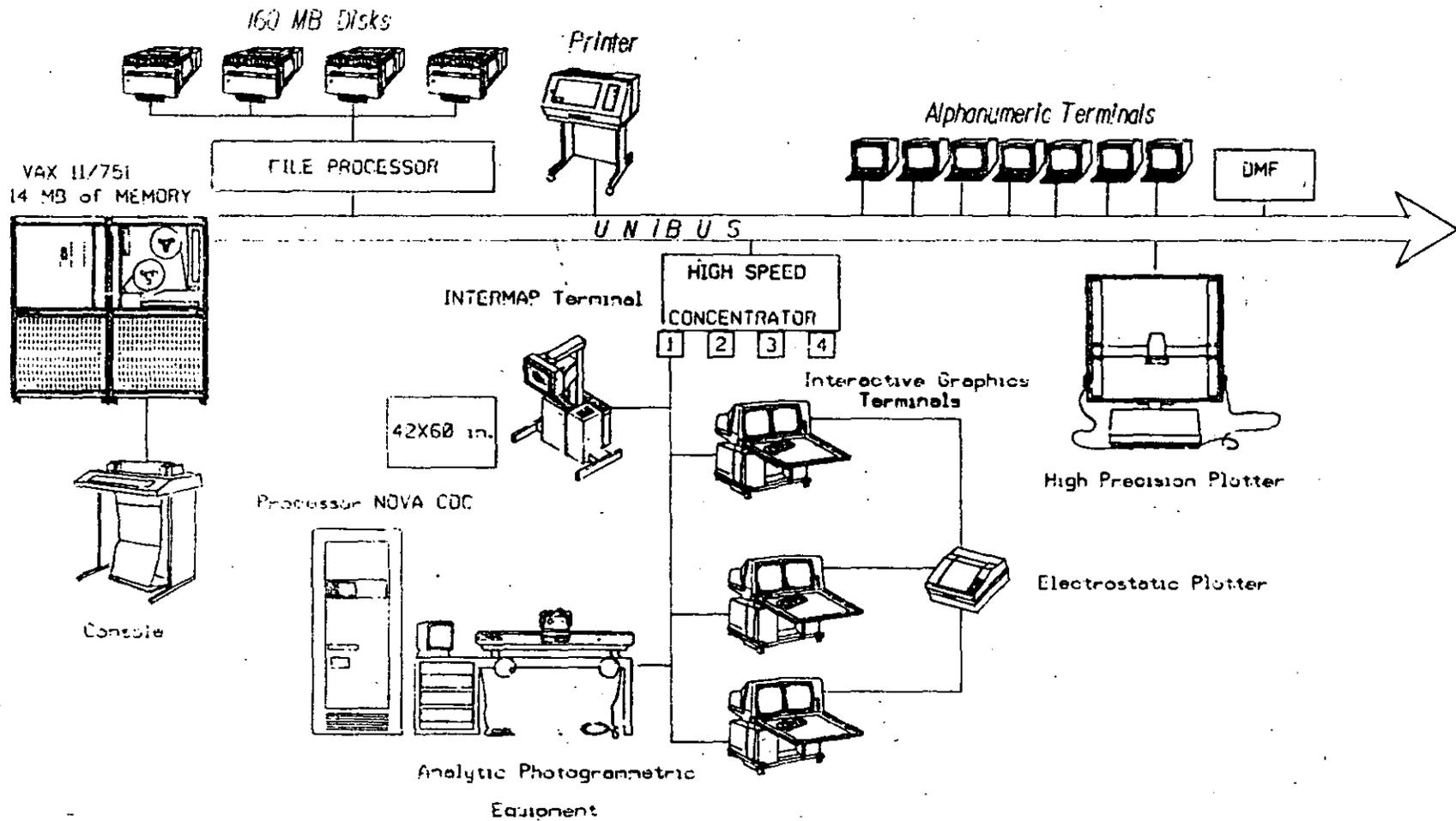


SISTEMA CARTOGRAFICO CATASTRAL

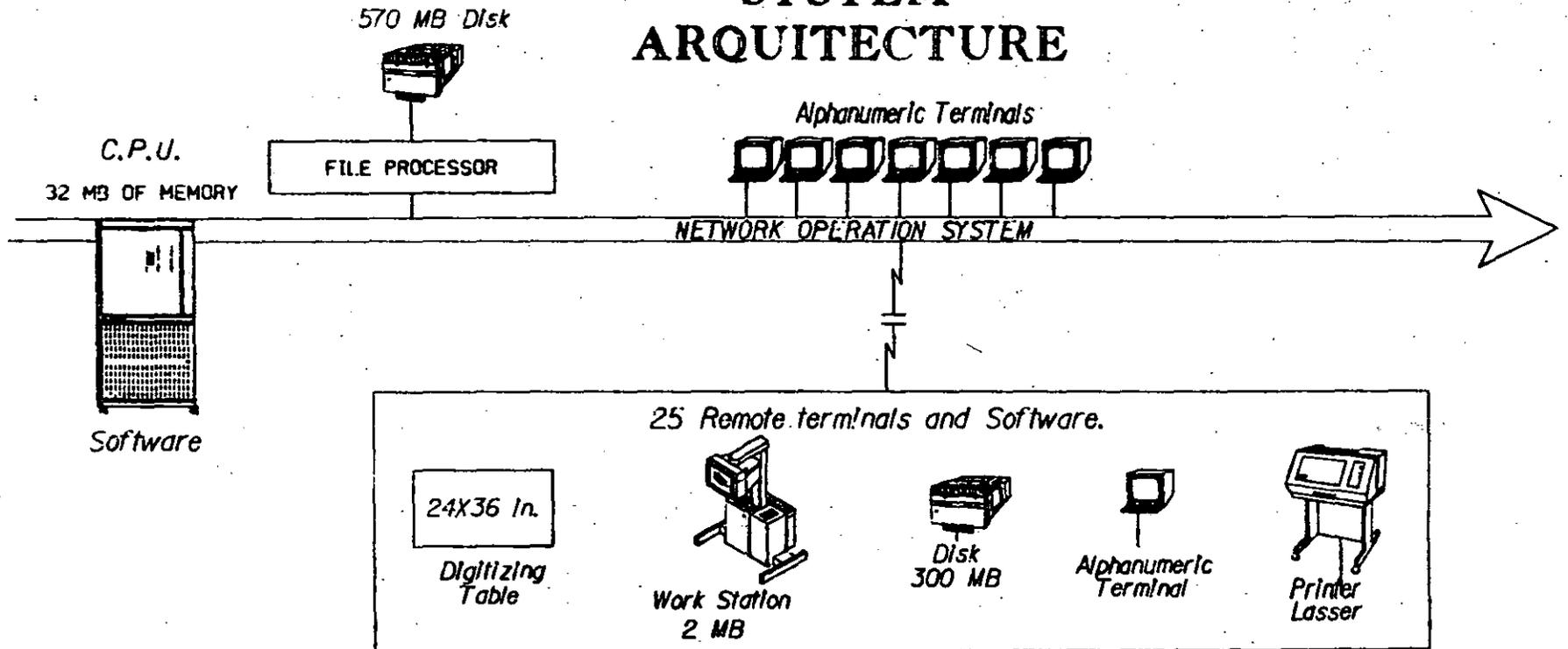
CADASTRAL SYSTEM OF THE DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL



SYSTEM ARQUITECTURE



SYSTEM ARQUITECTURE



• ADMINISTRACION TRIBUTARIA CENTRAL .

• DIRECCION GENERAL DEL REGISTRO PUBLICO -
- DE LA PROPIEDAD Y DEL COMERCIO .

• DIRECCION GENERAL DE REGULARIZACION -
- TERRITORIAL .

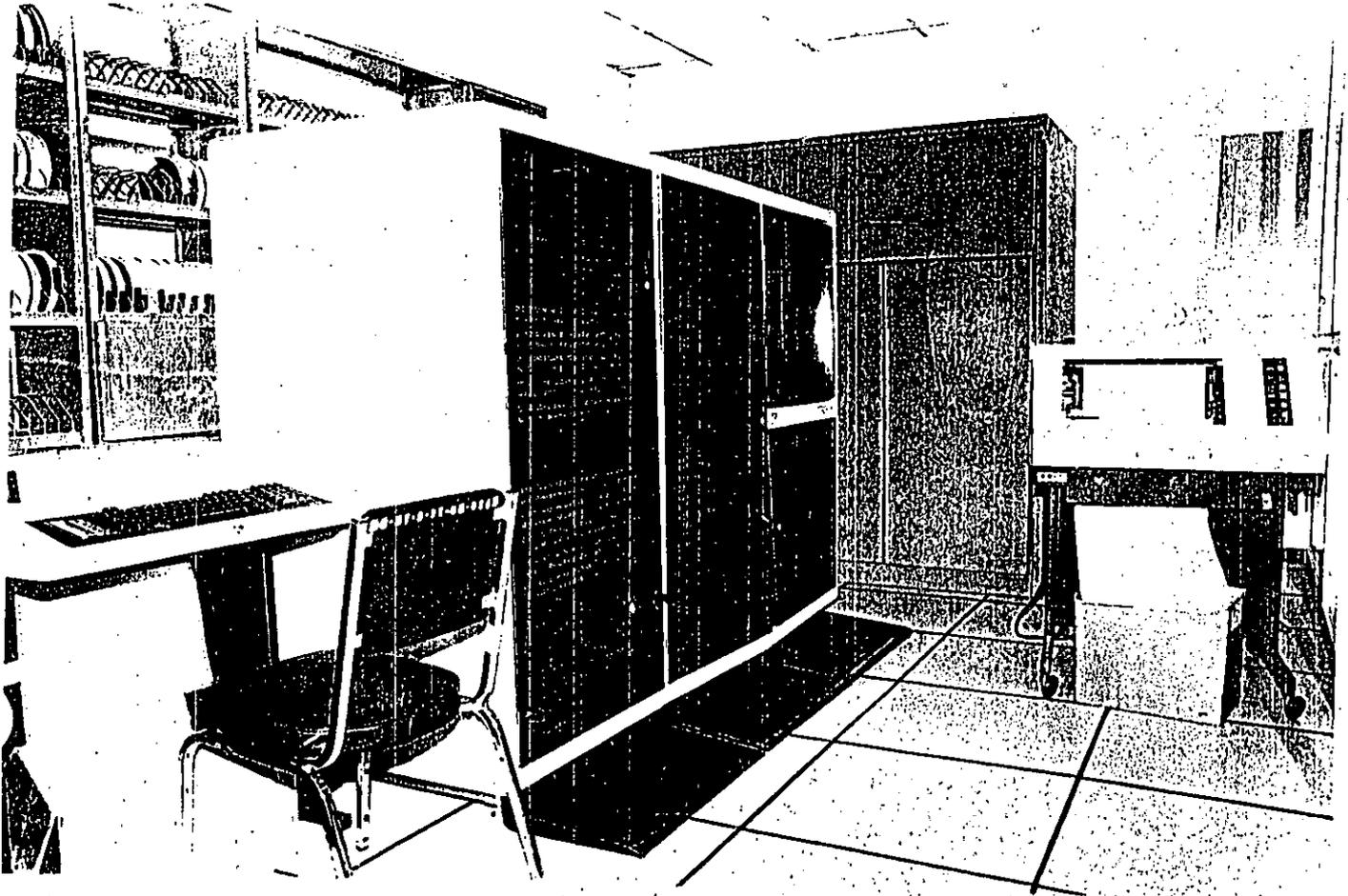
• DIRECCION GENERAL DE REORDENACION -
- URBANA Y PROTECCION ECOLOGICA .

LOCAL BRANCH ADMINISTRATIONS

1. ACOXPA
2. ARAGON
3. CENTRO MEDICO
4. CIEN METROS
5. CORUÑA
6. FERRERIA
7. MEYEHUALCO
8. MINA
9. PARQUE LIRA
10. PERISUR
11. SAN ANTONIO

12. SAN BORJA
13. SAN JERONIMO
14. SAN LAZARO
15. TACUBA
16. TASQUEÑA
17. TEPEYAC
18. TEZONCO
19. TEZONTLE
20. UNIDAD JUAREZ
21. XOCHIMILCO

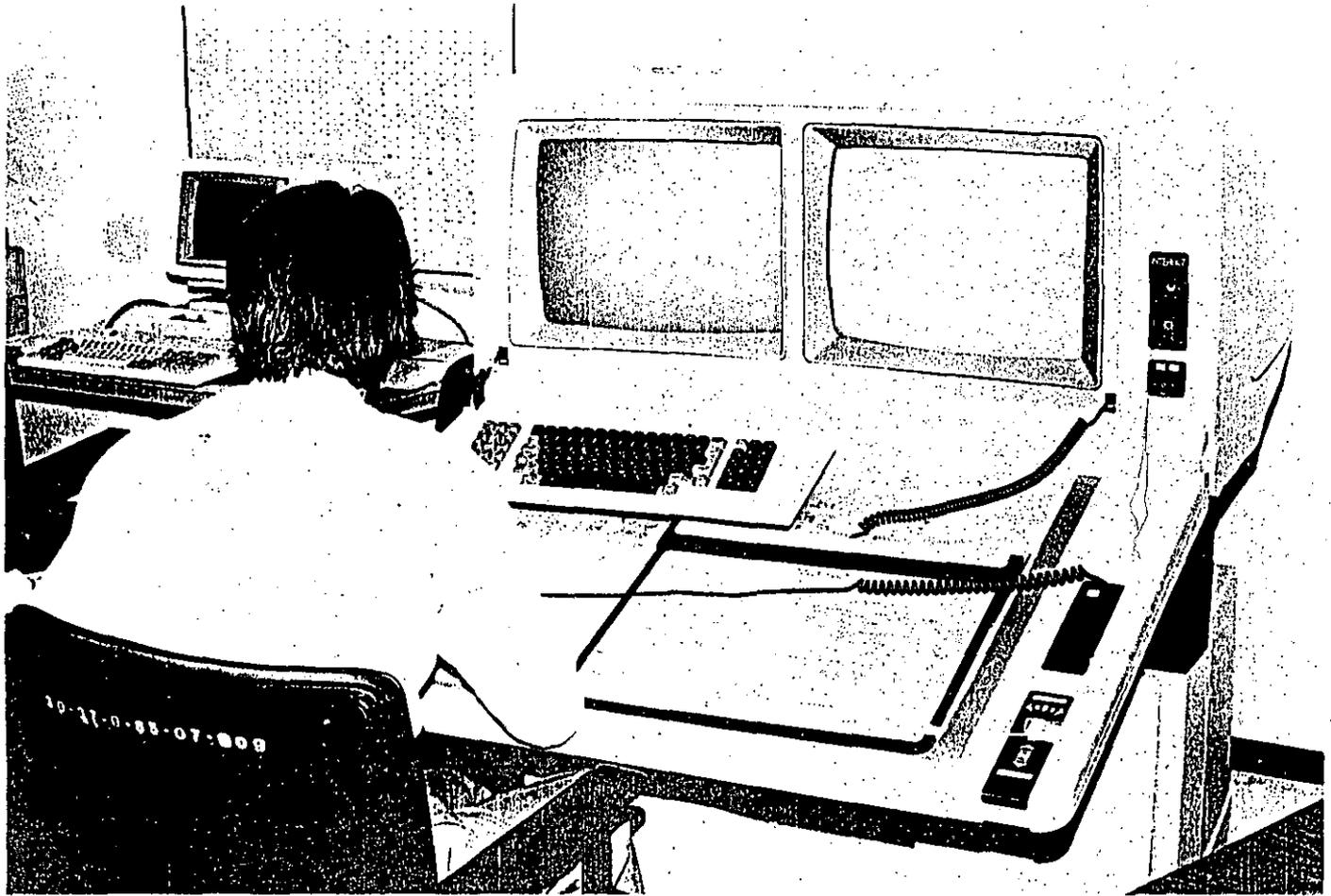
107



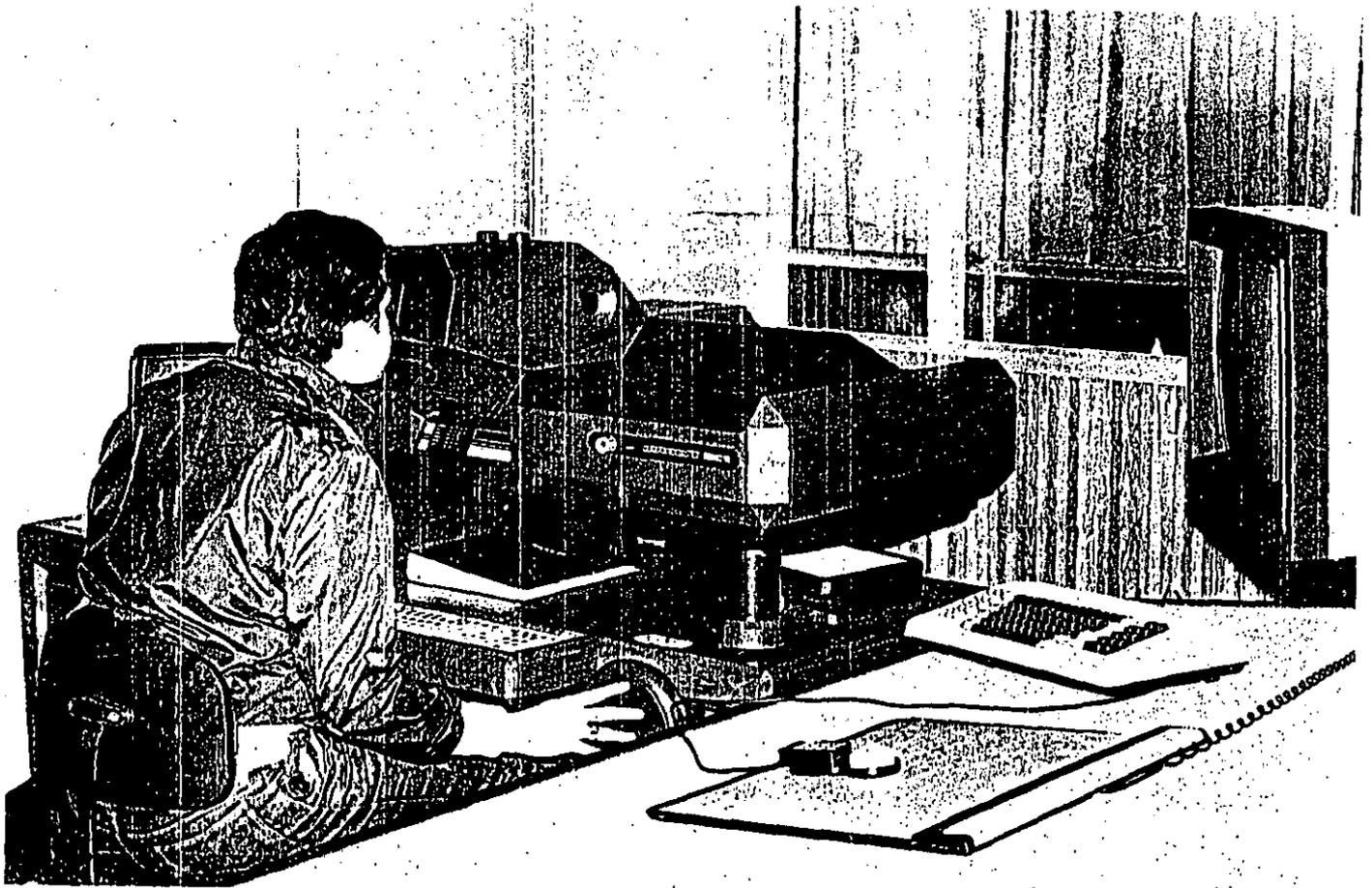
TELETIPO

UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO

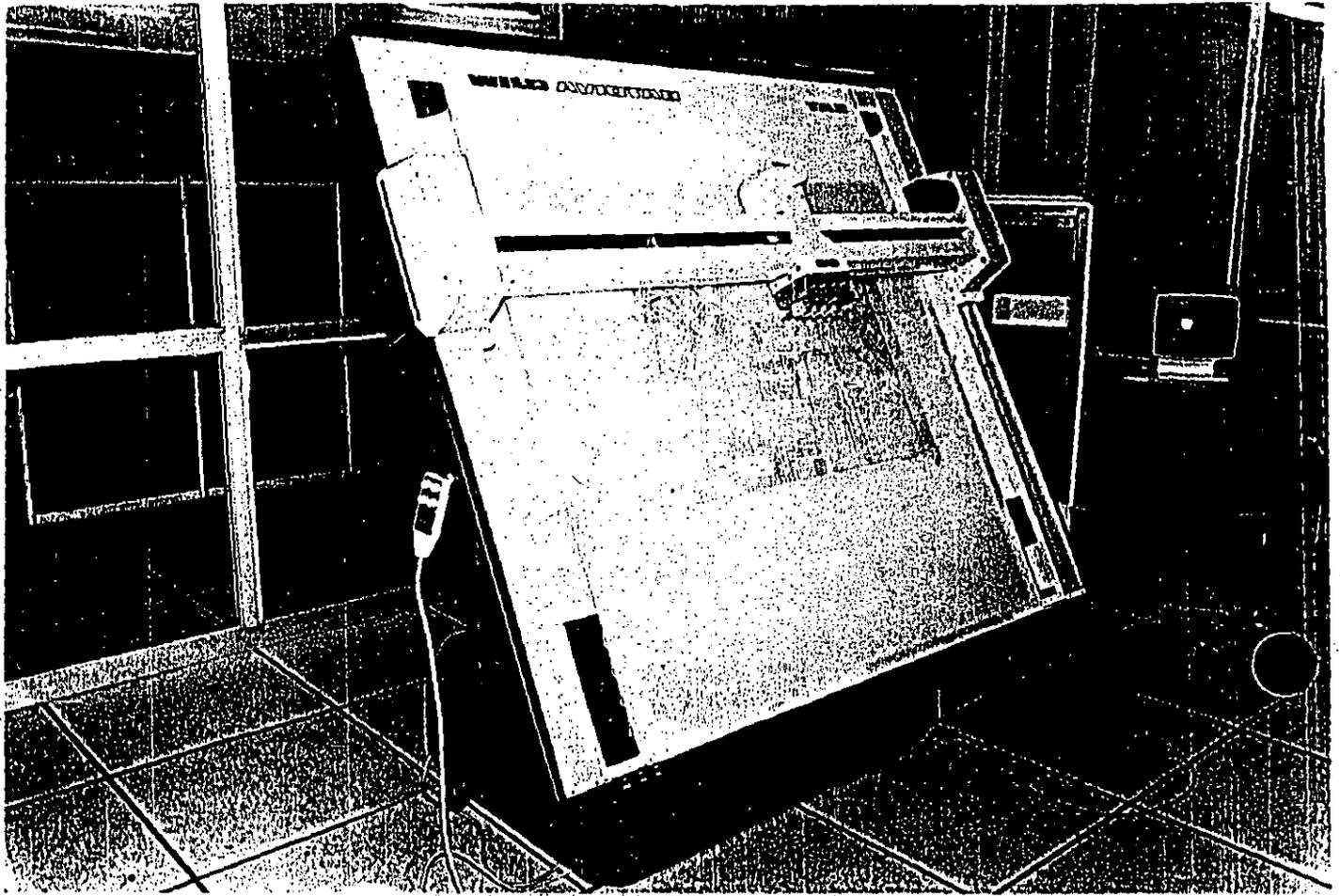
IMPRESORA



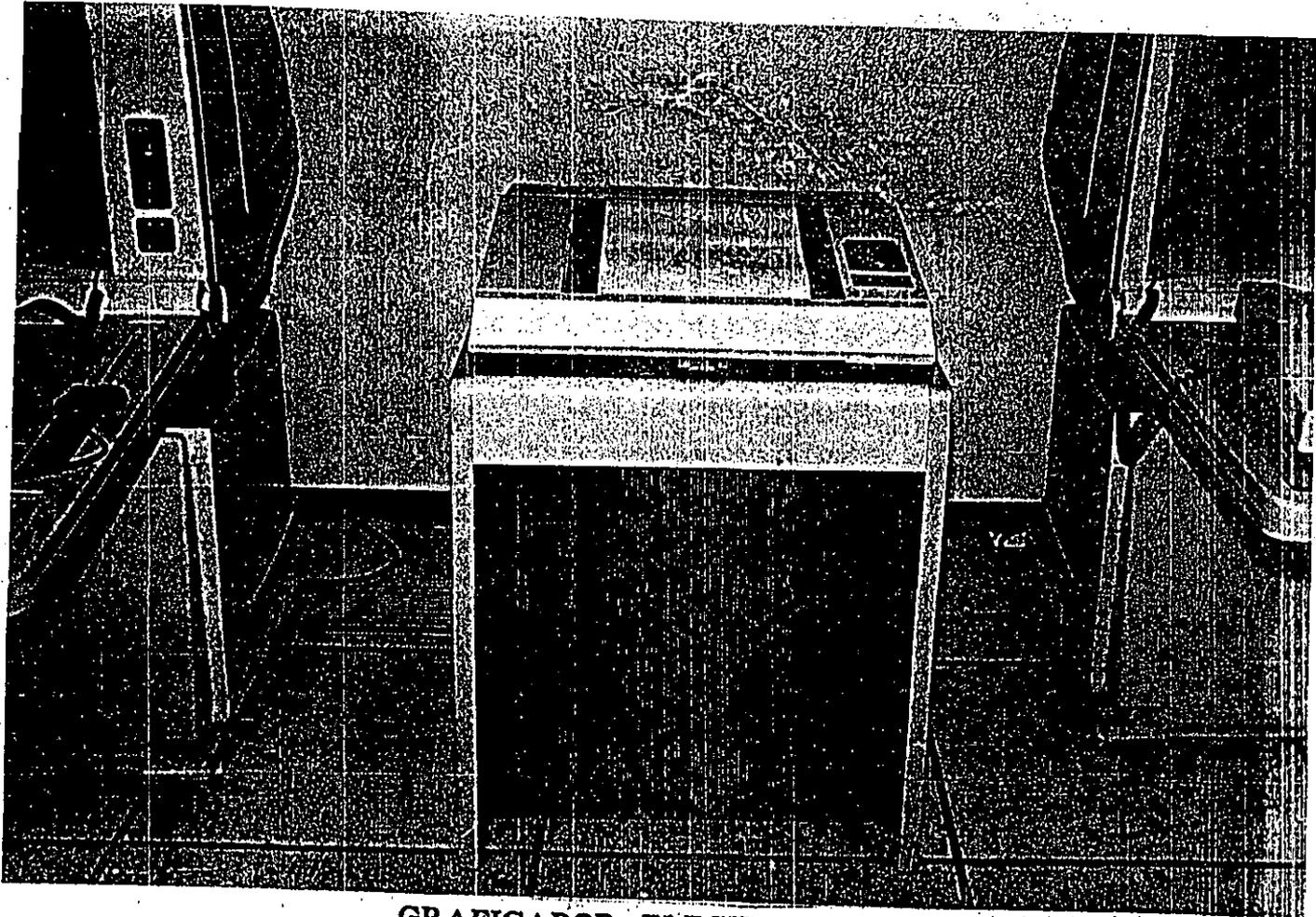
ESTACION GRAFICA INTERACTIVA



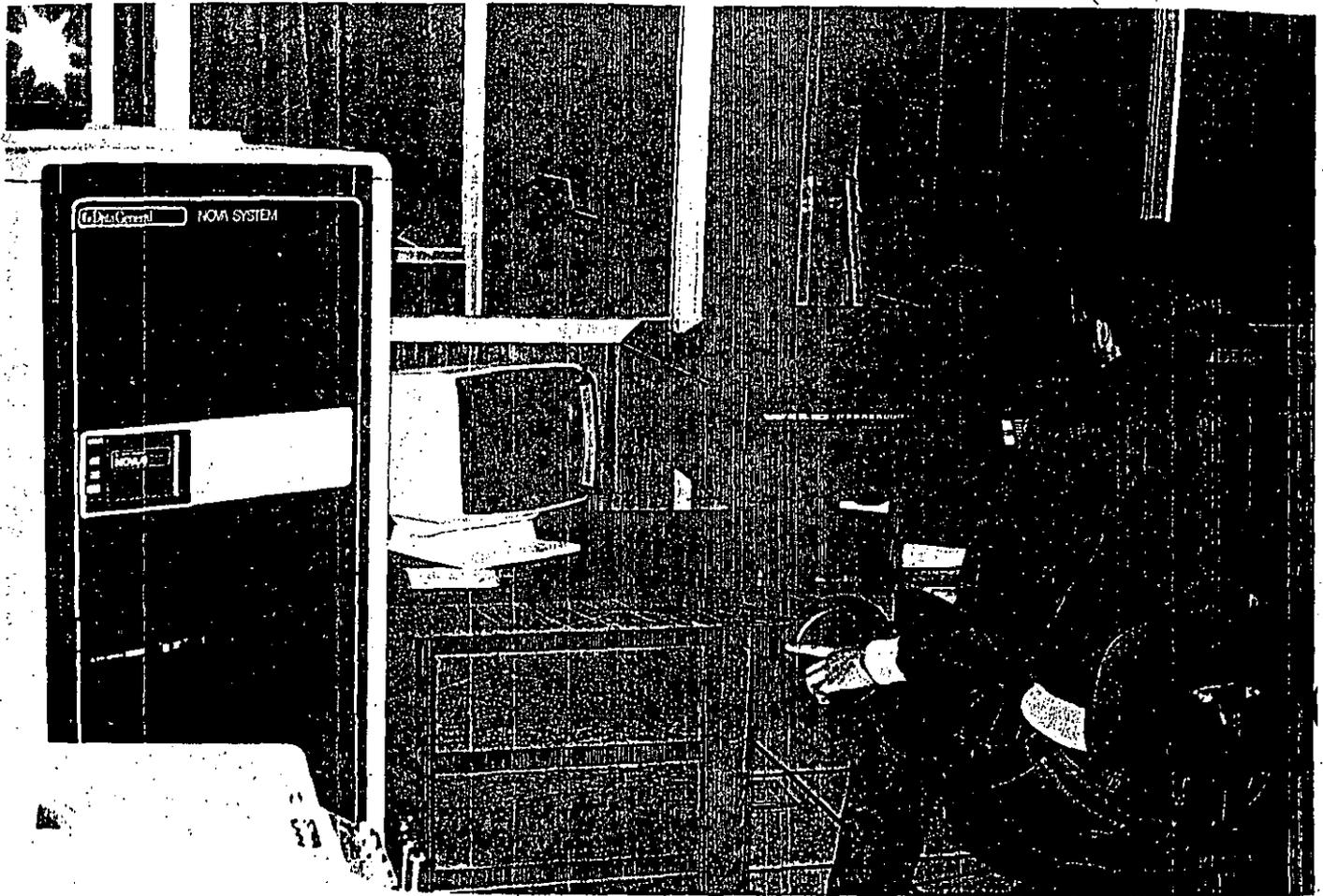
AVIOLYT BCI CON ESTACION GRAFICA INTERMAP



GRAFICADOR TA2

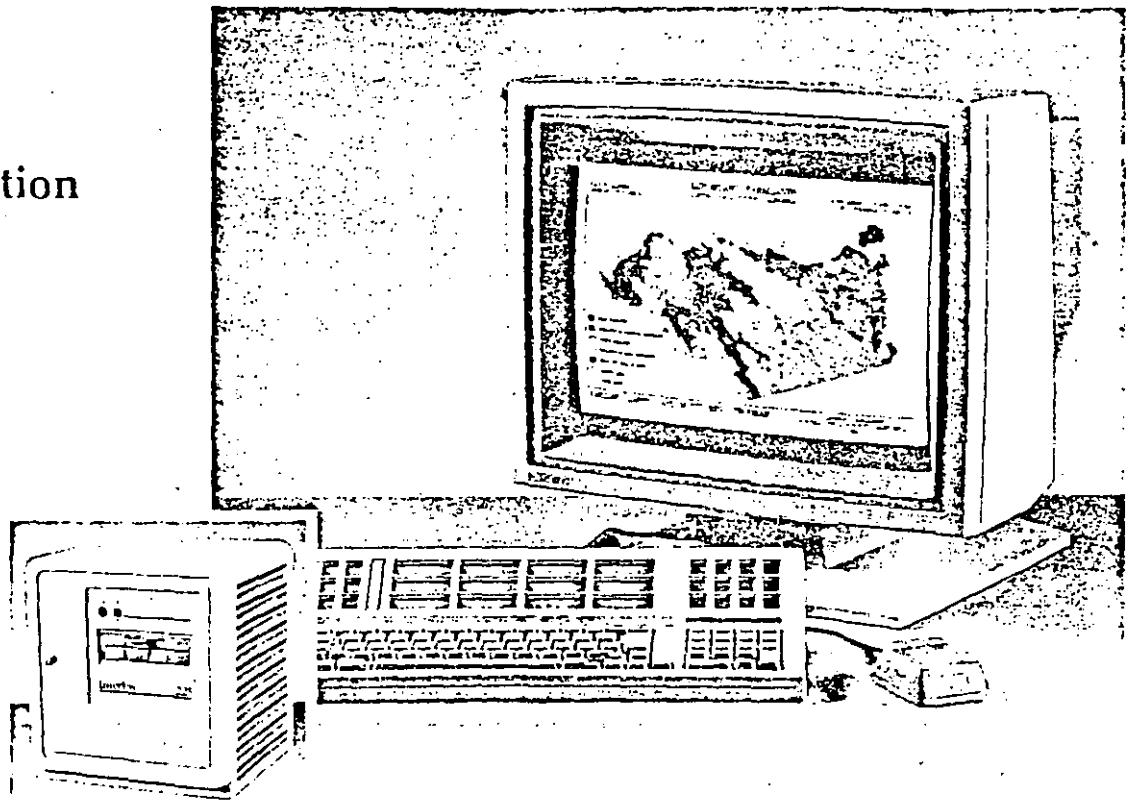


GRAFICADOR ELECTROSTATICO



AVIOLYT BCI

InterPro 225 Color Workstation

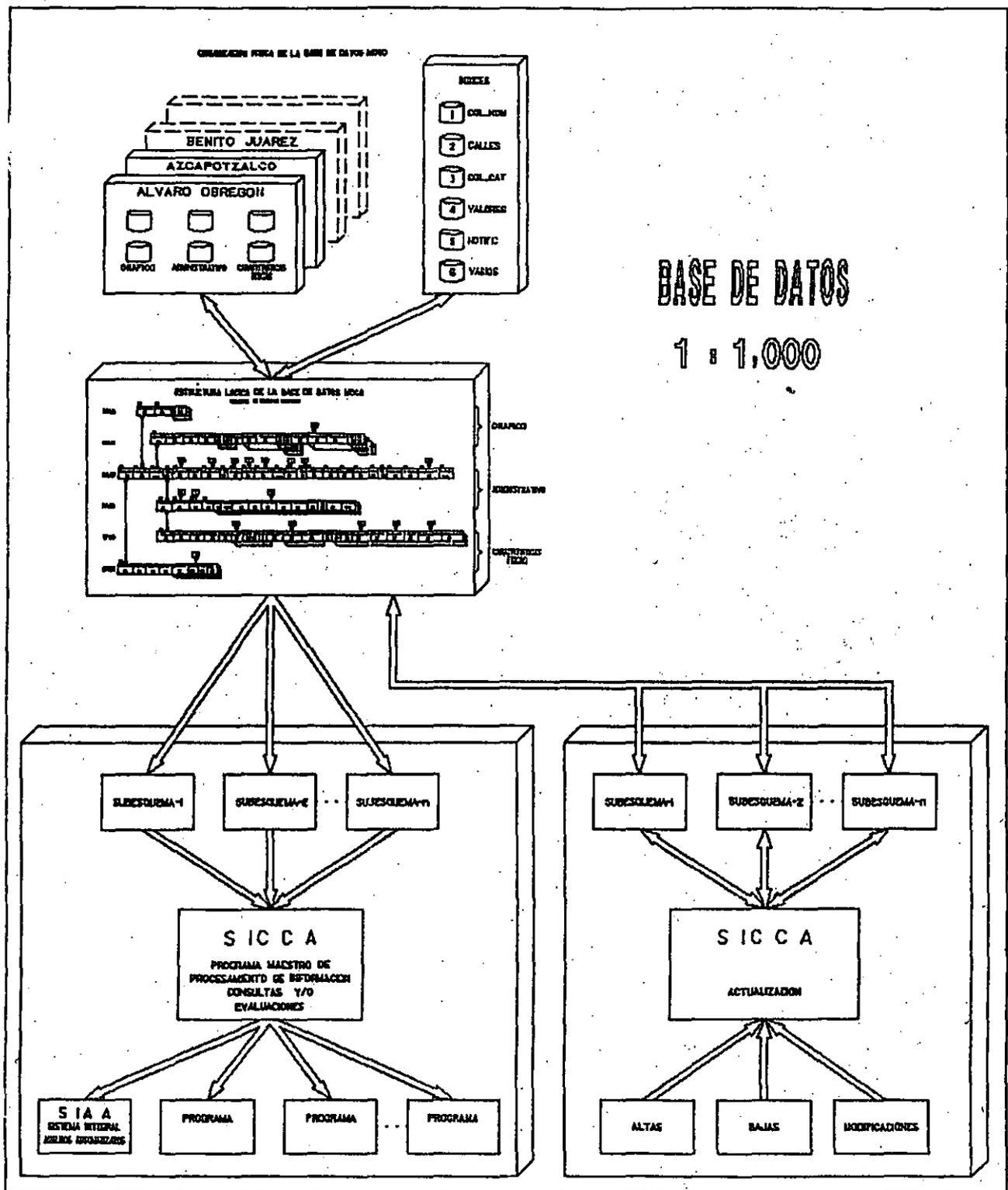


The 19-inch, color InterPro 225 workstation offers optional VME communications, higher processing performance, and larger main memory than an entry-level InterPro. The workstation features 5-MIPS (million instructions per second) average performance and either 8 megabytes or 16 megabytes of main memory. For users with dual-screen requirements, the InterPro 225 supports the connection of an optional second display monitor. The electronics of the InterPro 225 are conveniently packaged in a compact, small-footprint cube that may be stored away from the worksurface, ensuring more desktop workspace and quieter operation.

The standard 32-bit CLIPPER compute engine with RISC (reduced instruction set computer) architecture ensures an impressive processing speed. Other standard components of the InterPro 225 include one 156-megabyte hard disk drive, a dual-density floppy disk, an 80186 Input/Output Subsystem, and a GS Graphics Subsystem. The combination of more main memory, higher processing power, and optional dual-screen operation give the InterPro 225 the capacity to function in a multi-application workstation environment. For software distribution and access to large-scale, informational data products, Intergraph will offer CD ROM disk drives in the near future.

The InterPro 225 workstation is based on the CLIPPER processor and the UNIX System V, Release 3.1, operating system from AT&T. Intergraph's implementation of the UNIX operating system includes the most popular Berkeley extensions. Under System V, the InterPro 225 workstation operates in standalone general-purpose or application-specific mode, as an emulator of several industry-standard terminals, and as an Intergraph graphics workstation. In addition, the optional SoftPC product enables an InterPro 225 workstation to run MS-DOS under the UNIX window environment. Total binary software compatibility exists throughout the entire Intergraph CLIPPER workstation and server product line.

8.8 BASE DE DATOS



BASE DE DATOS
1 : 1,000

QS1: [100, 10]DIGIT. NDX; 1

DISPLAY COMPLETE

B.9 Avances.

Las metas esperadas del SICCA se establecieron de la siguiente forma:

- a) Contar con un Sistema continuo, permanente y actualizable.
- b) Que fuera un programa autofinanciable, que evite duplicidad y reduzca costos.
- c) Que brinde una mayor flexibilidad para determinar las políticas tributarias.
- d) Que permitiera desconcentrar las actividades fiscales, para dar autonomía a los órganos regionales y locales.
- e) Permitir la participación ciudadana con procedimientos transparentes, ágiles y equitativos.
- f) Mejorar la imagen de las autoridades y trabajadores del D.D.F.

Estas metas se han cumplido casi en su totalidad, y se espera que a finales de 1990, se cuente con el 100% de la base de datos escala 1:1,000, que operará en forma desconcentrada, para brindar un mejor servicio a los contribuyentes.

Es necesario reconocer que la conceptualización, diseño e implantación del Sistema Cartográfico Catastral, así como toda la programación utilizada, ha sido efectuada por técnicos mexicanos, y que está siendo operado por trabajadores que han sido capacitados internamente.

IX TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DE INFORMACION GEOGRAFICA.

9.1 Factores de evaluación de alternativas de información

Para llevar a cabo la implementación y operación de Sistemas de Información Catastral Urbana, en cuanto a sus elementos básicos, existen alternativas que deben evaluarse según los siguientes factores:

Factores relativos al Estado.

Dimensión del Sistema que se debe implantar

- Número de predios
- Area a cubrir
- Número de habitantes involucrados

Características Geográficas del Estado

- Situación geográfica (Latitud, Longitud, Límites, Extensión)
- Existencia de aeropuertos
- Condiciones climáticas y meteorológicas
- Topografía y geomorfología
- vegetación
- Facilidades de comunicación.

Características políticas y socioeconómicas

- Condiciones socioeconómicas de la población
- Actitud de la población hacia el proyecto
- Marco jurídico existente

Factores relativos a la Institución que implantará y operará el Sistema.

- Número, experiencia y escolaridad del personal
- Nivel de salarios - honorarios
- Actitud hacia el proyecto (nivel de entusiasmo)
- Equipo existente (de gabinete y de transporte)
- Calidad y suficiencia de las instalaciones
- Eficiencia para conseguir recursos
- Recursos humanos para selección de personal

Factores relativos a la experiencia previa y a la información disponible.

- Programas de producción e índice de cumplimiento de los dos últimos años
- Indíces de producción por actividad (ejemplo: predios investigados por brigada por día)
- Metodologías aplicadas
- Debilidades y fortalezas técnicas
- Información existente a nivel Federal, Estatal y Municipal en relación a:
 - Fotografía aérea
 - Apoyo terrestre

- Mapa base
- Mapas catastrales
- Padrón de contribuyentes
- Valores de suelo y construcción
- Metodología y servicios disponibles a nivel nacional

Factores relativos a la tendencia del desarrollo tecnológico.

-Las tendencias del desarrollo tecnológico tienen gran influencia en la selección de alternativas, por que independientemente de nuestra opinión o conveniencia, los centros tecnológicos a nivel mundial, descontinúan la producción de ciertos equipos o cambian los estándares de referencia.

Por ejemplo, en los aspectos fotogramétricos la tendencia parece ir en la dirección de la producción de instrumentos analíticos solamente, a pesar de que con ellos un sistema sea más vulnerable a fallas, dado el gran número de elementos involucrados (Instrumento, interface, computador-interfase-graficador).

La razón de los anterior y de otras tendencias parecidas, estriba en la transformación que está sufriendo el mundo, de una sociedad de productos a una sociedad de servicios, de la revolución industrial a la revolución de la informática.

Adquirir por ejemplo un equipo de cómputo que utilice discos magnéticos de 5 1/4 ", sería inadecuado si el estandar de discos de 3 1/2 " se consolida.

En materia de microprocesadores más allá de las marcas de las computadoras, están las familias de los procesadores (CPU) que las mueven, casi el 100% de las computadoras disponibles en México usan microprocesadores Intel (8086, 80286, 80386) o Motorola (68000, 68010, 68020, 68030).

Respecto a sistemas operativos el MS DOS en Intel y UNIX en Motorola.

Cabe destacar que los anteriores procesadores son de arquitectura de 32 bits, especialmente adecuada y poderosa para el desarrollo de sistemas interactivos gráficos. Insistiendo que las tendencias tecnológicas (en México no se deciden ni se influye en ellas) no siempre son favorables para resolver nuestras necesidades el mejor costo y tiempo, por lo que debemos ser cuidadosos al adquirir los equipos.

9.2 Tecnologías alternativas en Apoyo Terrestre

-Apoyo Terrestre Directo

El apoyo terrestre obtenido directamente en campo es el método más empleado en México, cuando se trata de producir mapas a gran escala (1:1,000 o 1:500) como el caso que nos ocupa.

-Triangulación Aérea

Este método consiste en obtener las coordenadas de todos los puntos que se requieren para la orientación de los modelos estereoscópicos, mediante una combinación de métodos directos y fotogramétricos.

-Posicionamiento por Satélite.

Los métodos de apoyo terrestre directo y de triangulación aérea presuponen la existencia de una red geodésica suficientemente cerca del área a estudiar, si este no fuera el caso y dependiendo de la precisión deseada, podrían utilizarse métodos de obtención de coordenadas en base a las señales de los satélites de navegación de la Armada de los Estados Unidos. La precisión depende de la separación de las estaciones (2) y del número de veces (pasos) que se recibe la señal. Con 40 pasos y en estaciones a no más de 100 kilómetros una de otra, la precisión sería del orden de ± 30 cm. (se requiere de 3 ó 4 días para observar 40 pasos del satélite).

Otra alternativa que despierta gran expectación en países sin red geodésica, es la de utilizar sistemas de satélite agrupados en diferentes planos orbitales, a partir de ellos se espera que podrán obtenerse coordenadas de un punto, con precisiones de ± 10 cms. en un día de observaciones.

-Posicionadores Inerciales.

La obtención de coordenadas de puntos por medio de sistemas de posicionamiento inercial, se basa en un sistema de navegación inercial como los usados en los aviones más sofisticados, equipado con un computador en línea que puede procesar en tiempo real los movimientos en los tres ejes X, Y y Z. De este modo, a partir de un punto de coordenadas conocidas, un posicionador inercial montado en un vehículo terrestre puede obtener las coordenadas de los puntos en donde se le ubique.

Existe la restricción de que cada 3 minutos debe detenerse para estabilizar su sistema. Por otra parte, el costo es bastante alto.

9.3 Tecnologías alternativas en fotografía aérea

-Fotos aéreas a color.

Estas fotografías presentan algunas desventajas en comparación con las fotografías en blanco y negro, como son: menor poder de resolución, dificultad para obtener el procesamiento de los rollos de película y los altos costos.

-Fotos aéreas en blanco y negro.

En esta categoría disponemos de dos tipos de emulsiones: infrarrojas y pancromáticas. Las primeras se utilizan en zonas brumosas, ya que estas películas son sensibles al ultravioleta, al azul, al rojo y a la radiación invisible infrarroja. Las segundas son de uso más general, ya que registran las radiaciones de todo el espectro luminoso visible.

La escala 1:4500 es la más comúnmente empleada en catastro urbano, para la elaboración de planos a escala 1:1000. La decisión de cuál escala es más apropiada, debe fundamentarse en el contenido y precisión de la información que se desea obtener. No es conveniente exagerar en los requerimientos de información, solicitando fotos a escala muy grande, digamos 1:2500, pues esto no sólo se traduce en altos costos, sino también en tiempos de ejecución más prolongados.

A modo de ejemplo, cabe recordar que un área dada, que se cubra con 10 líneas de vuelo de 10 fotos cada una (100 fotos) a una escala 1:6000, requeriría para cubrirse de 20 líneas de 20 fotos cada una (400 fotos), a una escala 1:3000, sin embargo, es costo no sería 4 veces mayor, sino aún mayor, toda vez que un vuelo fotográfico escala 1:3000 tiene un grado de dificultad mucho mayor que un vuelo 1:6000.

-Imágenes de satélite.

Mencionaremos aquí las imágenes de satélite aún cuando consideramos que no son apropiadas para efectos de catastro urbano debido a sus limitaciones de escala, sin embargo, a través de pocos años se ha ido mejorando esta tecnología, baste ver que en 1972, con el lanzamiento de las plataformas landsat se obtenían imágenes con una resolución de 79 metros; en 1982, con el barredor multiespectral (MSS) o con el mapeador temático (TM) se obtenía una resolución de 30 metros; desde 1986 con el satélite SPOT se registra información de elementos hasta de 10 metros.

Las imágenes de radar que se obtendrán con nuevos satélites que se lanzarán en esta década, como es el ERS-1 de la Agencia Espacial Europea, implican tal cantidad de datos, que las grabadoras a bordo no los pueden registrar y se requiere de estaciones en tierra que los reciban, y el diseño de centros de procesamiento a diferentes niveles.

Sirve también de estímulo al desarrollo del procesamiento digital de imágenes, el continuo avance tecnológico hacia computadoras más potentes, más rápidas y con nuevo equipo periférico, así como programas que son diseñados especialmente para este trabajo. Encontrándose actualmente al alcance de computadoras personales paquetería e imágenes para su proceso.

Por lo mencionado anteriormente, no se descarta la posibilidad de aplicación de estas imágenes para la actualización de cartografía a escalas más pequeñas.

9.4 Tecnologías alternativas en la producción de mapas base

-Rectificación fotográfica (terreno plano o plano inclinado).

Cuando el terreno es completamente plano o plano inclinado (pendientes no mayores a 5%), una alternativa de relativamente bajo costo para tener una imagen fotográfica con calidad métrica (se pueden tomar medidas sobre ella) es realizar las correcciones de la toma fotográfica mediante un instrumento conocido como rectificadora, lo cual requiere contar con 4 puntos de coordenadas conocidas en las esquinas de la foto a rectificar, o con un plano base a la escala que se desea la rectificación.

-Rectificación diferencial (Ortofotos).

Cuando se requiere obtener un mapa base que conserve la imagen fotográfica de un área de terreno montañosa o con relieve ondulado, puede aplicarse un método conocido como rectificación diferencial, el cual mediante instrumentos especiales logra transformar la imagen fotográfica de proyección cónica central a una imagen fotográfica corregida geométricamente y a escala definida (proyección ortogonal).

Para que una ortofotografía se transforme en fotomapa se requiere añadirle una cuadrícula de referencia geográfica con un formato dado y curvas de nivel. Los fotomapas dejan al usuario la tarea de fotointerpretar los detalles, con la desventaja en relación a un fotointérprete de observar un plano (bidimensional) en lugar de un modelo estereoscópico (tridimensional).

-Restitución a línea con salida gráfica en instrumentos analógicos.

Después de efectuar las orientaciones relativa y absoluta, se restituye o compila el mapa, siguiendo con la marca flotante del instrumento los detalles que han de representarse de acuerdo a las especificaciones de altimetría (curvas de nivel) y planimetría (manzanas, predios, construcciones) en el caso que nos ocupa, la salida de mapas es gráfica directa, mediante un pantógrafo o un coordinatógrafo.

-Restitución a línea digital en instrumentos analógicos.

En este caso, la única diferencia con el anterior es que la compilación o restitución del mapa no tiene una salida gráfica directa sino una salida digital a través de codificadores electrónicos (encoders), que envían las coordenadas X, Y y Z de los puntos que determinan los rasgos planimétricos o altimétricos a una computadora que los clasifica y almacena para su posterior graficación en un graficador electrónico (plotter).

-Restitución a línea digital en instrumentos analíticos.

En este caso, después de la orientación relativa y la orientación absoluta analíticas, realizadas en la memoria del computador, se realiza la restitución, obteniéndose coordenadas de los rasgos que son graficados para su revisión en un monitor de alta resolución y posteriormente se almacenan en la base de datos, ya sea para su graficación posterior en un graficador electrónico o su despliegue en monitores.

-Levantamiento directo.

En el caso de localidades pequeñas, es conveniente el levantamiento por métodos topográficos, existiendo diversos métodos y gran variedad de instrumentos desde muy sencillos hasta de tecnología muy avanzada.

-Levantamiento en base a ampliaciones fotográficas.

Igual que en el caso anterior, puede realizarse el inventario de predios en base a ampliaciones fotográficas escala 1:1000 o 1:500, pudiendose complementar o no, con mediciones directas.



SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, S.A.

San Francisco No. 1375 - 101

03210 México 12 D.F.

Tels. 575 66 90 575 45 85 FAX 575 21 46

**PC
ARC/INFO**

SIGSA Y ARC/INFO
LE OFRECE LA SOLUCIÓN INTEGRAL
A SUS NECESIDADES DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

PC ARC / INFO es un sofisticado Sistema de Información Geográfica que le permite hacer analisis geográficos en su mas extensa variedad desde su PC / AT.

Es un Sistema facil de aprender y de usar y puede utilizarse en forma independiente o en red con otras estaciones de trabajo *ARC / INFO*.

PC ARC / INFO es una serie de módulos integrados que proveen las funciones de; Digitalización de Mapas, Transferencia de Datos, Sobreposición de Mapas, Manejo de una Base De Datos Relacional, Despliegue de Mapas en Pantalla, Edición de Mapas Interactivos, Geocodigos y Analisis de Redes (rutas optimas de distribución para drenaje, vialidad, cableados, etc.).

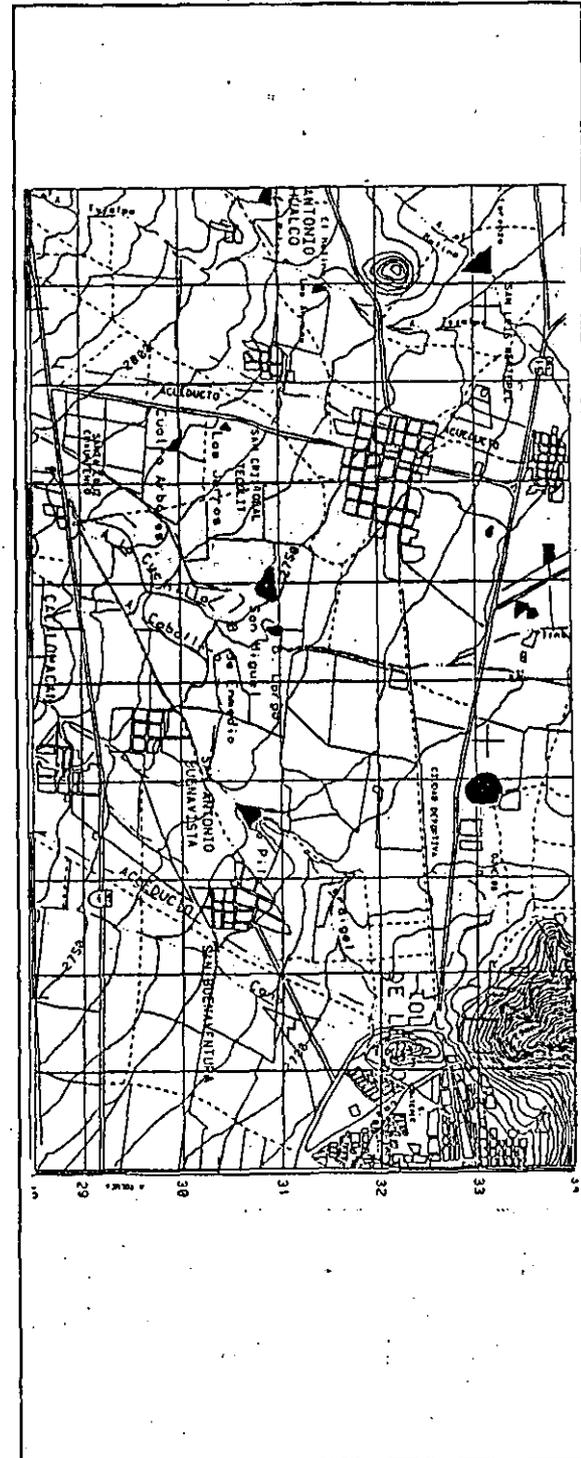
Se cuenta tambien con videos de entrenamiento para cada Módulo del Sistema.

El *ARC / INFO* tiene diversos y multiples usos para las aplicaciones que requieren integrar datos espaciales con un ambiente de base de datos como son Impuestos, Propiedad de la Tierra, uso de Suelo, Planeación, Inventario de Recursos Naturales, Servicios, Caminos, Demografía, Censos, Rutas de Distribución, Localización Optima de Centros de Distribución o Servicio.

PC ARC / INFO es flexible ya que permite al usuario seleccionar de una gran variedad, el tipo de monitor, digitalizador y graficadores que requiera.

PC ARC / INFO le permite expanderse y distribuir su Sistema de Información Geográfica como sus necesidades y presupuesto se lo permitan.

Si desea mas informes o una demostración, llámenos o visítenos en GEOCENTRO.
San Francisco 1375, Col. del Valle,
México, D.F., 03210, Teléfonos 5-75-47-06 y 5-75-66-90.

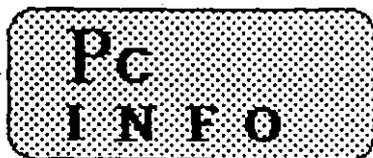




SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, S.A.

San Francisco No. 1375 - 10'
03210 México 12 D.F.

Tels. 575 66 90 575 45 85 FAX 575 21 46



PC INFO es una Base de Datos Relacional de lo mas completo y un Lenguaje de Cuarta Generación para el manejo de Información Tabular por Atributos asociados con características en *PC ARC / INFO*. Las funciones incluyen Entrada de de Datos, Reportes escritos y numerosos manejos Aritméticos y Lógicos.

PC ARC / INFO mantiene y actualiza los Atributos característicos de un Mapa en Tablas que son Almacenadas como Archivos de Datos *PC INFO*. Esto significa que *PC INFO* esta completamente Integrado dentro del *PC ARC / INFO*.

PC ARC / INFO mantiene las Relaciones entre las características de cada Mapa y sus Registros Tabulares correspondientes. Usted puede usar *PC INFO* para Manipular y Actualizar cada característica de los Atributos realizando operaciones Lógicas Aritméticas en los Renglones y Columnas de la tabla.

Hasta 10 Tablas de Atributos de Datos pueden se Relacionados cada una con otra al mismo Tiempo, permitiendo hasta 4000 caracteres de Información Descriptiva para cada característica del Mapa.

El uso de *PC ARC / INFO* es para la Creación de la Base de Datos de las características del Mapa y la Aplicación de *PC INFO* es para realizar un Análisis.

Si desea mas informes o una demostración llámenos o visítenos en GEOCENTRO.
San Francisco 1375, Col. del Valle,
México D.F., Teléfonos 5- 75- 47-06 y 5-75-66-90.

SIGSA Y ARC/INFO
LE OFRECE LA SOLUCION INTEGRAL
A SUS NECESIDADES DE INFOR-
MACION GEOGRAFICA.

199

NOMBRE	■ ARMANDO-PELAES-GUZHAN
RFC	■ PEGA430421
NO-CTA	■ 2123501
DOM	■ GOBIERNO-DEL-D.F.-Y-RELACIONES-EXTERIORES
COL	■ FEDERAL
CP	■ 1333
SUPT	■ 319
SUPC	■ 261

224

NOMBRE	■ PEREZ-GALINDO-JUAN-DIEGO
RFC	■ PEGJ550711
NO-CTA	■ 2123516
DOM	■ GOBIERNO-DEL-DF.#008
COL	■ FEDERAL
CP	■ 1333
SUPT	■ 02
SUPC	■ 275

228

NOMBRE	■ AURORA-GARCIA-MAURI
RFC	■ GAMA430226
NO-CTA	■ 2123502
DOM	■ RELACIONES-EXTERIORES.#7
COL	■ FEDERAL



SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, S.A.

San Francisco No. 1375 - 101

03210 México 12 D.F.

Tels. 575 66 90 575 45 85 FAX 575 21 46.

**PC
ARC PLOT**

SIGSA Y ARC/INFO
LE OFRECE LA SOLUCION INTEGRAL
A SUS NECESIDADES DE INFOR-
MACION GEOGRAFICA.

PC ARC PLOT es el Módulo de despliegue Gráfico y de cuestionamiento de *PC ARC/INFO*.

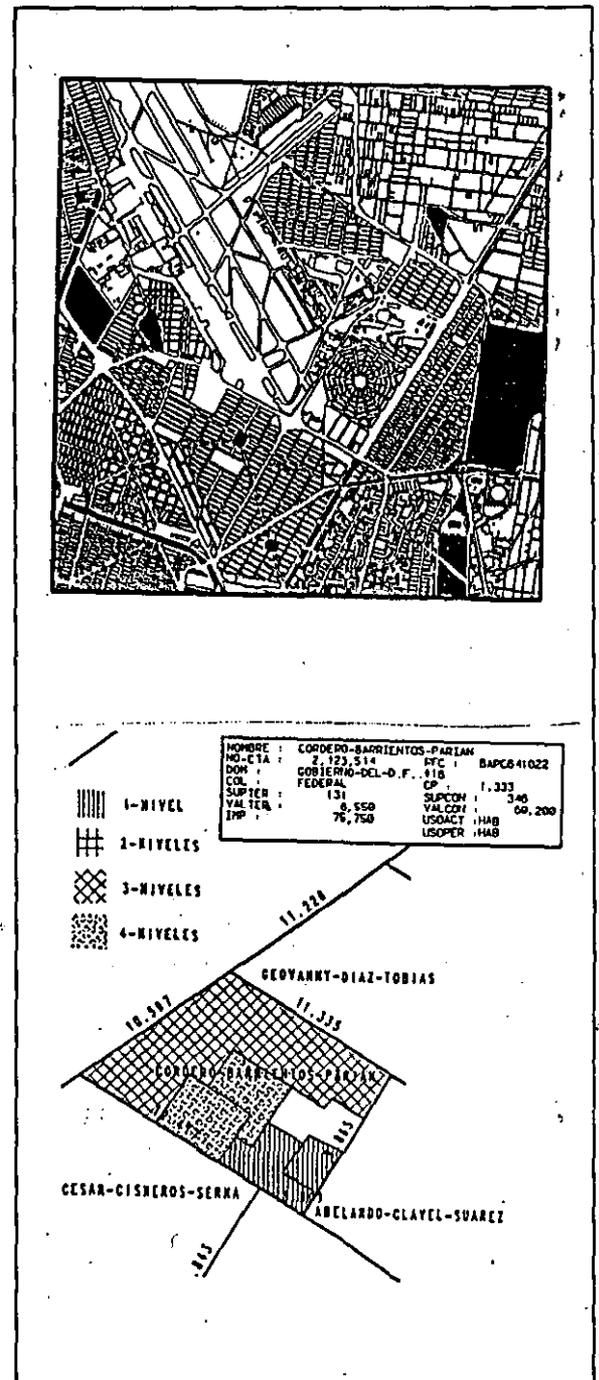
PC ARC PLOT provee un completo rendimiento de capacidades de Cartografía de un simple despliegue en pantalla a Mapas Cartográficos de Alta Calidad, para Reportes y Representaciones a escalas diversas. Provee facilidades para la Creación Interactiva y chequeos de Mapas en la pantalla del monitor, mandando los Mapas a Imprimir o a la Pluma de trazo, y usando Mapas para un cuestionamiento Interactivo y Retroalimentación de Información Relativa en su Base de Datos.

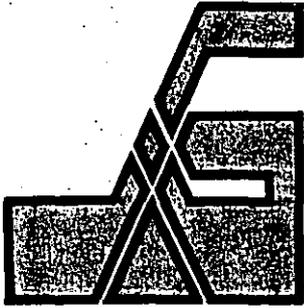
En los Sistemas de Información Geográfica los Mapas son usados para "ver" una Base de Datos Geográfica.

Porque las necesidades de Información son variadas, una Base de Datos Geográfica debe estar disponible para ser "vista" por varios Usuarios. *PC ARC PLOT* provee la flexibilidad para crear múltiples "vistas" a través de dos características fundamentales: cada característica del Mapa puede ser descrita por varias características tabulares y cada una de éstas puede ser usada para etiquetar la característica o para seleccionar un símbolo con el cual dibujarlo.

Nuevas y sofisticadas capacidades para Gráficas Interactivas y Generación de un despliegue Cartográfico de Alta Calidad. Incluso, funciones poderosas para cuestionamiento de Base de Datos especiales.

Si desea mas informes o una demostración llámenos o visítenos en GEOCENTRO. San Francisco 1375, Col. del Valle, México D.F., Teléfonos 5- 75-47-06 y 5-75-66-90.





SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, S.A.

San Francisco No. 1375 - 1

03210 México 12 D.F.

Tels. 575 66 90 575 45 85 FAX 575 21 46

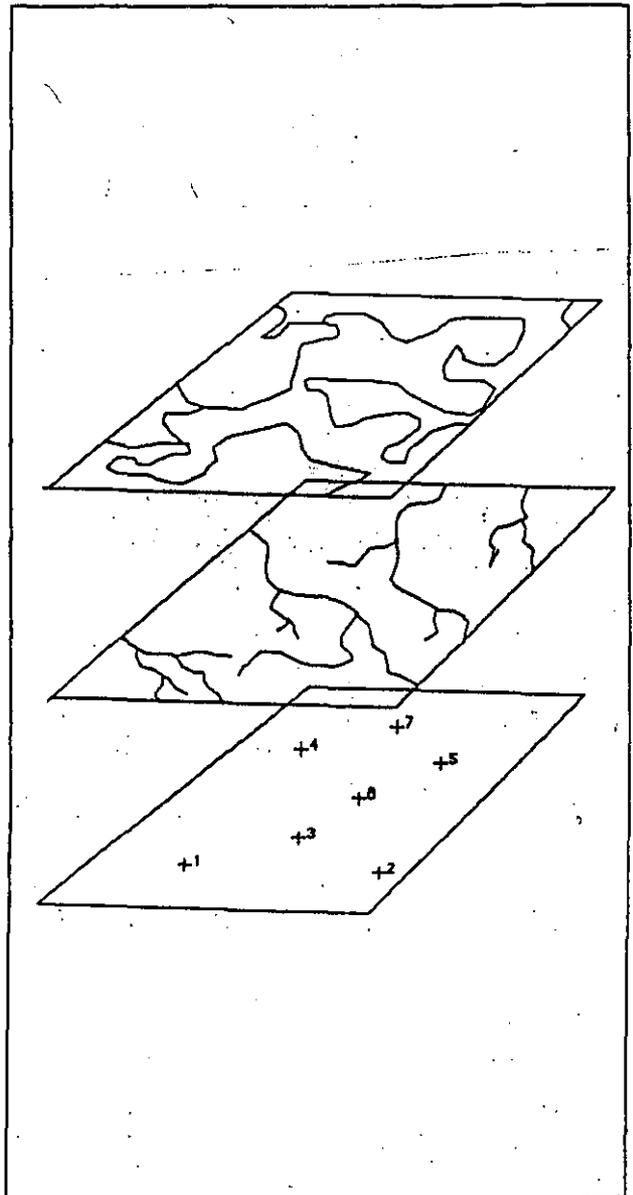
**PC
OVERLAY**

SIGSA Y ARC/INFO
LE OFRECE LA SOLUCION INTEGRAL
A SUS NECESIDADES DE INFOR-
MACION GEOGRAFICA.

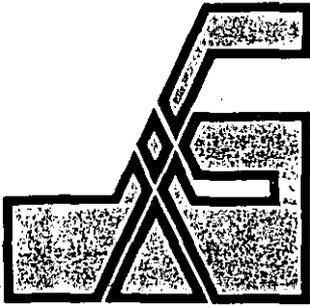
PC OVERLAY provee avanzadas capacidades para Información, Manipulación y Análisis Geográfico incluyendo Sobreposición de Poligonos, Lineas en Poligonos y Puntos en Sobreposición de Poligonos, Tope de Creación, Disolver Funcionalmente y más, todo basado en una Estructura de Datos Generacional y Topológica.

PC OVERLAY le presenta con posibilidades casi ilimitadas la Información, Manipulación, y Análisis Geográfico. Cada uno de los

comandos de sobreposición proporcionan un diferente tipo de sobreposición dándole máxima flexibilidad para el Análisis Geográfico: Clip, Erase (borar), Indentity (indentidad), Intersec (intersección), Unión y Update (actualización). Usando el **PC OVERLAY** usted puede diseñar los Datos característicos de Integración de un Mapa como punto en un Poligono, Linea en Poligono y Poligono Sobre Poligono.



Si desea mas informes o una demostración llámenos o visítenos en **GEOCENTRO**.
San Francisco 1375, Col. del Valle,
México D.F., o llámenos al 5- 75- 66-90.



SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, S.A.

San Francisco No. 1375 - 101

03210 México 12 D.F.

Tels. 575 66 90 575 45 85 FAX 575 21 46

PC NETWORK

SIGSA Y ARC/INFO
LE OFRECE LA SOLUCION INTEGRAL
A SUS NECESIDADES DE INFOR-
MACION GEOGRAFICA.

PC NETWORK es una poderosa herramienta analítica para modelos de redes como son vialidades, drenaje, líneas telefónicas, etc.

PC NETWORK realiza dos tipos de funciones generales

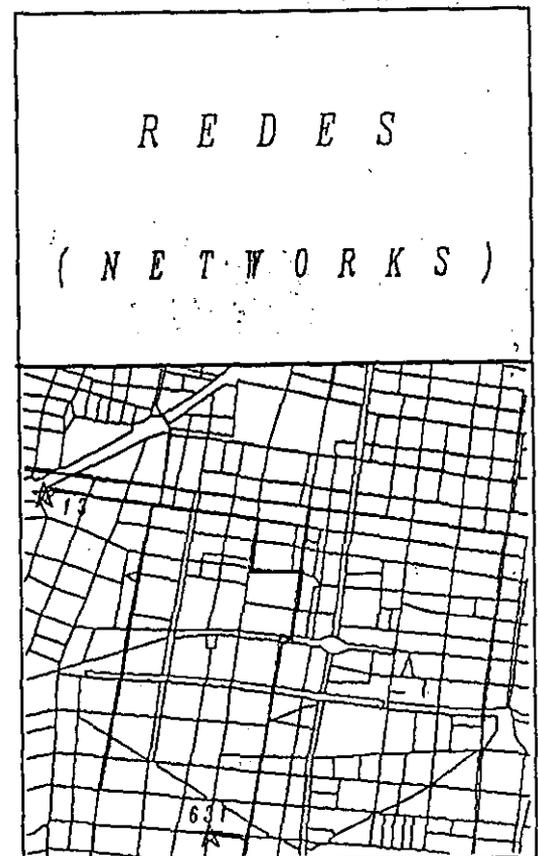
- ANALISIS GEOGRAFICOS DE REDES
- DIRECCION DE GEOCODIGOS

Una de las funciones de este módulo le permite determinar rutas óptimas para el movimiento de recursos a través de una red, por ejemplo, determinar rutas alternas de emergencia en caso de presentarse un congestionamiento vial o tráfico denso en alguna zona de la red.

Otra función de este módulo le permite determinar la zona que puede abarcar un centro de distribución y determina las fronteras con otro u otros centros. Esto le permite realizar simulaciones de crecimiento de estos centros de acuerdo a los parámetros y condiciones establecidos por el usuario, todo esto interactuando con la base de datos *INFO*.

PC NETWORK tiene aplicaciones en la comercialización de productos, localización óptima de centros de servicio o distribución, correo, asignación de estudiantes a los centros escolares, etc.

Si desea más informes o una demostración llámenos o visítenos en *GEOCENTRO*.
San Francisco 1375, Col. del Valle,
México D.F., Teléfonos 5-75-47-06 y 5-75-66-90.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- Manuales Técnicos del Sistema Cartográfico Catastral.
Tesorería del Departamento del Distrito Federal.
- 2.- Memorias de las Reunion Nacional de Funcionarios de Catastro 1985.
Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas. INDETEC.
- 3.- Apuntes del Curso de Administración Tributaria.
INDETEC.
- 4.- Land Unit Identification and Analysis.
Dr. Harmut Ziemann, National Research Council. Canadá.
- 5.- Catastro.
Consejo Nacional de Investigación. Canadá - Comisión de Estudios del Territorio Nacional. 1975
- 6.- Memorias del Technical Congress '89 "The Conception of City Development and the Contribution of Engineers".
Czechoslovak Scientific and Technical Society.
- 7.- Urbanismo Español en América.
Universidad Nacional Autónoma de México.
- 8.- Metodología General y Criterios Alternativos de Valuación para el Catastro.
Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos. 1987.
- 9.- Tecnologías Alternativas de Información Geográfica para el Catastro.
Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos. 1987.
- 10.- Apuntes del Taller sobre Procesamiento Digital de Imágenes .
Sociedad Mexicana de Fotogrametría, Fotointerpretación y Geodesia, A.C. 1988.
- 11.- La Valuación de Predios Urbanos.
Horst Karl Dobner Eberl.
Instituto de Geoinformática, A.C. 1983
- 12.- Catastro.
Horst Karl Dobner Eberl.



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.**

C U R S O S A B I E R T O S

C A T A S T R O

SUPLEMENTO A LA LECCION PROYECCIONES

ING. SERGIO REYES MARTINEZ

MAYO - 1992.

SUPLEMENTO A LA LECCION

PROYECCIONES

Generalidades:

En cualquier intento para representar la tierra en forma de una bola sobre un trozo plano de papel, se darán cuenta en seguida que es imposible hacerlo sin distorsión. Cuanto mayor sea la extensión, más grande será la distorsión debido a la curvatura de la tierra. Por ejemplo, si se tomara la mitad de una cáscara de naranja y trataran de estirarla, los bordes se romperían o estirarían.

El problema entonces es encontrar un método para representar una superficie redonda sobre una superficie llana sin estirarla ni romperla. El método para hacer esto es colocar un cilindro alrededor de un globo iluminado y trazar la imagen cartográfica proyectada sobre el cilindro; luego coger un par de tijeras y cortar el cilindro y abrirlo sobre una mesa. El cilindro es una superficie desarrollable opuesta a una superficie no desarrollable, tal como un globo. Otro método de elaboración de un mapa sería colocar un cono sobre un globo iluminado y trazar la imagen proyectada sobre el cono, luego partir el cono y abrirlo sobre la superficie plana. Teóricamente, los dos ejemplos arriba mencionados son los principios básicos de la proyección cartográfica cilíndrica y cónica que los teóricos han desarrollado matemáticamente.

El instructor les demostrará un globo transparente iluminado con un cilindro, luego con un cono para ayudarlo a comprender por medio de la presentación gráfica la teoría de una superficie desarrollable.

El cilindro se coloca transverso a los polos (Mercator Transversal) en una posición horizontal. Con la luz encendida, el estudiante puede observar la proyección claramente. Si el estudiante trazase un área de seis grados de ancho en el cilindro de la imagen proyectada sobre el mismo, notaría que la extensión en el globo es casi idéntica a la del cilindro y concordaría así en área y configuración. Por eso, este tipo de proyección se conoce como proyección homóloga conforme.

Entonces el cilindro gira 6° y el procedimiento de la zona se repite para cada una de las 60 zonas.

Los ejemplos arriba mencionados se usan para demostrar al estudiante los fundamentos del desarrollo de una proyección.

El Sistema de Cuadrícula Universal Transversa de Mercator (UTM)

El Sistema de Cuadrícula UTM está compuesto de 60 zonas, cada una de seis grados de ancho. Cada zona es matemáticamente idéntica con todas las demás zonas en el sistema de cuadrícula. Por eso, las tablas y formularios de computación preparados para una zona sirven para todas las zonas.

Note en el diagrama que los meridianos y los paralelos son exactamente iguales en cada zona.

El estudiante debe tener un conocimiento completo de los principios básicos del sistema UTM:

1. Número de zonas en el sistema (60)
2. El ancho de una zona en grados de longitud (6 grados)
3. El sistema de numeración de la zona cuadrícula (de izquierda a derecha del 1 al 60).
4. Origen de una zona cuadrícula (ecuador y meridiano central)
5. El meridiano central es una línea recta.
6. El ecuador es una línea recta.
7. Definición de una cuadrícula (una serie de líneas horizontales y perpendiculares uniformemente espaciadas formando cuadrados perfectos que representan un kilómetro en la tierra).
8. El meridiano central y las líneas ecuatoriales de la proyección cartográfica coinciden exactamente con las líneas del cuadrículado.
9. Un valor de 500,000 metros se le asigna arbitrariamente a la línea del cuadrículado que coincide con el meridiano central.
10. Si se localiza un punto a la derecha del meridiano central, la distancia desde el meridiano central se le agrega en metros a 500,000 metros para obtener el valor cuadrícula actual del punto.
11. Si un punto está ubicado a la izquierda del meridiano central, la distancia desde el meridiano central, en metros, se resta de 500,000 metros para obtener el valor cuadrícula actual del punto. (Estos valores se refieren como diferencia positiva de las distancias cuadrículas longitudinales y siempre aumentan de oeste a este.)
12. El valor cuadrícula del polo sur es 0 metros y la distancia del polo sur al ecuador es de 10,000,000 de metros.

13. Si un punto está ubicado al sur del ecuador, la distancia del ecuador se resta de 10,000,000 de metros para obtener el valor cuadrangular actual del punto. (Distancia del polo sur al punto de referencia). Este valor cuadrangular se refiere como norte cuadrangular porque aumenta de sur a norte.

14. La distancia del ecuador al polo norte es de 10,000,000 de metros. Si un punto está ubicado al norte del ecuador el valor cuadrangular actual es la distancia del ecuador en metros hacia el polo norte.

15. El término cuadrícula se aplica a un sistema de mensuración de coordenadas (para medir superficies planas).

16. Longitud y latitud se aplica a un sistema de mensuración angular esférica en grados, minutos y segundos de arco. (Para medir superficies redondas.)

17. Las líneas cuadriculares horizontales (ordenadas) en un mapa se refieren como líneas cuadriculares de la diferencia de latitud hacia el norte porque los valores aumentan en una dirección hacia el norte.

18. Las líneas cuadriculares verticales (abscisas) en un mapa se refieren como diferencia positiva de las distancias longitudinales de una línea porque los valores aumentan en dirección hacia el este.

19. La cuadrícula se puede extender fuera del límite de 3 grados para sobrepasar 30 minutos o más sobre la zona cuadrangular adyacente. Esto se conoce como la cuadrícula de traslape o traslapante.

20. Las cuadrículas se usan para medir distancias horizontales y ángulos.

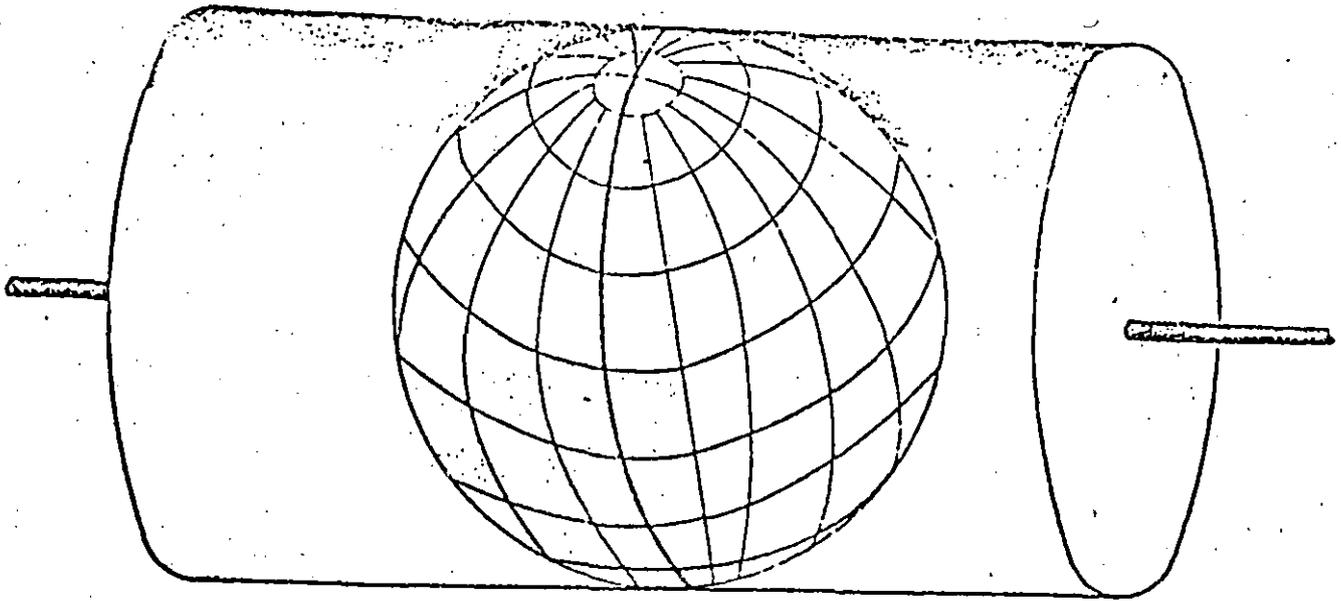
21. Todos los ángulos se miden de las líneas cuadriculares verticales de las distancias de meridiano o de longitud de una línea en el mapa (líneas cuadriculares verticales - abscisas).

22. El diagrama de declinación es una extensión de una línea cuadrangular vertical (abscisa).

23. El número de la zona cuadrangular identifica la zona en relación con todas las demás zonas cuadriculares del sistema de cuadrículas (del 1 al 60).

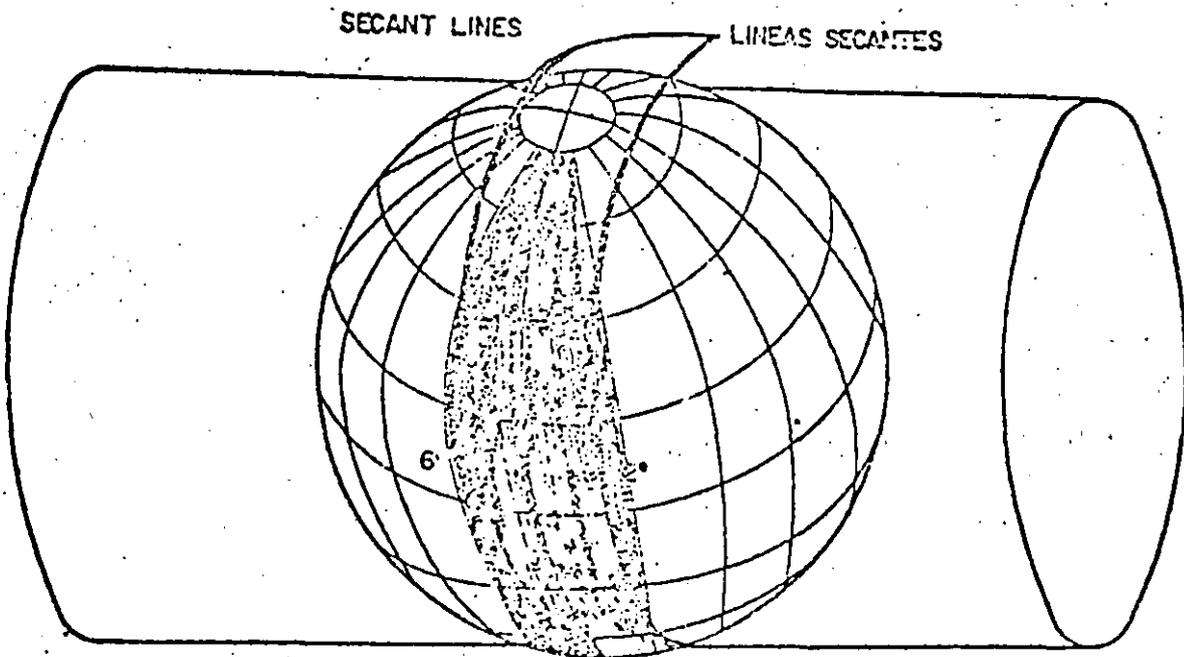
24. Las líneas cuadriculares verticales (abscisas) se alinean paralelas al meridiano central.

25. El norte de cuadrícula es el norte hacia donde apuntan las líneas cuadriculares verticales (abscisas). No debe confundirse con el norte verdadero ni con el norte geográfico.



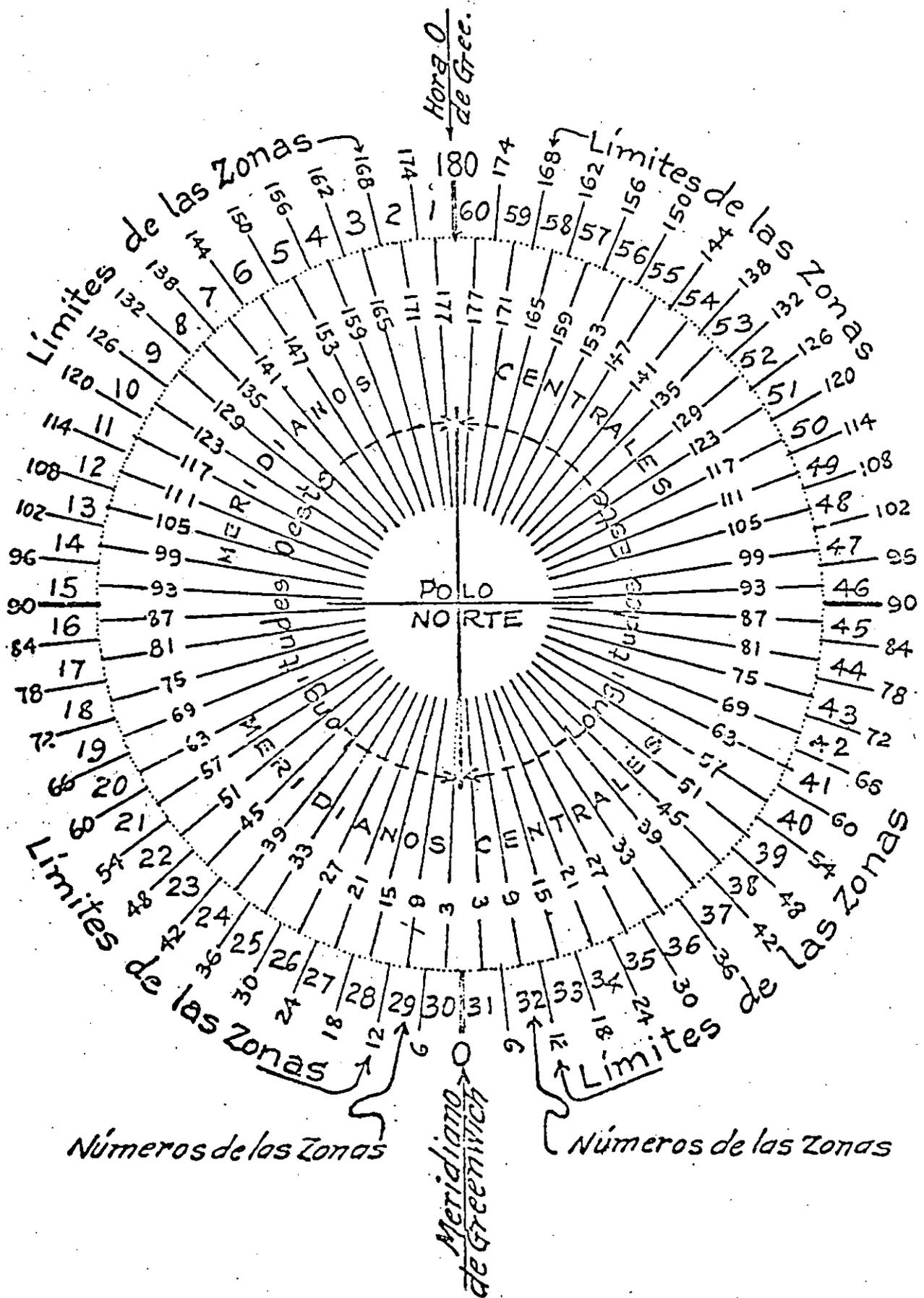
PROYECCIÓN TRANSVERSA DE MERCATOR

TRANSVERSE MERCATOR PROJECTION



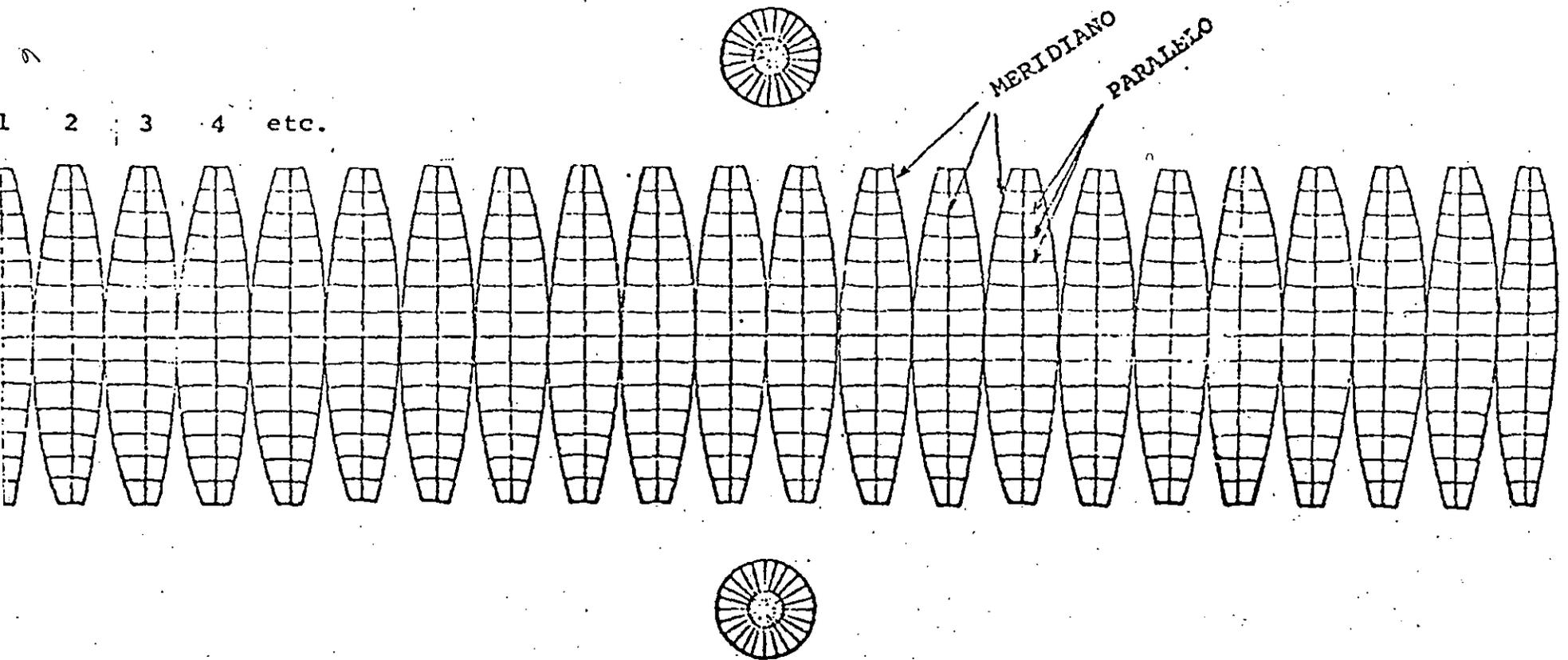
UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (MODIFICADO)

UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (MODIFIED)



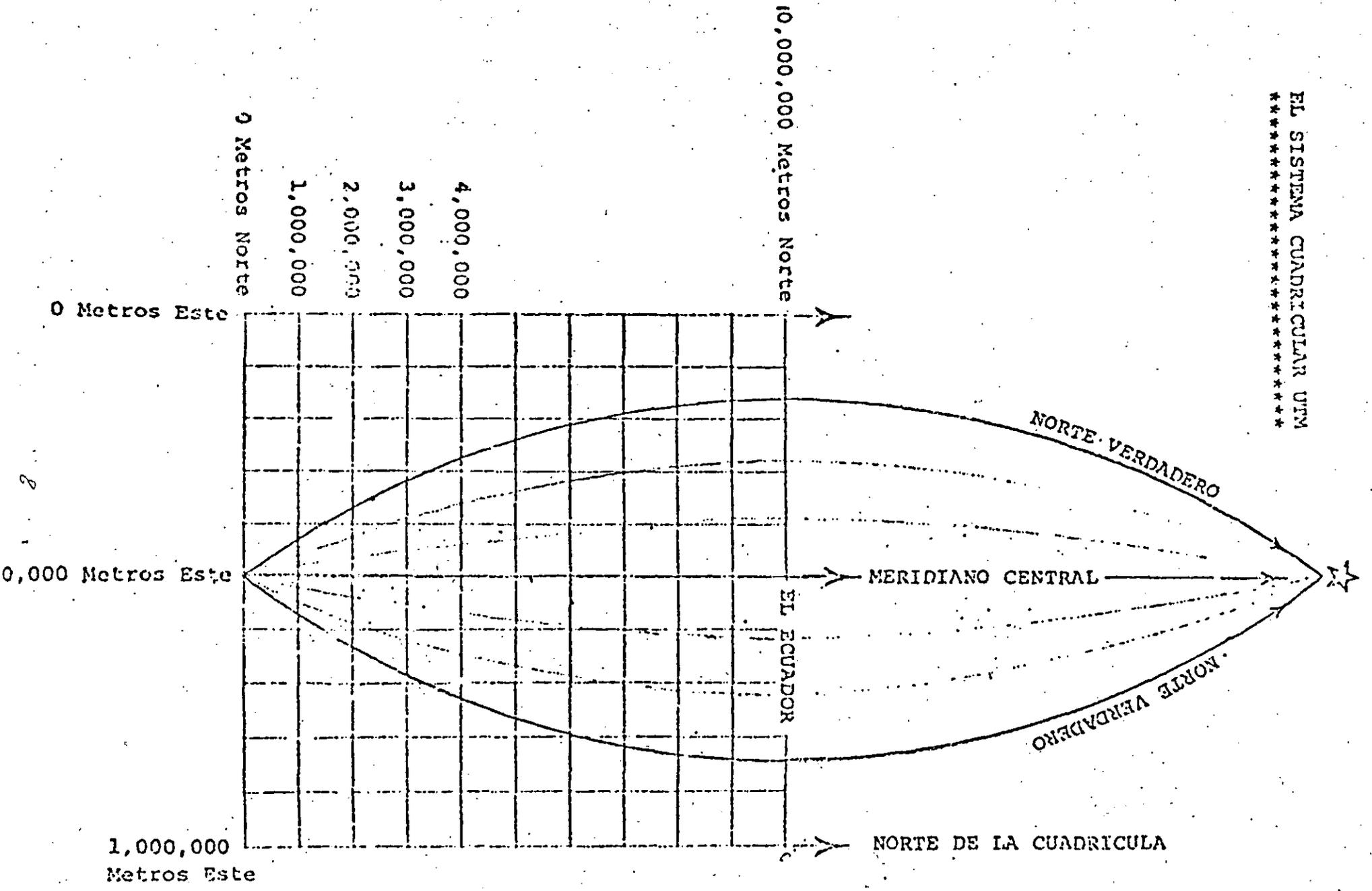
Aquí se muestran las 60 zonas en que se ha dividido la tierra, los meridianos que las limitan, los meridianos centrales de cada una y la posición de estas zonas con respecto al meridiano de Greenwich.

LA PROYECCION CONSISTE DE
PARALELOS
Y
MERIDIANOS

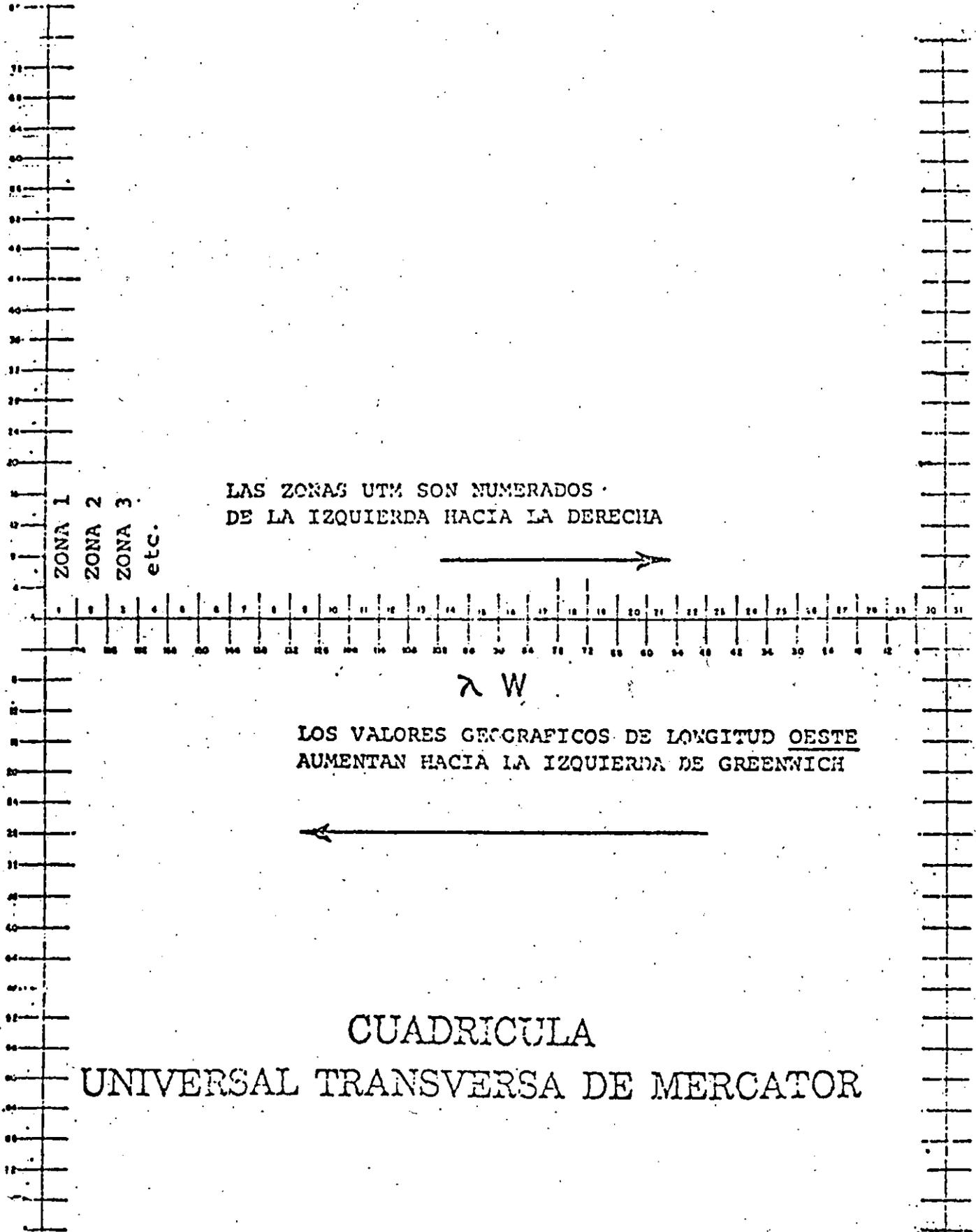


TODAS LAS ZONAS EN EL SISTEMA UTM SON IGUALES DE 1 HASTA 60

EL SISTEMA CUADRICULAR UTM



8



LAS ZONAS UTM SON NUMERADOS
DE LA IZQUIERDA HACIA LA DERECHA

ZONA 1
ZONA 2
ZONA 3
etc.



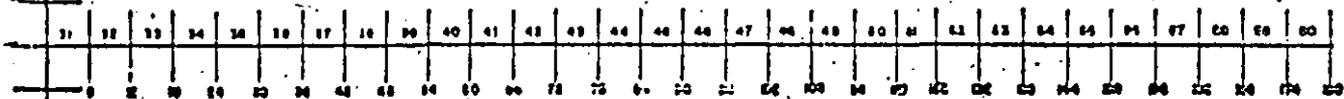
λ W

LOS VALORES GEOGRAFICOS DE LONGITUD OESTE
AUMENTAN HACIA LA IZQUIERDA DE GREENWICH



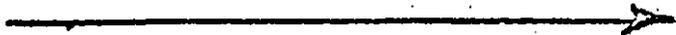
CUADRICULA
UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

CUADRICULA UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR



λ E

LOS VALORES GEOGRAFICOS DE LONGITUD ESTE
AUMENTAN HACIA LA DERECHA DE GREENWICH



CALCULO DE LA CONVERGENCIA

