

3
2 es.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA



“PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN
FRACCIONAMIENTO UBICADO EN EL
PUEBLO DE STA. LUCIA CHAUNTEPEC
DELEGACION ALVARO OBREGON, D.F.”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA
P R E S E N T A
ANTONIO FLORES RIVERA



México, D. F.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

264080



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-100/95

Señor
ANTONIO FLORES RIVERA
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. UBERTINO GONZALEZ GONZALEZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA**.

"PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO UBICADO EN EL PUEBLO DE STA. LUCIA CHAUNTEPEC DELEGACION ALVARO OBREGON, D.F. "

INTRODUCCION

- I. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**
- II. IMPACTO AMBIENTAL**
- III. PROYECTO DE LOTIFICACION**
- IV. SERVICIOS PUBLICOS Y AREAS DE EQUIPAMIENTO**
- V. CONCLUSIONES**

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

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

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 26 de junio de 1995.
EL DIRECTOR,


ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP*nl

A MI PADRE :

José Flores Rodríguez

A MI MADRE :

Marta Rivera Badillo

A MI ESPOSA E HIJOS :

Yolanda Martínez Dávila

Marco Antonio Flores Martínez

Laura Flores Martínez

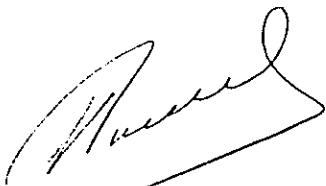
David Flores Martínez

A MIS HERMANOS Y FAMILIARES :

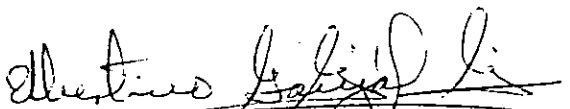
**A todos ellos les dedico este
trabajo con mucho cariño.**

- A :** Ing. Ubertino González González
por su valioso apoyo en la dirección de ésta Tesis.
- A :** Todos mis profesores por los conocimientos adquiridos
durante mi formación profesional.
- A :** Mis compañeros y amigos con una estimación valiosa
por la ayuda prestada para la consecución de ésta tesis.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO



ING. VICTOR ROBLES ALMERAYA



ING. UBERTINO GONZALEZ GONZALEZ



ING. RAFAEL OCHOA LOPEZ

Los ingenieros antes mencionados, participaron en el
COMITE DE REVISION de la presente TESIS .

ANTONIO FLORES RIVERA

INTRODUCCION

	PAG.
INT. 1 INTRODUCCION.	1
INT. 2 PUEBLO DE SANTA LUCIA CHAUNTEPEC	6
INT. 3 USO ACTUAL DEL SUELO	7
INT. 4 VIALIDAD Y TRANSPORTE	11
INT. 5 PROPUESTA DE PRESERVACION	12
INT. 6 ORDENAMIENTO DEL SUELO	13
INT. 7 IMAGEN URBANA	14
INT. 8 CLIMA	14
INT. 9 EDAFOLOGIA	15
INT.10 GEOMORFOLOGIA	16
INT. 11 HIDROLOGIA	17

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	18
1.1.1 DISEÑO	19
1.1.2 PRE ANALISIS	19
1.1.3 RECONOCIMIENTO	19
1.1.4 MONUMENTACION O AMOJONAMIENTO	19

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

1.3 PERSONAL DE CAMPO Y GABINETE	20
1.4 ESCALAS	21
1.5 TIPOS DE PAPEL	21
1.6 OBSERVACIONES Y CALCULO DE CAMPO	22
1.7 ORIENTACION ASTRONOMICA	22
1.8 LEVANTAMIENTO DE DETALLES Y POLIGONACION	23
1.9 CALCULO DE LA ORIENTACION ASTRONOMICA	25
1.10 CALCULOS DE GABINETE	28
1.11 ESTABLECIMIENTO DE BANCO DE NIVEL	31
1.12 PUNTO DE LIGA	32
1.13 PROCEDIMIENTOS DE NIVELACION	32
1.14 NIVELACION DE COMPROBACION	33
1.15 NIVELACION DE PERFIL	33
1.16 TOLERANCIAS DE LAS NIVELACIONES	33
1.17 SECCIONES TRANSVERSALES	34
1.18 CALCULOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	

IMPACTO AMBIENTAL

II.1 IMPACTO AMBIENTAL	57
II.2 ETAPAS DE INTERES EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	57

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

CALIDAD DE AMBIENTE	61
II.5 ECOSISTEMAS	65
II.6 APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES	66
II.7 IDENTIFICACION DE IMPACTOS	69
II.8 OXIGENO DISUELTO	70
II.9 VARIACION DIARIA DEL OXIGENO DISUELTO EN CUERPO DE AGUA	72
II.10 VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES	73
II.11 EVOLUCION DE OXIGENO DISUELTO EN UNA CORRIENTE POR EFECTO DE UNA DESCARGA	75
II.12 IMPACTO EN EL AGUA SUBTERRANEA POR LA DISPOSICION DE DESHECHOS SOLIDOS	79
II.13 OBRAS DE EDIFICACION Y SU RELACION CON EL AMBIENTE	80
II.14 LEGISLACION NACIONAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	81
II.15 METODOS PARA EL ESTUDIO Y EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	87
II.15.1 MODALIDAD GENERAL	87
II.15.2 IDENTIFICACION	88
II.15.2.1 FUNCION ANALITICA	88
II.15.2.2. EVALUACION	89

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

II.16 FORMULACION DEL DOCUMENTO DENOMINADO MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	90
II.17 GUIA TECNICA	93
II.18 CONCLUSIONES	118
II.19 CUADRO DE TENDENCIAS PARA IDENTIFICAR, PREDECIR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	118

PROYECTO DE LOTIFICACION

III.1 PROYECTO DE LOTIFICACION	124
III.2 ZONIFICACION Y USO DEL SUELO	125
III.3 DISTRIBUCION DE USOS DEL SUELO	126
III.4 COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO CON LA VIVIENDA	127
III.5 APROVECHAMIENTO Y RESTRICCIONES AL SUELO	129
III.6 USOS PERMITIDOS DENTRO DEL LOTE	130
III.7 VIALIDAD	133
III.8 CALCULOS DEL PROYECTO DE LOTIFICACION	137

SERVICIOS PUBLICOS Y AREAS DE EQUIPAMIENTO

IV.1 INTRODUCCION	196
IV.2 PROYECTO DE AGUA POTABLE	197
IV.3 PROYECTO DE ATARJEAS O ALCANTARILLADO	204
IV.4 EQUIPAMIENTO URBANO	213
IV.5 CLASIFICACION DE SERVICIOS DE EQUIPAMIENTO URBANO	213
IV.6 TERMINOLOGIA NORMATIVA	214
IV.7 CALCULO Y REQUERIMIENTO DE SUELO Y DOSIFICA- CION DE ESTABLECIMIENTO DE EQUIPAMIENTO SOCIAL	215

CONCLUSIONES

V.1 CONCLUSIONES	218
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

INT.1 INTRODUCCION

El Distrito Federal por su localización, geográfica y ser el centro de los poderes tiene cada vez, más población, aproximadamente 20 millones de habitantes (censo 1990).

El crecimiento excesivo hizo que la población del territorio nacional, principalmente del interior del país emigrara a la Ciudad de México, que en la actualidad es una de las más pobladas del mundo.

Por estas razones me propongo realizar esta tesis, teniendo en cuenta las Leyes y Normas de regularización urbanas vigentes en el Distrito Federal, y llevar a cabo, un proyecto automatizado de lotificación en una de las Delegaciones más grandes de esta Capital. La Delegación Política de Alvaro Obregón cuenta con una extensión territorial que es de 96.17 km²; tiene una forma alargada de Noreste a Sureste.

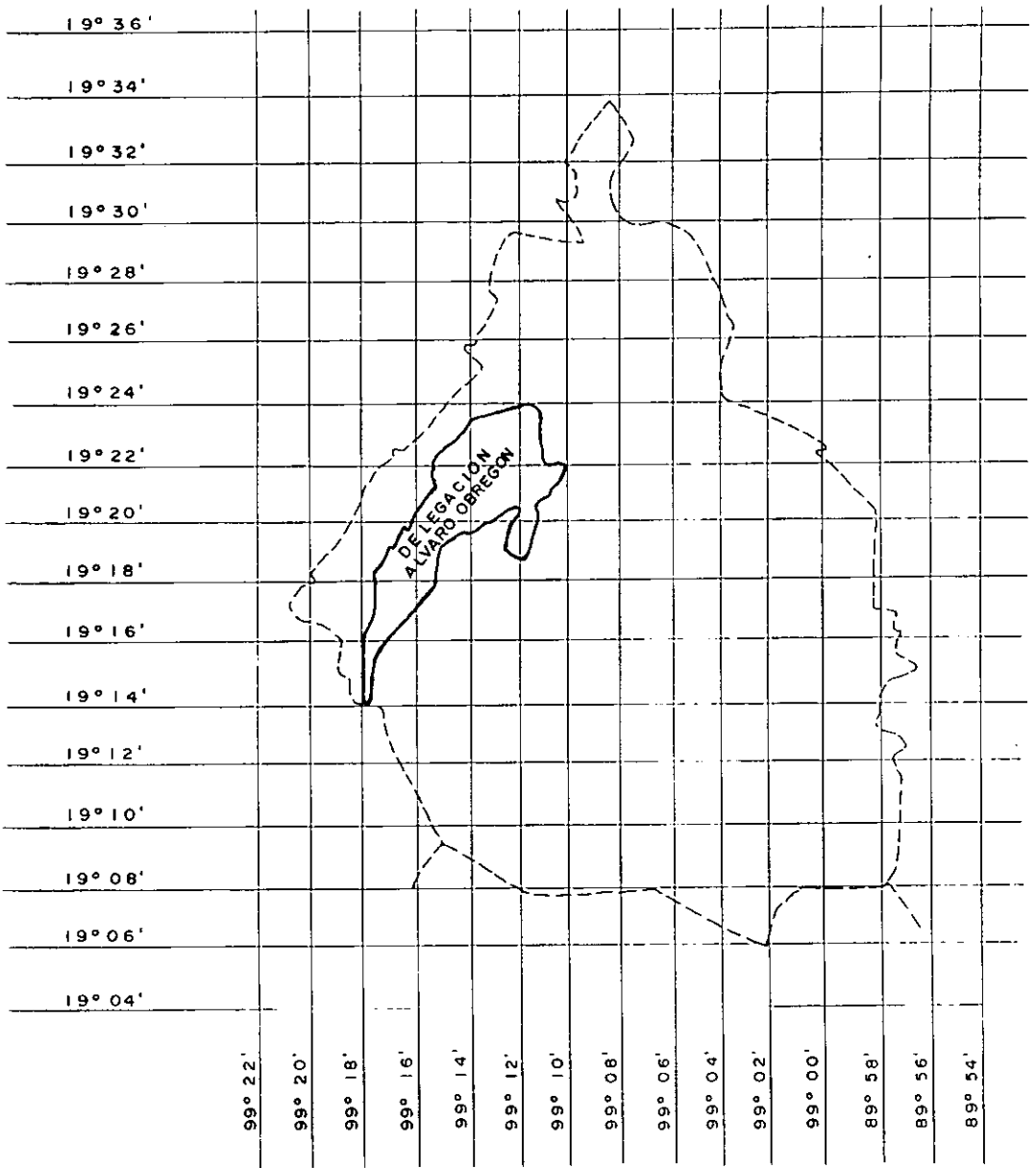
Limita al Norte con la Delegación Miguel Hidalgo, al Oriente con Benito Juárez y Coyoacán, al Sur con Magdalena Contreras, Tlalpan y el Municipio de Xalatlaco, Estado de México. Ocupa el 6.47% del área del Distrito Federal.

Se localiza al Sureste de la Cuenca de México, en la margen inferior de la

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

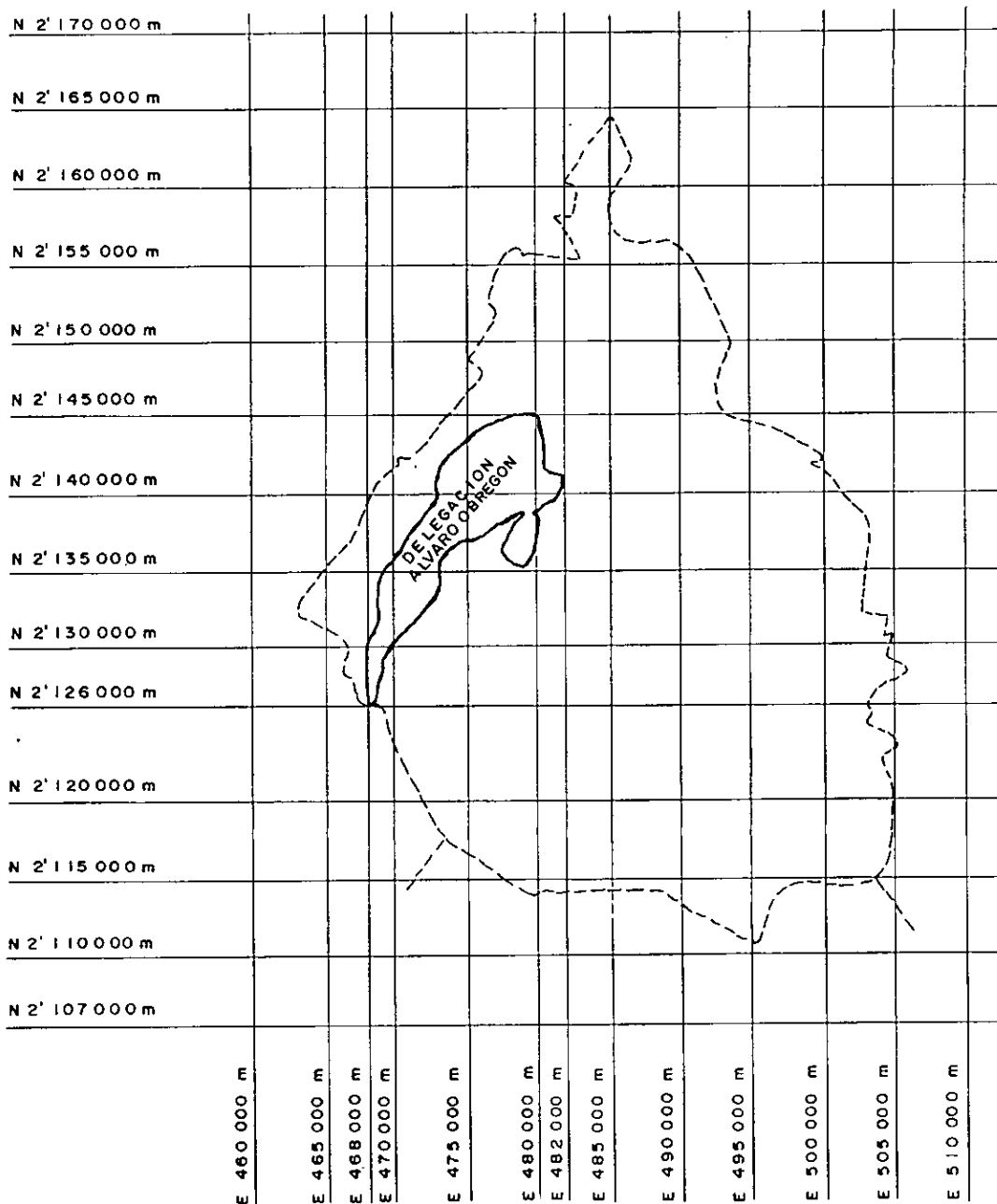
Sierra de las Cruces formada sobre un conjunto de estructuras volcánicas que alcanzan los 3820 metros sobre el nivel medio del mar, en el Cerro del Triángulo.

Geográficamente está situada entre los Paralelos $19^{\circ}14'$ y los $19^{\circ}24'$ N, y los Meridianos $99^{\circ}10'$ y los $99^{\circ}18'$ W. (Véase fig. 1, 2 y 3).



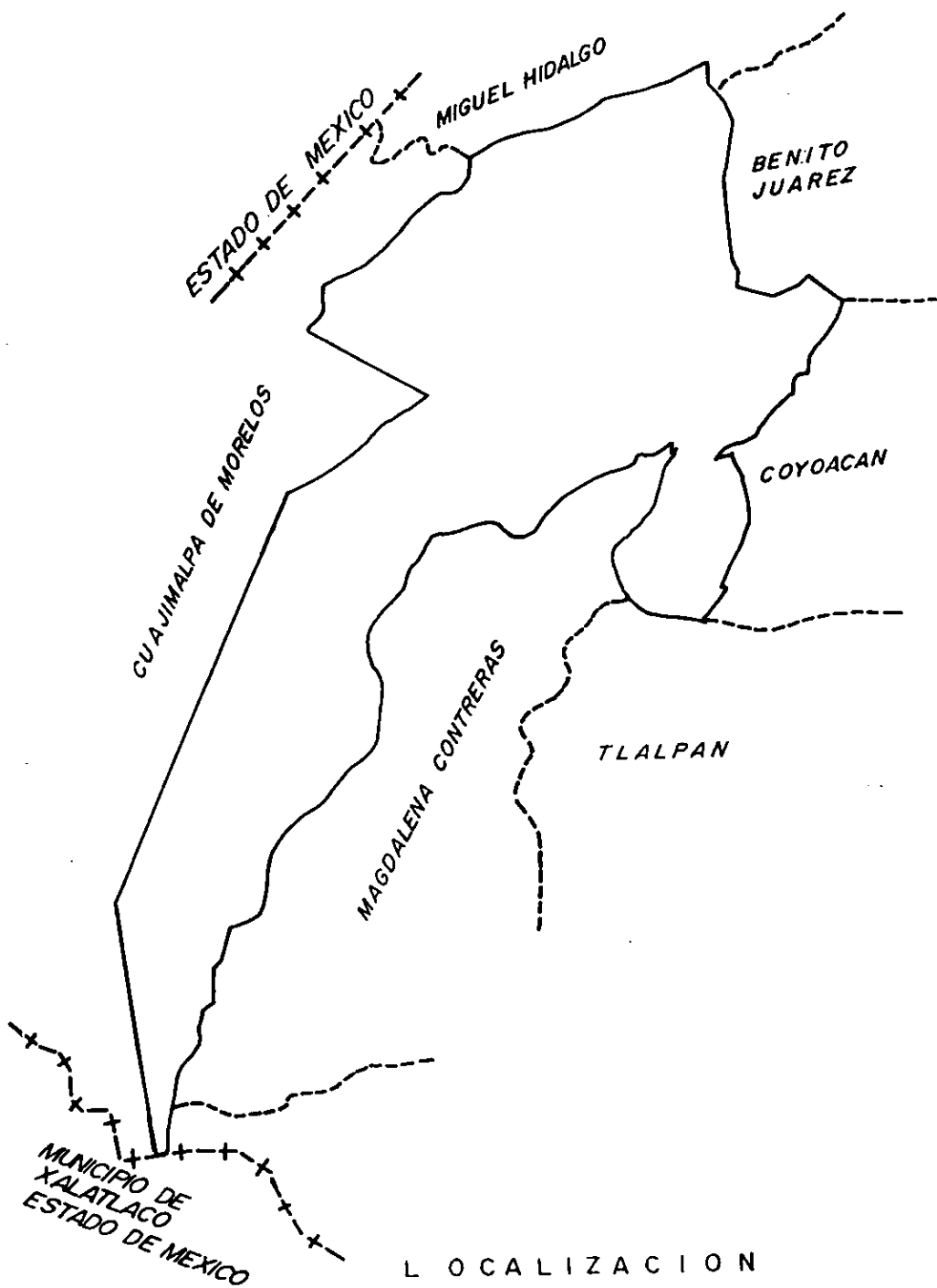
LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA DELEGACION

FIGURA 1



LOCALIZACION CARTOGRAFICA DE LA DELEGACION

FIGURA 2



L O C A L I Z A C I O N

F I G U R A 3

INT.2 PUEBLO DE SANTA LUCIA CHAUNTEPEC

Se localiza al suroeste de la Delegación casi en los límites con la Delegación de Cuajimalpa, dentro de la Zona Urbana del Distrito Federal, considerada por la Dirección de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, en el "Proyecto para el Desarrollo Rural Integral" 1985.

Se encuentra prácticamente rodeado por la Barranca Hueyatla al Sureste y por la Barranca de Jalalpa al Noroeste, por lo que puede decirse, que se asienta en la cima que conforman las depresiones antes mencionadas que son parte de la Sierra de las Cruces.

La topografía que esta zona presenta es uniforme y sólo se advierten pendientes, poco pronunciadas en los límites del poblado.

Esta configuración es aprovechada en algunos casos para el cultivo del maguey.

En virtud de haber sido afectada la zona por el desarrollo de la expansión de la mancha urbana, el Pueblo ha tenido una gran transformación. Santa Lucía Chauntepec ocupa aproximadamente 45 hectáreas, lo que significa el 0.65% del área de la Delegación Alvaro Obregón.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

La Delegación cuenta con una población de 2'350,000 habitantes y un crecimiento del 7.2% anual, lo que arroja una densidad de 120 habitantes por hectárea, según datos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano, Delegación Alvaro Obregón, México, D.F. - 1990.

INT.3 USO ACTUAL DEL SUELO

En el Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Alvaro Obregón (versión 1990), pretende ordenar, el uso del suelo por medio de la zonificación, subdividiendo el espacio urbano en zonas, fijando usos permitidos, condicionados y prohibidos, así tenemos que se contempla para Santa Lucía una zona para uso habitacional, densidad media y con costo bajo de construcción; esta zona abarca todo el poblado y únicamente se contempla a las barrancas que lo rodean como zona de espacios abiertos; como medida de prevención para posibles asentamientos irregulares; situación que no es muy segura de erradicar, dados los antecedentes en otras colonias de la Delegación.

En la realidad el uso del suelo se destina principalmente a la habitación, uno y dos niveles de construcción, a excepción de lo ubicado la Avenida Tamaulipas, que ha sido construida prácticamente, como en corredor urbano y que aloja esencialmente usos comerciales y de servicios.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

En lo que viene a conformar el Centro del poblado, se ubica el templo de Santa Lucía, cuya construcción, se remonta al Siglo XVII; lo que no se tomó en cuenta en el Plan Parcial de Desarrollo, para asignar una zonificación congruente a su preservación, en términos del espacio público e imagen, y que ha dado como consecuencia el establecimiento de construcciones totalmente fuera del contexto, y que rompen con la uniformidad del paisaje, donde los usos del suelo van desde el habitacional al educacional, creando una zona por demás anárquica y en términos de preservación como zona histórica.

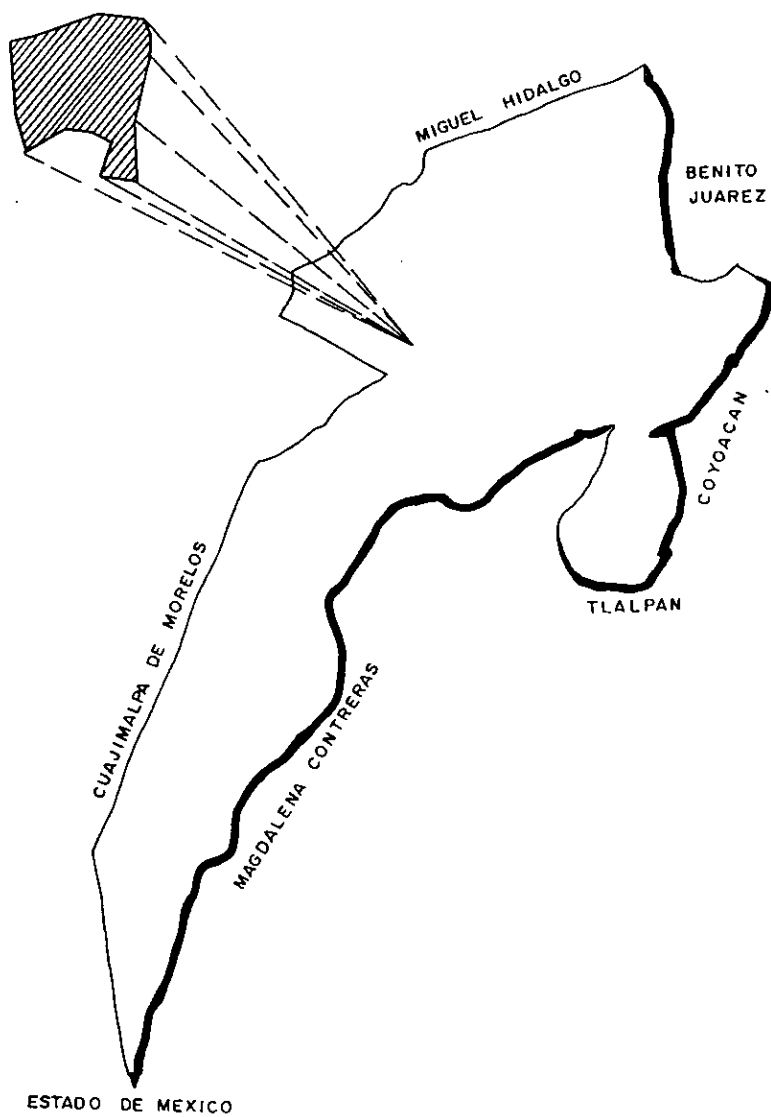
Aproximadamente el 70 % de la superficie que ocupa el pueblo de Santa Lucía, es destinado a uso habitacional; los otros usos del suelo que conforman la estructura urbana del Pueblo se dividen aproximadamente como sigue:

- Comercial generado por pequeños comercios
diseminados por el poblado, aproximadamente 10370
metros cuadrados y son 2.3% del área total.

- Servicios educativos 1800 metros cuadrados 0.4% del
área total.

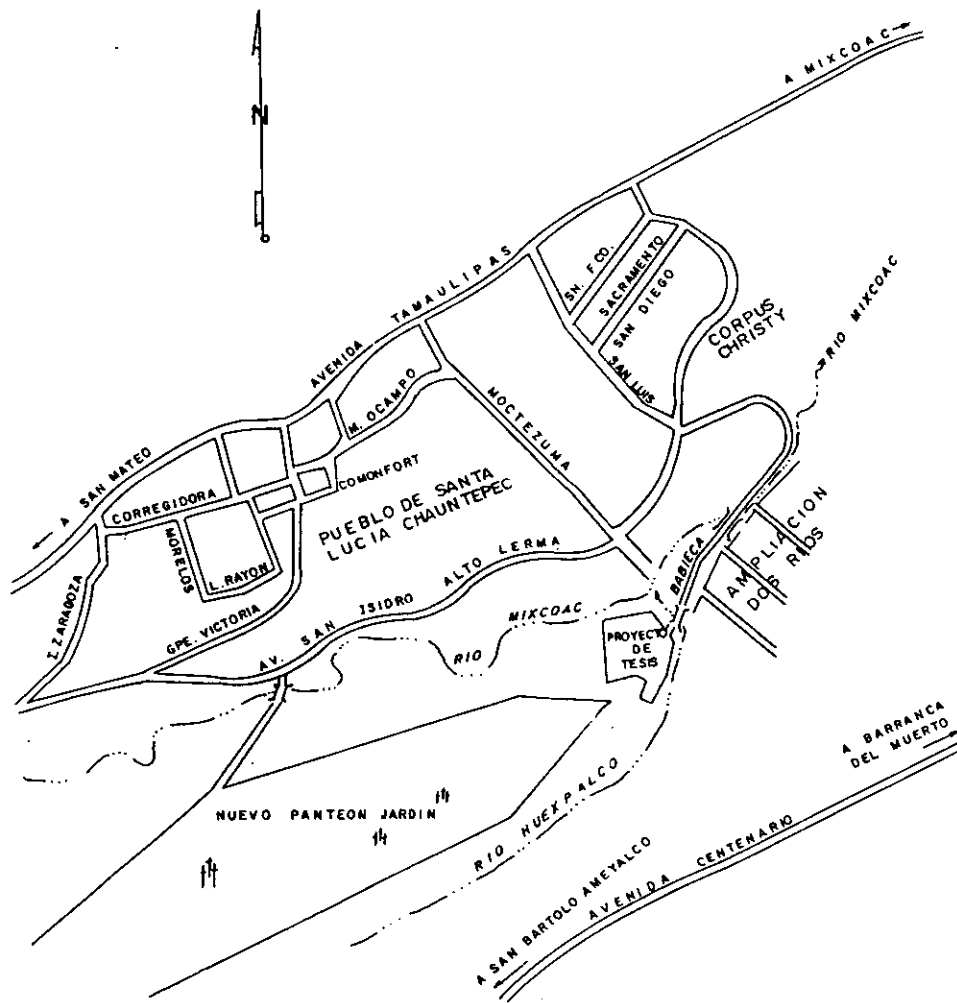
- Servicios Culturales 2820 metros cuadrados, biblioteca
y templo 0.52% del área total.

- Terreno baldío utilizado para actividades agrícolas 5.0%
del área total.



UBICACION DEL PROYECTO

FIGURA 4



LOCALIZACION URBANA

FIGURA 5

INT.4 VIALIDAD Y TRANSPORTE

La principal y única vía de acceso a Santa Lucía, es la Avenida Tamaulipas, sirve de unión con la zona comercial de Mixcoac, y hacia el Poniente, con los Pueblos de San Mateo Tlaltenango y Contadero, estos en la Delegación de Cuajimalpa.

La traza del poblado obedece a una retícula más o menos regular, que se adapta a las condiciones topográficas del lugar, ya que las calles que conforman el Centro no presentan gran pendiente ni sunuosidad a diferencia de las calles que corren hacia el Oriente (barranca abajo) y que entroncan con la Avenida San Isidro Alto Lerma a donde termina; las calles Ignacio Zaragoza, Victoria y Moctezuma; en todos los casos se guarda una sección aparentemente uniforme y una definición clara de banquetas y arroyos.

En general, la vialidad ocupa un 11.0% de la superficie del poblado, lo que representa 51,300 metros cuadrados aproximadamente; y de este porcentaje, un 90% se encuentran revestidas unas con asfalto, otras con adoquín y otras más con empedrado.

Respecto al transporte, cabe señalar que la cantidad de vehículos que circulan por sus calles es baja y debido al ancho de ésta el tráfico automovilístico y urbano solamente es de un sentido.

INT.5 PROPUESTA DE PRESERVACION

Las políticas implementadas por las autoridades para el rescate y preservación, se han centrado esencialmente en las zonas donde se reúnen varios monumentos declarados como históricos. En algunos casos, se han descuidado estas zonas, permitiendo tiraderos de basura o construcciones cuya arquitectura no es compatible con las construcciones y monumentos coloniales del lugar.

Los pueblos urbanos como Santa Lucía, han perdido gran parte de sus valores históricos por este proceso de degradación, por lo que sería necesario que la autoridad implementará programas y políticas que detengan ese acelerado proceso de destrucción.

Existe en el Centro de Santa Lucía un elemento que ejerce una gran influencia en el espacio público y la imagen urbana, y es su Templo, monumento del siglo XVIII.

El resto del poblado que conforma la periferia del mismo, corresponde a una zona sin valor arquitectónico y en donde ya no es posible determinar entre los límites del poblado y la zona metropolitana.

INT.6 ORDENAMIENTO DEL SUELO

Para que la propuesta de una delimitación de zonas encaminadas a la preservación y ordenamiento adecuado, de la preservación de los valores arquitectónicos y urbanos ofrezca factibilidad de operación, es necesario vigilar el óptimo uso del suelo, que vaya acorde con el carácter de los inmuebles ó zonas que representan el valor arquitectónico popular.

En la Zona Patrimonial deben conservarse los usos actuales del suelo en la zona de amortiguamiento se propone contemplar los usos habitacional, comercial, mixto, de servicios y de recreación. Esto permitirá preservar una imagen urbana del lugar.

Respecto al resto del poblado, se propone la restricción del uso del suelo tendiente a la invasión de áreas verdes existentes (barrancas) para frenar la acelerada expansión de la mancha urbana.

Así mismo, se deben tener presentes los parámetros y los reglamentos emitidos por las autoridades en cuanto a la densidad e intensidad del uso del suelo, agregando a los existentes, el vislumbramiento de la Zona Patrimonial a nivel de todo el pueblo, y la prohibición del uso industrial del suelo.

INT.7 IMAGEN URBANA

A diferencia de otros lugares de la Delegación, Santa Lucía no presenta un alto grado de contaminación visual, que repercute en la degradación de la imagen urbana del lugar, pero si es necesaria la aplicación de políticas encaminadas a su preservación y al rescate de los manumentos existentes, como el propio Templo del lugar.

INT.8 CLIMA

En esta región delegacional el clima es templado, con variaciones notables debido a los bruscos cambios de altitud que en ella se presentan. En la parte baja, hasta los 2400 metros sobre el nivel medio del mar, la temperatura media anual es de 14.9 °C y la máxima 17.1 °C, la precipitación anual en esta área es de 816 mm, las máximas son de 128 mm, presentándose en Junio y terminando hasta Septiembre.

INT.9 EDAFOLOGIA

En la Delegación predominan cuatro tipos de suelo:

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

1) **PHAEOZEM Hápico y lúvico**, que cubre el 53.8% del territorio delegacional, es un suelo que presenta una secuencia normal en pliegamientos del terreno, con un espesor máximo de 100 cm, se localiza entre los 2,500 y 3,000 metros de altitud.

2) **LITOSOLES háplicos**, son de origen volcánico, rocosos, con un espesor máximo de 30 cm, cubren el 28.8% de la Delegación, se localizan entre los 2,300 y los 2,500 metros de altitud.

3) **ANDOSOLES**, ocupan el 21.5% del terreno delegacional, son ricos en materiales volcánicos, con pliegamientos superficiales oscuros, tienen un espesor máximo de 50cm, su textura es media y se localizan entre los 3,000 y 3,800 metros, la máxima altitud delegacional.

4) **REGOSOL EUTRICO**, ocupa el 1.9% de la extensión delegacional, son suelos de origen volcánico o de procesos de acumulación eólica poco compactos, tienen un espesor máximo de 30 cm, de profundidad; presentan textura gruesa y color café, se localizan entre los 2,600 y 2,800 metros de altitud.

INT.10 GEOMORFOLOGIA

El relieve de la Delegación comprende dos regiones: la de llanuras y lomeríos y la región de montañas y pedregales. La región de las montañas se localiza en la Sierra de las Cruces, con sus cumbres, mesetas, pequeños valles, cañadas y barrancas. Esta zona comprende desde los 2,400 y los 2,750 metros de altitud, en adelante, presentando un relieve de planicie inclinada de 4° a 8° de pendiente y cortando por sus barrancas hasta de 100 metros de profundidad. Son las laderas de los abanicos superiores volcánicos de la Sierra de las Cruces.

INT.11 HIDROLOGIA

En la delegación se reconoce una densa red fluvial, favorecida por las abundantes precipitaciones que se producen en las partes altas de las montañas y por la formación del piedemonte que es fácilmente cortado por los ríos.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Cuenta con un número de escurrimientos que provienen de la Sierra de las Cruces, esto ocasiona una erosión constante que se inicia en la ribera de las ocho subcuencas fluviales. Y una de estas subcuencas atraviesan el terreno en donde vamos a proyectar el fraccionamiento, tema de ésta tesis. El Río Mixcoac es la subcuenca que se menciona, con una extensión de 7 kilómetros, una superficie de 37 kilómetros cuadrados, nace en los límites del Estado de México y continua por la Barranca de Becerra en dirección Norte, aguas abajo fué donde se construyó la primera presa en la Delegación.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

I.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El avance científico y tecnológico, ha tenido una gran influencia en el campo de la topografía haciendo común el uso de TEODOLITOS, DISTANCIOMETROS ELECTRONICOS Y NIVELES AUTOMATICOS Y DE RAYO LASSER, etc., para la medición de ángulos horizontales, ángulos verticales y distancias, por la rapidez, economía y precisión que proporcionan en la realización de los trabajos de campo.

En la actualidad podemos emplear: "las normas técnicas para levantamientos geodésicos y topográficos, de acuerdo a su publicación en el Diario Oficial de la Federación, con fecha del 1o. de Abril de 1985.

Como propósitos de clasificación de los levantamientos topográficos y geodésicos horizontales, se establecen las siguientes ordenes y clases de precisión:

ORDEN	CLASE	PRECISION
PRIMERO	UNICA	1: 100,000
SEGUNDO	I	1: 50,000
	II	1: 20,000
TERCERO	I	1: 10,000
	II	1: 5,000

Los levantamientos topográficos deben llevar un orden; por tal motivo sugiero el siguiente por haberme dado buenos resultados;

1.1.1 DISEÑO Consiste en el establecimiento de las condiciones geométricas, técnicas, económicas y de factibilidad que permiten la elaboración de un anteproyecto para realizar un levantamiento topográfico, destinado a satisfacer una determinada necesidad.

1.1.2 PREANALISIS Se debe tener en cuenta factores ligados con la precisión requerida, disponibilidad de equipo, material, personal, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos.

1.1.3 RECONOCIMIENTO Seleccionar en el terreno los sitios adecuados para el establecimiento de marcas más o menos permanentes, comprobar las condiciones de observación, en cada sitio, además de la elaboración de un buen croquis.

1.1.4 MONUMENTACION O AMOJONAMIENTO Se acepta como monumento el tipo de marca metálica empotrada en roca sana, monumentos de concreto con una varilla ahogada en el mismo y de forma tronco-piramidal ó tronco-cónico tal que resulta difícil su extracción; de ser posible, colocar una inscripción que lo identifique, como vértice, de poligonal y a su vez ponerle su cota para que sirva, si así se quisiera, como banco de nivel.

1.1.5 PRECISION ELEGIDA De acuerdo a las características del terreno, el lugar en que se encuentra y para lo que va a ser utilizado el levantamiento se consideró una precisión de 3er. orden clase II, esto es 1:5,000.

1.2 INSTRUMENTAL TOPOGRAFICO REQUERIDO

Se utilizó un teodolito universal marca Wild T 2, cinta de acero invar de 30.00 metros, nivel automático marca Rossbach, estatal de madera graduado a cada centímetro con una extensión de 4.00 metros y plomadas de 18 onzas.

En el caso particular del levantamiento topográfico que vamos a tratar, la precisión requerida puede alcanzarse con otro teodolito de menor precisión, que el Wild T 2.

1.3 PERSONAL DE CAMPO Y GABINETE

Para el levantamiento topográfico requerí, de un jefe de brigada, en el caso de mi tesis, ese puesto lo ocupé, de un ayudante y un auxiliar, 2 cadeneros, 1 estaquero y un aparatero.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Para la nivelación utilicé: un aparatero, 2 estaladeros, para las secciones transversales el mismo personal, ya que ellos conocían los puntos y sección de apoyo que tracé.

El de gabinete deberá de ser un calculista, un proyectista y un dibujante, para la elaboración de datos resueltos de campo a gabinete.

I.4 ESCALAS

Existe una gran variedad de escalas para poder reproducir los datos, elaborados y calculados, para efectos de regularización del proyecto y de acuerdo a las normas oficiales de regularización, se acepta también para fines catastrales locales, la escala 1: 500.

I.5 TIPOS DE PAPEL

Por la gran gama y variedad de papeles, como el albanene, milimétrico y herculene, se acepta como norma y para efectos de una mejor ubicación de los valores (X,Y), el papel bond milimétrico, pues ahí se construye como un borrador, y después se entintará dicho plano en un papel de dos caras mate, llamado herculene ó komaflex, que es como su nombre lo indica, papel plástico, con una película especial para dibujar con tinta china e implementos de dibujo, como el estuche de leroy, etc.

I.6 OBSERVACIONES Y CALCULO DE CAMPO

Están constituidas por el conjunto de observaciones que se realizan directamente en el terreno, consistente en ángulos, distancias y el instrumental adecuado para el levantamiento que debe cumplir con las condiciones generales según el tipo de levantamiento y el grado de precisión requerido.

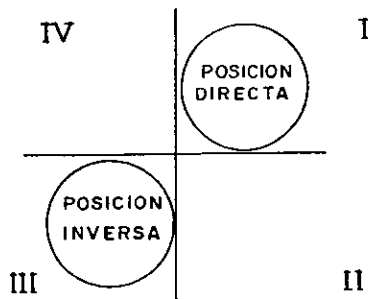
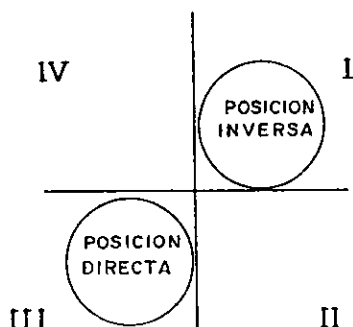
Los cálculos de campo se refieren básicamente a la comprobación de lecturas y distancias con las tolerancias angulares y lineales, los cálculos preliminares asociados con observaciones astronómicas.

I.7 ORIENTACION ASTRONOMICA

Es el conjunto de operaciones de campo y gabinete destinado a obtener la dirección entre puntos situados sobre la superficie terrestre mediante la observación de puntos fijos en la bóveda celeste, para el caso de mi tesis, el sol en dos posiciones, inversa y directa, estos pueden ser en la mañana, antes de las 10 a.m. ó en la tarde después de las 3 p.m.

CON FILTRO EN LA MAÑANA

CON HOJA EN LA MAÑANA



La latitud y longitud se puede obtener gráficamente en la carta topográfica, o por el Anuario del INSTITUTO DE ASTRONOMIA DE LA U.N.A.M.

1.8 LEVANTAMIENTO DE DETALLES

Estos se realizan en forma normal al momento de realizar el levantamiento, con el objeto de enriquecer los datos que se presentan en el plano, producto de todas las operaciones mencionadas. También es importante el levantamiento de referencias, cuando hemos dejado inconcluso el trabajo, es decir, que no lo hayamos acabado, ya que en caso de pérdida o destrucción de los puntos-estación considerados, podemos rehacerlos mediante la medida de estas referencias al punto pedido.

Hay que hacer mención que antes de la fecha citada, no existían unas normas técnicas mínimas, a aplicar en levantamientos topográficos.

El uso de las normas mencionadas se hace debido a que el apoyo topográfico para la elaboración de dichos planos se ajusta a las especificaciones para levantamientos geodésicos de 3er. orden, clases I y II, los que: "se deberán destinar al control horizontal de áreas de valor medio a bajo del suelo, a proyectos locales de desarrollo, densificación de los levantamientos de 2do. orden, a proyectos de ingeniería, en general para todo tipo de trabajos que requieran una o dos partes en 10,000, según las necesidades.

El método utilizado para el apoyo topográfico de la presente tesis es de **POLIGONACION.**

La poligonación es el método de levantamiento 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.

I.9 CALCULO DE LA ORIENTACION ASTRONOMICA

Las correcciones a la distancia zenital por refracción y paralelaje las obtenemos del Anuario Astronómico ó por cálculo directo aplicando las siguientes fórmulas:

Corrección por paralelaje

$$C_p = 8".5 \cos A \quad \text{donde } C_p = \text{Corrección por paralelaje}$$

$A = \text{altura del Sol}$

Corrección por refracción

En función de la presión barométrica

$$R = 21".7 \times B \times \tan Z \quad (\text{Biot - Arago})$$

En función de la distancia zenital

$$R = 58".294 \times \tan Z - 0.06688 \tan Z \quad (\text{Laplace})$$

Donde :

R = Corrección por refracción

B = Presión Barométrica en mm Hg

Z = Distancia Zenital

$^{\circ}\text{C}$ = Grados Centígrados

Por la Ley de los Cosenos :

$$\cos(90^\circ - \delta) = \cos(90^\circ - \rho) \cos Z + \sin(90^\circ - \rho) \sin Z \cos Az$$

$$\sin \delta = \sin \rho \cos Z + \cos \rho \sin Z \cos Az$$

$$\cos Az = \frac{\sin \delta - \sin \rho \cos Z}{\cos \rho \sin Z}$$

En donde :

Az = Azimut del Sol

δ = Declinación del Sol a la hora de observación

Z = Distancia zenital corregida por refracción y paralelaje

I.10 CALCULOS DE GABINETE

Estos procederán inmediatamente a la etapa anterior y estarán constituidos por todas aquellas operaciones que en forma ordenada y sistemática calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas para determinar los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garanticen la precisión requerida.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

a) Reducción de cantidades observadas

Consiste en el cálculo del valor más probable de las cantidades observadas como son, ángulos horizontales y distancias.

El valor más probable de una magnitud se determina con la siguiente expresión :

$$V. M. P. = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + \dots + M_n / n$$

En donde :

$M_1, M_2, M_3, M_4 \dots M_n$ = Cantidades observadas

n = Número de observaciones

ORDEN DE LA POLIGONIZACION	TIPO DE INSTRUMENTO	NUMERO DE POSICIONES	LIMITE DE RECHAZO
TERCERO CLASE I	1".0	4	$\pm 5''$
TERCERO CLASE II	1".0	2	5''

b) *Transferencia de datos reducidos a las planillas, cálculo y construcción*

Se deberán pasar las observaciones reducidas (promedios) a las planillas de cálculo y construcción tanto en ángulos horizontales y verticales así como las distancias correspondientes al polígono de apoyo y a los puntos de radiación para su localización.

c) *Cálculo de Orientación Astronómica*

Se realiza siguiendo las indicaciones expuestas con anterioridad.

d) *Cálculo del cierre angular de la poligonal*

La suma angular debe ser igual a la siguiente expresión :

para los ángulos interiores su suma = $180 (n - 2)$

para los ángulos externos su suma = $180 (n + 2)$

en donde n = Número de lados

e) *Cálculo de rumbos astronómicos*

Una vez calculado el rumbo astronómico de la línea orientada se procede a propagar a las demás líneas de la poligonal éste valor, mediante la siguiente expresión :

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Az de la línea siguiente = Az línea anterior + 180 + C. H. (pudiendo emplear cualquier método)

f) Cálculo de proyecciones

Las proyecciones (N) ó (S) se obtienen multiplicando la distancia por el coseno del rumbo. $P_y = D \cos R_{bo}$.

En tanto las proyecciones (E) ó (W) se obtienen multiplicando la distancia por el seno del rumbo. $P_x = D \sin R_{bo}$.

g) Cálculo del cierre lineal, precisión obtenida y factores de corrección

El cierre lineal se obtiene mediante :

$$E.L. = \sqrt{(E_y^2 + E_x^2)}$$

De donde : $E_y = \text{Diferencia entre proy. (N) - Proy. (S)}$

$E_x = \text{Diferencia entre proy. (E) - Proy. (W)}$

$\text{Precisión} = 1 / \text{Perímetro} / E.L.$

Para compensar el error lineal se emplean las siguientes expresiones:

$$K_y = E_y / \sum \text{Proy (NS)}$$

$$K_x = E_x / \sum \text{Proy (EW)}$$

En donde: K_x y K_y = factores de corrección

E_x y E_y = Error en X, Error en Y, Regla del tránsito

Luego entonces las proyecciones corregidas se obtienen de multiplicar los factores de corrección (K_x , K_y) por cada una de las proyecciones calculadas.

h) Cálculo de coordenadas

Se obtienen sumando las proyecciones en forma algebraica a partir del valor del origen de coordenadas, tanto en X como en Y:

$$X_{i+1} = X_i + P_{xi}$$

$$Y_{i+1} = Y_i + P_{yi}$$

i) Cálculo del área

Se puede utilizar el método de cálculo que mejor estemos acostumbrados a realizar, ya que el resultado numérico es el mismo.

- Por diferencias de ordenadas ó de abscisas
- Por doble distancias meridianas
- Por productos cruzados, etcétera.

j) *Cálculo de radiaciones*

Para realizar el cálculo se toma en cuenta el Rumbo Astronómicos de la línea orientada (línea de atrás), y se realiza el procedimiento normal de claculo tanto de los rumbos mencionados como de proyecciones y coordenadas.

Después de haber realizado la planimetría del predio, se procede a realizar la altimetría, que son procedimientos que dan exclusivamente la proyección vertical de la superficie de referencia.

I.11 ESTABLECIMIENTO DE BANCO DE NIVEL

Se debe de considerar que tenga una elevación bien definida, y que sea invariable, como puede ser una superficie pequeña y convexa que permita apoyar el estadal, y empleando raíces de árboles bien desarrollados, ó en su defecto se emplean rocas sanas y duras que afloren en el terreno y preferentemente en concreto con una varilla de acero ahogada que tenga una saliente para definir la elevación, con un testigo de datos en el concreto.

I.12 PUNTOS DE LIGA

Cuando el terreno o la línea a nivelar es muy extensa y con mucha pendiente se propone establecer Puntos de Liga PL, pero esto no se puede realizar una nivelación simple, sino compuesta, que es una secuencia de nivelación y el punto de unión de dos nivelaciones simples es llamado Punto de Liga, que además, se considera como un banco temporal de nivelación y se establece como tal, con una raíz de árbol, estaca o punta de roca firme y sana.

I.13 PROCEDIMIENTOS DE NIVELACION

Existen diversos procedimientos como nivelación directa o Geométrica que fué la que yo utilicé, primero fué la de desnivel para establecer los bancos de nivel en la sección principal; para de ahí poder realizar las secciones transversales para configurar, que desarrollaré más adelante.

La primera establece la determinación del desnivel entre dos puntos y la segunda, la determinación del desarrollo vertical que contiene el trazo de la línea; en este caso fué sembrada por aparato y estacada con el mismo a cada 10 metros.

I.14 NIVELACION DE COMPROBACION

Es conveniente tener comprobado el trabajo, para tener seguridad del mismo, pero existen varios métodos; por lo que utilicé el de ida y regreso, en el que conviene no usar los mismos puntos de liga, aunque aumenta el trabajo físico, de regresar al banco de partida e ir al nuevo banco para continuar el mismo, y por lo tanto el avance disminuye.

I.15 NIVELACION DE PERFIL

Esta la realicé como apoyo, en un eje central y de estación de poligonal a estación de la misma, para tener el levantamiento de perfil de la línea central y estacad a 10 metros, en este caso ya que por lo general se hace a cada 20 metros.

I.16 TOLERANCIAS DE LAS NIVELACIONES

Se establecen en sus publicaciones normativas de las mismas y también existen varias, pero para el trabajo en sí utilicé la siguiente:

$$\text{Tolerancia para nivelación topográfica} = 1 \text{ cm} \sqrt{L \text{ Km}} ;$$

que a su vez puede ser:

$$T_1 = 1 \text{ mm} \sqrt{L \text{ Km}} \text{ excelente}$$

$$T_4 = 5 \text{ mm} \sqrt{L \text{ Km}} \text{ l ímite}$$

I.17 SECCIONES TRANSVERSALES

Son elementos perpendiculares en una línea de apoyo preliminar al proyecto, que sirven a su vez para elaborar la configuración del área levantada, y de configurar esas isohipsas al valor que sea conveniente, que puede ser desde los 50 centímetros, o a cada metro y así sucesivamente, la línea de apoyo para estas secciones se trazó con teodolito universal T2, y se niveló con nivel automático Rossbach, además de que pudieran seccionarse con nivel de mano, sólo que esto sería de acuerdo a la precisión del proyecto y las necesidades del proyectista, que lo solicite, en el caso que se está tratando, no fue necesario realizarlas con nivel de mano, pues es un proyecto de lotificación que requiere mayor precisión y calidad del mismo

A CONTINUACION SE PRESENTAN LOS CALCULOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO :

1. ORIENTACIÓN ASTRONOMICA
2. POLIGONAL DE APOYO
3. POLIGONAL DEFINITIVA
4. CALCULO DE RADIACIONES
5. LA NIVELACION PARA LAS SECCIONES TRANSVERSALES
6. NIVELACION DE DIFERENCIAL
7. PLANO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

CALCULO DE ORIENTACIÓN ASTRONOMICA

PUNTO

SEÑAL D	
SEÑAL I	
SOL D	8 h 9 m 31.17 s
SOL D	8 h 10 m 11.16 s
SOL I	8 h 15 m 19.16 s
SOL I	8 h 15 m 48.17 s
SEÑAL D	
SEÑAL I	

HORA

83 °	24 ' 17.30 "
263 °	24 ' 17.50 "
134 °	27 ' 34.20 "
134 °	27 ' 41.30 "
314 °	27 ' 41.90 "
314 °	41 ' 51.40 "
83 °	24 ' 21.30 "
263 °	25 ' 17.40 "

PROMEDIO

134 °	31 ' 12 "
83 °	24 ' 33.33 "

SEÑAL D

SEÑAL I	
SOL D	8 h 17 m 47.17 s
SOL D	8 h 17 m 59.16 s
SOL I	8 h 18 m 43.1 s
SOL I	8 h 19 m 10.11 s
SEÑAL D	
SEÑAL I	

PROMEDIO

134 °	46 ' 33.20 "
83 °	65 ' 3.25 "

SEÑAL D

SEÑAL I	
SOL D	8 h 21 m 43.17 s
SOL D	8 h 21 m 57.16 s
SOL I	8 h 23 m 17.19 s
SOL I	8 h 23 m 48.17 s
SEÑAL D	
SEÑAL I	

PROMEDIO

135 °	31 ' 35.90 "
84 °	10 ' 36.33 "

PROMEDIO

8 h 17 m 56.24 s

TOTAL

134 °	56 ' 27.00 "
83 °	50 ' 4.30 "

φ

24 °	31 ' 19.30 "
24 °	36 ' 17.20 "
114 °	37 ' 19.20 "
114 °	38 ' 24.60 "

24 °	35 ' 50.08 "
------	--------------

115 °	3 ' 24.70 "
115 °	13 ' 24.60 "
25 °	1 ' 19.60 "
25 °	4 ' 21.30 "

25 °	5 ' 37.55 "
------	-------------

26 °	10 ' 24.30 "
26 °	11 ' 25.20 "
115 °	11 ' 26.30 "
115 °	11 ' 31.40 "

25 °	41 ' 12.30 "
------	--------------

25 °	7 ' 33.31 "
------	-------------

DATOS DEL ANUARIO

Hora de paso: M 90° W 12 h 06m 27s

$$\gamma = 19^{\circ} 21' 22'' \quad \delta = +18^{\circ} 51' 07''$$

$$\rho = 560 \text{ mm Hg} \quad \text{vh}\delta = -35''.3$$

$$\tau = 18^{\circ} \text{C}$$

$$R = 60''.6 \tan 25^{\circ} 07' 33''.31 \frac{1}{1+0.004(18)}$$

$$R = \underline{\underline{+26''.51}}$$

$$P = 8''.8 \sin 25^{\circ} 07' 33''.31$$

$$P = \underline{\underline{+07''.97}}$$

$$Z \text{ corregida} = \underline{\underline{25^{\circ} 07' 51''.85}}$$

$$\delta \text{ corregida} = 18^{\circ} 51' 07'' - 12\text{h } 06\text{m } 27\text{s } (-35''.31)$$

$$\delta \text{ corregida} = \underline{\underline{18^{\circ} 58' 14''.39}}$$

$$(z + \gamma - \delta) = 25^{\circ} 30' 59''.46$$

$$(z + \gamma + \delta) = 63^{\circ} 27' 28''.24$$

$$\sin \frac{1}{2} (z + \gamma - \delta) = 0.22083901$$

$$\cos \frac{1}{2} (z + \gamma + \delta) = 0.85054575$$

$$\cos \gamma \sin z = 0.40068556$$

$$Az = 86^{\circ} 25' 11''.88$$

θ señal V-3 a V-4 $83^{\circ} 50' 04''.3$

θ sol $134^{\circ} 56' 27''$

Az sol $86^{\circ} 25' 11''.88$

$$\begin{array}{r} 134^{\circ} 56' 27'' \\ - \quad \underline{86^{\circ} 25' 11''.88} \\ \text{Rbo} = 48^{\circ} 31' 15''.12 \text{ nw} \\ - \quad \underline{360^{\circ}} \end{array}$$

$$\text{Az} = \underline{\underline{311^{\circ} 28' 44''.8}}$$

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

OPERADOR A. FLORES
 FECHA FEB/97
 UBICACION STA. LUCIA
 TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL

HOJA 1A

REGISTRO DE CAMPO

EST.	PV.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
3	4	52.728	00°00'00"	
0		24.753	85°43'34"	EST. AUXILIAR
4	5	46.292	00°00'00"	
III		25.292	13°27'35"	EST. AUXILIAR
II		4.055	119°58'37"	EST. AUXILIAR
5	6	37.836	00°00'00"	
IV		5.482	148°58'35"	EST. AUXILIAR
6	7	44.166	00°00'00"	
V		8.175	13°02'32"	EST. AUXILIAR
7	8	80.800	00°00'00"	
VI		16.483	179°02'34"	EST. AUXILIAR
A	15	51.598	00°00'00"	
14		33.647	79°08'59.5"	EST. AUXILIAR
13		24.269	190°09'35.5"	EST. AUXILIAR

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	C O O R D E N A D A S	Y	X
3	311°28'44.8"		620.8562	548.2776
0	17°12'18.8"		644.5015	555.5994
4	287°32'31.9"		655.7828	508.7653
III	301°00'06.9"		668.7790	487.1377
II	47°31'08.9"		658.5213	511.7559
5	228°50'59.5"		669.7366	464.6165
IV	15°49'34.5"		675.0108	466.1116
6	217°03'20.72"		644.8409	436.1202
V	230°05'52.72"		639.5968	428.8488
7	187°11'57.3"		609.5966	409.5003
VI	6°14'31.3"		627.9700	411.5099
A	44°02'27.7"		500.0000	500.0000
14	123°11'27.2"		481.5806	528.1575
13	234°12'03.2"		485.8040	480.3161

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

HOJA 1 de 8

OPERADOR: A. FLORES
 FECHA: FEB/97
 UBICACION: STA. LUCIA
 TITULO: TESIS PROFESIONAL
 TRABAJO PARA: CALCULO DE COORDENADAS

REGISTRO DE CAMPO

EST.	PV.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
0	3	24.753	00°00'00"	V-0 EST. AUXILIAR
1	1	9.270	27°26'46"	TEPOZAN $\phi = 0.15$ m
2	2	0.840	38°35'53"	LETRERO
3	3	4.855	53°50'00"	ESQ. CAPILLA
4	4	3.605	67°25'07"	ESQ. CAPILLA
5	5	4.431	76°08'56"	ESQ. CAPILLA
6	6	1.259	64°53'06"	TUBO $\phi = 0.35$ m
7	7	2.540	90°39'27"	TUBO $\phi = 0.35$ m
8	8	4.010	98°09'54"	TUBO $\phi = 0.35$ m
9	9	5.265	98°21'55"	POSTE LUZ CONCRETO
10	10	8.760	127°30'29"	POSTE LUZ CONCRETO
11	11	7.529	141°50'27"	POSTE LUZ CONCRETO
12	12	8.410	136°03'21"	ESQ. PARAMENTO
13	13	16.112	123°40'55"	PARAMENTO
14	14	22.553	171°58'42"	PARAMENTO
15	15	22.535	183°54'47"	GUARNICIÓN
16	16	10.135	200°00'47"	GUARNICIÓN
17	17	7.959	212°17'32"	GUARNICIÓN
18	18	7.436	230°22'53"	GUARNICIÓN
19	19	8.517	251°13'31"	GUARNICIÓN
20	20	20.895	288°44'10"	GUARNICIÓN
21	21	4.900	323°19'16"	LETRERO
22	22	22.259	293°48'18"	BROCAL
23	23	8.346	174°07'05"	BROCAL
24	24	27.743	185°32'32"	BROCAL

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	COORDENADAS	
		Y	X
0	197°12'18.80"	644.5015	555.5994
3		620.8562	548.2776
1	224°39'04.80"	637.9088	549.0845
2	235°48'11.80"	644.0294	554.9046
3	251°02'18.80"	642.9239	551.0078
4	264°37'25.80"	644.1637	552.0102
5	273°21'14.80"	644.7807	551.1760
6	262°05'24.80"	644.3282	554.3524
7	287°51'45.80"	645.2808	553.1818
8	295°22'12.80"	648.2196	551.9781
9	295°34'13.80"	648.7740	550.8501
10	324°42'47.80"	651.6520	550.5390
11	339°02'45.80"	651.5326	552.9089
12	333°15'39.80"	652.0122	551.8155
13	320°53'13.80"	657.0029	545.4351
14	9°11'00.80"	668.7654	559.1988
15	31°07'05.80"	663.7938	567.2456
16	37°13'05.80"	652.5724	561.7296
17	49°29'50.80"	649.6707	561.6512
18	67°35'11.80"	647.3367	562.4737
19	88°25'49.80"	644.7348	564.1132
20	125°56'28.80"	632.2370	572.5164
21	160°31'34.80"	639.8818	557.2329
22	131°00'34.80"	629.8954	572.3960
23	111°19'23.80"	652.6850	557.2381
24	22°44'50.80"	670.0866	566.3268

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

OPERADOR A. FLORES
 FECHA FEB / 97
 UBICACION STA. LUCIA
 TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL

HOJA 2/8

REGISTRO DE CAMPO

EST.	P.V.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
3	4	52.728	00°00'00"	
	25	18.930	73°04'34"	BROCAL
	26	20.600	131°30'37"	PINO $\phi = 0.60$
	27	28.280	133°16'57"	TEPOZAN $\phi = 0.15$
	28	17.580	19°54'06"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	29	3.980	94°51'28"	TEPOZAN $\phi = 0.25$
	30	5.230	164°40'00"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	31	32.180	208°16'23"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	32	30.880	232°12'17"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	33	17.780	261°39'37"	TEPOZAN $\phi = 0.22$
4	5	46.292	00°00'00"	
	34	43.990	106°29'44"	PARAMENTO
	36	40.345	97°23'34"	MURO PIEDRA BRAZA
	35	25.370	118°16'37"	ESQ. PARAMENTO
	37	19.400	99°54'05"	MURO PIEDRA BRAZA
	38	20.220	109°49'13"	BROCAL
	39	22.490	120°04'51"	POSTE LUZ CONCRETO
	40	21.900	26°08'45"	TEPOZAN $\phi = 0.50$
	41	18.500	49°09'59"	ENCINO $\phi = 0.45$
	42	15.050	50°23'32"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	43	10.960	10°37'34"	ENCINO $\phi = 0.45$
	44	29.010	347°00'33"	ENCINO $\phi = 0.20$
	45	11.230	318°11'41"	ENCINO $\phi = 0.30$
	46	27.790	312°04'30"	ENCINO $\phi = 0.20$
	47	54.660	268°58'00"	ENCINO $\phi = 0.30$
	48	72.950	290°29'12"	ENCINO $\phi = 0.80$

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	COORDENADAS	
		Y	X
3	311°28'44.8"	620.8562	548.2776
4		655.7828	508.7653
25	24°33'18.8"	638.0742	556.1443
26	62°59'21.8"	623.3705	568.7236
27	324°45'41.8"	643.9378	531.9721
28	331°22'50.8"	638.2883	539.8570
29	48°20'10.8"	623.6041	551.1567
30	116°08'44.8"	618.5516	552.9724
31	158°45'07.8"	590.6648	559.4145
32	183°41'01.8"	590.2398	546.3064
33	213°08'21.8"	605.9682	538.5577
4	287°32'31.9"	655.7828	508.7653
5		689.7366	484.6165
34	34°02'15.9"	692.2358	533.3882
36	24°56'05.9"	692.3671	525.7743
35	45°49'08.9"	673.4638	526.9592
37	27°26'38.9"	672.9996	517.7063
38	37°21'44.9"	672.8539	521.0359
39	47°37'22.9"	670.9412	525.3792
40	313°41'16.9"	670.9098	492.9291
41	336°42'30.9"	672.7751	501.4502
42	347°56'03.9"	670.5003	506.6194
43	288°10'05.9"	660.9566	498.1033
44	274°33'04.9"	658.0848	479.8468
45	245°44'12.9"	651.1681	498.5273
46	239°37'01.9"	641.7273	484.7918
47	196°30'31.9"	603.3761	493.2329
48	218°01'43.9"	598.3200	463.8238

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

OPERADOR
FECHA
UBICACION
TRABAJO PARA

A. FLORES
FEB/197
STA. LUCIA
TESIS PROFESIONAL

HOJA 3/8

REGISTRO DE CAMPO

EST.	PV.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES	
5	6	37.836	00°00'00"		
	49	28.990	203°04'32"	BROCAL	
	50	29.830	204°59'05"	MURO DE PIEDRA BRAZA	
	51	20.470	129°10'09"	ESQ. MURO PIEDRA BRAZA	
	52	13.550	91°13'19"	ESQ. MURO PIEDRA BRAZA	
	53	21.510	125°03'28"	ESQ. PARAMENTO	
	54	15.550	72°53'45"	ESQ. PARAMENTO	
	55	17.800	69°50'36"	ESQ. PARAMENTO	
	56	20.010	46°57'25"	PARAMENTO	
	57	31.400	31°11'59"	ESQ. PARAMENTO	
	58	31.180	23°42'10"	POSTE LUZ CONCRETO	
	59	36.260	22°50'00"	ESQ. PARAMENTO	
	60	35.240	18°30'33"	ESQ. PARAMENTO	
	61	26.760	23°22'48"	BROCAL	
	62	10.870	130°40'10"	TEPOZAN $\phi = 0.15$	
	63	5.220	144°08'10"	TEPOZAN $\phi = 0.55$	
	6	7	44.166	00°00'00"	
	64	3.720	166°06'16"	TEPOZAN $\phi = 0.20$	
	65	7.190	166°08'16"	ENCINO $\phi = 0.20$	
	66	15.080	266°21'45"	ENCINO $\phi = 0.50$	
	67	12.600	241°39'50"	TEPOZAN $\phi = 0.25$	
	68	20.360	231°41'24"	TEPOZAN $\phi = 0.30$	
	69	29.260	311°43'27"	TEPOZAN $\phi = 0.10$	
	70	12.450	61°40'43"	PARAMENTO	
	71	20.030	46°24'37"	ESQ. PARAMENTO	
	72	11.850	55°58'21"	BROCAL	

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	COORDENADAS	
		Y	X
5	228°50'59.5"	669.7366	484.8165
6		644.8409	436.1202
49	71°55'31.5"	678.7309	492.1759
50	73°50'04.5"	678.0418	493.2871
51	358°01'08.5"	690.1944	463.9089
52	320°04'18.5"	680.1274	455.9197
53	353°54'27.5"	691.1251	462.3336
54	301°44'44.5"	677.9182	451.3829
55	298°41'35.5"	678.2827	448.0023
56	275°48'24.5"	671.7811	444.7092
57	280°02'58.5"	684.3108	433.6888
58	252°33'09.5"	660.3879	434.8710
59	251°40'59.5"	658.3411	430.1937
60	247°21'32.5"	658.1708	432.0922
61	252°13'47.5"	681.5695	439.1332
62	359°31'09.5"	680.6062	484.5253
63	12°57'09.5"	674.8238	465.7865
6	217°03'20.72"	644.8409	436.1202
7		609.5966	409.5003
64	23°09'36.72"	648.2611	437.5833
65	23°09'36.72"	651.4514	439.9480
66	123°25'05.72"	636.5356	448.7071
67	98°43'10.72"	642.9307	448.5745
68	88°44'44.72"	645.2865	456.4753
69	188°46'47.72"	618.1205	441.8174
70	278°44'03.72"	646.7315	423.8145
71	263°27'57.72"	642.5616	416.2203
72	273°01'41.72"	645.4669	424.2867

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
 OPERADOR _____
 FECHA FEB/97 _____
 UBICACION STA. LUCIA _____
 TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL _____

REGISTRO DE CAMPO

EST.	PV.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
	7	80.800	00°00'00"	
	73	27.980	144°45'05"	ESQ.PARAMENTO
	74	35.650	181°25'44"	ESQ.PARAMENTO
	75	31.400	169°20'02"	PARAMENTO
	76	11.440	180°21'41"	TEPOZAN $\phi = 0.40$
	77	21.730	185°37'03"	TEPOZAN $\phi = 0.50$
	78	28.180	193°07'31"	ENCINO $\phi = 0.20$
	79	5.770	245°32'13"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	80	44.500	280°20'02"	ENCINO $\phi = 0.40$
	81	39.750	283°53'28"	ENCINO $\phi = 0.30$
	82	34.620	288°40'39"	ENCINO $\phi = 0.25$
	83	18.730	338°58'45"	ENCINO $\phi = 0.80$
	84	20.780	334°16'31"	ENCINO $\phi = 0.30$
	85	47.284	359°36'25"	ENCINO $\phi = 0.15$
	86	36.391	356°58'33"	ENCINO $\phi = 0.15$
	87	22.715	333°41'27"	ENCINO $\phi = 0.20$
	88	27.301	343°15'35"	ENCINO $\phi = 0.30$
	89	32.976	341°05'21"	ENCINO $\phi = 0.60$
	90	33.374	341°55'18"	ENCINO $\phi = 0.60$
	91	29.553	349°03'28"	ENCINO $\phi = 0.15$
7	92	35.677	350°46'50"	ENCINO $\phi = 0.50$
	93	27.732	336°13'29"	ENCINO $\phi = 0.25$
	94	31.945	323°38'38"	ENCINO $\phi = 0.20$
	95	35.322	321°28'37"	ENCINO $\phi = 0.25$
	96	32.608	315°26'33"	ENCINO $\phi = 0.25$
	97	35.430	315°29'34"	ENCINO $\phi = 0.30$
	98	37.990	315°26'50"	ENCINO $\phi = 0.40$
	99	38.366	318°41'16"	ENCINO $\phi = 0.60$
100	29.346	310°41'28"	ENCINO $\phi = 0.35$	
101	36.117	305°00'08"	ENCINO $\phi = 0.35$	

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	Y	X
7	187°11'57.3"	608.5968	409.5003
8		529.4391	399.3722
73	331°57'02.3"	634.2901	396.3432
74	8°37'41.3"	645.8318	414.9986
75	359°31'59.3"	640.9391	407.6015
76	7°33'38.3"	620.9731	411.0055
77	12°49'00.3"	630.7652	414.3207
78	20°19'28.3"	636.0221	419.2883
79	72°44'10.3"	611.3090	415.0103
80	107°31'59.3"	596.1906	451.9929
81	111°05'25.3"	595.2630	448.5876
82	115°52'36.3"	594.4872	440.6491
83	168°10'42.3"	591.4089	413.9749
84	161°28'28.3"	589.8934	416.1026
85	188°48'22.3"	562.6857	403.8990
86	184°10'30.3"	573.3022	406.8509
87	160°53'24.3"	588.1334	416.9368
88	170°27'32.3"	582.6732	414.0255
89	168°17'18.3"	577.9071	416.1939
90	169°07'15.3"	576.8224	415.7992
91	176°15'25.3"	580.1066	411.4295
92	177°58'47.3"	573.9418	410.7560
93	163°25'26.3"	583.0171	417.4119
94	150°50'35.3"	581.6994	425.0640
95	148°40'34.3"	579.4230	427.8633
96	142°38'30.3"	581.6779	429.2867
97	142°41'31.3"	581.4160	430.9744
98	142°38'47.3"	579.3981	432.5500
99	149°53'13.3"	577.8921	431.0170
100	137°53'23.3"	587.8261	428.1785
101	132°12'05.3"	585.3354	436.2553

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
 OPERADOR
 FECHA
 UBICACION
 TRABAJO PARA

HOJA 5/8

A. FLORES
 FEB/87
 STA. LUCIA
 TESIS PROFESIONAL

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	Y	X
8	171°11'48.5"	529.4391	399.3722
9		515.5704	401.5198
102	156°37'08.5"	519.4525	403.6898
103	111°22'47.5"	524.4521	412.1108
104	98°27'15.5"	528.7839	417.2358
105	96°03'33.5"	527.4124	418.4649
106	85°33'58.5"	527.9871	414.2716
107	63°09'15.5"	532.8180	425.8521
108	85°48'02.5"	531.9263	431.8847
109	78°18'25.5"	536.6641	434.2824
110	78°18'25.5"	532.8236	415.7256
111	74°14'43.5"	530.7858	404.1459
112	44°12'18.5"	533.0162	402.8514
113	67°18'53.5"	535.9673	414.0329
114	59°23'53.5"	541.7589	420.2016
115	67°38'18.5"	540.1982	425.5256
116	64°30'08.5"	544.7514	431.4776
117	67°06'31.5"	542.9368	431.3394
118	70°46'24.5"	540.3884	430.7676
119	62°52'56.5"	548.1413	435.8919
120	65°31'22.5"	547.6862	439.4542
121	58°13'50.5"	548.0456	429.4174
122	58°13'50.5"	552.5419	436.8779
123	49°14'15.5"	557.1883	431.5627
124	44°52'34.5"	550.8485	420.4901
125	44°19'29.5"	556.5687	425.8679
126	36°51'08.5"	552.5004	416.6571
127	37°32'52.5"	560.6854	423.3975
128	34°22'43.5"	562.7310	422.1495
129	32°48'28.5"	548.3921	411.5904
130	32°09'54.5"	543.1273	407.9805

REGISTRO DE CAMPO

EST.	PV.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
	8	9	14.035	00°00'00"
	102	10.880	345°25'22"	ENCINO $\phi = 0.30$
	103	13.680	300°11'01"	ENCINO $\phi = 0.30$
	104	18.060	287°15'29"	ENCINO $\phi = 0.30$
	105	19.200	284°51'47"	ENCINO $\phi = 0.25$
	106	14.870	248°22'12"	ENCINO $\phi = 0.30$
	107	26.670	271°57'28"	ENCINO $\phi = 0.30$
	108	33.260	274°36'16"	ENCINO $\phi = 0.20$
	109	35.650	267°06'39"	ENCINO $\phi = 0.20$
	110	16.700	267°06'39"	ENCINO $\phi = 0.30$
	111	4.960	263°02'57"	ENCINO $\phi = 0.15$
	112	4.960	233°00'32"	ENCINO $\phi = 0.20$
	113	15.890	256°07'07"	ENCINO $\phi = 0.30$
	114	24.200	248°12'07"	ENCINO $\phi = 0.30$
	115	28.280	256°26'32"	ENCINO $\phi = 0.30$
	116	35.570	253°18'20"	ENCINO $\phi = 0.15$
	117	34.700	255°54'45"	TEPOZAN $\phi = 0.10$
	118	33.250	259°34'38"	TEPOZAN $\phi = 0.15$
	119	41.030	251°41'10"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	120	44.040	254°19'36"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	121	35.340	247°02'04"	TEPOZAN $\phi = 0.15$
	122	43.880	247°02'04"	TEPOZAN $\phi = 0.25$
	123	42.500	238°02'28"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	124	29.900	233°40'48"	TEPOZAN $\phi = 0.15$
	125	37.920	233°07'43"	TEPOZAN $\phi = 0.35$
	126	28.820	225°39'22"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	127	39.423	226°21'06"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	128	40.338	223°10'57"	TEPOZAN $\phi = 0.35$
	129	22.550	221°36'43"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	130	16.170	220°58'08"	TEPOZAN $\phi = 0.20$

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
 OPERADOR
 FECHA
 UBICACION
 TRABAJO PARA

HOJA 6/8

A. FLORES
 FEB/97
 STA. LUCIA
 TESIS PROFESIONAL

REGISTRO DE CAMPO

EST.	PV.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
	8	14.035	00°00'00"	
	131	19.070	215°10'47"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	132	20.488	208°44'51"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	133	30.832	213°30'03"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	134	27.977	210°56'54"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	135	34.955	210°53'31"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	136	38.229	214°21'42"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	137	42.418	216°43'52"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	10	39.381	00°00'00"	
	138	6.820	138°43'33"	TEPOZAN $\phi = 0.25$
	139	8.650	161°17'40"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	140	18.344	161°17'40"	TEPOZAN $\phi = 0.40$
	141	22.350	137°15'21"	TEPOZAN $\phi = 0.15$
	142	28.300	140°41'18"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	143	26.380	145°53'10"	TEPOZAN $\phi = 0.60$
	144	25.700	157°04'00"	TEPOZAN $\phi = 0.15$
	145	31.829	155°12'44"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	146	32.696	161°02'39"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	147	37.140	161°02'39"	TEPOZAN $\phi = 0.90$
	148	39.678	161°17'20"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	149	40.354	154°29'36"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	150	40.353	151°30'35"	TEPOZAN $\phi = 0.20$
	151	46.577	150°01'10"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	152	45.981	152°00'48"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	153	48.225	147°00'14"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	154	52.493	143°59'17"	TEPOZAN $\phi = 0.30$
	155	27.300	171°10'12"	TEPOZAN $\phi = 0.30$

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	COORDENADAS		
		Y	X	
8	171°11'46.5"	529.4391	399.3722	
9		515.5704	401.5198	
131	26°22'33.5"	548.5239	407.8442	
132	19°56'37.5"	548.6984	406.3606	
133	24°41'49.5"	557.4509	412.2544	
134	22°08'40.5"	555.3524	409.9190	
135	22°05'17.5"	561.8286	412.5164	
136	25°33'28.5"	563.9274	415.8651	
137	27°56'38.5"	566.9172	419.2387	
10	238°53'31.1"	535.3266	435.5802	
9		515.5704	401.5198	
138	18°37'04.1"	541.7897	437.7575	
139	41°11'11.1"	541.8363	441.2763	
140	41°11'11.1"	549.1318	447.6599	
141	17°08'52.1"	558.6831	442.1698	
142	20°34'49.1"	561.8205	445.5282	
143	25°48'41.1"	559.0814	447.0525	
144	36°57'31.1"	555.9627	451.0320	
145	35°08'15.1"	561.3681	453.8839	
146	40°56'10.1"	560.0265	457.0032	
147	40°56'10.1"	563.3836	459.9150	
148	41°10'51.1"	565.1896	461.7057	
149	34°23'07.1"	568.6291	456.3703	
150	31°24'06.1"	569.7693	458.6055	
151	29°54'41.1"	575.6994	458.8063	
152	31°54'19.1"	574.3809	459.8819	
153	26°53'45.1"	578.3351	457.3957	
154	23°52'48.1"	583.3259	456.8306	
155	51°03'43.1"	552.4841	456.8148	

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

OPERADOR A. FLORES
 FECHA FEB/97
 UBICACION STA. LUCIA
 TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL

HOJA 8/8

REGISTRO DE CAMPO

EST.	P.V.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
15	16	54.404	00°00'00"	
183	32.190	192°47'55"		TEPOZAN φ = 0.30
184	45.096	189°50'27"		TEPOZAN φ = 0.20
185	52.316	182°40'04"		TEPOZAN φ = 1.00
186	25.008	182°22'07"		TEPOZAN φ = 0.30
187	31.033	184°12'02"		TEPOZAN φ = 0.60
188	29.840	192°29'35"		TEPOZAN φ = 0.30
189	34.167	197°36'36"		TEPOZAN φ = 0.20
190	33.154	202°15'47"		TEPOZAN φ = 0.20
191	31.828	204°40'02"		TEPOZAN φ = 0.20
192	27.803	209°58'56"		TEPOZAN φ = 0.30
193	29.368	212°48'06"		TEPOZAN φ = 0.20
194	23.297	275°09'46"		TEPOZAN φ = 0.20
195	25.870	280°07'19"		TEPOZAN φ = 0.20
196	26.732	287°24'29"		TEPOZAN φ = 1.70
197	20.766	292°19'36"		TEPOZAN φ = 0.20
198	22.205	310°09'02"		TEPOZAN φ = 0.60
199	31.086	296°54'11"		TEPOZAN φ = 0.20
200	29.338	309°11'49"		TEPOZAN φ = 0.30
201	32.702	305°58'02"		TEPOZAN φ = 0.30
202	30.719	309°22'22"		TEPOZAN φ = 1.00
203	25.781	319°38'19"		TEPOZAN φ = 1.00
204	39.225	319°13'57"		TEPOZAN φ = 0.40
205	39.408	320°39'28"		TEPOZAN φ = 0.50
206	38.496	337°32'58"		TEPOZAN φ = 0.30

CALCULO DE COORDENADAS

VERT.	AZIMUT	COORDENADAS	
		Y	X
15	17°49'13.04"	537.0933	535.8618
16		588.8906	552.5076
183	210°37'08.04"	509.3914	519.4666
184	206°39'40"	496.7921	515.6266
185	200°29'17"	488.0865	517.5505
186	200°11'20"	513.6218	527.2311
187	202°01'15.04"	508.3242	524.2261
188	210°18'48"	511.3331	520.8007
189	215°25'49"	509.2533	516.0548
190	220°05'00.04"	511.7269	514.5139
191	222°28'19"	513.6218	514.3635
192	227°48'09.04"	518.4183	515.2844
193	230°37'21"	518.4614	513.1608
194	292°58'59"	546.1898	514.4141
195	297°56'32"	549.2155	513.0077
196	315°13'52"	558.0767	517.0309
197	310°08'49.04"	550.4822	519.9884
198	327°58'15"	555.9182	524.0853
199	314°43'24"	558.9690	513.7748
200	324°01'02.04"	560.8334	518.6245
201	323°27'15"	563.3654	516.3889
202	327°11'35"	562.9126	519.2179
203	337°27'32"	560.9047	525.8787
204	337°03'10.04"	573.2142	520.5686
205	338°28'41"	573.7537	521.4047
206	355°22'11"	575.4637	532.7542

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

OPERADOR A. FLORES
FECHA FEB/87
UBICACION STA. LUCIA
TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL

HOJA 11/4

REGISTRO DE NIVELACION

LINEA DE APOYO DE PERFIL PARA SECCIONES TRANSVERSALES DE ADA				
EST.	+	NIVEL	ELEV	OBSERVACION
BN-1	2.638	102.638	100.000	9/ORNILLO DE ARRIANTE
0 + 000			3.900	98.738 CL
0 + 010			0.406	102.232 CL VER-4
PL	3.372	105.604	0.406	102.232 CL
0 + 020			2.701	102.903 CL
0 + 030			1.710	103.894 CL
0 + 040			0.352	105.252 CL
PL	3.690	108.942	0.352	105.252 CL
0 + 050			2.080	106.862 CL
PL	3.324	110.193	2.073	106.869 CL
0 + 060			0.748	109.445 CL
PL	3.979	114.015	0.157	110.036 CL
0 + 070			0.813	113.202 CL
PL	3.028	116.655	0.338	113.887 CL
0 + 080			0.291	116.364 CL
PL	3.459	119.823	0.291	116.364 CL
0 + 090			0.673	119.150 CL
PL	3.738	122.888	0.673	119.150 CL
0 + 100			0.750	122.138 CL
PL	3.328	125.466	0.750	122.138 CL
0 + 110			-0.100	125.566 CL
PL	3.670	129.236	-0.100	125.566 CL
0 + 120			0.068	129.168 CL
PL	3.025	132.193	0.068	129.168 CL
0 + 130			0.190	132.003 CL
PL	2.932	134.935	0.190	132.003 CL
0 + 140			0.251	134.684 CL
PL	3.327	138.011	0.251	134.684 CL
0 + 150			0.863	137.148 CL
PL	3.902	141.050	0.863	137.148 CL
0 + 160			1.900	139.150 CL
0 + 170			0.000	141.050 CL
PL	1.490	142.540	0.000	141.050 CL
0 + 180			0.450	142.090 CL BN-2

DE REGRESO PARA COMPROBAR					
EST.	+	NIVEL	ELEV	OBSERVACION	
0 + 180	0.593	142.673	142.090	BN-2	
PL	0.178	139.334	3.517	139.56	
PL	0.974	136.432	3.876	135.458	
PL	0.418	132.875	3.875	132.457	
PL	0.517	128.453	3.693	128.936	
PL	0.143	125.678	3.918	125.535	
PL	0.019	121.701	3.896	121.682	
PL	0.012	117.834	3.879	117.822	
PL	0.032	114.182	3.684	114.150	
PL	0.013	110.136	3.759	110.423	
PL	0.326	107.065	3.697	106.739	
PL	0.917	104.134	3.848	103.217	
PL	1.163	101.561	3.736	100.398	
			1.559	100.002	
				BN-1	

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

OPERADOR A. FLORES
 FECHA FEB/97
 UBICACION STA. LUCIA
 TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL

HOJA 214

REGISTRO DE NIVELACION

SECCIONES TRANSVERSALES			
EST.	+	NIVEL	OBSERVACION
0 + 000	2.600	101.338	DISTANCIA
DER			9.15
D		1.500	23.00 VER-III
D		1.700	40.00
D		1.698	45.00 VER-IV
D		1.578	45.00 VER-5
D		0.770	48.00
D		1.860	54.00
D		2.560	61.00
D		2.540	62.00
D		0.250	63.50
D		0.270	
0 + 000	2.600	101.338	
IZQ			98.738
I		3.070	2.70
I		3.510	3.20
I		3.530	8.20
I		1.860	17.20
I		0.600	31.20
0 + 010	1.730	103.960	VER-4
DER		1.910	3.00 VER-II
D		1.870	7.40
D		3.760	22.50
IZQ		1.810	6.35
I		3.320	6.90
0 + 020	1.040	103.940	
DER		1.560	65.40
IZQ		1.410	20.30
I		2.190	21.30
I		3.190	48.00 VER-0

SECCIONES TRANSVERSALES			
EST.	+	NIVEL	OBSERVACION
0 + 030	1.970	105.800	DISTANCIA
DER			2.430 103.370 70.00 VER-6
D		2.530	78.00
IZQ		2.040	12.50
I		2.960	22.35
I		3.610	32.30
0 + 040	1.770	107.020	
DER			105.252
D		2.550	104.470 76.00 VER-V
IZQ		2.450	104.570 92.40
I		2.400	104.620 18.30
I		3.110	103.910 23.10
I		5.200	101.820 42.80 VER-3
0 + 050	1.680	108.550	
DER			108.862
D		2.180	106.360 78.00
IZQ		3.000	105.550 88.00 VER-VI
I		2.500	106.050 22.00
I		3.230	105.320 23.10
I		3.520	105.030 30.80
I		3.850	104.700 34.40
I		5.800	102.750 49.31
0 + 060	0.110	109.560	
DER			109.445
D		1.300	108.260 75.90
I		1.600	107.960 82.90
IZQ		1.520	109.040 18.00
PL	i →	1.090	2.220 107.340 21.70
I		1.930	108.500 31.80
I		2.820	105.610 32.90
I		3.210	105.220 38.40
I		4.570	103.860 41.73

PROYECTO AUTOMATIZADO
DE UN FRACCIONAMIENTO

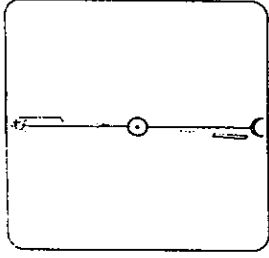
HOJA 4 / 4

OPERADOR A. FLORES
FECHA FEB/97
UBICACION STA. LUCIA
TRABAJO PARA TESIS PROFESIONAL

REGISTRO DE NIVELACION

SECCIONES TRANSVERSALES				
EST.	+ NIVEL	- ELEV	OBSERVACION	
0 + 120	0.170	129.338	128.168	DISTANCIA
DER		2.660	126.678	50.00
D		3.990	125.348	94.00
IZQ		2.760	126.578	20.00
I		3.860	125.478	41.00
0 + 130	0.122	132.125	137.003	
DER		1.160	130.965	50.00
D		2.170	129.955	93.50
IZQ		3.190	128.935	15.00
I		3.290	128.835	30.00
I		4.000	128.125	40.00
I		4.120	128.005	VER-15
0 + 140	1.170	135.854	134.684	
DER		2.880	132.974	11.50 VER-11
D → PL	1.660	133.534	131.874	56.50 VER-10
D		3.160	130.374	94.00
0 + 140	1.190	135.874	134.684	
IZQ → PL	2.190	134.104	131.914	15.00
I → PL	1.160	131.264	130.104	30.00
I		3.160	128.104	40.00
0 + 150	0.190	137.330	137.140	
DER → PL	0.396		133.350	37.50
D		2.990	130.756	94.00 VER-8
0 + 150	0.230	137.370	137.140	
IZQ → PL	0.960	136.170	135.210	4.00 VER-12
I → PL	0.670	132.880	132.210	25.00
I		3.940	128.940	40.00

SECCIONES TRANSVERSALES				
EST.	+ NIVEL	- ELEV	OBSERVACION	
0 + 160	0.430	139.580	139.150	DISTANCIA
DER		0.580	139.000	14.00
D → PL	0.490	136.090	139.600	37.00
D		3.970	132.120	90.00 VER-9
I → PL	0.360	136.070	135.710	10.00
I → PL	0.170	132.770	132.600	25.00
I		3.710	129.060	40.00
0 + 170	1.370	142.420	141.050	
DER		1.700	140.720	15.00
IZQ → PL	0.960	139.920	139.020	5.00
I → PL	0.470	136.850	136.360	13.00 V-A
I → PL	0.170	133.150	132.980	25.00
I		3.970	129.160	40.00
0 + 180	3.600	145.690	142.090	
DER		0.420	145.270	6.60 VER-13
0 + 180	0.460	145.690	142.090	
IZQ → PL	0.430	139.590	139.160	12.00
I → PL	0.420	136.230	135.810	20.00
I → PL	0.090	132.990	132.900	32.00
I → PL	0.120	129.280	129.160	40.00 VER-14
I				



CUADRO DE CONSTRUCCION		CANTIDADES		VALORES	
NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS
1	2	3	4	5	6
10	10	10	10	10	10
20	20	20	20	20	20
30	30	30	30	30	30
40	40	40	40	40	40
50	50	50	50	50	50
60	60	60	60	60	60
70	70	70	70	70	70
80	80	80	80	80	80
90	90	90	90	90	90
100	100	100	100	100	100

SIGNOS CONVENCIONALES

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

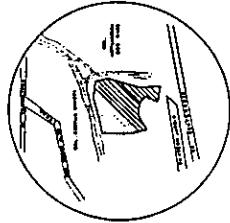
Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

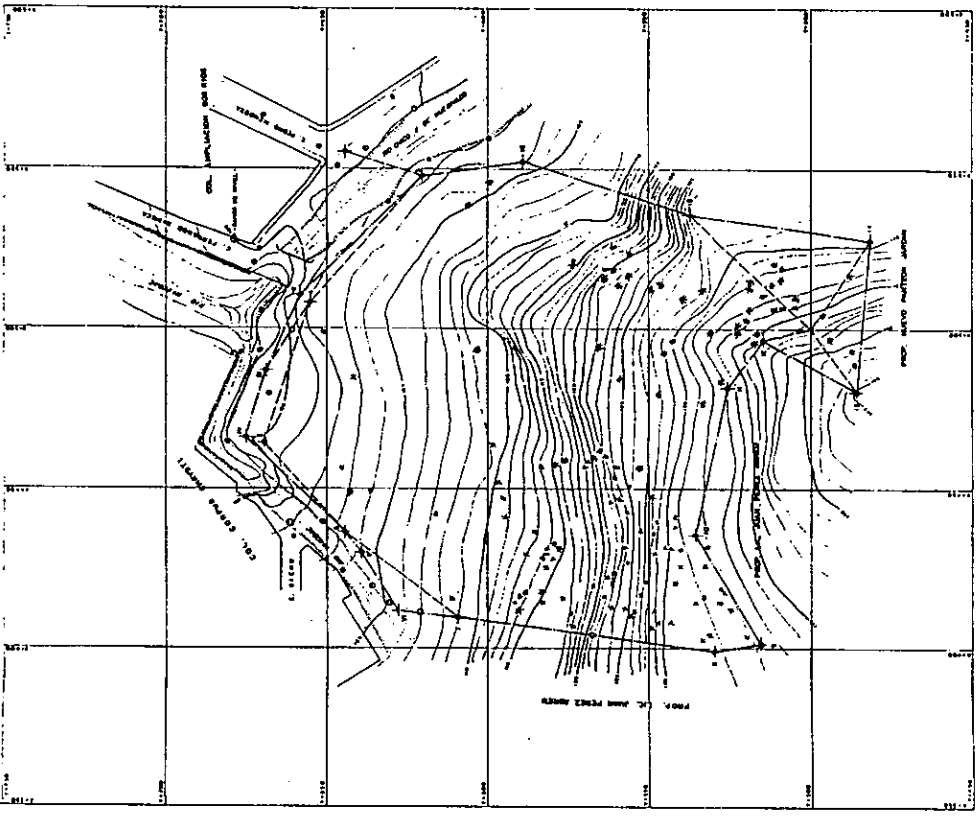
Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

Caracter de los planos, de obras, de puntos, de líneas, de superficies, etc.

CUADRO DE CONSTRUCCION		CANTIDADES		VALORES	
NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS	NO. DE PLANOS
1	2	3	4	5	6
10	10	10	10	10	10
20	20	20	20	20	20
30	30	30	30	30	30
40	40	40	40	40	40
50	50	50	50	50	50
60	60	60	60	60	60
70	70	70	70	70	70
80	80	80	80	80	80
90	90	90	90	90	90
100	100	100	100	100	100



LOCALIZACION



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA EN VÍAS PÚBLICAS

PROFESOR: _____

ESTUDIANTE: _____

TÍTULO: _____

FECHA: _____

ESCUELA: _____

CLAVE: _____

NO. DE PLANOS: _____

NO. DE PLANOS: _____

FALTAN PAGINAS

De la: 36

A la: 56

IMPACTO AMBIENTAL

II.1 IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de IMPACTO AMBIENTAL es una actividad diseñada para identificar y predecir la modificación de los componentes biogeofísicos y socioeconómico del ambiente, para interpretar y comunicar información acerca de los impactos, así como la forma de atenuar o minimizar los efectos adversos.

Estos estudios son una herramienta para la toma de decisiones en la etapa de planeación y permiten la selección de las alternativas de un proyecto.

De las alternativas la que ofrezca los mayores beneficios tanto en el aspecto socioeconómico como en el aspecto ambiental es la que se acepta.

II.2 ETAPAS DE INTERÉS EN LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

La experiencia en los países desarrollados y en desarrollo, sugieren que los efectos de los grandes proyectos regionales tales como: presas, carreteras, puertos, etcétera, deben considerarse en tres etapas:

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

a) Durante la construcción, el ambiente es perturbado por la pesada maquinaria, el movimiento de tierras, campamentos y caminos de acceso temporales.

Para los habitantes locales la calidad de vida es degradada por la generación de polvo y ruido.

b) Al inicio de la obra, pueden plantarse árboles, pasto y pavimentarse los caminos, sin embargo, no hay duda de que un nuevo ambiente ha sido creado como consecuencia de la inundación del valle, si se tratara de una presa; rectificación de cauces, si se tratara de ríos; relocalización de rutas de tráfico, si se tratara de carreteras o ferrocarril o de la liberación cotidiana de contaminantes del aire y agua, si fueran fábricas las que implantan en el lugar.

c) Después de un período de tiempo, de operar la obra puede comenzar a llegar la industria secundaria, provocando un aumento significativo de la población y generar una serie de actividades humanas inesperadas. Después de 50 años, la estructura original será quizá obsoleta, y las modificaciones regionales ambientales podrían estar muy lejos de las que imaginaron los proyectistas.

II.3 LA DIFICULTAD DE PREDECIR

La predicción de los impactos sobre el ambiente requiere modelar las acciones de la actividad a estudiar e inferir las respuestas antes de llevar a cabo las acciones. La predicción ahorrará costo, tiempo y daños en el ambiente.

La predicción de los impactos sobre el ambiente puede estar basada en el juicio profesional, experiencia, evidencia experimental o modelos cualitativos y cuantitativos.

La predicción debe indagar la naturaleza, magnitud, duración extensión, nivel de confianza y certidumbre de los impactos predichos.

No existe un método óptimo de predicción que pueda ser usado en todos los problemas; la selección del método depende de los recursos disponibles. Los métodos de predicción más usados en los estudios de impacto ambiental son: modelos matemáticos y físicos, y la opinión de expertos.

Los modelos matemáticos se utilizan para predecir el impacto en la calidad del aire, agua y niveles de ruido, por ejemplo. Se han diseñado y desarrollado diversos modelos simples que han sido probados y que se pueden aplicar cuando se tienen restricciones en costo y tiempo. Sin embargo, la predicción de algunos problemas requiere la construcción de modelos específicos.

La construcción de un modelo que represente un sistema es importante por diversos motivos. En primer término la construcción de un modelo exige dedicación, se deberán reunir información y conocimientos referentes al sistema, y desplegarlos dentro del marco de un formato bien definido.

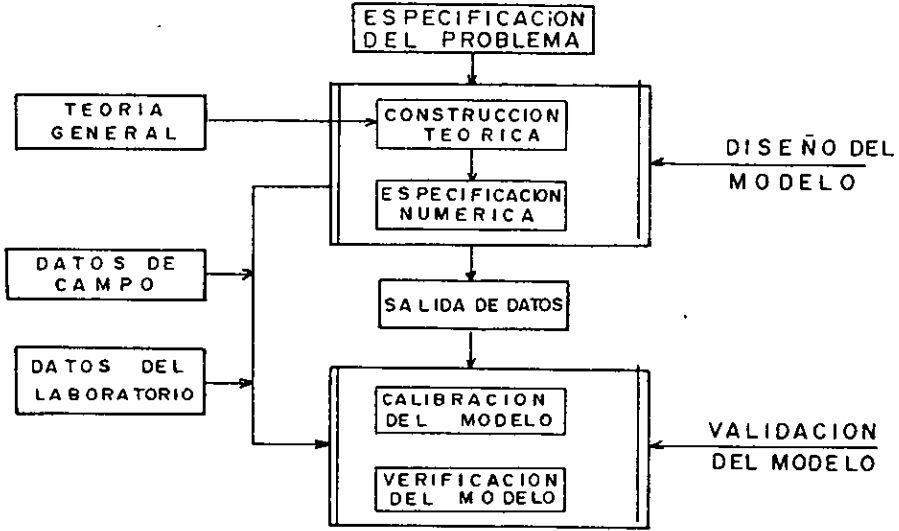
Durante este proceso de identificación los aspectos menos comprendidos, así como fallas en la información y aquellos aspectos que requieren un estudio adicional.

Los modelos sirven además como elementos de comunicación, de inapreciable valor para sintetizar los conocimientos de muchas personas de distintas especialidades, a fin de enfocar problemas de naturaleza interdisciplinaria.

Finalmente, así como la construcción y cuantificación de un modelo teóricamente válido es indicio de que por lo menos se ha logrado cierta comprensión del sistema y de la dinámica de su comportamiento, la incapacidad de construir un modelo de esta naturaleza posiblemente se deberá a una comprensión limitada del problema.

Si la comprensión no es suficiente para permitirnos construir el modelo de un sistema, tampoco lo será para que podamos administrarlo.

MODELO MATEMATICO



II.4 CONSTRUCCIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS DE CALIDAD DE AMBIENTE

En forma simple el ambiente puede definirse como "lo que nos rodea". Sin embargo en términos de lo que involucra el impacto ambiental, se requiere una definición más específica.

AMBIENTE puede ser definido como el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactuan en un lugar y tiempo determinados.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Para la construcción de modelos de calidad del ambiente se requiere delimitar el área específica del estudio o sistema. Un sistema se define como cualquier porción específica del universo que se selecciona para su estudio. El sistema puede ser la atmósfera de una ciudad, la porción de un río, un estrato de suelo, el volumen de material líquido contenido en el tanque de una planta de tratamiento, etcétera.

Por ejemplo, si lo que se estudia es la masa en el sistema, el problema es que ésta no es constante a lo largo del tiempo. Si la denominamos M a la masa del sistema, se tendría:

$$(1.2) \quad \delta m / \delta t = F_e - F_s + P - R \quad \text{donde:}$$

La ecuación de balance de masa a su forma más general es:

Almacenamiento = entradas - salidas + producción - remoción ó

$$F'(A) = F_e - F_s + P - R \dots\dots \text{ecuación (1)}$$

donde:

$F'(A)$ = acumulación

F_e = flujo entrante que cruza la frontera del sistema;

P = producción total = $p v$, siendo p la producción puntual y v el volumen del sistema; y

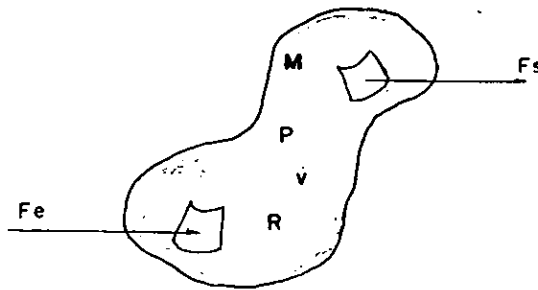
PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

$R = \text{remoción total} = rv$, siendo r la remoción puntual.

Por otra parte se denomina concentración y se representa con x , al cociente M/V , siendo V el volumen del sistema; entonces para una dimensión la ecuación (I) puede escribirse:

$$dvx/dt = Fe - Fs + P - R$$

Estas ecuaciones expresan el PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA MASA



Problema ejemplo:

Las aguas pluviales de una ciudad son conducidas por la red de alcantarillado hasta un lago artificial. Los exámenes de laboratorio efectuados a las muestras de agua descargada indican que contiene plomo en forma disuelta y particulada cuyo origen esta en la contaminación atmosférica.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

La forma particulada del plomo se sedimenta en el fondo y a corto plazo no esta disponible a los peces, pero la forma disuelta sí lo está. La lluvia sobre el lago es despreciable y la masa del plomo liberada del lodo al fondo y a los organismos, es el 10% de la carga particulada anual. ¿Cuál es la acumulación anual de plomo en la biomasa, si la descarga anual de agua pluvial es de 8 litros con una concentración promedio de plomo de 0.25 mg/l, del cual 20% esta en forma disuelta?. El sistema no tiene salidas (efluente) y no se permite la pesca.

SOLUCIÓN:

Del principio de conservación de la masa, en la ecuación (1), se tiene:

$$A = Fe - Fs + p - R$$

donde:

Fe = plomo disuelto + plomo particulado reciclado;

Fs = 0;

P = 0; y

R = 0

Entonces,

$$A = Fe = 10^8 \text{ L/año} (0.20)(0.25 \text{ mg/L}) + 10^8 \text{ L/año} (1-0.20)(0.10)(0.25 \text{ mg/L})$$

$$A = 7 \times 10^6 \text{ mg/año}$$

que es la cantidad anual de plomo que se acumula en los organismos que habitan el lago.

II.5 ECOSISTEMAS DE INGENIERÍA

Antes de estudiar el impacto de las obras de ingeniería en el ambiente, es necesario entender como funciona ésta normalmente, para que los impactos negativos producidos por las obras de ingeniería en todas las etapas del proyecto sean evitados o por lo menos mitigados.

Todas las formas de vida en la tierra existen en una capa relativamente delgada de aire, agua y suelo, que circundan a la tierra. Esta capa se denomina Biosfera: en ella todas las partes interactúan y deben funcionar para preservar el ecosistema en su conjunto. La capa es de aproximadamente catorce kilómetros de espesor desde el fondo del océano a la parte baja de la atmósfera.

La ecología, del griego oikos, que significa casa o lugar donde se vive, es el estudio de los organismos con su ambiente y fue originada como ciencia hace aproximadamente 100 años.

Para el estudio de la ecología necesitan conocerse conceptos como los que se mencionan a continuación:

Un grupo de individuos de una especie de organismos es llamado **POBLACIÓN** y las poblaciones viviendo en una misma área forman una **COMUNIDAD**.

La comunidad y el medio geofísico con el cual interactúan es un ECOSISTEMA. El conjunto de todos los ecosistemas conforman la ECOSFERA ó BIOSFERA.

Un ecosistema puede ser pequeño como una gota de agua o tan grande como nuestro planeta; los límites se seleccionan arbitrariamente de acuerdo con la conveniencia de estudio. Los ecosistemas se clasifican en acuáticos y terrestres; a su vez, los acuáticos pueden ser de agua dulce, estuarinos y marinos, y los terrestres se dividen en bosques, pastizales, desiertos y tundras.

II.6 APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES

La explotación del agua superficial puede tener varias finalidades tales como; satisfacción de necesidades domésticas, irrigación, industria, generación de energía eléctrica, acuicultura, recreación y turismo.

En México los centros urbanos e industriales que requieren grandes cantidades de agua se han asentado paulatinamente donde los recursos hidráulicos son escasos, lo que ha motivado la afectación de cuencas vecinas con altos costos económicos, este es precisamente uno de los impactos más significativos en el aprovechamiento de las aguas superficiales.

México cuenta con suficientes volúmenes de agua para satisfacer las demandas de abastecimiento de todos los sectores, sin embargo, su distribución geográfica es completamente adversa para casi la mitad del territorio nacional.

El país se encuentra dividido en 320 cuencas hidrológicas, con un escurrimiento medio anual de aproximadamente 410,000 millones de metros cúbicos en promedio, cifra que representa el total disponible como recurso renovable. El estudio de su distribución indica que en el norte sólo se tiene un escurrimiento de 12,300 millones de metros cúbicos, que representan 3% del total en una área equivalente al 30% del país, mientras que se tienen 205,000 millones de metros cúbicos en el sureste, que representan el 50% de la disponibilidad total en una área no mayor al 20% del territorio nacional.

Es decir, la mayor disponibilidad de agua que se encuentra por debajo de los 500 m.s.n.m, al sur de los paralelos 28° y 24°, y en las fajas costeras del Pacífico y del Golfo de México, respectivamente; en tanto que, las mayores necesidades se presentan arriba de esta altitud y al norte de los paralelos mencionados.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Comparando las zonas de disponibilidad del recurso con los asentamientos humanos e industriales, existen situaciones contrastes. Más del 85% del agua del país se encuentra en la zona baja de la cota 500 m.s.n.m., mientras que más del 70% de la población y 80% de la planta industrial se localizan en la zona alta; arriba de 500 m.s.n.m., de ésta última el 55% se encuentra en el Valle de México.

Mientras las grandes civilizaciones del mundo nacieron generalmente en las márgenes de un río, la de los aztecas se situó sobre una laguna, y este hecho marcó el inicio de una incesante lucha por y contra el agua. En esta empresa, los habitantes de la ciudad de México han modificado su ambiente, la mayoría de las veces para su beneficio, pero también a costa de generar conflictos. Con el paso del tiempo, los problemas de la ciudad han rebasado las fronteras del Valle de México.

Hacia el año 2000 las acciones para el abastecimiento de agua se extenderán y afectarán a cuencas vecinas, como las de los ríos Cutzamala, Teocolutla y Amacuzac.

Actualmente y en el futuro, con el fin de conciliar la demanda y oferta del agua, superficial es y será indispensable realizar estudios de impacto ambiental ya que constituyen una herramienta dentro de la planeación de los proyectos de desarrollo, con la que es posible definir la disponibilidad y uso del agua; los problemas socioeconómicos que condicionan la demanda; el impacto motivado por las obras de uso y manejo del agua y la oportunidad que el recurso implica en la satisfacción de metas y objetivos del desarrollo general.

II.7 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El control humano sobre las fuerzas de la naturaleza a través de la ingeniería implica también responsabilidad hacia las comunidades y ambientes afectados. Aunque en la planeación no se generaron acciones físicamente en el sitio del proyecto, se identifican impactos en el ambiente socioeconómico; por ejemplo, al seleccionar el sitio del proyecto se originan fenómenos como la especulación de la tierra que cambia su valor, además de protestas de la comunidad que debe modificar sus patrones sociales ante el necesario cambio de residencia.

A continuación se tratará sobre uno de los más importantes parámetros de la calidad del agua; el oxígeno disuelto en ella.

II.8 OXÍGENO DISUELTO

La cantidad de oxígeno disuelto (OD) en el agua es un importante parámetro de su calidad, los peces por ejemplo, requieren de una cantidad mínima de Oxígeno Disuelto que depende de su especie, estado de desarrollo, nivel de actividad y temperatura del agua.

Otra de las razones por las que es importante la presencia de oxígeno en el agua, es que se requiere para que se lleve a cabo el proceso aerobio de descomposición de la materia orgánica.

Cuatro procesos afectan la cantidad de oxígeno disuelto en el agua:

LA REAERACION.- que es el proceso en el cual el oxígeno entra en el agua mediante el contacto de su superficie con la atmósfera (absorción).

De acuerdo con la ley de HENRY dice que la solubilidad del oxígeno en el agua decrece con el incremento en la temperatura, aumenta con el incremento en la presión atmosférica y decrece si el contenido de impurezas en el agua aumenta.

Además, cuando la cantidad inicial de oxígeno en el agua es menor que el valor de saturación (concentración de equilibrio), el oxígeno atmosférico entra al agua a una rapidez proporcional a su déficit. Si se incrementa la superficie en contacto con la atmósfera, la transferencia de oxígeno se incrementa, así también lo hará una corriente agitada más fácilmente que un cuerpo en agua estancada.

FOTOSÍNTESIS Y RESPIRACIÓN.- La primera constituye una fuente de carbohidratos para el metabolismo utilizando el oxígeno generado en la fotosíntesis se libera oxígeno, sin embargo mientras la fotosíntesis requiere de la luz solar, la respiración es un proceso continuo.

La combinación de los tres procesos; fotosíntesis, respiración y reaereación produce una variación diaria de Oxígeno Disuelto, en la que se asume que la fotosíntesis ocurre de 6 A.M. a 6 P.M. llevando el nivel de Oxígeno Disuelto sobre el de saturación en la tarde.

Cuando el agua se sobresatura de oxígeno se difunde hacia fuera del agua (desorción).

II.9 VARIACIÓN DIARIA DEL OXÍGENO DISUELTO EN CUERPOS DE AGUA

DESCOMPOSICIÓN.- Es el cuarto proceso que afecta la cantidad de Oxígeno Disuelto en el agua, es la oxidación de los desechos.

Los microorganismos, especialmente las bacterias, usan los desechos orgánicos como nutrientes y en el proceso desdoblan los complejos orgánicos en materiales simples e inorgánicos.

Esta descomposición puede ocurrir en presencia de oxígeno, en cuyo caso se llama descomposición aerobia, o puede, ocurrir en ausencia de oxígeno, en cuyo caso es llamada descomposición anaerobia.

La forma general de la ecuación para la descomposición aerobia del material orgánico es:

materia orgánica + bacterias + O₂ → CO + H₂O + nuevas células bacterianas

Los productos de reacción de la descomposición aerobia no son perjudiciales, pues son simplemente bióxido de carbono y agua junto con algunos sulfatos y nitritos.

El punto importante que debe señalarse es que durante la descomposición aerobia se remueve oxígeno de agua provocando una caída de OXÍGENO DISUELTO (O. D.)

Si se descompone demasiada materia orgánica la cantidad de Oxígeno Disuelto en el agua PUEDE LLEGAR A SER CERO. Si esto ocurre, no sólo la vida acuática que depende del oxígeno morirá, sino que además los productos finales resultantes de la descomposición anaerobia serán tóxicos y malolientes. Los productos de reacción de la descomposición anaerobia incluyen: amoníaco, metano, sulfuro de hidrógeno, bióxido de carbono y agua.

II.10 VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son generadas por las actividades del sector social que incluyen las descargas de residuos de origen doméstico y público; las del sector industrial por las descargas originadas por la transformación de recursos naturales en bienes de consumo y satisfactores para la población.

Con relación a las aguas residuales municipales su generación esta definitivamente relacionada con la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado con que cuentan las poblaciones.

Con respecto al suministro de agua potable y alcantarillado en México es pertinente citar que la cobertura del servicio para la población urbana es 76% y 65% respectivamente.

La localidad que concentra el mayor número de habitantes de México, D.F., en donde la mayor parte de las actividades comerciales así como industriales, y que disponen de una mayor cobertura en los servicios de agua potable y alcantarillado, constituyen la mayor fuente de generación de aguas residuales, la cual genera un 33%, 46.8 m³/s y 8.2 m³/s respectivamente.

Por otra parte, el uso del agua como vehículo de desechos contaminantes y la poca importancia dado su manejo y disposición, ha convertido a este sector en un elemento fundamental a ser considerado en el control para la preservación del recurso hidráulico cuya disponibilidad se ve comprometida en amplias zonas.

Los efluentes líquidos pueden ser eliminados mediante su vertido a aguas subterráneas (red de alcantarillado) o forma directa mediante inyección de pozos profundos o indirecta por percloración; o por evaporación a la atmósfera. Cualquiera que sea la técnica utilizada para disponer los residuos líquidos deberán tratarse antes de su disposición final por las razones siguientes: la alteración de la calidad de agua modifica adversamente los sistemas biológicos que dependen del agua, por otro lado, las actividades productivas que realizan el hombre también dependen de la existencia del agua en suficiente cantidad y calidad. El vertido de aguas residuales deberá estar sustentado en la protección de los ecosistemas y de las actividades productivas del hombre.

II.11 EVOLUCIÓN DEL OXÍGENO DISUELTO EN UNA CORRIENTE POR EFECTO DE UNA DESCARGA

Se denomina DÉFICIT DE OXÍGENO en una corriente a la diferencia entre el oxígeno de saturación (concentración de equilibrio de acuerdo con la ley de Henry), y la concentración de oxígeno disuelto medida en el agua.

El déficit de oxígeno en una corriente es función de la utilización del oxígeno en la degradación de la materia orgánica y de la reaereación.

Y a manera de ejemplo; una planta municipal de tratamiento de aguas residuales descarga a una corriente su efluente de tratamiento secundario. Las condiciones más críticas ocurren durante el verano cuando el flujo de la corriente baja y la temperatura en el agua aumenta.

Para estas condiciones se determinaron las características de la corriente y la descarga; el gasto máximo del agua residual fue de 20,000 m³/día, Desechos Biológicos Orgánicos, de 50 mg/l, concentración de oxígeno disuelto de 2 mg/l, y una temperatura de 25° C.

Aguas arriba del punto de descarga la corriente tiene un gasto mínimo de 0.7 m³/s; Desechos Biológicos Orgánicos, de 4 mg/l, concentración de oxígeno disuelto de 8 mg/l, y una temperatura de 20°C. La constante de desoxigenación es de 0.23 día⁻¹ y la reaeración de 0.4 día⁻¹ a 20 °C.

Determine la concentración mínima de oxígeno disuelto en la corriente y el TIEMPO DE RECORRIDO para el cual ocurre, por efecto de la descarga.

Solución:

1. Determinación de las características de la mezcla de aguas residuales y de la corriente.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

a) $Q_{descarga} = 20000 \text{ m}^3/\text{día} \times 1 \text{ día}/24 \text{ h} \times 1 \text{ h}/60 \text{ min} \times 1 \text{ min}/60 \text{ s}$

$$Q_{descarga} = 0.23 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{mezcla} = Q_{descarga} + Q_{río}$$

$$Q_{mezcla} = 0.23 \times 0.7$$

$$Q_{mezcla} = 0.93 \text{ m}^3/\text{s}$$

b) DBOs de la mezcla, de la ecuación;

$$Q_{mezcla} \text{ DBO}_{mezcla} = Q_{descarga} \text{ DBOs}_{descarga} + Q_{río} \text{ DBOs}_{río}$$

$$\text{DBOs}_{mezcla} = (0.23 \times 50 + 0.7 \times 4)/0.93$$

$$\text{DBOs}_{mezcla} = 15.38 \text{ mg/l}$$

Cálculo de la demanda bioquímica (L) última de la ecuación;

$$L = \text{DBOs}_{mezcla}/1 - e^{-K_1 t}$$

$$L = 15.38/1 - e^{-K_1 t}$$

$$L = 22.51 \text{ mg/l}$$

c) Oxígeno disuelto de la mezcla, de la ecuación;

$$\text{OD}_{mezcla} = (0.23 \times 2 + 0.7 \times 8)/0.93$$

$$\text{OD}_{mezcla} = 6.52 \text{ mg/l}$$

d) Temperatura de la mezcla, de la ecuación;

$$T_{mezcla} = (0.23 \times 25 + 0.7 \times 20)/0.93$$

$$T_{mezcla} = 21.24^\circ\text{C}$$

2. Corrección por temperatura para K1 y K2

a) K1, de la ecuación;

$$K_{21.24} = K_{20} (1.047^{21.24-20})$$

$$K_{21.24} = 0.23 (1.0586)$$

$$K_{21.24} = 0.24 \text{ día}^{-1} = K_1$$

b) K2, de la ecuación;

$$K_{21.24} = K_{20} (1.025^{21.24-20})$$

$$K_{21.24} = 0.40 (1.031)$$

$$K_{21.24} = 0.41 \text{ día}^{-1} = K_2$$

3. Determinación del déficit inicial de oxígeno.

a) A una temperatura de 21.24°C la concentración de equilibrio del oxígeno disuelto en agua dulce es 8.90; entonces

$$D_0 = 8.90 - 6.52 = 2.38 \text{ mg/l}$$

4. Cálculo del déficit crítico y su localización

$$a) T_c = 1 / (K_2 - K_1) \ln [K_2 / K_1 (1 - D_0 (K_2 - K_1) / K_1 L)]$$

$$T_c = 1 / (0.41 - 0.24) \ln [0.41 / 0.24 (1 - 2.38 (0.41 - 0.24) / 0.24 (22.5))]]$$

$$T_c = 2.69 \text{ días}$$

$$b) D_c = K_1 / K_2 e^{-K_1 T_c}$$

$$D_c = 0.24 / 0.41 (22.51 e^{-0.24 (2.69)})$$

$$D_c = 6.91 \text{ mg/l}$$

Y la concentración mínima de oxígeno disuelto es:

$$OD = 8.9 - 6.91 = 1.99 \text{ mg/l}$$

II.12 IMPACTO EN EL AGUA SUBTERRANEA POR LA DISPOSICIÓN DE DESECHOS SOLIDOS

El método de disposición final de desechos sólidos más usado es el tiradero a cielo abierto que recibe desechos generados por todas las fuentes (domicilios, hospitales, industrias, etcétera).

Por su forma de operación los tiraderos a cielo abierto conllevan a una amplia secuela de efectos adversos en el medio que los circunda, tales como contaminación del agua, suelo y aire, presencia de fauna nociva y creación de cinturones de miseria.

Una alternativa para disponer de los desechos sólidos de manera racional es el relleno sanitario. Sin embargo, este método de disposición final también tiene un impacto ambiental que debe ser evaluado.

El estudio de impacto ambiental de este tipo de proyectos deberá contemplar los efectos que se presentarán desde la implantación, operación y abandono de la obra.

II.13 OBRAS DE EDIFICACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE

Las obras de edificación comprenden las construcciones destinadas a habitaciones, establecimientos comerciales, fábricas, escuelas, lugares de reunión, así como bodegas y todo local cualquiera que sea el uso a que se destine.

Las obras de edificación comúnmente se asocian con las ciudades y los múltiples problemas que se tienen en ellas, pero trataré de resumir de la particular a lo general, considerando el proyecto de tesis como unidad.

Dependiendo de la magnitud de la misma y del fin al que se destine, pueden presentarse magnitudes de efectos directos e indirectos de las obras en relación con el ambiente. Por ejemplo, construir una casa habitación en una ciudad no tiene el mismo efecto que construir un enorme edificio. Si se construye la casa en el bosque los efectos tendrán más importancia que en la ciudad, aunque quizá los efectos sigan siendo muy leves. La situación cambia cuando se trata de un conjunto habitacional, y los efectos se magnifican tanto en el campo como en la ciudad.

II.14 LEGISLACIÓN NACIONAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Difícilmente puede encontrarse en esta época un problema de mayor actualidad que el de la conservación del ambiente. Su importancia reside en que de no detenerse el proceso progresivo de destrucción de la biosfera se puede provocar el desmoronamiento y la ruina de las condiciones naturales de existencia de la humanidad.

En México el incontrolado e irracional aprovechamiento de sus recursos naturales ha generado serios problemas que ahora tienen un alarmante carácter nacional, como la destrucción masiva de bosques, erosión, contaminación de acuíferos, agotamiento total.

Además el crecimiento excesivo e incontrolado de algunas ciudades como el Distrito Federal, y la formación de megalópolis ha agravado bruscamente los problemas relacionados con la vida urbana, tales como: contaminación de la atmósfera y agua, acumulación de residuos sólidos y enfermedades motivadas por esta situación.

De la adecuada solución al problema de la conservación del ambiente depende en mucho la posibilidad de desarrollo de la economía nacional, así como el bienestar y la vida no solo de las generaciones actuales sino también de las futuras.

Aunque de manera indirecta ya desde tiempos de la colonia ha existido preocupación por proteger elementos específicos , del ambiente, como en el caso del agua, mediante la expedición de leyes y fué hasta marzo de 1971 que se inició la estructuración de un marco legal en materia de protección al ambiente al promulgarse la Ley Federal para Prevenir y controlar la Contaminación Ambiental, ordenamiento que fue derogado en febrero de 1982, cuando se puso en vigor la Ley Federal de Protección al Ambiente. Su propósito que regular, por una parte, todos los ámbitos en que la contaminación podría tener lugar, así como sus efectos en el ambiente, atmósfera, agua, medio marino, suelo, energía térmica, ruido y vibraciones; por la otra preservar y mejorar el ambiente.

En la Ley Federal de Protección al Ambiente aparecen por vez primera medidas orientadas a la protección integral del ambiente. Se incorporó entonces la evaluación del impacto ambiental de las obras públicas y privadas, con la finalidad de que se construyera en un instrumento básico de la planeación de proyectos. No obstante estos avances, la Ley carecía del sustento necesario para enfrentar la problemática ambiental.

Para fortalecer las bases constitucionales en materia ambiental, en agosto de 1987, se reformaron los artículos 27 y 63 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, elevando al más alto rango la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La reforma consistió en descentralizar las atribuciones de la Ley en las instancias del Gobierno Federal, Estatal y Municipal para la protección de los recursos naturales.

A continuación se enuncia un extracto de la Ley y el reglamento, publicados en el Diario Oficial de la Federación.

Diario oficial de la Federación del 28 de enero de 1988

TITULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES
CAPITULO I
NORMAS PRELIMINARES

Artículo 1o. La Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de origen público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

- I Definir los principios de la política ecológica; general y regular los instrumentos para su aplicación,
- II El ordenamiento ecológico,
- III La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, .
- IV La protección de las áreas naturales, la flora y la fauna silvestres y acuáticas,
- V El aprovechamiento racional de los elementos naturales de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas;
- VI La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII La concurrencia del Gobierno Federal, de las entidades federativas y de los municipios, en la materia, y
- VIII La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como la participación correspondiente de la sociedad en las materias de ese ordenamiento.

SECCION V EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTICULO 28. La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente deberá sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, producto de la Secretaría o de las entidades federativas o municipios, conforme a las competencias que señala esta Ley, así como los requisitos y el cumplimiento que se le impongan una vez evaluado el impacto ambiental.

ARTICULO 29. Corresponderá al Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo 28 de esta Ley.

ARTICULO 34. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría en los casos previstos en el artículo 29 de esta Ley o en su caso el Departamento del Distrito Federal, dictará la resolución correspondiente.

En esta resolución podrá otorgarse la autorización para la EJECUCION de la obra a la realización de la actividad que se trate, en los términos solicitados; negarse dicha autorización u otorgarse de manera condicionada a la modificación del proyecto de obra o actividad, a fin de que se eviten o atenúen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la operación normal y aún en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionados la Secretaría o en su caso el Departamento del Distrito Federal señalará los requerimientos que deben observarse por la ejecución de la obra o la realización de la actividad provista.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION DEL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Diario Oficial de la Federación del 7 de junio de 1988

ARTICULO 2. La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, y las autoridades del Distrito Federal, de los estados y de los municipios.

Las autoridades del Distrito Federal, de los estados y municipios podrán participar como auxiliares de la Federación en la aplicación de dicho reglamento, para la atención de asuntos de competencia federal, en los términos de los instrumentos de coordinación correspondiente.

Al margen un sello con el escudo nacional que dice Estados Unidos Mexicanos,

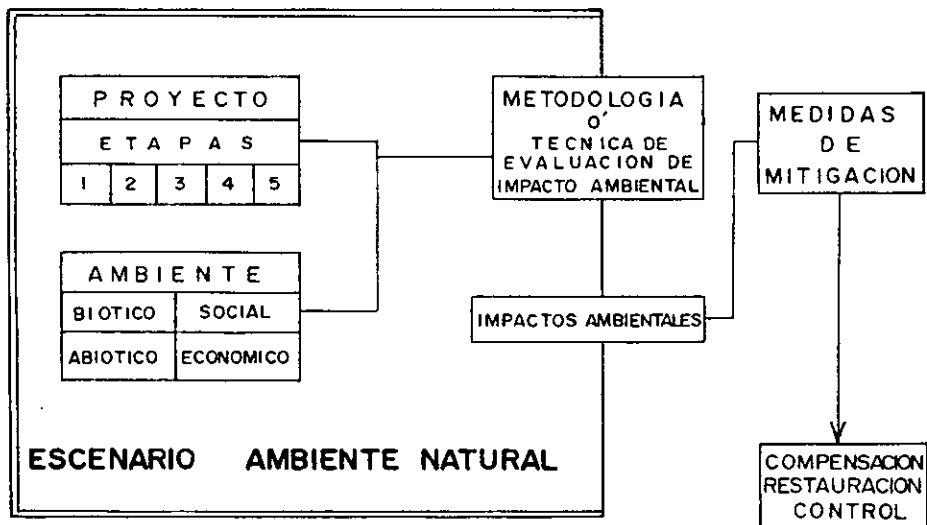
MIGUEL DE LA MADRID HURTADO RUBRICA

Nota: Dícese la Secretaría hoy SEDESOL (SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL) ANTES SEDUE (SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA)

II.15 METODOS PARA EL ESTUDIO Y EVALUCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La primera etapa de un estudio de impacto ambiental es mostrado en la siguiente figura:

II.15.1 MODALIDAD GENERAL



El Método consiste en describir las características del proyecto y las obras y actitudes que se involucran en sus diferentes fases, como son: selección del sitio, preparación del lugar de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del mismo. A continuación debe hacerse una

caracterización de la situación Ambiental existente en la zona de influencia del proyecto, haciendo énfasis en los posibles niveles de alteración. La descripción del ambiente debe incluir los aspectos generales del medio natural, el físico, el biológico y el socioeconómico.

Como parte final de esta primera etapa se predicen las condiciones ambientales futuras que se tendrán en el lugar.

La segunda etapa es el elemento fundamental del estudio de impacto ambiental y que consiste en tres fases principales:

II.15.2 IDENTIFICACION

II.15.2.1 FUNCION ANALITICA

Descripción del sistema ambiental existente.

Descripción de los componentes del proyecto.

Definición de las alteraciones del medio causadas por el proyecto (incluyendo todos los componentes).

Que consiste en identificar separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento; y abandono al término de la vida útil. Así mismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

II.15.2.2 PREDICCIÓN

Estimación de las alteraciones ambientales significativas.

Evaluación del cambio de la probabilidad de que ocurra el impacto.

Consiste en predecir la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas. En esta fase requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

II.15.2.2 EVALUACIÓN

Determinación de la incidencia de costos y beneficios en los grupos de usuarios y en la población afectada de que ocurra el proyecto.

Especificación y comparación de relaciones costo/beneficio entre varias alternativas y que consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contará con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

La segunda etapa de estudio requiere más dedicación y esfuerzo, ya que debe ser desarrollada por un grupo de especialistas en diferentes disciplinas con el objeto de que queden cubiertas todas las áreas del ambiente. Esta actividad interdisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los

especialistas que la llevan a cabo, Requiriéndose del trabajo en grupo para definir la importancia de los factores ambientales y la magnitud de los impactos.

En la tercera etapa de estudio se proponen medidas de previsión mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, tomando en cuenta los impactos evaluados en la segunda etapa descrita con anterioridad.

Finalmente la cuarta etapa del estudio consiste en comunicar los resultados mediante el documento denominado **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**.

II.16

**FORMULACIÓN DEL DOCUMENTO DENOMINADO
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD INTERMEDIA
DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA DEL DEPARTAMENTO DEL D.F.**

El documento denominado "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD INTERMEDIA" es un instrumento mediante el cual, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, permite al interesado obtener la autorización previa en Materia de Impacto Ambiental, a la que están obligadas todas las obras o actividades que se pretendan desarrollar dentro del Distrito Federal, desde su entrada en vigor el primero de Marzo de 1988.

El artículo 7o. del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, indica que "Cuando quien pretenda realizar una obra o actividad de las que requieren autorización previa conforme a lo dispuesto por el artículo 5o. del Reglamento, considere que el Impacto Ambiental de dicha obra o actividad no causará desequilibrio ecológico, ni rebasara los límites y condiciones señalados en los Reglamentos y Normas Técnicas Ecológicas emitidas por la federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate, podrá presentar a la Secretaría un informe preventivo..." asimismo, indica que como resultado de dicha evaluación la autoridad "... comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad conforme a la que debe formularse, y le informará de las normas técnicas ecológicas existentes, aplicables para la obra o actividad de que se trate.

Por lo anterior, quien pretenda hacer uso del citado documento deberá presentarlo en las oficinas de la **Dirección de Ecología del Departamento del Distrito, ubicadas en República de Brasil No. 74, Esq. con República de Honduras, Col. Centro, Delegación Cuauhtémoc**, cuidando de que cumpla con lo siguiente:

- 1.- Carta dirigida al Ing. Rodolfo Lacy Tamayo, Director de Ecología, solicitando la autorización en materia de impacto ambiental a que se refieren los artículos 28 y 29 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5o. de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- 2.- Presentar el formato **original** del pago de derechos por "**EVALUACION DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD INTERMEDIA**", efectuando ante la **TESORERÍA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**, por la cantidad de citando el artículo 202 de la Ley de Ingresos del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal 1995.
- 3.- La manifestación de Impacto Ambiental, deberá ser elaborada por un prestador de servicios registrado ante SEDESOL y se presentará en original y copia, esta última con la leyenda "**PARA CONSULTA PUBLICA**".

II.17

**GUÍA TÉCNICA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD INTERMEDIA
DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA DEL DEPARTAMENTO DEL D.F.**

I.- DATOS GENERALES:

(contestar las preguntas que a continuación se presentan, en forma clara y concreta)

I.1.1. Nombre y teléfono de la empresa

I.1.2. Nombre y teléfono del propietario y/o del representante legal.

I.1.3. Nacionalidad de la empresa

I.1.4. Actividad principal de la empresa

I.1.5. Domicilio para oír y recibir notificaciones

I.1.6. Domicilio donde se pretende ubicar el proyecto

I.1.7. Cámara o asociación a la que pertenece

I.1.8. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, indicando:

I.1.8.1. Nombre o razón social:

I.1.8.2. Registro de sedesol;

I.1.8.3. Registro federal de contribuyentes

I.1.8.4. Domicilio y teléfono para oír y recibir notificaciones

Se deberá presentar la siguiente documentación:

1. Registro federal de causantes: (alta ante hacienda)
2. Escrituras de propiedad del predio (copia simple)
3. Acta constitutiva (en caso de persona moral)
4. Poder notarial que acredite al representante legal

1.1.9. Descripción de la obra o actividad proyectada

En esta sección se solicita información de carácter general de la obra y/o actividad durante la etapa de operación, con la finalidad de configurar una descripción general de la misma, así mismo se solicita información específica de cada etapa, con el objetivo de obtener los elementos necesarios para la evaluación del impacto (positivo o negativo) de la obra y/o actividad.

I.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL

I.2.1. Presentar una memoria descriptiva del proyecto y los siguientes documentos de contar con ellos.

- * Constancia de zonificación
- * Licencia de uso de suelo:
- * Visto bueno de seguridad y operación
- * Licencia sanitaria
- * Licencia de construcción:

I.2.2. Nombre del proyecto

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

I.2.4. Naturaleza del proyecto. Explicar en forma general el tipo de obra y/o actividad que se desea llevar a cabo, especificando: volumen de producción si se trata de industria, la capacidad proyectada y la inversión requerida.

I.2.4.1.- Objetivos y justificación del proyecto. El solicitante debe dejar en claro las causas que motivaron la realización de la obra o actividad y los beneficios económicos, sociales y de otro tipo que esta contemple.

I.2.4.2. Fecha estimada de inicio de obra así como la duración de la misma.

I.2.4.3. Proyectos asociados. Explicar si en el desarrollo de la obra o actividad se requerirá de otros proyectos.

I.2.4.4. Políticas de crecimiento a futuro. Explicar en forma general la estrategia a seguir por la empresa indicando ampliaciones, futuras obras o actividades que pretenderán desarrollarse en la zona.

I.2.4.5. Aclaración de la distribución de áreas, área libre, área verde, área de desplante, superficie de construcción, número y distribución de cajones de estacionamiento.

2. SELECCIÓN DEL SITIO

En este apartado se deberán explicar claramente los criterios utilizados para seleccionar el sitio y se describirá el uso que se ha dado al predio.

Criterios considerados en la selección del sitio en orden de importancia.

Estudios preliminares de campo. (Tipo de estudio y duración de los mismos).

* Preparación que el área o parte de ella requiere para los estudios de campo.

* Material y equipo necesario en los estudios de campo.

- * Uso actual del suelo en el sitio seleccionado y usos anteriores.
- * Compatibilidad del proyecto con el uso del suelo en los terrenos colindantes.
- * Sitios alternativos.
- * Mencionar los sitios que hayan sido o estén siendo evaluados para construcción de la obra o para el desarrollo de la actividad.
- * Explicar las causas que determinaron la selección de un sitio y no de otro.
- * Especificar si se han realizado estudios de impacto ambiental para diferentes sitios.

3. PREPARACIÓN DEL SITIO DE CONSTRUCCIÓN

En este apartado se solicitara información relacionada con las actividades de preparación del sitio previas a la construcción, así como las actividades relacionadas con la construcción misma de la obra o con el desarrollo de la actividad.

3.1. Personal requerido por etapas: cantidad y tiempo de ocupación especificando la cantidad máxima de trabajadores que serán empleados simultáneamente durante la etapa crítica del proyecto.

3.2. Obras y servicios que se necesitaran durante la preparación del sitio y durante la construcción de la obra.

3.3. Ubicación y número de campamentos, letrinas, etc.

3.4. Indicar las obras provisionales y los servicios necesarios para cada una de las etapas (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos u otros). Especificando material utilizado en estas obras (indicando el origen y lugar de almacenamiento)

3.5. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo. Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.

3.6. Tipo de servicio.

3.7. Forma de abastecimiento.

3.8. Equipos utilizado, especificando si operara durante la preparación, construcción o ambas.

3.9 Tipo de equipo y cantidad.

3.10. Eficiencia de combustión de las maquinas.

3.11. Niveles de ruido producidos (dB).

3.12. Material utilizado en la construcción de la obra.

3.13. Tipo y cantidad. Aclarar cuando se trate de algún recurso del área.

3.14. Bancos de material: localización, procedimiento de extracción, forma de traslado.

3.15. Requerimiento de energía en cada etapa.

3.15.1. Electricidad: fuente, potencia y voltaje, calendario de consumo diario.

3.16. Combustible: tipo, origen, cantidad que será almacenada y forma almacenamiento.

3.17. Requerimientos de agua en cada una de las etapas.

3.17.1. Tipo de agua (cruda o potable)

3.17.2. Volumen utilizado por unidad de tiempo.

3.17.3. Fuente.

3.17.4. Traslado y forma de almacenamiento.

3.18. Duración y etapas de la preparación del terreno.

3.19. Tipo de obra civil requerida para la preparación del terreno.

3.20. Estimación cuantitativa y cualitativa de los recursos que serán alterados.

3.21. Procedimiento de construcción - etapas y duración de la construcción de la obra.

3.22. Plano constructivo de la obra.

3.23. Residuos generados durante la preparación del sitio y durante la construcción.

3.24. Emisiones a la atmósfera. Tipo de emisiones y estimación cuantitativa de las mismas.

3.25. Descarga de aguas residuales: estimación cuantitativa, cuerpo receptor.

3.26. Residuos sólidos: tipo y disposición final en forma de transporte, rutas y documentación de autorización del sitio de disposición final.

3.27. Medidas de seguridad y planes de emergencia ante posibles accidentes.

4. OPERACION Y MANTENIMIENTO

La información que a continuación se solicita, corresponde a la etapa de operación del proyecto. La información se ha dividido en dos secciones: una general aplicable a todos los proyectos y un anexo válido para proyectos relacionados con la industria de la transformación, extractiva y/o de tratamientos.

- 4.1 Programa de operación.
- 4.2 Tiempo de operación diaria (horario).
- 4.3 Calendario mensual de operación.
- 4.4 Época de mayor actividad en el año.
- 4.5 Personal utilizado y tiempo de ocupación.
- 4.6 Programa de mantenimiento.
- 4.7 Periodicidad del mantenimiento general y bitácora de seguimiento.
- 4.8 Tipo de reparaciones.
- 4.9 Equipo utilizado.
- 4.10 Material empleado.
- 4.11 Requerimientos de mano de obra.
 - 4.11.1 Cantidad.
 - 4.11.2 Tiempo.
 - 4.11.3 Políticas de contratación.
- 4.12 Requerimiento de energía eléctrica.
- 4.13 Consumo por unidad de tiempo. Desglose del uso de energía (alumbrado, motores, etc.)

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

- 4.14 Fuentes de energía.
- 4.15 Fuentes alternativa de energía.
- 4.16 Requerimientos a futuro por aumento de la capacidad instalada.
- 4.17 Mantenimiento de instalaciones.
- 4.18 Demanda local de servicio.
- 4.19 Requerimientos de combustible.
 - 4.19.1 Tipo, calidad (características).
 - 4.19.2 Consumo por unidad de tiempo.
 - 4.19.3 Condiciones de combustión.
 - 4.19.4 Fuente.
 - 4.19.5 Forma de almacenamiento, detalle constructivo de almacenamiento.
 - 4.19.6 Sitios proyectados para el abastecimiento de combustible.
 - 4.19.7 Forma de transportación.
 - 4.19.8 Medidas de seguridad en el manejo de combustibles.
- 4.20 Requerimientos de agua cruda y potable.
 - 4.20.1 Tipo.
 - 4.20.2 Consumo por unidad de tiempo.
 - 4.20.3 Desglose de los usos del agua.
 - 4.20.4 Fuente de suministro.
 - 4.20.5 Fuentes alternativas.
 - 4.20.6 Requerimientos excepcionales.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

- 4.20.7 Factibilidad y programas de reciclaje, volúmenes.
- 4.20.8 Factibilidad y programas de tratamiento, volúmenes.

4.21 Residuos

4.22 Aguas residuales:

- 4.22.1 Fuente(s) emisora(s)
- 4.22.2 Volúmenes generados por unidad de tiempo.
- 4.22.3 Composición química y biológica de las aguas residuales.
- 4.22.4 Temperatura de la descarga.
- 4.22.5 Cuerpo receptor.
- 4.22.6 Dinámica química de los residuos en el medio.
- 4.22.7 Toxicidad.
- 4.22.8 Vida media.

En caso de que se pretenda instalar plantas de tratamiento, fosas sépticas y pozos de absorción, aclarar características y capacidad.

4.23 Emisiones a la atmósfera:

- 4.23.1 Tipo de emisión.
- 4.23.2 Fuente(s) emisora(s)
- 4.23.3 Cantidad generada por unidad de tiempo.
- 4.23.4 Dinámica química de la emisión en el medio.
- 4.23.5 Toxicidad.
- 4.23.6 Vida media.
- 4.23.7 Olores, área circunvecina que se vería afectada por olores desprendidos.

4.24 Residuos sólidos:

- 4.24.1 Cantidad generada por unidad de tiempo.
- 4.24.2 Principales componentes de los residuos.
- 4.24.3 Manejo de Residuos:
- 4.24.4 Forma de remoción.
- 4.24.5 Periodicidad.
- 4.24.6 Disposición final.
- 4.24.7 Factibilidad de reciclaje. Programa, volumen.

4.25 Derrames accidentales:

- 4.25.1 Tipo, composición químicas
- 4.25.2 Volúmenes aproximados.
- 4.25.3 Vida media.
- 4.25.4 Posibles accidentes y planes de emergencia para cada caso.

ANEXO

En el siguiente apartado se solicita información que debe ser contestada por proyectos relacionados con la industria de la transformación, extractivas de tratamiento y por cualquier proyecto que implique manejo de equipo o maquinaria pesada y procesos industriales.

- 1 Equipo
 - 1.1 Tipo y cantidad.
 - 1.2 Operación por unidad de tiempo.
 - 1.3 Niveles de ruido (db) por equipo.

- 1.4 Eficiencia de combustión.
- 1.5 Ubicación del equipo en las instalaciones. Esquema general.
- 1.6 Medidas de seguridad en la operación de equipo.
- 1.7 Mantenimiento del equipo. Periodicidad.
- 2. Descripción del proceso industrial indicando las fases del proceso.
 - 2.1 Materia prima por fase de proceso.
 - 2.1.1. Tipo Especificar: toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, volatilidad, etc.
 - 2.1.2. Cantidad
 - 2.1.3. Procedencia. Si se trata de algún recurso natural del área especificar:
 - 2.1.4. Tipo.
 - 2.1.5. Forma de extracción.
 - 2.1.6. Volúmen.
 - 2.1.7. Estimación del volumen total que será utilizado y la duración de aprovechamiento.
 - 2.1.8. Forma de almacenamiento. Medidas de seguridad.
 - 2.1.9. Forma de transportación Medidas de seguridad.
 - 2.2. Insumos por fase de proceso.
 - 2.2.1. Tipo.
 - 2.2.2. Cantidad.
 - 2.2.3. Procedencia.
 - 2.2.4. Transportación. Medidas de seguridad.

- 2.2.5. Forma de almacenamiento.
- 2.3. Subproductos por fase de proceso.
- 2.4. Tipo
- 2.5. Volumen
- 2.6. Transportación.
- 2.7. Forma de almacenamiento.
- 2.8. Forma de seguridad en transportación y almacenamiento.
- 2.9 Productos finales.
 - 2.9.1. Tipo.
 - 2.9.2. Cantidad.
 - 2.9.3. Transportación.
 - 2.9.4. Forma de almacenamiento.
 - 2.9.5. Medidas de seguridad en transporte y almacenamiento.

5. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO AL TERMINO DE SU VIDA UTIL

En este apartado se deberá escribir el destino que se dará al sitio y sus alrededores al termino de su vida útil, especificando:

- 5.1. Estimación de vida útil.
- 5.2. Programa de restitución del área.
- 5.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

III. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO

Incluir solamente la información relevante y de importancia y/o vinculación con la construcción y operación del proyecto.

1. Medio natural

La información que se solicita en este apartado corresponde a la descripción del medio natural, tanto del predio en el que se desarrollara la obra o actividad como del área de influencia determinada para el proyecto.

Se deberá poner especial atención en aquellos aspectos del medio natural que puedan resultar particularmente afectadas en cada una de sus etapas; desde la selección del sitio hasta la operación misma del proyecto. La información que cubra estos aspectos deberá presentarse en forma clara completa y detallada.

Como punto de apoyo para la EVALUACION del sitio que se propone, así como de su área de influencia, será necesario anexar material gráfico, cartográfico y fotografías.

1.1. Área de influencia.

La delimitación del área de influencia se deberá realizar tomando en cuenta los efectos que la obra o actividad tendrá sobre el medio natural en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto. Para ello, deben ser considerados no solo los efectos directos o a corto plazo, sino también aquellos que se manifiesten a mediano y a largo plazo.

Las modificaciones sobre el medio pueden ser de carácter positivo o negativo, entendiéndose que en ambos casos hay un cambio a partir del estado original, por lo que deberán ser considerados en la delimitación de la zona o zonas en los que el proyecto incidirá.

El área en la cual incidirá el proyecto en el medio natural, difiere substancialmente de la del medio socioeconómico, por lo cual en este punto solo deberán ser consideradas aquellas variables que incidan sobre el medio natural.

Es importante señalar la relevancia que implica contar con un área de influencia lo mas representativa posible, ya que la estabilidad y permanencia de los ecosistemas dependen en gran medida del manejo y control de las fuerzas desestabilizadoras que actuaran sobre el, y la idea de tomar como área de influencia una unidad completa de manejo garantiza una visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el ecosistema.

A. Delimitaron del área de influencia.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

En este punto deberá precisar que criterios utilizo para la delimitación del área de influencia, considerando cualquiera de las dos opciones que se plantean.

1.- Area de influencia determinada.

Alcances.

1.1. Argumentos y criterios utilizados para su delimitaron.

2.2. Rasgos físicos.

2.2.1. Climatología.

2.2.1.1. Tipo de clima.

2.2.1.2. Temperaturas.

2.2.1.2.a. Promedio diario, mensual, anual.

2.2.1.2.b. Máxima y mínima extremas (mensuales).

2.2.1.3 Humedad relativa.

2.2.1.3.a. Media mensual

2.2.1.3.b. Máxima y mínima extremas.

2.2.1.4. Precipitación.

2.2.1.4.a. Frecuencia, distribución.

2.2.1.4.b. Periodo(s) de sequía.

2.2.1.4.c. Variaciones de régimen pluvial.

2.2.1.4.d. Precipitación anual.

2.2.1.4.e. Precipitación promedio mensual.

2.2.1.4.f. Lluvia máxima en 24 horas (lluvia torrenciales).

2.2.1.5.- 2.2.1.5. Presión atmosférica.

2.2.1.5.a. Media anual.

2.2.1.6. Nubosidad e insolación.

2.2.1.6.a. Promedio anuales

2.2.1.6.b. meses con valores máximos y mínimos.

2.2.1.7. Velocidad y dirección del viento.

2.2.1.7.a. Rosas estacionales y anuales y su velocidad media en metros/segundos.

2.2.1.7.b. Frecuencia de calmas (si se dispone de información).

2.2.1.7.c. Altura de la capa de mezclado del aire.

2.2.1.7.d. Calidad del aire (si se dispone de información)

2.2.1.7.e. Estabilidad atmosférica de pasquill.

2.2.1.7.f. Frecuencia anual.

2.2.1.8. Intemperismos severos.

2.2.1.8.a. Frecuencia de heladas.

2.2.1.8.b. Frecuencia de garantizadas.

2.2.1.9. Modelo matemático de dispersión de contaminantes.

Se debe aplicar un modelo de este tipo cuando el volumen de la emisión rebase los límites que establece la reglamentación vigente al respecto, y debe contener la siguiente información:

2.2.1.9.a. Concentraciones máximas a nivel de piso.

2.2.1.9.b. Trazado de las osopletas correspondientes para los valores contenidos en el "acuerdo que establece los lineamientos para determinar el criterio que servirá de base para evaluar la cantidad del aire en un determinado momento".

2.2.1.9.c. Fuentes aéreas, puntuales o una combinación de ambas.

2.2.1.9.d. Altura promedio de la capa de mezclado de aires.

B. Geología

C. Geomorfología

* Características del relieve

* Orientación.

* Altura

* Pendientes.

D. Suelo

1. Descripción de las propiedades físicas y químicas del suelo.

1.1. Textura del área donde se desarrollara el proyecto.

1.2. Estructura.

1.3. Porosidad.

1.4. Perfiles.

1.5. Permeabilidad.

1.6. Ph.

1.7. Contenidos de materia orgánica.

1.8. Sodicidad.

1.9. Contenido de sales.

1.10. Grado de erosión (natural y artificial).

1.11. Uso actual del suelo.

1.12. Uso potencial del suelo.

E. Hidrología

La información que se solicita en este rubro corresponde a la descripción de el área de influencia en la que el proyecto se localizara, a excepción del primer bloque en el que se solicita información a nivel de comunidades vegetales.

1. Cuenca hidrológica.

Caracterizaron de la cuenca de acuerdo con la siguiente información:

1.1. Definición de la cuenca.

1.2. Zonas de mayor infiltración.

1.3. Avenida (máxima y extraordinarias).

1.4. Precipitaciones (periodos, duración y volumen anual).

1.5. Cuerpos de agua (lagos, lagunas y presas).

1.6. Ríos superficiales principales.

1.7. Zonas con riesgo de inundación.

1.8. Ríos subterráneos (dirección).

1.9. Cuerpos de agua.

Caracterización de presas que se localicen a corta distancia del proyecto y/o de aquellos cuerpos de agua que de alguna forma tendrán relación con la obra o actividad proyectada.

- 2.1. Localización.
- 2.2. Clasificación y descripción técnica.
- 2.3. Volumen promedio.
- 2.4. Contornos litorales.
- 2.5. Unidades liticas y breve descripción de la dinámica del suelo.
- 2.6. Porcentaje de asolvamiento.
- 2.7. Estrategia del agua.
- 2.8. Balance hídrico.
- 2.9. Calidad del agua.
- 2.10. Parámetros físicos.
- 2.11. Descargas residuales que recibe.
- 2.12. Problemas registrados (asolve, eutroficación, contaminación, otros).
- 2.13. Usos principales.

3 Ríos y escurrimientos superficiales

Caracterización de los ríos que se encuentran localizados a corta distancia del proyecto y/o de aquellos que de alguna forma tendrán relación con la obra o actividad (extracción de agua, descarga de residuos, etc.).

- 3.1. Clasificación y descripción técnica.

- 3.2. Unidades liticas y breve descripción de la dinámica del suelo (del fondo y taludes).
- 3.3. Volumen de escorrentia.
- 3.4. Avenidas máximas extraordinarias.
- 3.5. Transporte de material (suspensión y de fondo).
- 3.6. Calidad del agua.
- 3.7. Parámetros físicos.
- 3.8. Usos principales aguas abajo.
- 3.9. Descargas residuales que recibe.
- 3.10. Problemas registrados (contaminación, sobreexplotación, modificación de su cauce, otros).

4. Drenaje subterráneo

Caracterización del drenaje subterráneo a nivel subcuenca y/o área de influencia.

- 4.1. Infiltración.
- 4.2. Nivel de percolación.
- 4.3. Profundidad del manto.
- 4.4. Caudal y dirección.

5. Usos y calidad del agua.

- 5.1. Localización de pozos y manantiales.
- 5.2. Grado de aprovechamiento (explotado, subexplotado, otro)

Si el volumen de las descargas de aguas residuales excediera el nivel permitido que establece la reglamentación vigente, se deberá incluir la siguiente información del cuerpo receptor:

5.3. Variaciones de gasto de influentes.

5.4. Velocidad y nivel de agua.

5.5. Modelo hidrodinámica con características de dispersión.

2.3. Rasgos biológicos

en esta sección se deberá presentar la información de acuerdo con los alcances del proyecto, ya sea acuático, terrestre o ambos. Por otra parte se debe hacer referencia a la metodología utilizada en los estudios de flora y fauna y/o la fuente(s) de información consultada, en el caso de que se trate de un área estudiada.

A. Vegetación.

a. Vegetación terrestre:

1. Tipo de vegetación.
2. Diversidad.
3. Estratificación (perfil vegetacional.)
4. Especies dominantes.
5. Forma de crecimiento.
6. Distribución.
7. Abundancia y densidad relativa.
8. Especies de interés comercial.
9. Potencial productivo.

10. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.
11. Abundancia relativa.
12. Especies de valor cultural para etnias o grupos locales.
13. Especies introducidas o que pretendan introducir el proyecto o actividad.

B. Vegetación acuática:
características de la comunidad.

1. Tipo de vegetación
2. Diversidad
3. Especies dominantes.
4. Forma de crecimiento.
5. Distribución estacional.
6. Abundancia y densidad relativa.
7. Especies de interés comercial.
8. Potencial productivo del área.
9. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.
10. Abundancia relativa.
11. Especies introducción o que pretenda introducir el proyecto o actividad.

B. Fauna Terrestre:

1. diversidad de especies.
2. Especies dominantes.
3. Abundancia relativa.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

4. Zonas de reproducción.
 5. Corredores (rutas migratorias).
 6. Especies migratorias.
 7. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.
 8. Especies de interés cinegético y periodo de vedas.
 9. Especies de interés comercial.
 10. Especies con valor cultural para etnias o grupos locales.
 11. Principales plagas reportadas y/o fauna nociva.
 12. Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad.
- B. Fauna acuática:
1. Diversidad de especies.
 2. Abundancia relativa.
 3. Cambios estacionales.
 4. Zonas de reproducción.
 5. Corredores (rutas migratorias).
 6. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.
 7. Especies de interés comercial.
 8. Potencial productivo del área.
 9. Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad.
- C. Caracterización del área.

El objetivo que se perisque en este apartado es que el proponente manifieste, en forma gráfica, aquellos factores necesarios para la caracterización del medio natural de manera que pueda servir de apoyo para una evaluación integral de las condiciones del mismo, con anterioridad al desarrollo de la obra o actividad que se propone.

Con base en la información manifestada en los apartados I y II del medio natural y como un complemento de la misma, se deberá presentar gráficamente la distribución de las comunidades vegetales y animales, así como aquellos elementos que deban ser resaltados por sus condiciones particulares (culturales, históricas, turísticas, etc.)

Como punto de apoyo, se sugiere acompañar al esquema de un texto en el que de una breve descripción de las características particulares de los elementos que hayan sido considerados.

La caracterización que se solicita deberá ser tanto del área de influencia y/o subcuenca determinada para el mismo, y deberá considerar la presencia de:

A. Rasgos geológicos y geomorfológicos:

en este punto se considerara la presencia de: volcanes y montañas, valles intermontanos y llanos, cañones cañada, barranca, paredes, columnas basálticas, monolitos y rocas, sobrepuestas, oquedades, áreas fósiles, etc.

B. Rasgos hidrológicos:

Se deberá considerar la presencia de manantiales, represamientos, corrientes superficiales, zonas de recarga de mantos freáticos, cascadas, otros.

C. Rasgos fitogeográficos:

Se deberán considerar las comunidades que se encuentran en puntos distintos y reúnen características comunes, poniendo especial atención a las fronteras o límites entre una y otra tipo en el espacio. Señalando, además áreas perturbadas, área de cultivo, lugares de observación de flora, etc.

E. Áreas protegidas.

Señalar zonas que se encuentren o que debieran ser protegidas por sus características particulares.

Para ello se deberá considerar reservas de la biósfera, reservas especiales de la biosfera, parques nacionales, monumentos nacionales, áreas de protección de flora y fauna, parques urbanos, zonas sujetas a conservación ecológica y todas aquellas subdivisiones que marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

2. Medio socioeconómico.

En este apartado se solicitara información referente las características sociales y económicas del área en que se desarrollara la obra o actividad proyectada y de su área de influencia.

En el medio socioeconómico, al igual que en el medio natural, es importante delimitar el área en la que el proyecto creara modificaciones (área de influencia) tanto positivas como negativas, y presentar la información de los municipios y/o localidades en que incidirá, en forma clara y concisa, para lograr una correcta evaluación de la obra o actividad propuesta.

2.1. Rasgo sociales.

en este rubro se deberá presentar la información sobre los aspectos sociales en forma clara y concisa, indicando en los puntos de población y servicios la distancia que los separa del predio.

A. Población

1. Retrospectiva de 10 años
2. Población total.
3. Tasa de crecimiento natural.
4. Población económicamente activa.
5. Grupos étnicos (del sitio y sus alrededores).
6. Movimiento migratorio (emigración e inmigración).
7. Factores que propician el movimiento migratorio.

B. Servicio

1. Medios de comunicación.
2. Medios de transporte.
3. Servicios públicos
4. Educación.
5. Salud.

6. Vivienda.
7. Zonas de recreo.

2.2. Rasgos económicos.

En este rubro deberá detallar la información que se requiere referente a las características económicas del área y la distancia que los separa del predio en que se pretende instalar la obra o actividad.

B. Tenencia de la tierra.

1. Formas de tenencia y/o usufructo de la tierra.
2. Precio de la tierra.

IV. VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES SOBRE USO DEL SUELO

En este apartado el solicitante deberá consultar a la dependencia de desarrollo urbano estatal o federal para verificar si el uso que pretende darse al suelo corresponde al establecido por las normas y regulaciones.

Los elementos que deberán considerarse son:

- Plan director urbano, correspondiente a la dirección general de desarrollo urbano.
- Planes y programas ecológicos del territorio nacional, correspondientes a la dirección general de normatividad y regulación ecológica.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

- Sistema nacional de áreas protegidas a cargo de la dirección general de conservación ecológica de los recursos naturales.

- Ley de desarrollo urbano

- Ley Forestal

- Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal

- Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal (Programa Director y declaratorias)

- Acuerdo que autoriza la versión 1987 del Programa General de Desarrollo Urbano.

- Declaratoria que determina la línea limítrofe entre el área de desarrollo urbano y el área de Conservación Ecológica.

V. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARIA LA EJECUCION DEL PROYECTO EN SUS DISTINTAS ETAPAS

V.1 En esta sección se deberán identificar y describir los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la obra o actividad durante las diferentes etapas.

V.I.I. Descripción del escenario ambiental modificado.

En este punto se procederá a describir la posible conformación del medio como consecuencia de la modificación de su dinámica natural. Para ello, se deberán considerar las características particulares del área anteriores al desarrollo del proyecto, así como los impactos ambientales mas significativos

que el medio sufriría al ejecutarse la obra o actividad que se proyecta. Debiendo presentar un estudio de arquitectura del paisaje del proyecto y de la zona donde se desarrollaría el proyecto.

Es necesario, además, describir detalladamente los impactos ambientales detectados, destacando su origen, evolución incidencia y repercusión sobre el o los elementos del medio que serán afectados. También se deberá resaltar la posible interrelación entre impactos, misma que en determinado momento podría ocasionar que actuaran con una magnitud superior.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este apartado el proponente deberá a conocer las medidas y acciones a seguir por el organismo interesado, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que la obra o actividad provocara en cada etapa de desarrollo del proyecto.

Las medidas y acciones deben presentarse en forma de programa en el que precisen el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las etapas.

II.18 CONCLUSIONES

Finalmente, con base en una autoevaluación integral del proyecto, el solicitante deberá realizar un balance (impacto desarrollo) en donde se discutirán los beneficios que genere el proyecto y su importancia en la economía local, o nacional, y la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

Referencias.

En este punto indicar aquellas fuentes que hayan sido consultadas para la resolución de este estudio.

II.19 CUADRO DE TECNICAS PARA IDENTIFICAR, PREDECIR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROCEDIMIENTOS PRAGMATICOS	COMITE INTERDISCIPLINARIO DE ESPECIALISTAS
LISTADOS	LISTA ESTANDARIZADA DE IMPACTOS ASOCIADOS CON EL TIPO DE PROYECTO
MATRICES	LISTAS GENERALIZADAS DE LAS POSIBLES ACTIVIDADES DE UN PROYECTO Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS POR MAS DE UNA ACCION
REDES	TRAZADO DE LINEAS CAUSALES
MODELOS	CONCEPTUAL - DESCRIBE LAS RELACIONES ENTRE LAS DEL SISTEMA. MATEMATICO - MODELO CONCEPTUAL CUANTITATIVO. SIMULACION EN COMPUTADORA.- REPRESENTACION DINAMICA DEL SISTEMA
SOBREPOSICIONES	EVALUACION VISUAL DE LA CAPACIDAD ECOLOGICA ANTERIOR Y POSTERIOR AL PROYECTO
PROCEDIMIENTO ADAPTIVO	COMBINACION DE VARIAS TECNICAS

PROYECTO DE LOTIFICACION

III.1 PROYECTO DE LOTIFICACION

El término lotificación es usado también como sinónimo de fraccionamiento de acuerdo al "Glosario de términos urbanísticos", se entiende por fraccionamientos la "subdivisión de un terreno en lotes ó parcelas con características de dimensiones y uso específico, de acuerdo con las normas legales o vigentes, en la cual el fraccionador es responsable de prever ó donar al municipio, autoridad local o a la comunidad las vías públicas y los espacios requeridos, para servicios públicos, áreas verdes etcétera, así como el equipamiento urbano y la infraestructura.

La lotificación se realiza en función a un lote tipo, el que deberá plantearse de acuerdo a las características naturales de la zona ó región, y respetando el estrato socioeconómico de la población a la que esté dirigido el desarrollo por diseñar, a su vez que determina la costeabilidad, pues cuando mayor sea el área vendible aumentará el rendimiento económico.

El lote tipo, requiere ciertos conceptos, como los que a continuación se enumeran:

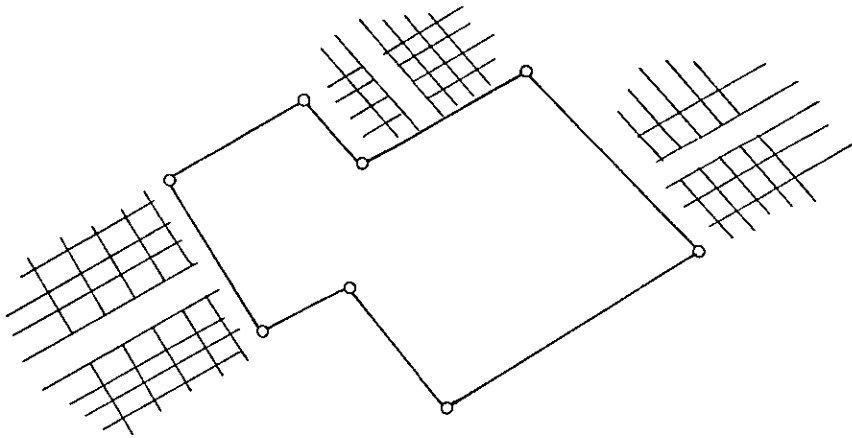
a) Qué sea un factor determinante en el desarrollo de los mismos para el buen rendimiento del área lotificada y con el ancho de las calles que se determinan para el proyecto a desarrollar.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

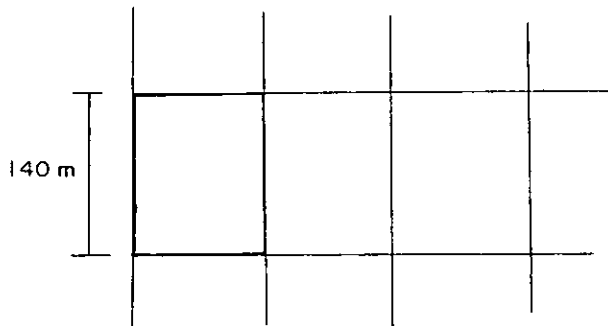
b) La profundidad del lote tipo.

A continuación se mencionan otros conceptos básicos para complementar el criterio y lineamiento de diseño urbano:

a) Determinar el área a utilizar, mediante una poligonal topográfica, localizando accesos importantes, que coadyuven a tener una continuidad en el diseño de la estructura vial interna y externa.



b) Determinar el lote tipo para establecer la manzana y la vialidad principal cuyo desarrollo de la misma manzana no se mayor a 140 metros.



c) Establecer alrededor del perímetro lotes ó en su caso una vialidad perimetral para aprovechar la privacidad del mismo, para así lograr con esté diseño que las áreas circunvecinas si se encuentran degradadas se aislen del desarrollo.

d) Buscar que la orientación sea óptima, y se refleje en la totalidad de los lotes.

c) El número de lotes irregulares no será mayor del 4 a 5% del área lotificable.

En caso de accidentes topográficos muy significativos deben clasificarse las pendientes en función del trazo de la vialidad, áreas verdes, drenes naturales por donde escurre el agua y las líneas de parteaguas por donde escurren las aguas por gravedad; así mismo cuando el terreno se encuentra degradado, esto es al producir incompatibilidad en los usos del suelo, se intentará crear un entorno de ambiente nuevo y separado del entorno negativo.

III.2 ZONIFICACION Y USOS DEL SUELO

Para la zonificación y uso del suelo es conveniente, que se observen ciertos términos, para el diseño de fraccionamientos, que a continuación se definen: (Tomado del "Glosario de términos Urbanísticos")

USO DEL SUELO.- Se refiere a la distribución planificada de la ocupación del suelo para fines urbanos, como habitación, servicios, vialidad y áreas verdes ó libres.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

ZONA.- Espacio delimitado en función de características u objetos específicos.

ZONIFICACION.- Parte de la zonificación de usos del suelo, que delimita a un espacio urbano.

III.3 DISTRIBUCION DE USOS DEL SUELO

La distribución de áreas dependerá en particular de las características socioeconómicas de la población, de la localidad, el desarrollo cultural, la forma de utilizar el suelo por la comunidad, la densidad de población y de vivienda por implementar, la superficie conveniente del lote tipo y las áreas de donación requeridas, con respecto a los reglamentos vigentes, entre otros.

En consecuencia, se recomienda utilizar como criterios adecuados para la distribución del uso del suelo, con base en el factor económico de recuperación de la inversión.

60 %	ÁREA VENDIBLE DE 55 A 60 %
25 %	ÁREA DE VIALIDAD 25 A 30 %
15 %	ÁREAS COMUNES 15 %
TOTAL 100 %	TOTAL 100 %

III.4 COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO CON LA VIVIENDA

Los usos del suelo se relacionan con las actividades que se realizan en un área determinada, por lo general, en cada zona hay un uso predominante que coexiste, con otros usos establecidos en menor grado.

Lo deseable en el entorno de un fraccionamiento es que todos los usos relacionados con este sean compatibles, o sea que todos los usos presentes en la zona se puedan realizar sin generar conflictos entre ellos, (según el "Glosario de términos urbanísticos"), se entiende por compatibilidad de usos del suelo al agrupamiento o asociación de diversas actividades urbanas que utilizan el suelo de tal forma que se complementan entre sí, y por incompatibilidad son aquellos usos que se hacen daño entre sí, debido a su proximidad o por los efectos negativos que se producen.

Para establecer el grado de compatibilidad de los usos del suelo entre sí, estos se pueden clasificar de la forma siguiente:

Usos permitidos (compatibles)

Los usos permitidos en una zona son aquellos que, debido a su compatibilidad, se establecen sin ninguna restricción.

Usos condicionados (compatibles con restricción)

Los usos condicionados en una zona son aquellos para cuya aprobación se requiere la realización de estudios específicos por parte de las autoridades correspondientes.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Para que se puedan aprobar deberán comprobarse que su uso no causará molestias a los vecinos y que no alterará el medio urbano y, en su caso, el natural, para lo cual se requiere estudios que lo demuestren plenamente.

Usos expresamente prohibidos (incompatibles)

Los usos expresamente prohibidos son aquellos que muestran su incompatibilidad con otros usos, debido al grado de contaminación que producen, al deterioro que pueden ocasionar al medio urbano porque ponen en peligro la vida y la salud de los habitantes y, por tanto, se prohíbe su ubicación.

El grado de compatibilidad entre los fraccionamientos de lotes y servicios, con los usos más significativos del suelo se ha establecido para el ámbito urbano, como sigue:

USOS PERMITIDOS

- Parques públicos y espacios libres
- Clínica
- Industria no contaminante

USOS CONDICIONADOS

- Comercio especializado
- Comercio extensivo

- Usos adicionales
- Usos incompatibles
- Industria contaminante
- Comercio tipo departamental
- Usos especiales

III.5 APROVECHAMIENTO Y RESTRICCIONES AL SUELO

Las restricciones al uso del suelo que se presentan, se refieren exclusivamente a fraccionamientos de habitación infamiliar.

Con objeto de normar las características del uso del suelo dentro de un lote y su óptimo aprovechamiento en beneficio de los usuarios del fraccionamiento, y por ende de la localidad, se han determinado los parámetros dentro de los cuales podrían diseñarse los diversos prototipos de vivienda unifamiliar para construir. Esto dependerá de las características de la localidad y de los reglamentos vigentes de fraccionamientos, salubridad, construcción y otros, a continuación algunos ejemplos:

III.6 USOS PERMITIDOS DENTRO DE UN LOTE

Habitación para una sola familia. Se permite la construcción provisional, de acuerdo con lo indicado para esta zona en el reglamento de construcciones.

En el fraccionamiento de vivienda unifamiliar, se permite usos como parques, clínicas, escuelas, jardín de niños e instalaciones comerciales de uso cotidiano en zonas específicas.

LOTE TIPO.- El área máxima de lote será de 120 metros cuadrados en promedio, ya que en las normas del FOVI referente al Programa de Vivienda unifamiliar, especifican que el lote mínimo no podrá ser menor de 60 metros cuadrados, superficie que en el estudio se incrementa como máximo 120 metros cuadrados en promedio, con base en los criterios primarios de habitabilidad convenientes, en razón de los aspectos ambientales y humanos.

Se recomienda consultar lo referente al lote mínimo en el reglamento de fraccionamientos de la localidad en cuestión.

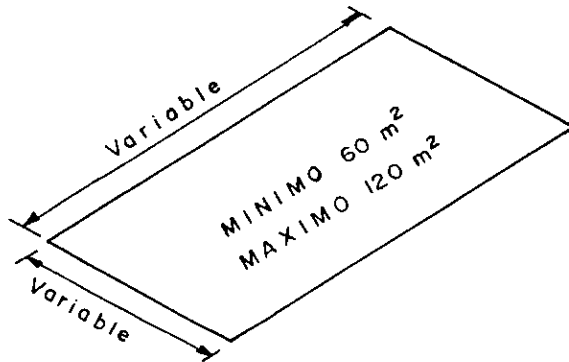
En el caso específico del Distrito Federal, donde el lote mínimo es de 90 metros cuadrados, con frente de 6 metros, se trata de dar solución especial para afrontar uno de los crecimientos incontrolables más grandes del mundo.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

LOTE TIPO = 120 m² máximo

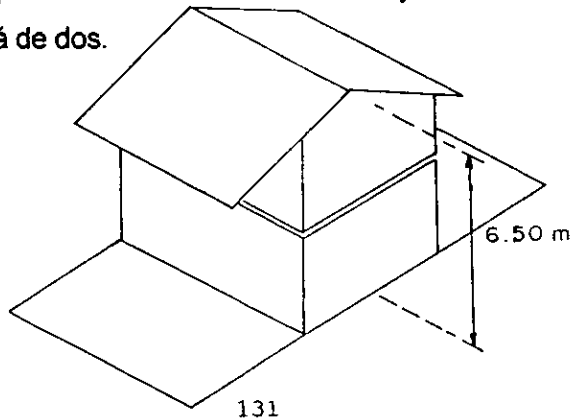
60 m² mínimo

Habitación Unifamiliar



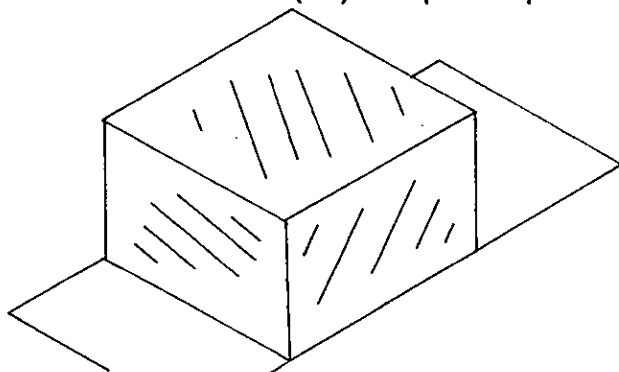
ALTURA MAXIMA DE CONSTRUCCION.- Se recomienda que las viviendas tengan hasta dos pisos, con un máximo de 6.50 metros de altura sobre el nivel de la banqueteta.

TERRENOS CON PENDIENTE PRONUNCIADAS.- La altura máxima deberá contarse a partir del nivel más alto del lote y el máximo de niveles, que se recomienda será de dos.

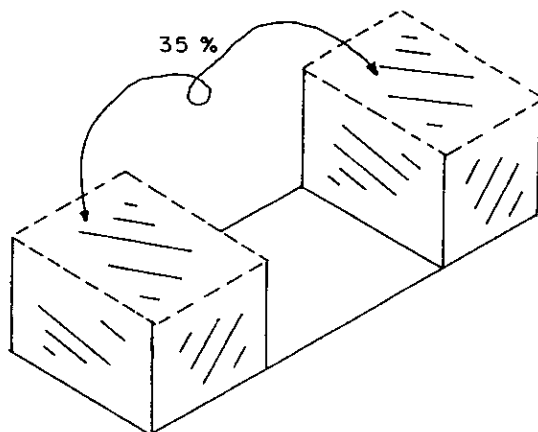


COEFICIENTE MAXIMO DE APROVECHAMIENTO DEL SUELO.- Es la superficie de construcción permitida en relación con la superficie del lote. Indica el máximo de superficie que se puede construir en cada lote.

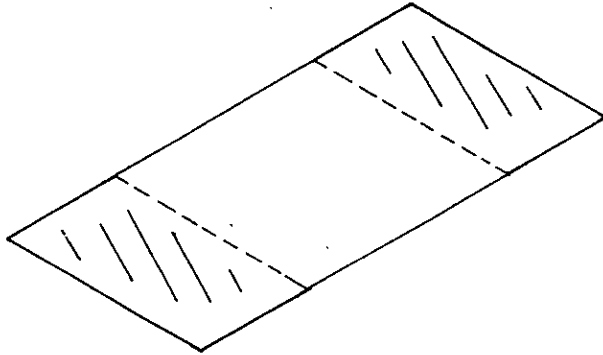
Coefficiente = 1.3 El coeficiente (1.3) multiplicado por la superficie del lote.



ESPACIOS LIBRES EN LOTES.- Se refiere a las superficies del terreno que no esten ocupadas por construcciones en planta baja ó pisos superiores, se destinará para espacio libre un mínimo de 35 % del área de cada lote.



ZONA DE RESTRICCIÓN.- Se establece en propiedades pública y privada con objeto de proveer de espacios abiertos ordenados que proporcionen luz, aire a las construcciones, las aislen de ruido y mejoren el paisaje urbano.



III.7 VIALIDAD

El diseño apropiado de la vialidad es el principio básico del correcto desarrollo de la estructura urbano; por tanto el proyectista, de zonas habitacionales y fraccionamientos, debe tener un claro conocimientos de los conceptos mencionados a continuación:

JERARQUIA.- Es la clasificación de las diferentes vías dentro del proyecto según su importancia.

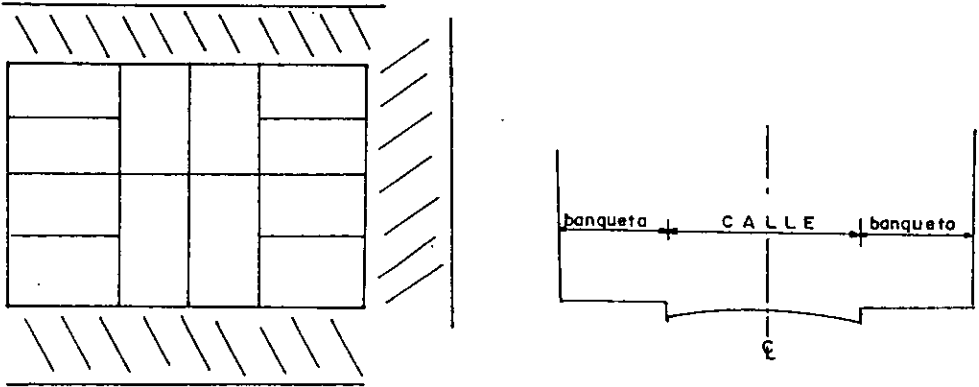
CAPACIDAD.- Es el concepto idóneo de la cantidad de vehículos que pueden circular por hora en una vía sin provocar congestionamientos.

VELOCIDAD.- Se refiere a la velocidad promedio a la que puede circular un vehículo en una calle determinada.

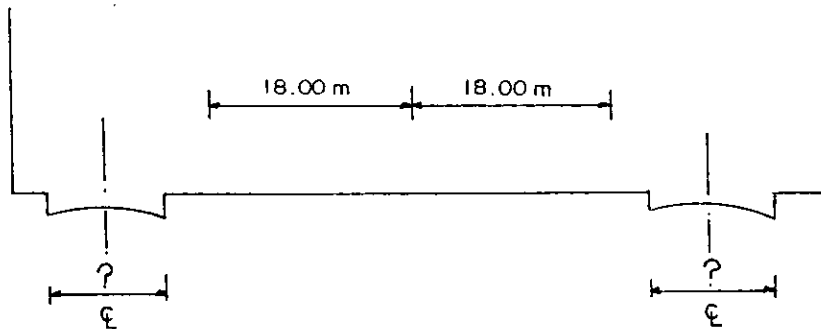
El diseño de la misma, "elemental" es una consecuencia de la división en lotes, su zonificación, control de edificación, valor probable, vegetación que pueda crearse o deba conservarse, sentidos y velocidades permitidas a los automóviles en tránsito, manera y forma de los estacionamientos autorizados, estimación del número de peatones en la hora crítica, elementos de iluminación y líneas aéreas o áreas para el paso de instalaciones y redes de servicio urbano, la continuidad de la calle es conveniente pero no obligadamente cólineal y rectilínea; es más, se busca limitarla ó "buscarle un elemento que la remate" según la técnica francesa y como base de privacidad, ha vuelto al uso de la "calle cerrada", al "cul de sac", que ahora decimos de "de retomo".

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

Debe precisarse en primer lugar el que se considere LOTE TIPO, advertidos de que la relación entre el ancho de la calle y el fondo que se dé a los lotes determinan el índice de costeabilidad.



Como ejemplo tomemos como datos 18.00 m, como fondo de cada lote y los anchos de la calle, variando de 2 en 2m.



PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

La relación de calle y profundidad, no identifica a un tipo determinado pues un lote de poca profundidad es usual en zonas comerciales, que necesiten acceso por calles de servicios paralelos a la principal, en cambio lotes de gran profundidad dan paso a vecindades. La densidad de población se fija por zonificación especialmente por el control de edificación.

A continuación se dan los índices porcentuales correspondientes a los fondos más usuales en lotes para vivienda media y de interés social obtenidos siguiendo el proceso antes señalado:

2 FONDOS DE 30 m C/D - 60 m					
CALLE CON ANCHO DE	RELACION DE CALLE-LOTES	DE CALLE	LOTIFICABLE		VENIDIBLE
			TOTAL	DONACION DEL 15%	
12m	18.87% 83.83%	15 %	75.00%	11.25 %	83.75 %
10m	14.28% 85.72%	12.86%	77.14%	11.571%	85.568%
8m	11.75% 88.24%	10.58%	78.41%	11.811%	87.500%
2 FONDOS DE 15 m C/D - 30 m					
12m	28.57% 71.43%	25.72%	88.28%	8.642%	54.638%
10m	25.00% 75.00%	22.58%	87.50%	10.125%	57.838%
8m	21.05% 78.95%	18.95%	71.05%	10.857%	60.893%

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

A CONTINUACION SE PRESENTAN LOS CALCULOS DEL PROYECTO DE LOTIFICACION :

1. CALCULO DE LOS PUNTOS DE INTERSECCION PARA CURVAS HORIZONTALES.
2. REGISTRO DE PERFIL.
3. CALCULO DEL VOLUMEN DE VIALIDADES.
4. CALCULO DE CURVAS HORIZONTALES.
5. CALCULO DE CURVAS VERTICALES.
6. CALCULO DE SUPERFICIE DE LAS MANZANAS.

FALTAN PAGINAS

De la:

86

A la:

95

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN

FRACCIONAMIENTO

REGISTRO DE CAMPO

EST.	P.V.	DIST.H.	C. H.	OBSERVACIONES
PO	PI-1	98.29		1
	PI-2	42.78		
	PI-3	69.46		A
	PI-4	44.49		E
	PI-5	59.17		N
	PI-6	10.85		I
	PI-7	42.19		L
PO	PI-7	51.54		LINEA 2
	PI-8	33.634		
PO	PF	138.80		LINEA 3
PI-9	PI-10	103.273		LINEA 4
PI-11	PI-13	113.507		LINEA 5

HOJA 1 DE

FECHA 1995

N. DE ORDEN

UBICACION

TABLAJO PARA PROYECTO DE TERREJO

CALCULO DE COORDENADAS

CALCULO DEL PUNTO DE INTERSECCION PARACURVAS HORIZONTALES

VERT.	AZIMUT	COORDENADAS		
		Y	X	
	15/III/96			
PO		700.0000	532.0000	
PI-1	202°35'	609.2467	494.2540	
PI-2	146°41'	573.4977	517.7516	
PI-3	263°23'	565.4941	448.7543	
PI-4	137°52'	532.5010	478.6008	
PI-5	127°09'	496.7680	525.7627	
PI-6	186°41'	485.9917	524.5000	
PI-7	275°26'	489.9866	482.4996	
	18/III/96			
PO		555.9000	402.5000	
PI-7	112°07'	536.4955	450.2476	
PI-8	102°40'	529.1203	483.0628	
PO		588.5000	406.5000	
PI-INT	111°45'	537.0001	535.4999	
		566.8758	460.6656	
PI-9		620.0000	415.0000	
PI-10	111°43'	569.4999	541.7502	
PI-11		644.5000	441.5000	
PI-13	111°59'	620.0000	546.7501	

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
HOJA DE CALCULO DE CURVAS HORIZONTALES

UBICACION : CALLE 1

CALCULO: A FLORES

FECHA : FEB / 97

ESTACION	DATOS ALINEAMIENTO	D.C.	AZIMUT	DIST.	OBSERVACIONES
0 + 000					
0 + 040					C.L. HUEXPALCO
0 + 052			202°35'	88.29	CALLE 6
0 + 086.25					CALLE 5
0 + 088.29	PC	PI = 0+098.29			CURVA 1
		A = 55°54' I			
		ST = 10.00			
		LC = 18.39			
		R = 18.85			
0 + 106.68	PT		146°41'	16.66	
0 + 123.34	PC	PI = 0+139.46			CURVA 2
		A = 116°42' D			
		ST = 16.12			
		LC = 20.24			
		R = 9.94			
0 + 128.84					CALLE 4
0 + 143.58	PT				
			263°23'	33.99	
0 + 177.57	PC	PI = 0+196.92			CURVA 3
		A = 125°31' I			
		ST = 19.35			
		LC = 21.82			
		R = 9.96			
0 + 182.07					CALLE 3
0 + 199.39	PT				
			137°52'	18.14	
0 + 217.53	PC	PI = 0+224.53			CURVA 4
		A = 10°43' I			
		ST = 7.00			
		LC = 13.92			
		R = 74.40			
0 + 231.45	PT				

**PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
HOJA DE CALCULO DE CURVAS HORIZONTALES**

UBICACION : CALLE 3 , CALLE 4

CALCULO: A. FLORES
FECHA : FEB / 97

ESTACION	DATOS ALINEAMIENTO	D.C.	AZIMUT	DIST.	OBSERVACIONES
0 + 000					
0 + 060			111°45'	128.40	CALLE 1
0 + 128.40	PC	PI = 0+135.40 A = 76°04' D ST = 5.00 LC = 8.49 R = 6.39	(0+000)		CALLE 9 PI-22-0+000
0 + 138.90			111°45'	10.50	PUNTO FINAL
0 + 000		PI = 0+074.641 A = 73°02' D ST = 3.00 LC = 5.16 R = 4.05			PI-9 CURVA 9
0 + 003	PT				CALLE 8
0 + 102.50			111°43'	99.50	
0 + 102.50			111°43'	31.24	CALLE 1
0 + 133.74	PT				CURVA 10
0 + 133.74			111°43'	2.70	
0 + 136.44		PI = 0+136.44 A = 93°04' I ST = 5.00 LC = 7.70 R = 4.74	(0+049.359)		PI-10, CALLE 7 PUNTO FINAL

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
HOJA DE CALCULO DE CURVAS HORIZONTALES

UBICACION : CALLE 7

CALCULO: A. FLORES
 FECHA : FEB / 97

ESTACION	DATOS ALINEAMIENTO	D.C.	AZIMUT	DIST.	OBSERVACIONES
0 + 000		PI = 0+000			CALLE 6
		A = 37°11' D			CURVA 18
		ST = 7.00			
		LC = 13.50			
		R = 20.81			
0 + 008.50	PT				
0 + 017.75					CALLE 5
			172°45'	23.251	
0 + 023.251	PC	PI = 0+028.251			CURVA 19
		A = 25°54' D			
		ST = 5.00			
		LC = 9.83			
		R = 21.74			
0 + 033.081	PT				
			171°52'	11.278	
0 + 044.359	PC	PI = 0+049.359			CURVA 10
		A = 93°04' I			
		ST = 5.00			
		LC = 7.70			
		R = 4.74			
			198°39'	4.391	
0 + 048.75	PI	PUNTO FINAL			CALLE 4 CURVA 10
0 + 087	PC	PI = 0+000			CURVA 18, -0+005
		A = 37°11' D			
		ST = 7.00			
		LC = 13.50			
		R = 20.81			
					0 + 000 CALLE 7
0 + 096.182			135°41'	9.082	

**PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
HOJA DE CALCULO DE CURVAS HORIZONTALES**

UBICACION: CALLE 8

CALCULO: A. FLORES
FECHA : FEB / 97

ESTACION	DATOS ALINEAMIENTO	D.C.	AZIMUT	DIST.	OBSERVACIONES
0 + 000	PI	PI = 0+000 A = 60°20' I ST = 10.00 LC = 18.12 R = 17.20			CALLE 6, CURVA 14
0 + 008.12	PT				
			225°00'	27.942	
0 + 036.062					PI-11
			223°40'	4.0604	
0 + 040.1224	PC	PI = 0+043.1224 A = 13°37' D ST = 3.00 LC = 5.97 R = 25.13			CURVA 20
0 + 046.0924	PT				
			237°17'	19.734	
0 + 065.8264	PC	PI = 0+068.8264 A = 51°35' D ST = 3.00 LC = 5.59 R = 6.21			CURVA 21
0 + 071.4164	PT				
			105°42'	0.2246	
0 + 071.641	PC	PI = 0+074.641 A = 73°02' D ST = 3.00 LC = 5.16 R = 4.05			CURVA 9
				2.50	
0 + 074.141					CALLE 4, P.F.

**PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO
CALCULO CURVAS VERTICALES**

CALCULO: A. FLORES

CALLE 1

FECHA : FEB / 97

EST.	n	n ²	ELEV. PEND. ENTRADA	Corr. n ² x c	ELEV. RAS.	OBSERVACIONES
0 + 000					98.30	S ₁ = + 2.8 %
0 + 010					98.58	
0 + 020					98.86	P. C. V.
	S ₁ = +	2.8 %	S ₂ = +	14.2 %	C = +	1.14
0 + 020	0	0	98.86	0.0	98.86	P. C. V.
0 + 030	0.5	0.25	99.14	+ 0.28	99.42	P. I. V. = 99.14
0 + 040	1.0	1.0	99.42	+ 1.14	100.56	P. T. V. CRUCE RIO MIXCOAC
0 + 050					101.98	
0 + 052					102.26	CALLE 6
0 + 060					103.40	P. C. V.
	S ₁ =	14.2 %	S ₂ =	6.0 %	C = -	0.82
0 + 060	0	0	103.40	0.0	103.40	P. C. V.
0 + 070	0.5	0.25	104.82	- 0.21	104.61	P. I. V. = 104.80
0 + 080	1.0	1.0	106.24	- 0.82	105.42	P. T. V.
	S ₁ = +	6.0 %	S ₂ =	2.63 %	C = +	2.03
0 + 080	0	0	105.42	0.0	105.42	P. C. V.
0 + 086.20	0.31	0.961	105.79	+ 0.20	105.99	CALLE 5
0 + 090	0.25	0.25	106.02	+ 0.51	106.53	P. I. V. = 106.02
0 + 100	1.0	1.0	106.62	+ 2.03	108.65	P. T. V.
	S ₁ = +	26.3 %	S ₂ = +	22.6 %	C = -	0.36
0 + 105	0.0	0.0	109.96	0.0	109.96	P. C. V.
0 + 110	0.25	0.625	111.27	- 0.02	111.25	
0 + 115	0.50	0.250	112.60	- 0.09	112.51	P. I. V. = 112.60
0 + 120	0.75	0.5625	113.90	- 0.20	113.70	
0 + 125	1.0	1.0	115.22	- 0.36	114.86	P. T. V.
0 + 125					114.86	
0 + 128.84					115.73	CALLE 4
0 + 139.66					118.17	
0 + 140					118.25	
	S ₁ = +	22.6 %	S ₂ = +	1.6 %	C = -	2.1

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

CALCULO CURVAS VERTICALES

CALCULO: A. FLORES

FECHA : FEB / 97

CALLE 1

EST.	n	n ²	ELEV. PEND. ENTRADA	Corr. n ² x c	ELEV. RAS.	OBSERVACIONES
0 + 140	0	0	118.25	0.0	118.25	P. C. V.
0 + 150	0.5	0.25	120.51	- 0.53	119.98	P. I. V. = 120.51
0 + 160	1.0	1.0	122.77	- 2.10	120.67	P. T. V.
	S ₁ = +	1.6 %	S ₂ = +	26 %	C = +	2.44
0 + 160					120.67	
0 + 170	0	0	120.83	0	120.83	P. C. V.
0 + 180	0.50	0.25	120.99	+ 0.61	121.60	P. I. V. = 120.99
0 + 182.50	0.603	0.603	121.02	+ 0.89	121.91	CALLE 3
0 + 190	1.0	1.0	121.15	+ 2.44	123.59	P. T. V.
	S ₁ = +	26 %	S ₂ =	15.6 %	C = -	1.04
0 + 190					123.59	
0 + 200	0	0	126.19	0	126.19	P. C. V.
0 + 210	0.5	0.25	128.79	- 0.26	128.53	P. I. V. = 128.77
0 + 220	1.0	1.0	131.39	- 1.04	130.35	P. T. V.
0 + 220					130.35	
0 + 232.50					133.39	CALLE 2
0 + 240					133.47	
	S ₁ = +	15.6 %	S ₂ = -	10.5 %	C = -	2.61
0 + 240	0	0	133.47	0	133.47	P. C. V.
0 + 250	0.5	0.25	135.03	- 0.65	134.38	P. I. V. = 135.03
0 + 260	1.0	1.0	136.59	- 2.61	133.98	P. T. V.
0 + 260					133.98	
0 + 270					132.93	
0 + 280					131.88	
	S ₁ = -	10.5 %	S ₂ = +	25.6 %	C = -	3.61
0 + 280	0	0	131.88	0	131.88	P. C. V.
0 + 290	0.5	0.25	130.83	- 0.90	129.93	P. I. V. = 130.83
0 + 300	1.0	1.0	129.78	+ 3.61	133.39	P. T. V.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

CALCULO: A. FLORES
 HOJA 1 DE 10
 FECHA: FEBRERO/87

UBICACION: CALLE 1

CALCULO DE VOLUMEN

EST.	AREAS		A ₁ + A ₂		1/2 D		VOLUMEN M ³		OBSERVACIONES
	C	T	C	T	C	T	C	T	
0 + 000	3.23								
0 + 010	2.25	0.20	5.48	0.20	5.00		27.40	1.00	
0 + 020	10.86		13.11	0.20	5.00		85.55	1.00	
0 + 030	1.58	4.28	12.44	4.28	5.00		82.20	21.40	
0 + 040	0.60	28.72	1.58	33.00	5.00		7.90	165.00	
0 + 050	0.60	0.25	0.60	28.97	5.00		3.00	144.85	
0 + 052		2.42	0.60	2.87	1.00		0.60	2.87	CALLE 6
0 + 060		1.95		4.37	4.00			17.48	
0 + 070	2.0	1.38	2.00	3.33	5.00		10.00	16.65	
0 + 080	1.90	0.40	3.90	1.78	5.00		19.50	8.9	
0 + 086.26	0.16		2.08	0.40	3.13		6.51	1.25	CALLE 5
0 + 088.30	7.2		7.38	0.00	1.02		7.53		CURVA 1
0 + 088.30	1.20	1.63	8.40	1.63	5.00		42.00	8.15	
0 + 106.88	2.25	0.60	3.45	2.23	4.19		14.46	9.34	CURVA1
0 + 110		5.56	2.25	6.16	1.66		9.23	10.23	
0 + 120	8.23	0.75	8.23	6.31	5.00		41.15	31.55	
0 + 123.34	5.63		13.88	0.75	1.87		23.15	1.25	CURVA 2
0 + 128.84	14.12		19.75		2.75		54.31		CALLE 4
0 + 139.46	10.5		24.72		5.31		131.28		
0 + 143.58		23.8	10.60	23.8	2.06		21.64	48.03	CURVA 2
0 + 150	8.84	1.0	8.84	24.8	3.21		28.38	79.61	
0 + 160	6.27	3.83	15.11	4.83	5.00		75.55	24.15	
0 + 170	2.75	7.78	9.02	7.78	5.00		45.10	38.95	
0 + 177.58	31.0		33.75	3.96	3.79		127.91	15.01	CURVA 3
0 + 182.08	17.0		48.00		2.25		108.00		CALLE 2
0 + 187.68	17.0		34.00		2.80		95.20		
0 + 199.39		7.08	17.00	7.08	5.85		99.45	35.40	PT
0 + 200	6.25		6.25	7.08	0.31		1.94	2.20	
0 + 210	7.0		13.25		5.00		86.25		
0 + 217.54	7.0	17.0	7.00	17.0	3.77		26.39	64.09	CURVA 4
0 + 231.46		54.7	0.00	71.70	6.96			498.03	CURVA 4
					115.73		1221.76	1248.19	

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

CALCULO: A. FLORES
 HOJA: 6 DE 10
 FECHA: FEBRERO/87

UBICACION: LINEA 5

CALCULO DE VOLUMEN

EST.	AREAS		A ₁ + A ₂		1/2 D		VOLUMEN M ³		OBSERVACIONES
	C	T	C	T	C	T	C	T	
	0 + 000	1.20	1.60						
0 + 010	0.60	7.70	1.60	8.30	5.00	5.00	9.00	46.50	
0 + 020	0.00	5.60	0.60	13.30	5.00	5.00	7.98	66.50	
0 + 030	0.00	10.40		16.00	5.00	5.00	0.00	60.00	
0 + 040	0.00	4.00		14.40	5.00	5.00	0.00	72.00	
0 + 050	0.75	1.28	0.75	5.28	5.00	5.00	3.97	26.45	
0 + 057.50	0.00	0.00	0.00	1.28	3.75	3.75	0.00	4.84	
GRUZA CALLE									
0 + 070	7.20	0.00							
0 + 080	10.60	0.00	17.80	0.00	5.00	5.00	89.00	0.00	
0 + 090	8.80	0.00	18.40	0.00	5.00	5.00	97.00	0.00	
0 + 100	0.00	1.76	6.80	1.76	5.00	5.00	44.00	8.80	
0 + 110	0.00	24.00	0.00	25.76	5.00	5.00	0.00	128.80	
0 + 113.50	0.00	4.40	0.00	28.40	1.75	1.75	0.00	49.70	
							250.95	483.58	
							VOLUMEN DE EXCAVACION =	171.05 m ³	
							VOLUMEN DE RELLENO =	288.76 m ³	

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

CALCULO: A. FLORES
HOJA: 1 DE 1
FECHA: FEBRERO/97

UBICACION: _____

RESUMEN DEL CALCULO DE VOLUMEN

CALLE	HOJA	VOLUMEN M ³			OBSERVACIONES
		C	T	T	
1	1 DE 10	1873.80	1578.01		
2	3 DE 10	288.76	171.05		
3	4 DE 10	631.67	350.44		
4	5 DE 10	180.39	392.78		
5	6 DE 10	250.95	483.59		
6	7 DE 10	326.82	104.43		
7	8 DE 10	330.86	6.95		
8	9 DE 10	57.42	129.61		
9	10 DE 10	117.56	28.61		
		3940.97 m ³	3246.47 m ³		

SECCION DE CALLES



PRINCIPAL

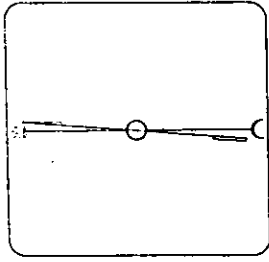
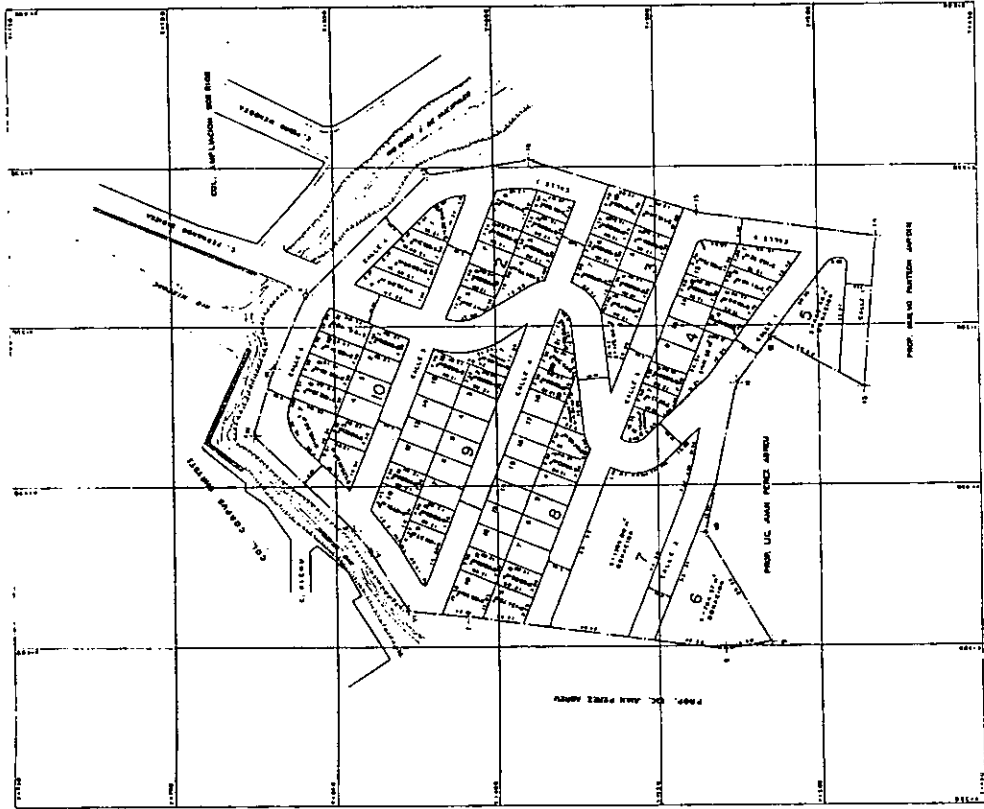


SECUNDARIA

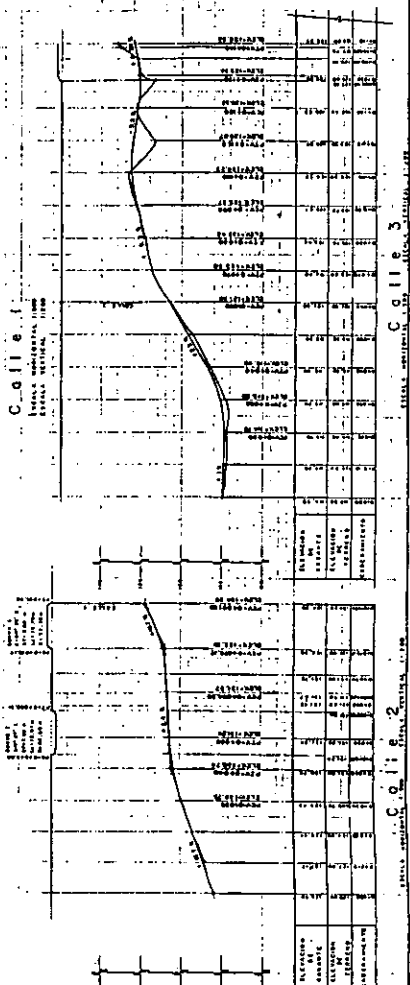
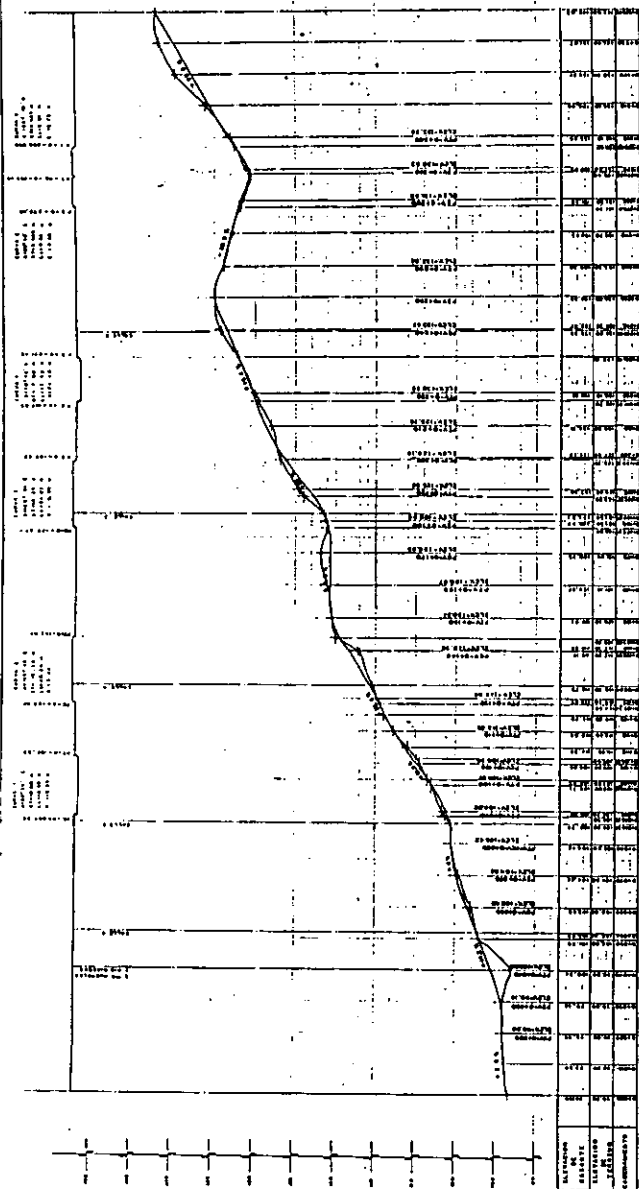
DATOS GENERALES

MARZANA 1	518.30 m ²
MARZANA 2	931.19 m ²
MARZANA 3	1019.87 m ²
MARZANA 4	1360.38 m ²
MARZANA 5	665.40 m ²
MARZANA 6	704.37 m ²
MARZANA 7	1339.00 m ²
MARZANA 8	1856.48 m ²
MARZANA 9	1852.67 m ²
MARZANA 10	1218.08 m ²

SUPERFICIE LOTIFICADA	8261.88 m ²
SUPERFICIE VIALIDAD	8145.36 m ²
SUPERFICIE OBRACION	2903.87 m ²
SUPERFICIE TOTAL	19311.11 m ²



COMISION NACIONAL AUTONOMA DE MEDICION
 FACULTAD DE INGENIERIA
 TESIS PROFESIONAL
LOTIFICACION
 LTI-1
 CARRERA DE INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL
 CARRERA DE INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL
 CARRERA DE INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE INGENIERÍA

TÍTULO PROFESIONAL
 V-I

NOMBRE: [Blank]
 NOMBRE ALUMNO: [Blank]
 CARRERA: [Blank]

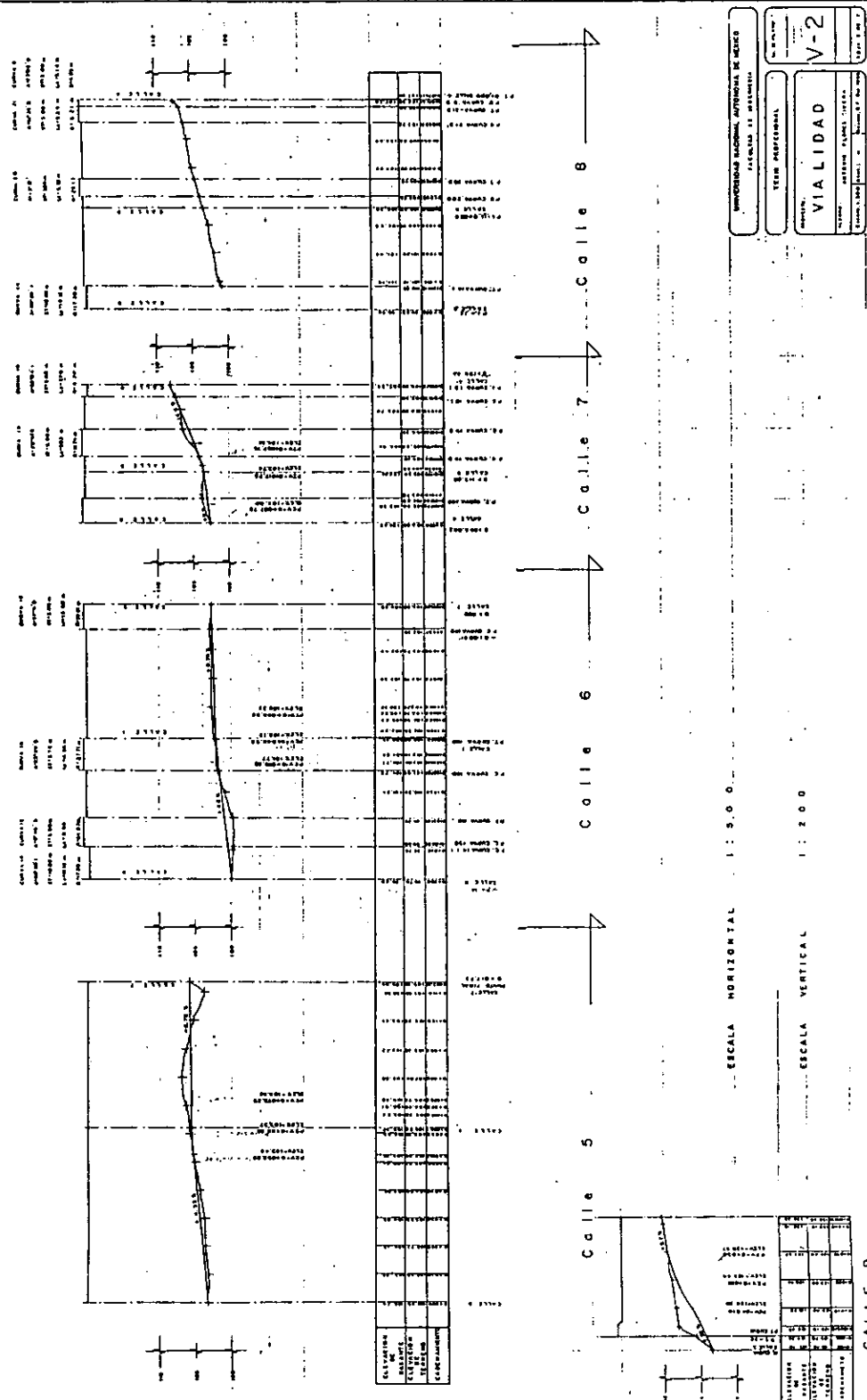
Calle 1
 Estado de México, D.F.

Calle 3
 Estado de México, D.F.

Calle 2
 Estado de México, D.F.

ESCALAS
 1:1000
 1:500
 1:250
 1:100
 1:50
 1:25
 1:10
 1:5
 1:2
 1:1

ESCALAS
 1:1000
 1:500
 1:250
 1:100
 1:50
 1:25
 1:10
 1:5
 1:2
 1:1



INSTITUCION NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA DE INGENIERIA

TITULO: **VIALIDAD**
 MATERIA: **MECANICA PLANA Y SISTEMAS DE COORDENADAS**
 GRUPO: **V-2**
 SEMESTRE: **SEPTIMO**
 TEMA: **TEMA PROFESIONAL**

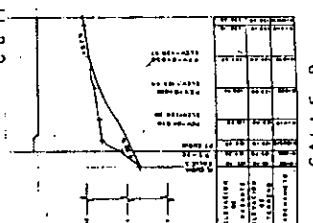
ESCALA HORIZONTAL 1 : 500
 ESCALA VERTICAL 1 : 200

Calle 5

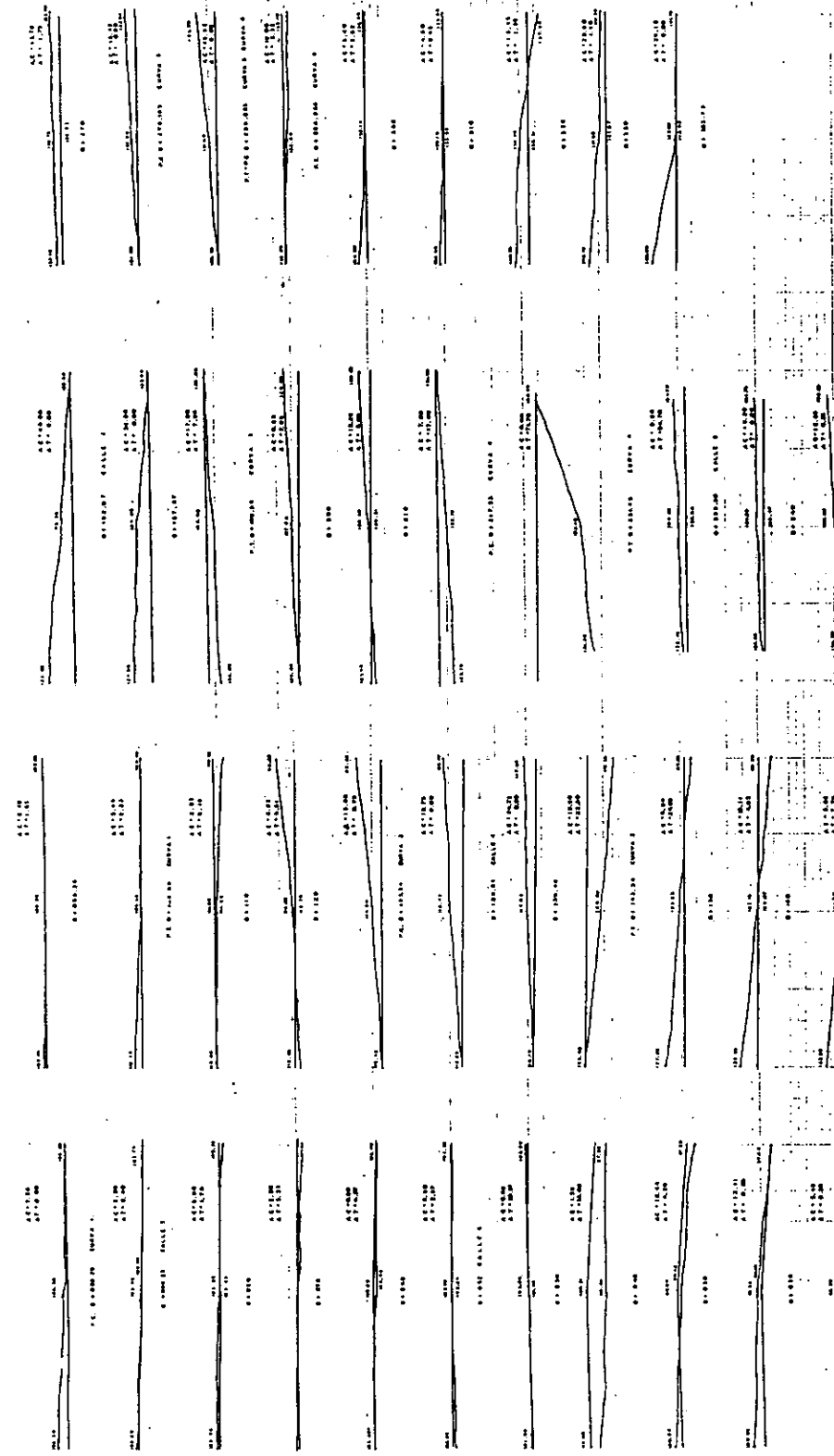
Calle 6

Calle 7

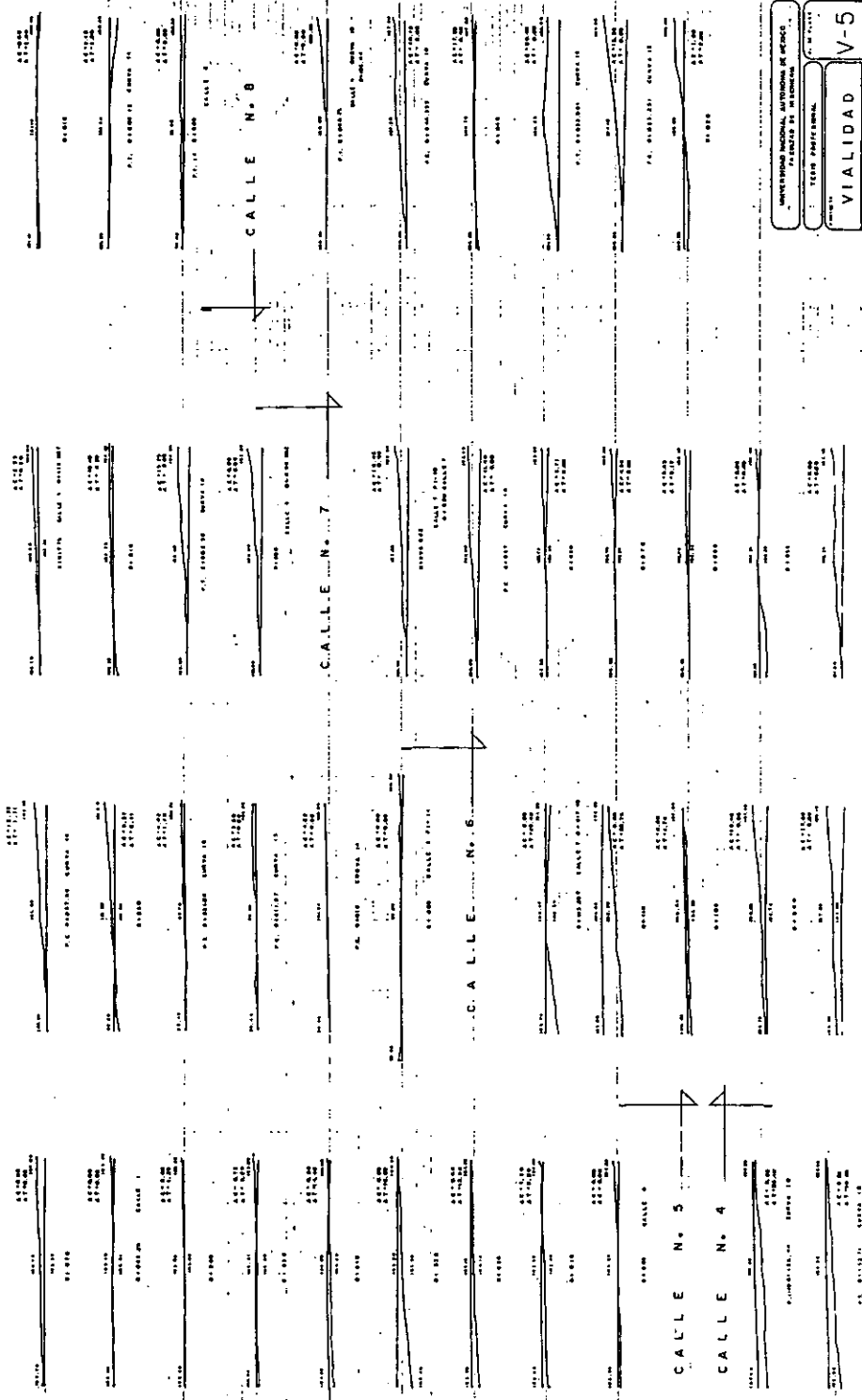
Calle 8



CALLE 9



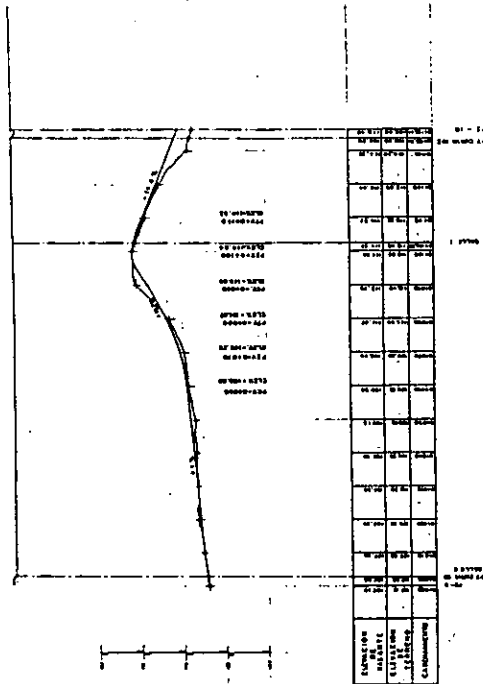
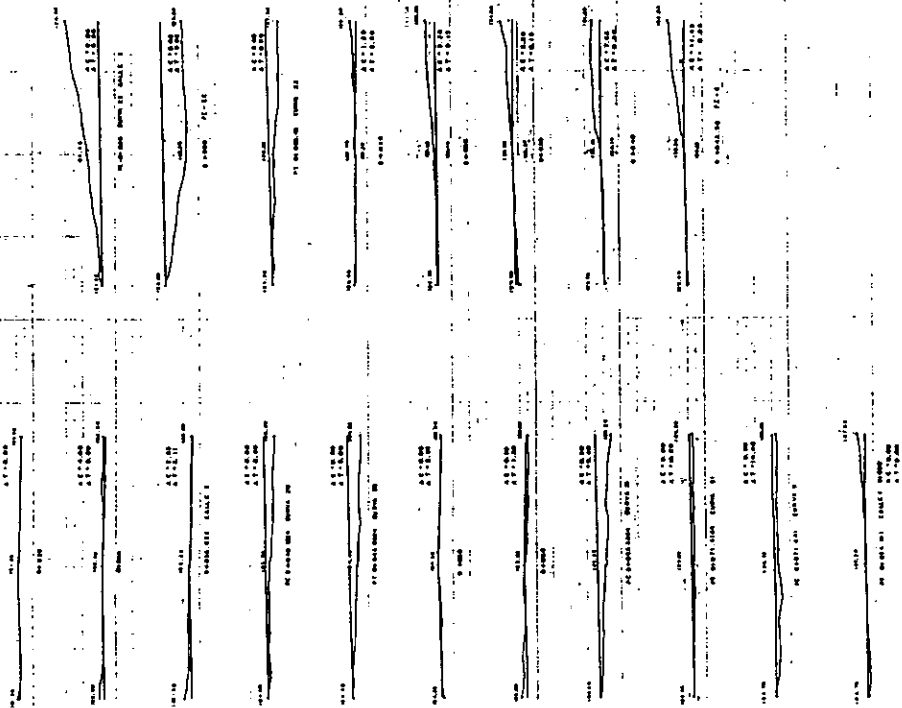
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE SECCES FARMACIA DE MEDICINA	
TÍTULO PROFESIONAL	
VIALIDAD	
N.º DE VIALIDAD: V-3	
N.º DE VIALIDAD:	
N.º DE VIALIDAD:	
N.º DE VIALIDAD:	



INSTITUCIÓN NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS PLANIFICACIÓN Y MONITOREO	
TÍTULO: TERCER PLAN GENERAL	ESCALA: 1:50,000
VIALIDAD	
V-5	
FECHA: 1970	HOJA: 1 DE 1

CALLE 8

CALLE 9



PARCELA CALLE CALLE CALLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	0000-224	

CALLE 4

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE ESTADÍSTICA Y GRÁFICAS
 SERVICIO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GRÁFICAS
 VIALIDAD
 VIALIDAD
 VIALIDAD

SERVICIOS PUBLICOS Y AREAS DE EQUIPAMIENTO

IV.1 INTRODUCCION

En la planeación de un proyecto de fraccionamiento como es el de esta tesis, además de proveer de un proyecto de viviendas a los futuros residentes, se debe proporcionar también de aquellos elementos del equipamiento urbano y de los servicios públicos, para beneficio de los mismos, entre los servicios públicos, zonas de comercio privado, parques y espacios libres, servicios médico-asistenciales, además de dos proyectos indispensables como es; el proyecto de agua potable y el proyecto de atarjeas o alcantarillado.

Por lo anterior, se tiene que plantear la solución y desarrollo de una infraestructura urbana como es; un proyecto de agua potable , diseñado de tal manera que pueda quedar comprendido dentro de las áreas servidas por la red municipal de agua potable, y que exista la posibilidad de conectarse con ella en condiciones técnicas satisfactorias.

Así mismo el proyecto de alcantarillado, que deberá tener preferentemente la factibilidad de conectarse a la red municipal de alcantarillado.

IV.2 PROYECTO DE AGUA POTABLE

A continuación se desglosan los datos técnicos del proyecto ejecutivo de agua potable conteniendo, una memoria de cálculo hidráulico, y el plano de la red de distribución.

**MEMORIA DE CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION
DE AGUA POTABLE**

1.- DATOS DE PROYECTO

No. de Lotes	80
Habitantes promedio por lote	6 hab.
Población estimada de proyecto	480 hab.
Dotación	150 l/h/día
Gasto medio diario (Q _{md})	0.833 l.p.s.
Gasto máximo diario (Q _{max. d})	100 l.p.s.
Gasto máximo horario (Q _{max. h})	15 l.p.s.
Coefficiente de variación diaria	1.2
Coefficiente de variación horaria	1.5
Fuente de suministro	Red Pública
Sistema	Gravedad

2.- DOTACIÓN

Siguiendo las recomendaciones de las "Normas de Proyecto para obras de Aprovechamiento de Agua Potable en Localidades Urbanas de la República Mexicana", se optó por una dotación de 150 litros por habitante por día, ya que se trata de viviendas de interés social y el clima es Templado medio.

3.- GASTOS (Q)

Los gastos de diseño se determinaron utilizando las expresiones convencionales:

HOJA: 2 DE 4
FECHA: MAYO DE 1997
CALCULO: ANTONIO FLORES

$$Q \text{ medio diario} = \text{Población de Proyecto} \times \text{Dotación} / 86400$$

de donde:

$$Q \text{ medio} = 480 \text{ hab} \times 150 \text{ l/ha} / 86400 = 0.833 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ máximo diario} = Q \text{ medio por el coeficiente de variación diaria}$$

$$Q \text{ max. d.} = Q \text{ med.} \times 1.2 = 0.833 \times 1.2 = 1.00 \text{ l.p.s.}$$

Finalmente:

$$Q \text{ máx. horario} = Q \text{ max. d. por el coeficiente de variación horario}$$

por lo que:

$$Q \text{ máx. h.} = Q \text{ max. d.} \times 1.5 = 1.0 \times 1.5 = 1.5 \text{ l.p.s.}$$

4.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Se llevó a cabo aprovechando la energía disponible en el probable punto de derivación y el punto más alto de la red de distribución tomándose en cuenta las pérdidas de carga debidas a la fricción sin tomar en cuenta las pérdidas menores

Las pérdidas de fricción h_f se calcularon conforme a la fórmula

$$h_f = K L Q^2$$

En donde:

h_f = Pérdida de carga por fricción en la tubería

K = Constante para pérdida por fricción = $10.3 n^2 / D^{4.87}$

donde:

L = Longitud de la conducción en m

Q = Gasto por conducir, en m^3/seg

n = Coeficiente de rugosidad

D = Diámetro de la tubería en m

5.- EL CALCULO DE LA VELOCIDAD SE REVISO CON LA FORMULA

$$V = Q / A$$

donde:

V = Velocidad

Q = Gasto en m^3/seg

A = Area en m^2

6.- EL DIAMETRO DE CONDUCCION SE DETERMINO UTILIZANDO LA FORMULA

$$D = 1.5 \sqrt{Q}$$

donde:

D = Diámetro tentativo en pulgadas

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

HOJA: 4 DE 4
FECHA: MAYO DE 1997
CALCULO: ANTONIO FLORES

Q = Gasto de conducción en l.p.s.
(generalmente igual al gasto máximo diario)
Aplicando la fórmula tenemos que:

$$D = 1.5 \sqrt{Q}$$

$$D = 1.5 \sqrt{1} = 1.5'' = 2''$$

Se anexan tablas de cálculo .

TABLA DE CALCULO DE RED DE DISTRIBUCION

Hoja No. 1 de 1

Calculó : A. Flores R.
Fecha : Mayo de 1997

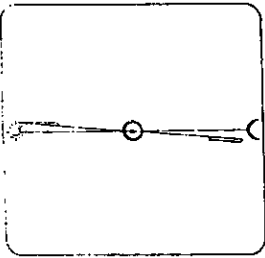
L. en m

Gasto
hf = KLo² 1" K = 292931.58
n = 0.009 1 1/2" K = 31353.38

Revisó :
Fecha :

PARA : Fraccionamiento

CRUCERO de a	LONGITUD m	GASTO l.p.s.	DIAMETRO mm	H m	H/Q	CORRECCION	Q l.p.s.	H m	H. Comp.	C O T A S		CARGA DISPONIBLE
										Presiones	Tercios	
										138.00	101.00	38.00
1 - 2	10	1.00	38	0.31						137.69	101.00	36.69
2 - 3	38	1.00	38	1.19						136.50	100.00	36.50
3 - 4	28	1.00	38	0.815						135.69	102.28	33.43
4 - 5	33	0.045	25	0.020						135.67	102.80	33.07
										135.69		
4 - 6	5	0.955	38	0.14						135.55	102.26	33.29
6 - 7	12	0.044	25	0.007						135.54	101.84	33.90
7 - 8	32	0.044	25	0.018						135.53	99.90	35.63
										135.55		
6 - 9	27	0.888	38	0.082						135.49	105.99	29.50
9 - 10	40	0.055	25	0.008						134.82	103.50	31.32
										135.49		
9 - 11	58	0.079	25	0.108						135.38	103.25	32.13
										135.49		
9 - 12	8	0.717	38	0.129						135.36	107.49	27.87
12 - 13	11	0.717	38	0.177						135.18	109.55	25.63
13 - 14	23	0.717	38	0.371						134.81	115.73	19.08
14 - 15	27	0.037	25	0.011						134.80	111.36	23.44
										134.81		
14 - 16	98	0.134	25	0.515						134.29	106.50	27.79
										134.81		
14 - 17	8	0.488	38	0.558						134.25	116.66	17.59
17 - 18	9	0.488	38	0.630						133.82	117.71	15.91
18 - 19	36	0.488	38	0.269						133.35	121.91	15.44



DATOS DE PROYECTO

Número de lotes	80
Habitantes por lote	6 hab.
Población del proyecto	480 hab.
Cantidad de agua potable	150 l/habitante
Caudal medio diario	0.83 l/s.l.
Caudal máximo diario	1.0 l/s.l.
Caudal máximo horario	1.5 l/s.l.
Cantidad de vertidos por hora	1.2
Cantidad de vertidos por día	1.3
Fuente de suministro	Red Pública
Estimación	Gravidad

CANTIDADES DE OBRA

Excavación	282 m ³
Pavimentación	40 m ²
Rejería	2.41 m ²
Sobresito	1 m ²

CANTIDADES DE TUBERIA

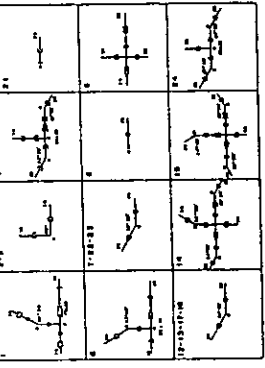
Tubos de PVC R-0 Norma C-70-68 m:	1.35
2.5 mm de d.	60.4 m
3.8 mm de d.	201 m

SIGNOS CONVENCIONALES

Tubos de PVC 60:	_____
25 mm de d.	_____
3.8 mm de d.	_____
Longitud de tubería	1.35
Indicador de cruces	_____
Terminaci. de tubería	_____
Cota de terreno natural	_____
Carga disponible en terreno	_____

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
TECNOLOGÍA DE AGUAS
AGUA POTABLE AP-1
CATEDRATOS: J. GARCÍA, J. GARCÍA
ALUMNOS: J. GARCÍA, J. GARCÍA

CRUCEROS DE LA RED

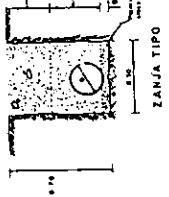
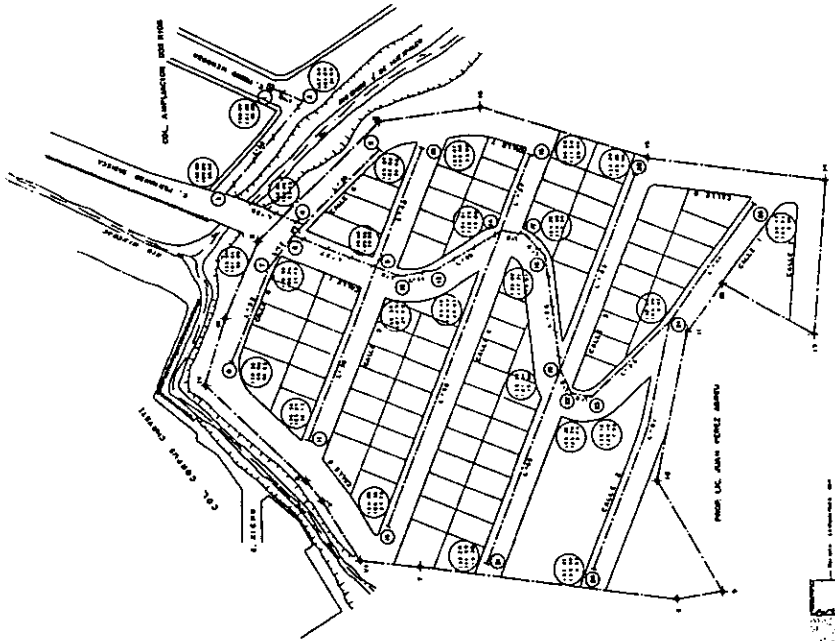


LISTA DE PIEZAS ESPECIALES

NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	Valvula 2" de d.	1	Pie
2	Valvula 1.5" de d.	6	Pie
3	Valvula 1" de d.	2	Pie
4	Valvula 0.75" de d.	2	Pie
5	Valvula 0.5" de d.	2	Pie
6	Valvula 0.375" de d.	2	Pie
7	Valvula 0.25" de d.	2	Pie
8	Valvula 0.1875" de d.	2	Pie
9	Valvula 0.125" de d.	2	Pie
10	Valvula 0.09375" de d.	2	Pie
11	Valvula 0.0625" de d.	2	Pie
12	Valvula 0.03125" de d.	2	Pie

NOTAS

1. Los materiales especificados son estándar y se debe de consultar con el fabricante para verificar sus características técnicas.
2. El tubo de PVC R-0 Norma C-70-68 debe de ser de tipo rígido y de pared uniforme.
3. Las tuberías de 2.5 mm de diámetro se instalarán en ranuras de concreto.
4. Las tuberías de 3.8 mm de diámetro se instalarán en ranuras de concreto.
5. Los cruces de tuberías se instalarán en ranuras de concreto.
6. Los cruces de tuberías se instalarán en ranuras de concreto.



IV.3 PROYECTO DE RED ATARJEAS O ALCANTARILLADO

Así mismo, se desglosan los datos técnicos del proyecto de alcantarillado, conteniendo: una memoria de cálculo, tablas del diseño geométrico y ubicación , así como el plano de la red de atarjeas.

HOJA: 1 DE 4
FECHA: MAYO DE 1997
CALCULO: ANTONIO FLORES

**DRENAJE SANITARIO
MEMORIA DE CALCULO**

1.- DATOS DE PROYECTO

No. de Lotes	80
Habitantes promedio por lote	6 hab.
Población de proyecto	480 hab.
Dotación de Agua Potable	150 l/h/día
Aportación (80% de la dotación)	120 l/h/d
Fórmulas empleadas	Harmon y Manning
Sistema	Gravedad
Coefficiente de previsión	1.5
Gasto medio diario	0.67 l.p.s.
Gasto máximo instantáneo	1.03 l.p.s.
Gasto máximo extraordinario	1.01 l.p.s.
Gasto mínimo	1.5 l.p.s.
Sitio de vertido	Colector marginal del Río Mixcoac

HOJA: 2 DE 4
FECHA: MAYO DE 1997
CALCULO: ANTONIO FLORES

2.- CALCULOS

2.1 APORTACION DE AGUAS NEGRAS :

Se consideró 80% de la dotación de Agua Potable, que es lo que recomienda, las "Normas de proyecto para Obras de Alcantarillado Sanitario en localidades Urbanas de la República Mexicana".

Editadas por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (octubre de 1979).

2.2 GASTOS DE DISEÑO :

2.2.1 Gasto medio diario, "Qmed."

La expresión que define el gasto medio, se establece en función de la población de proyecto y de la aportación a la red de la siguiente manera.

$$Q \text{ med.} = A_p \cdot x \cdot D_a / 86400 \text{ seg.}$$

donde :

A_p = Aportación de aguas residuales a la red, en l/hab/día

D_a = Densidad de Población en hab.

De donde tenemos que :

$$Q \text{ med.} = 120 \text{ L} \cdot x \cdot 480 \text{ hab} / 86400 \text{ seg} = 0.67 \text{ l.p.s.}$$

2.2.2. Gasto máximo instantáneo (Q_{max. inst.})

Este se obtiene afectando el Q_{med.} por el coeficiente de variación máxima instantánea o de Harmon,

"M"

Es decir

$$Q \text{ máx. inst.} = M Q_{\text{med}}$$

M se define como :

$$M = 1 + [14 / (4 + \sqrt{P})]$$

donde:

P = Población en miles

M = adimensional

Por lo que:

$$M = 1 + [14 / (4 + \sqrt{480})] = 1.54$$

Aplicando M

$$Q \text{ máx. inst.} = 1.54 \times 0.67 \text{ l.p.s.} = 1.03$$

2.2.3. Gasto máximo extraordinario

Es el que se obtiene al afectar el gasto máximo instantáneo por el coeficiente de previsión.

Con el que se pretende prever los excesos en las aportaciones que puede recibir la red por las aguas pluviales domiciliarias ó bien negras, producto de un crecimiento no considerado.

HOJA: 4 DE 4
FECHA: MAYO DE 1997
CALCULO: ANTONIO FLORES

Por lo que :

$$Q \text{ máx. extraordinario} = Q \text{ máx. inst.} \times 1.5$$

$$Q \text{ máx. extraordinario} = 1.54 \times 1.5 = 2.31 \text{ l.p.s.}$$

2.2.A. Cálculo de la velocidad

Sólo se consideró para cuando las tuberías trabajen a tubo lleno, utilizando para este fin la fórmula de Manning, cuya expresión algebraica se define como :

$$V = 1/n (R^{1.48} S^{0.54})$$

En la que:

V = Velocidad de escurrimiento, en m/seg

n = Coeficiente de rugosidad, n=0.013

R = Radio hidráulico, en m

S = Pendiente geométrica ó hidráulica del conducto expresada en forma decimal

3.- TABLAS DE CALCULO

Se anexan tablas

DISEÑO GEOMETRICO Y CUBICACION
COLECTOR

HOJA 1 DE 4

POZO N°	LONG. m	S miles	D cm	CAIDA m	ELEVACION		PROFUNDIDAD		ANCHO ZANJA m	VOLUMENES							
					TERRENO m	PLANTILLA m	POZO m	MEDIA m		EXC. m³	PLANT. m³	RELLENO m³	SOBRANTE m³				
1					140.58	138.08	2.50										
	17	151	20				2.14	0.75	0.75	27.29	1.22	25.27	2.02				
1*					137.08	136.48	1.59										
	18	150	20			134.89	2.19	1.79	0.75	24.17	1.30	22.03	2.14				
2					133.39	132.19	1.20										
	11	246	20			131.39	2.00	1.72	0.75	14.19	0.79	12.89	1.31				
3					129.93	128.68	1.25										
A					133.39	131.81	1.58										
	54	58	20			129.93	1.25	1.51	0.75	81.16	3.89	54.73	6.43				
3					129.93	128.68	1.25										
	42	117	20			125.36	1.90	1.52	0.75	47.89	3.02	42.89	6.00				
8					125.36	123.78	1.60										
	74	47	20			121.91	2.02	2.20	0.75	122.10	5.93	113.29	8.81				
9					121.91	119.29	2.62										
4					133.39	131.81	1.58										
	34	240	20			126.19	2.54	2.15	0.75	94.83	2.45	50.78	4.05				
7					126.19	123.65	2.54										
	14	240	20			122.65	3.64	3.17	0.75	33.29	1.01	31.02	1.87				
9					121.91	119.29	2.62										
	38	89	20			118.25	1.58	2.19	0.75	82.42	2.74	57.90	4.52				
11					118.25	116.67	1.58										
	14	181	20			115.73	1.59	1.88	0.75	17.64	1.08	15.97	1.87				
13					115.73	114.14	1.59	2.48									
	21	199	20			112.54	3.19	2.48	0.75	39.22	1.51	36.72	2.50				
10					109.98	108.36	1.60										

DISEÑO GEOMETRICO Y CUBICACION
COLECTOR

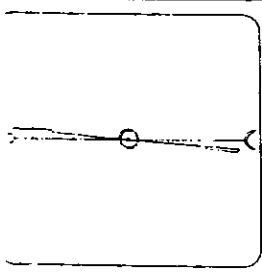
HOJA_2DE_4

POZO N°	LONG. m	S miles	D cm	CAIDA m	ELEVACION		PROFUNDIDAD		ANCHO ZANJA m	VOLUMENES			
					TERRENO m	PLANTILLA m	POZO m	MEDIA m		EXC. m³	PLANT. m³	RELLENO m³	SOBRANTE m³
18	20	189	20		108.96	108.36	1.80	1.70	0.75	25.50	1.44	23.12	2.38
19	33	113	20		105.99	104.38	1.61	1.71	0.75	42.32	2.38	38.39	3.93
22					102.28	100.63	1.63						
4					133.38	131.81	1.58						
5	30	72	20		131.24	129.65	1.59	1.68	0.75	37.80	2.16	34.23	3.57
6	53	90	20		128.05	128.05	2.19	2.00	0.75	78.50	3.82	73.19	8.31
10	33	288	20		125.90	124.28	1.62	1.74	0.75	43.07	2.38	39.14	3.93
9	60	118	20		121.91	120.71	1.20	1.33	0.75	58.85	4.32	62.71	7.14
10	33	264	20		114.90	113.63	1.27	1.52	0.75	37.62	2.38	33.68	3.93
15					106.50	104.82	1.58						
13	50	81	20		115.73	114.53	1.20	1.39	0.75	52.13	3.60	48.18	5.95
14	56	90	20		111.37	109.88	1.39	1.58	0.75	66.36	4.03	59.70	8.68
15	37	88	20		106.50	104.82	1.58	1.68	0.75	46.62	2.66	42.22	4.40
20					103.25	101.66	1.59						

DISEÑO GEOMETRICO Y CUBICACION
COLECTOR

HOJA 3DE 4

POZO N°	LONG. m	S mils	D cm	CAIDA m	ELEVACION		PROFUNDIDAD		ANCHO ZANJA m	VOLUMENES							
					TERRENO m	PLANTILLA m	POZO m	MEDIA m		EXC. m³	PLANT. m³	RELLENO m³	SOBRANTE m³				
19					105.98	104.79	1.20										
	62	50	20				1.49	0.75	0.75	69.29	4.46	61.81	7.38				
20					103.25	101.86	1.59										
	37	91	20		99.80	98.30	1.80										
23							2.13	0.75	0.75	38.34	1.73	35.48	2.88				
	24	10	20		100.54	98.06	2.48										
24																	
DESC																	
13					115.73	114.53	1.20										
	34	140	20				1.49	0.75	0.75	38.00	2.48	33.95	4.05				
12					111.36	109.77	1.59										
	20	208	20			108.77	2.58	2.19	0.75	32.85	1.44	30.47	2.38				
17					106.25	104.65	1.60										
	14	198	20				1.89	0.75	0.75	17.75	1.01	16.08	1.87				
18					103.50	101.80	1.60										
							1.51										
18					105.99	104.76	1.23										
	61	56	20				1.51	0.75	0.75	57.76	3.07	51.69	6.07				
18					103.50	101.80	1.60										
	17	63	20				1.89	0.75	0.75	21.54	1.22	19.52	2.02				
21					102.80	101.00	1.60										
	40	8	20				1.71	0.76	0.76	58.89	3.31	53.52	5.47				
22					102.26	100.63	1.63										



DATOS DE PROYECTO

Número de lotes: 60
 Múltiplos permitidos por lote: 5 hab.
 Población de proyecto: 480 hab.
 Ubicación de obra: 150 UNIV
 Aproximación a la red de alcantarillado: 120 UNIV
 Cotas reales sobre: 0.67 U.S.
 Cotas relativas (metros): 1.01 U.S.
 Cotas relativas: 1.5 U.S.

CANTIDADES DE OBRA

Ejecución: 1407.16 m²
 Plantillas: 77.23 m²
 Releños: 1279.68 m³
 Sobres: 127.48 m³

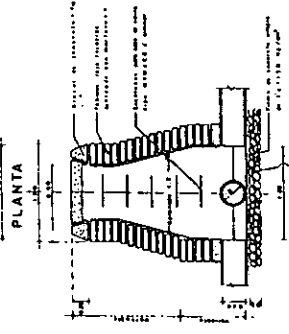
CANTIDADES DE TUBERIA

Tubería de concreto simple de:
 20 cm. de diámetro: 1071 m.

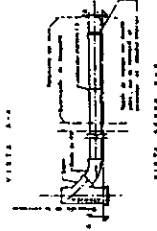
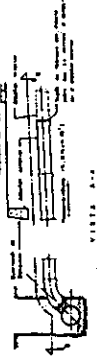
SIGNOS CONVENCIONALES

Inici de obra: _____
 Tubería de concreto simple: _____
 Pasa de vaso: _____
 Longitud - Pendiente - Diámetro: 24 - 10 - 20
 Elevación de terreno: 99.75
 Elevación de plantilla hidráulica: 98.05

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TÉCNICO PROFESIONAL	
AL-1	
CARRERA DE INGENIERIA EN ALICANTARRILLADO	
Escala: 1:100	



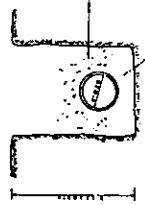
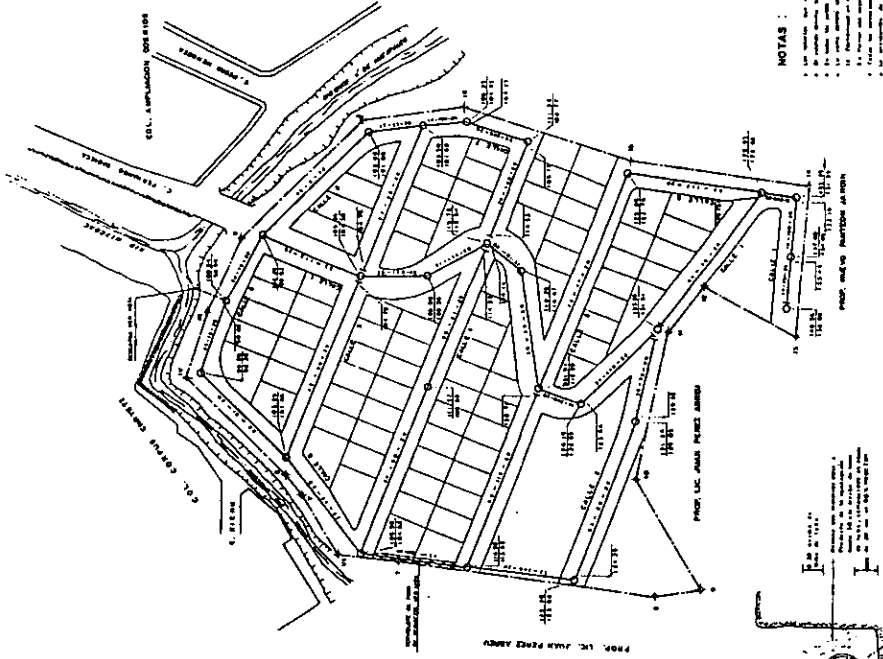
ELEVACION CORTE A-A
POZO DE VISTA TIPO



DISPOSICION TIPICA PARA CONEXIONES DE ALBAÑAL

NOTAS:

1. El proyecto fue elaborado en el mes de Mayo de 1967 y se ha modificado en el mes de Agosto de 1967 para dar cumplimiento a las especificaciones de la Comisión de Planeación y Desarrollo Urbano del Estado de México.
2. El terreno sobre el que se construye esta obra es de propiedad del Estado de México.
3. La obra será ejecutada por el Estado de México.
4. El presupuesto de esta obra es de \$ 1,407,160.00 (Cuatro millones cuatrocientos siete mil seiscientos sesenta y seis pesos 00/100).
5. Este proyecto fue elaborado por el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.
6. El proyecto de esta obra fue elaborado por el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.



ZANJA TIPO

IV.4 EQUIPAMIENTO URBANO

El equipamiento urbano se relaciona directamente con el número de viviendas del proyecto de lotificación y con la densidad de población, para este proyecto de tesis fué de 80 lotes ó viviendas y 460 habitantes, es decir 6 habitantes por lote o vivienda.

Por lo anterior, se hace el análisis de que en otros proyectos donde el número de viviendas y población sean elevados, se deberá dotar de un mayor equipamiento y espacios para áreas libres, para este proyecto de tesis se hará un previo análisis, en las áreas de donación que es donde se tiene contemplado este estudio que a continuación se irán enumerando.

IV.5 CLASIFICACION DE SERVICIOS DE EQUIPAMIENTO URBANO

Los servicios comunitarios se han agrupado, de acuerdo con sus funciones , de la manera siguiente:

A) Equipamiento comercial: misceláneas, tiendas, tianguis y mercados.

B) Educación y Cultura: jardín de niños, escuela primaria, y escuela secundaria, principalmente.

C) Salud y Servicios Asistenciales: dispensario, centro de salud, guardería y clínica principalmente.

D) Deporte y recreación: unidad deportiva y centro deportivo.

E) Areas Verdes y Espacios Libres: parques, jardines y juegos de niños.

IV.6 TERMINOLOGIA NORMATIVA

Para la aplicación de conceptos y deducción de índices y parámetros se usará la terminología que a continuación se expone:

AREA TOTAL DEL SUELO URBANO.- Se refiere al área total requerida para el desarrollo del fraccionamiento, como la habitación, los servicios de equipamiento urbano, la vialidad y las áreas libres, incluidas las donaciones.

PORCENTAJE DE POBLACIÓN ATENDIDA.- Es el porcentaje de la población total de un desarrollo que necesita contar con cualquiera de los servicios en particular, en dicho sentido, por ejemplo, el total de la población, osea el 100%, requiere acceso a diversos tipos de comercio o parques, sin embargo, para el caso de un jardín de niños, sólo el 6% de la población total necesitaría dicho servicio.

COEFICIENTE DE USO (NUMERO DE HABITANTES).- Indica el tamaño mínimo de población que necesita tener un desarrollo para instalar en él una unidad de servicio determinada.

COEFICIENTE DE EFICIENCIA.- Se refiere al número de personas que una unidad de servicio de cualquier tipo puede atender eficientemente, por ejemplo: una escuela secundaria que funcione dos turnos puede atender eficientemente a 1800 alumnos, un número menor no hará costear el edificio, y un número mayor de alumnos sería atendido en forma inadecuada.

AREA REQUERIDA (METROS CUADRADOS-100 HABITANTES).-

Indica la superficie aproximada de metros cuadrados que se requieren por cada 100 habitantes para cada servicio.

De acuerdo con lo anterior, se podría formular, por ejemplo, que si un mercado requiere entre 13 y 22 metros cuadrados por cada 100 habitantes, para un fraccionamiento de 5000 habitantes se necesitaría contar con una superficie aproximada de 650 a 1100 metros cuadrados.

RADIO DE INFLUENCIA.- Indica la distancia máxima estimada hasta la cual tiene influencia una unidad de servicio o, visto de otra forma, se refiere a la máxima desde donde puede acudir la población a una unidad específica de servicio, la determinación del radio de influencia se basa en que los recorridos que realice el usuario para utilizar el servicio no sean excesivos; por ejemplo, una guardería debe servir a la población que habita a su alrededor a una distancia máxima comprendida entre 350 y 1000 metros y una escuela primaria entre 500 y 700 metros.

IV.7 CALCULO DE REQUERIMIENTO DE SUELO Y DOSIFICACION DE ESTABLECIMIENTO DE EQUIPAMIENTO SOCIAL

SUELO.- Para la dosificación del suelo requerido, en función del número de viviendas y habitantes por servir, se han considerado los parámetros siguientes sobre densidades habitacionales.

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

BAJA = de 0 a 30 viv/ha. X promedio por familia de 5.6 = 0 a 168 hab/ha.

MEDIA = de 30 a 60 viv/ha. X promedio por familia de 5.6 = 168 a 336 hab/ha.

ALTA = de 60 a 90 viv/ha. X promedio por familia de 5.6 = 336 a 504 hab/ha.

COMERCIO.- Se incluyen los establecimientos de equipamiento comercial necesarios de un fraccionamiento de lotes y servicios, entre rangos variables como puede ser de 500 a 1000 habitantes, tales como misceláneas, tianguis y mercados públicos.

La norma y criterio, junto con la compatibilidad de usos es que sea compatible con comercio, vivienda y educación e incompatible con la industria y los servicios asistenciales de salud.

Se recomienda que la conexión vial se realice mediante vialidad secundaria y local o primaria.

EDUCACION Y CULTURA.- Se incluyen los establecimientos de equipamiento que se consideran indispensables para el servicio comunitario, tales como jardín de niños, escuela primaria, escuela secundaria y centro social.

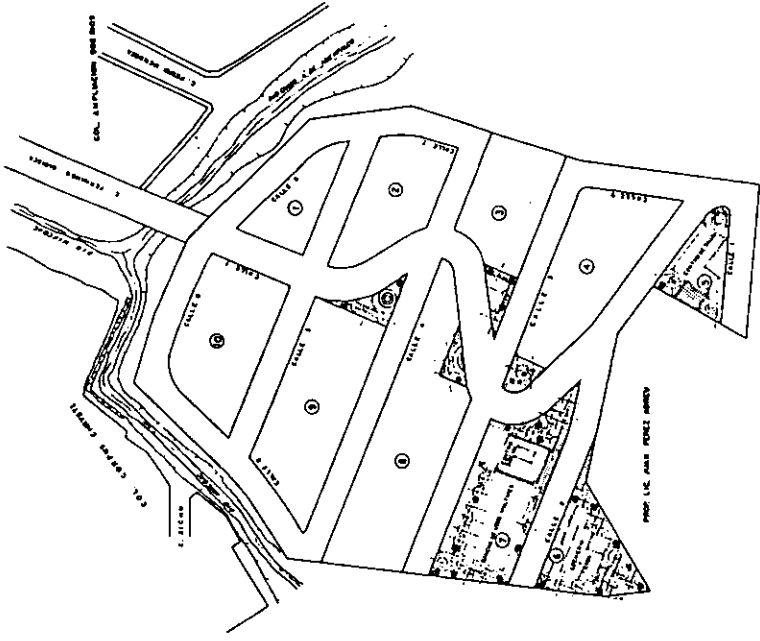
El criterio de compatibilidad es con la vivienda, el comercio la educación e incompatibilidad con la industria y la salud, por lo tanto, se recomienda que la conexión vial se realice por medio de vialidad local, secundaria y andadores peatonales.

SALUD Y SERVICIOS ASISTENCIALES.- Se incluyen los servicios comunitarios, como dispensario, centro de salud y guardería.

El criterio y la norma de compatibilidad es con la vivienda, el comercio, la educación y el trabajo e incompatible con la industria y los abastos, se recomienda que la vialidad sea secundaria, local y andadores peatonales.

DEPORTES Y RECREACION, JUEGOS INFANTILES, AREAS VERDES Y PARQUES Y JARDINES.- Es compatible con la vivienda, el comercio, la salud y la educación e incompatible con la industria contaminante, y se recomienda que la conexión vial sea por vialidad local, ciclistas y andadores de peatones.

Por lo antes descrito, se propone un proyecto de equipamiento descrito y plasmado en un plano de equipamiento que contiene: una lechería, un centro social, áreas de esparcimiento y áreas verdes, así como una zona de juegos infantiles.

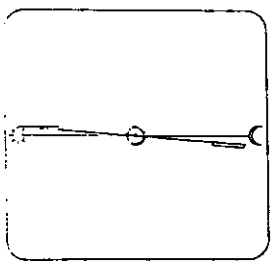


AREAS DE EQUIPAMIENTO

LOTE 1 MANZANA 3	115.84 m ²
LOTE 6 MANZANA 4	82.33 m ²
MANZANA 5	485.40 m ²
MANZANA 6	704.37 m ²
MANZANA 7	1339.00 m ²
LOTE 1 MANZANA 8	71.04 m ²
LOTE 1 MANZANA 9	145.68 m ²

U S O S

AREA DE JUEGOS INFANTILES	115.84 m ²
AREA VERDE	82.33 m ²
CENTRO DE SALUD	485.40 m ²
LECHERIA Y TIENDA	704.37 m ²
CENTRO SOCIAL, CANCHA DE JUEGOS MULTIPLES	1339.00 m ²
AREA VERDE Y BASE DE MONUMENTO	71.04 m ²
AREA DE JUEGOS Y FUENTE	145.68 m ²



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TEMA PROFESIONAL	
AE-1	
/AREA DE EQUIPAMIENTO	
AUTOR	
FECHA	
LUGAR	
MATERIAL	

CONCLUSIONES

V.1 CONCLUSIONES

Como se puede concluir, existen diferentes aspectos técnicos, prácticos y de investigación que nos llevarán a obtener resultados óptimos y satisfactorios para la elaboración, documentación y evaluación de esta tesis.

Por ser el inicio de investigación y el resultado final de comprobación, se debe tener interés pleno en todo el proceso de la tesis, además de que se requiere de un amplio criterio, ya que se toman en cuenta normatividades, leyes y reglamentos establecidos por las autoridades gubernamentales, aplicables en este trabajo realizado con el propósito de obtener mi Título Profesional, otro aspecto importante en el desempeño profesional es la Ética, siendo esta una serie de aspectos morales que regulan dicha actividad, no sin mencionar el objetivo principal de formación y conocimientos que se me dió en la Facultad, para llegar a ser Ingeniero.

Por lo comentado anteriormente, mi opinión es que el estudiante de la Carrera de Ingeniero Topógrafo y Geodesta, cuenta con la preparación y capacidad de proyectar, investigar, dirigir y en su caso opinar y supervisar éste

PROYECTO AUTOMATIZADO DE UN FRACCIONAMIENTO

y otros tipos de proyectos afines a la ingeniería, en los que tenga que intervenir y participar, sin perder la noción de la responsabilidad que representa el desarrollo profesional; por lo tanto, espero que mi tesis sirva de apoyo y análisis para ser consultada por todas las áreas afines a la mía.

BIBLIOGRAFIA

- 1 DELEGACION ALVARO OBREGON 1994**
Eduardo Adolfo Oropeza Villavicencio
Magdalena Martínez Contreras
Departamento del Distrito Federal 1994

- 2 IMAGEN URBANA PARA POBLADOS RURALES**
Departamento del Distrito Federal
Subdirección de Sitios Patrimoniales

- 3 TOPOGRAFIA GENERAL**
Ing. Sabro Higashida Miyabara
Av. Repúblicas 67, Col. Portales 1972

- 4 ELEMENTOS DE ASTRONOMIA DE POSICION**
Ing. Manuel Medina Peralta
Editorial Limusa 1986

- 5 ANUARIO DEL OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL 1995**
Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Astronomía

6 IMPACTO AMBIENTAL

Ing. Alba B. Vázquez González

Ing. Enrique César Valdéz

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

Instituto Mexicano De Tecnología Del Agua 1994

7 LINEAMIENTOS DE DISEÑO URBANO

Arq. Carlos Corral y Béker

Edit. Trillas, 1989

**8 MANUAL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS
DE APROVISIONAMIENTO DE AGUA POTABLE EN
LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA MEXICANA**

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica

Departamento de Hidráulica 1993

**9 NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO
SANITARIO EN LOCALIDADES URBANAS DE LA REPUBLICA
MEXICANA**

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica

Departamento de Hidráulica 1993