

10
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO
"COLINAS DEL YAQUI" NOGALES, SONORA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
ARTURO BETANCOURT ROSALES

ASESOR DE TESIS: ING. ALBERTO CORIA I.



CIUDAD UNIVERSITARIA, MEXICO, D. F.

1996.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

258632



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 está 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
60-1-039/97

Señor
ARTURO BETANCOURT ROSALES
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. ALBERTO CORIA ILIZALITURRI**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

URBANIZACION DEL FRACCIONAMIENTO "COLINAS DEL YAQUI" NOGALES, SON.

	INTRODUCCION
I	DESCRIPCION DEL PROYECTO
II	ESTUDIOS PRELIMINARES
III	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
IV	PROYECTO DE URBANIZACION
V	PROYECTO EJECUTIVO
VI	PROYECTO DE AGUA POTABLE
VII	PROYECTO DE ALCANTARILLADO
VIII	SERVICIOS Y PRESUPUESTO
IX	CONSTRUCCION DEL FRACCIONAMIENTO

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 16 de abril de 1997.
EL DIRECTOR.

ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP*lmf

DEDICO ESTA TESIS:

A toda mi familia especialmente:

A mi Mamá, por su gran esfuerzo de sacarme adelante, ya que todo lo que soy es gracias a ella.

A mi hermano Toño con todo mi cariño.

A mis Tatas por su amor y su constante apoyo en todos los sentidos.

A mi Papá y mi abuelo Chato por su apoyo y consejos para la realización de éste trabajo, y como tributo de tres generaciones.

También a todos mis amigos:

A aquellos que me brindaron su amistad, apoyo y aliento para terminar y también por compartir vivencias y grandes momentos durante toda la carrera.

Al Ingeniero Alberto Coria I. por su apoyo y asesoría de éste trabajo.

Y a todos aquellos que de alguna u otra manera me ayudaron en diferentes sentidos para el desarrollo y culminación de ésta Tesis.

Mi más profundo cariño y mi
mayor admiración

GRACIAS

Arturo.

INTRODUCCIÓN:

Durante el transcurso de mis estudio universitarios me fui enfrentando a la continua realización de diversos proyectos de obra civiles, y al no contar con la experiencia, fue necesario consultar diferentes fuentes de información, en las que encontré interpretaciones parciales del desarrollo de un proyecto, pero sin encontrar una visión general del esquema metodológico para un mejor desarrollo de los mismos.

El presente trabajo presenta a manera de guía, las condiciones generales sobre un proyecto de urbanización desarrollado y aplicado a la vida real, describe paso a paso las etapas que lo conforman, abarcando desde el origen del proyecto hasta la construcción del mismo, pasando por los estudios preliminares y los diferentes proyectos que integran una urbanización, incluyendo las acciones legales y administrativas de la planeación, buscando que su utilización pueda adecuarse a cualquier área de proyecto de obra civil y en el mejor de los casos como apoyo bibliográfico para las siguientes generaciones.

La presente Tesis se divide en nueve capítulos organizados de la siguiente manera:

CAPÍTULO I

Presenta la delimitación y el diagnóstico de la zona proyectada para la urbanización, origen y planteamiento del proyecto para conocer la justificación del mismo; planteando ambos rublos por medio de un ejemplo práctico con el fin de mostrar los procedimientos de cualquier proyecto donde se involucre la ingeniería civil.

CAPÍTULO II

Abarca una cantidad exhaustiva sobre los diferentes tipos de estudios preliminares necesarios para una mejor comprensión de la zona.

CAPÍTULO III

Está dedicado exclusivamente al estudio de mecánica de suelos y su importancia dentro del estudio físico para el diseño de diferentes estructuras de la urbanización.

CAPÍTULO IV

La necesidad de encontrar u obtener un proyecto bien planteado para la satisfacción del ser humano, es un punto clave en la realización de diferentes anteproyectos, por lo que se relaciona en las etapas y los programas preliminares de obra como son la infraestructura, urbanización y viviendas.

CAPÍTULO V

Analiza el proyecto ejecutivo, es decir, la documentación requerida y los planos basados en el anteproyecto, con lujo de detalle.

CAPÍTULOS VI y VII

Mencionan la realización de los proyectos de agua potable y alcantarillado respectivamente. abarcando únicamente los datos del proyecto, componentes del sistema hasta los tipos de conducción existentes, así como los requisitos de satisfacción para su buen funcionamiento.

CAPÍTULO VIII

El presupuesto es primordial cuando se elabora una obra civil, por lo que se debe considerar el monto de la inversión, la duración de los trabajos y su rentabilidad, contemplando el equipamiento y los servicios con que va a contar dicho proyecto.

CAPÍTULO IX

Describe el seguimiento técnico de la construcción del fraccionamiento.

Cada uno de los capítulos considera los diferentes trámites legales y administrativos que deben presentarse ante las autoridades competentes, presentando un panorama general de los trámites seguidos y de las autorizaciones correspondientes.

ÍNDICE

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.1. Delimitación y diagnóstico de la zona de estudio	8
I.1.1. Antecedentes.	8
I.1.2. Localización geográfica.	9
I.1.3. Medio físico.	9
I.1.4. Aspectos socioeconómicos.	10
I.1.5. Población.	10
I.2. Origen y planteamiento del proyecto	11

II. ESTUDIOS PRELIMINARES

II.1. De tipo legal.	15
II.2. De tipo físico.	17
II.3. De tipo socioeconómico.	18
II.4. Especiales.	19

III. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

III.1. Datos básica.	22
III.2. Datos geológicos.	22
III.3. Recomendaciones para el diseño de cimentación.	26
III.3.1. Losa de cimentación.	26
III.4. Recomendaciones para el diseño de pavimentos.	27
III.4.1. Pavimentos	27
III.4.2. Control de compactaciones.	28

IV. PROYECTO DE URBANIZACIÓN

IV.1. Anteproyecto.	29
IV.1.1. Uso de suelo.	30
IV.1.2. Anteproyecto urbano de vivienda y proyecto preliminar de obra.	31
IV.1.2.1. Infraestructura.	31
IV.1.2.2. Urbanización.	31

IV.1.2.3. Vivienda.	33
IV.1.3. Presupuesto estimado.	34
IV.1.4. Documentación expedida por dependencias para el suministro de servicios públicos.	34
IV.2. Trazo de calles.	35
IV.3. Lotificación.	35
IV.4. Criterios de diseño.	36
V. PROYECTO EJECUTIVO	
V.1. Secuencia del proyecto ejecutivo.	37
VI. PROYECTO DE AGUA POTABLE	
VI.1. Datos del proyecto.	41
VI.2. Componentes del sistema.	41
VI.3. Tipo de conducción y almacenamiento.	42
VI.4. Red de distribución.	43
VI.5. Período económico.	43
VII. PROYECTO DE ALCANTARILLADO	
VII.1. Datos del proyecto.	45
VII.2. Partes con que consta la red.	46
VII.3. Requisitos que debe satisfacer el sistema.	48
VIII. SERVICIOS Y PRESUPUESTOS	
VIII.1. Servicio.	50
VIII.2. Equipamiento.	50
VIII.3. Presupuesto del proyecto.	51
IX. CONSTRUCCIÓN DEL FRACCIONAMIENTO	
IX.1. Supervisión y control de la ejecución.	53
CONCLUSIONES	63

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Delimitación y diagnóstico de la zona de estudio.

El objetivo de este capítulo es proporcionar los datos generales suficientes que permitan comprender el contexto histórico, social, económico y geográfico de la región y en particular el sitio donde se llevó a cabo este proyecto de urbanización, así como la tesis que lo justifica, enunciando los aspectos que dieron origen al planteamiento de este desarrollo urbano mediante el aprovechamiento de los recursos de la zona.

1.1.1 Antecedentes.

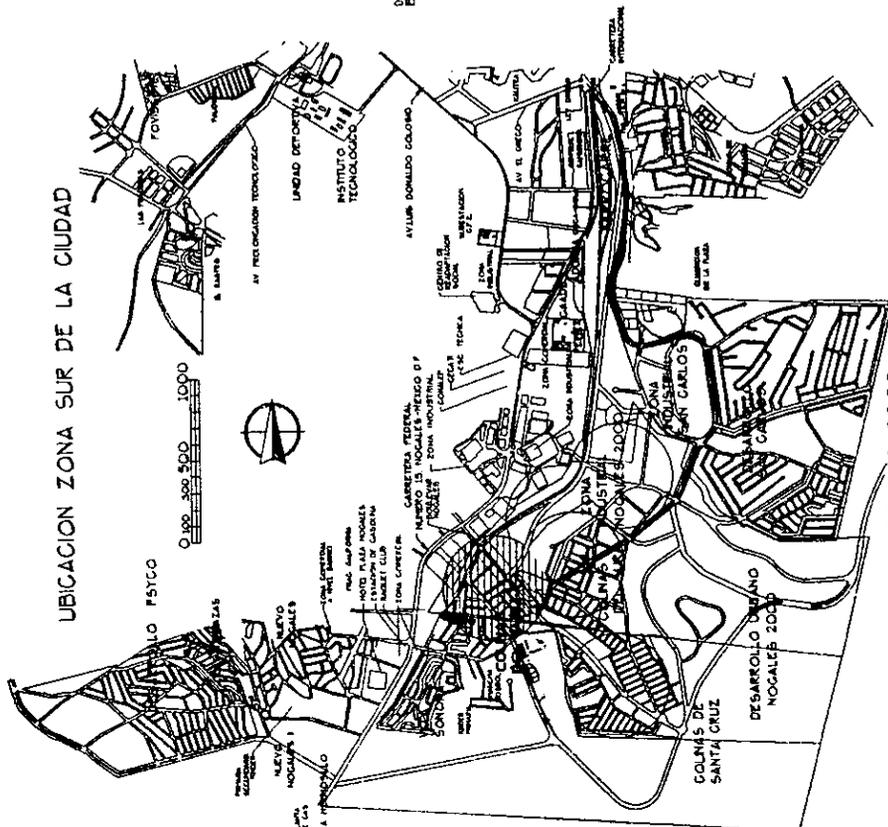
Nogales es una de las fronteras más importantes de Sonora y del norte de México, a partir de la autorización que obtuvo en 1880 la Compañía de Ferrocarril de Sonora, se requirió de una terminal fronteriza que tomaba como punto de partida el puerto sobre el mar de Cortés, Guaymas y como punto de terminación el rancho los Nogales de los Elías para la realización de sus actividades. Situada en el arroyo de Nogales del distrito de Magdalena, la ruta fue inaugurada en noviembre de 1882, donde meses más tarde se uniría con Nuevo México y Arizona, posteriormente el gobernador en turno, ordenó la formación del plano de la nueva población y el proyecto de fundo legal con una superficie de 1 kilómetro cuadrado.

El municipio fue establecido por ley local el 9 de julio de 1884, el 13 de julio de 1889 se le otorgó el título de Villa y el 1 de enero de 1920, bajo el gobierno de Adolfo de la Huerta, la categoría de ciudad.

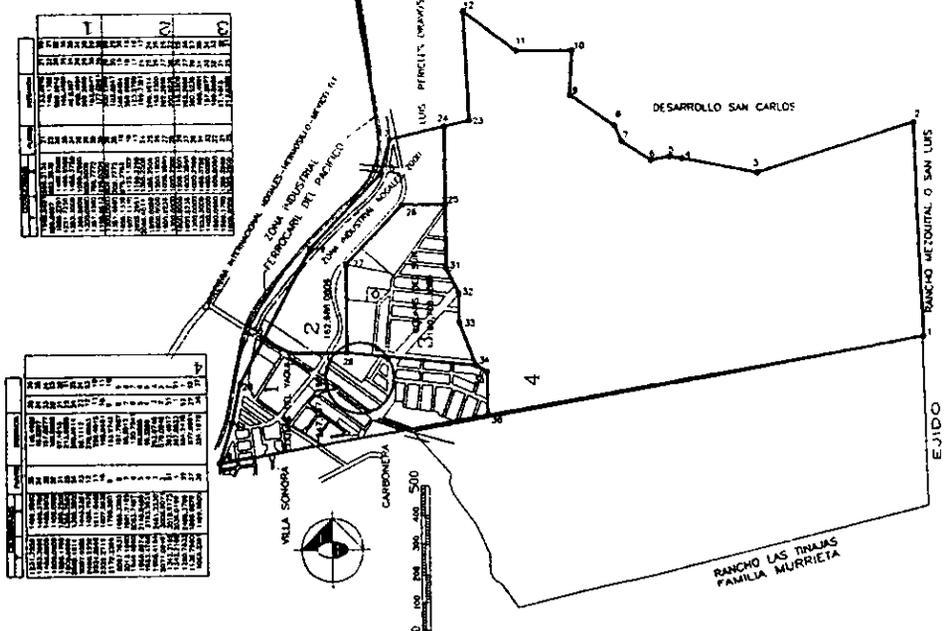
La ciudad se convirtió en estación terminal de los servicios de comunicaciones, migración y aduanas del Gobierno Federal y en muy corto tiempo en un estratégico punto por su privilegiada ubicación en el territorio, situación que resultó de gran beneficio para las importaciones y exportaciones hacia y desde los Estados Unidos.

1.1.2. Localización geográfica.

UBICACION ZONA SUR DE LA CIUDAD



DESARROLLO URBANO NOCALES 2000
 Grupo Inmobiliario NOCALES 2000, S.A. de C.V.



NO.	DESCRIPCION	VALOR	IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE
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
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

NO.	DESCRIPCION	VALOR	IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE
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
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

El municipio de Nogales, se localiza al norte del estado de Sonora, colinda al norte con el estado de Arizona, E.U.A., al este con el municipio de Santa Cruz, al sur con los municipios de Imuris y Magdalena y al oeste con el municipio de Sáric; cuenta con una superficie de 1,654.76 km² que representa del 0.89% del total estatal y el 0.08 % de la nación, dividida en 108 localidades.

Conforman sus recursos hidrológicos el Cañón de los Alisos y los ríos: Santa Cruz y Magdalena, no cuenta con arroyos de caudal permanente y únicamente en la época de lluvia fluyen los arroyos Santa Bárbara, Planchas de Plata y Nogales; con las aguas subterráneas de éste último arroyo se alimentaba la ciudad de agua potable, posteriormente con el crecimiento de la población se inició el abastecimiento del río Santa Cruz que se forma en los Estados Unidos.

La cabecera oficial del municipio ha sido denominada oficialmente Ciudad Heroica de Nogales y se localiza en el paralelo 31° 18' de Latitud Norte y el meridiano 110° 56' de longitud oeste de Greenwich, con una altura de 1200 m sobre el nivel del mar.

La ciudad esta rodeada en un 90% de serranías, siendo los más importantes los de la pirinola, ocotoso, pedretoso, altos y cotillo.

1.1.3. Medio físico.

El clima del municipio se clasifica según su grado de humedad como semiseco o semiárido del tipo estepario, con una humedad relativa promedio anual de 35 a 40 % y semicálido con una temperatura media anual de entre los 14°C y 18°C, alcanzando durante el verano una temperatura de 39°C y en invierno de 5°C, ocasionalmente se presentan temperaturas extremas que oscilan entre los 44° y -7° C en verano y en invierno respectivamente, causando esto unos 25 días de heladas al año.

La precipitación pluvial media anual es del orden de los 450 mm, sucediéndose principalmente en julio y agosto. Los vientos dominantes tienen una velocidad promedio de 0.25 m/s, en dirección norte-sur y el número de días despejados es de 217.

La ciudad de Nogales se levanta sobre rocas ígneas extrusivas compuestas por andesitas, basaltos, riolitas y rocas sedimentarias constituidas por conglomerados, lutitas arenosas y calizas. Los suelos no urbanos que rodean a la ciudad, son en su mayoría de agostadero; también existen parcelas de temporal.

La vegetación predominante la constituye una extensión del desierto de Sonora, con gran variedad de encinos, mezquite, roble, nogal y álamo, entre los arbustos se encuentra el cuerno blanco, uña de gato, yerba mala de serpiente y otras. Las regiones montañosas con elevaciones entre 900 m y 1350 m sobre el nivel del mar, están separadas por valles aluviales.

La fauna se compone de víbora de cascabel, coralillo, camaleón, venado cola blanca, puma, puerco espín, murciélago, ratón de campo, halcón plomero, aguililla cola roja, entre otros

I.1.4. Aspectos socioeconómicos.

Actualmente en Nogales Sonora se desarrollan principalmente, las actividades industriales y comerciales, fomentándose el intercambio de bienes y servicios entre los Estados Unidos y México. Adyacente se encuentra Nogales, Arizona separada por la línea internacional, que en conjunto con Nogales, Sonora, forman una sola área de influencia, comercial, turística e industrial.

La organización económica ha tenido cambios graduales en su estructura, pasando de ser una economía predominantemente comercial y de servicios a una industria manufacturera, todo esto por la instalación, a finales de los años sesenta, de industrias maquiladoras para la exportación, las cuales actualmente suman 77 y emplean a más de 20 000 trabajadores.

Por las potencialidades observadas en toda el área de Nogales y las ciudades vecinas de E.U.A. se prevee que en los próximos años la ciudad alcance un amplio desarrollo económico, creando así una magnífica opción para los inversionistas, considerando su localización geográfica integrada al corredor del Pacífico mexicano y siendo la puerta más accesible a los mercados de los E.U.A. y Canadá con la firma del Tratado de Libre Comercio; por lo que la ciudad necesita de acciones drásticas de planeación y políticas ambiciosas para cubrir las actuales deficiencias de la vivienda y lograr la satisfacción de las necesidades de la población en corto tiempo.

I.1.5. Población.

A través de la historia de Nogales, se ha dado un crecimiento poblacional y urbanístico influenciado por fuertes y variados movimientos migratorios, los que han respondido a los cambios de

las condiciones económicas y políticas que han experimentado E.U.A. y México, además de los constantes cambios que han ocurrido en el desarrollo económico de la región.

Nogales aumentó su masa poblacional de 5.1% entre 1940 a 1950, de 4.2% 1950 a 1960 y el 2.9% de 1960 a 1970. En las décadas de 1970 y 1980 la población se ajusta a una tasa de crecimiento de 2.4% anual; de 1980 a 1990 a una tasa de 4.5 %. En esta última década tuvo un importante crecimiento de población, lo cual ha originado un ritmo similar al de los años 40, dando como resultado un aumento poblacional superior al del país de 2.0%, el regional del 2.1%.y la estatal de 1.9%.

_____ Según datos obtenidos de fuentes oficiales, la población del municipio de Nogales hasta 1990 era de 107,936 habitantes, de los cuales 54,410 correspondía a la población masculina y 53,526 a la femenina.

I.2. Origen y planteamiento del proyecto.

Para comprender el origen de los proyectos de desarrollo urbano como el que se presenta, se deben conocer los antecedentes de la problemática de crecimiento poblacional. A continuación se cita una cronología de crecimiento desde la fundación de la ciudad hasta nuestros días:

1884 Se instalan oficinas aduanales y, el poblado es terminal Nacional del ferrocarril, la mancha urbana se limita a unas cuantas casas alrededor de la aduana, lo que representa un área no mayor de 2 hectáreas.

1885-1909 La localidad se convierte en un importante centro de intercambio de mercancías entre México y Estados Unidos, la mancha urbana se extiende a lo largo de la línea divisoria internacional y a lo largo de las vías del ferrocarril, el área es de aproximadamente 45 hectáreas.

1910-1924 Se constituye el fundo legal, se instalan pequeñas industrias y comercios, se establece la comunicación por medio del ferrocarril con las ciudades de Guadalajara y México, lo que influye notablemente en los inversionistas que inician proyectos en la zona. La mancha urbana alcanza 130 hectáreas. Se conforma un cuadro central de 100 manzanas.

1925-1940 En los años 30, el gobierno federal establece una política que limita las importaciones, por lo que el crecimiento de la ciudad se ve reprimido; a raíz de los conflictos mundiales se produce el éxodo de emigrantes de diversos países a la Unión Americana repercutiendo en las políticas fronterizas y desde luego en la localidad, la mancha urbana comienza a traspasar las planicies y se extiende hacia los cerros, terrenos no aptos para el desarrollo urbano pero de menor plusvalía. El área alcanza 350 hectáreas.

1941-1967 Se construye la carretera internacional, lo que genera un auge demográfico, y mediante decreto en 1942 se urbaniza Nogales, por lo que se inicia el desarrollo de servicios urbanos, comercio y de manera incipiente la industria. El área que abarca es de 800 hectáreas.

1968-1988 Se produce un crecimiento explosivo generado por los convenios internacionales para el establecimiento de la industria maquiladora, las políticas de incentivos fiscales y el desarrollo del parque industrial en un terreno expropiado para utilidad pública, propicia un crecimiento en forma desordenada y anárquica. La falta de ofertas de tierras y la difícil o nula posibilidad de acceder a programas de vivienda obliga a la población a asentarse en los lugares menos apropiados, dando como resultado asentamientos irregulares, invasiones, especulación del suelo y falta de servicios públicos. La mancha urbana ocupa una superficie de 2,011 Has.

1989-1992 En los primeros años la industria maquiladora de Nogales se encontraba estancada, no habiendo buenas perspectivas para incrementarse dadas las condiciones económicas del país y sin contar con la disponibilidad de alternativas de crecimiento y la capacidad de obtener los servicios públicos necesarios, aunado al cambio de gobierno y a la firma del tratado de libre comercio con E.U.A. y Canadá, Nogales se ve obligado a resolver sus problemas más inmediatos, iniciando un programa de mejoramiento de las condiciones de vivienda e imagen urbana, así como un programa de desarrollo urbano con miras a un crecimiento controlado y ordenado de la ciudad. La mancha urbana ocupa en éste período 2,500 hectáreas.

1993-1997 A principios de 1993 surge una de las crisis más fuertes de las últimas décadas declinando todas las perspectivas de desarrollo, dejando estancados los proyectos, la industria de la construcción y en general todas las actividades económicas

del país. Según el artículo titulado "*Constructores piden inversión pública*"¹, el presidente de la Cámara Mexicana de la industria de la Construcción pide a las autoridades "echar a andar" los proyectos de infraestructura, para evitar "cuellos de botellas", que impidan el crecimiento de la economía, para que al finalizar el año ésta tenga un crecimiento entre el 15% y el 20% con respecto a 1996 y tener una recuperación plena dentro de cuatro o cinco años. Esta clase de solicitudes, aunadas a las recientes medidas tomadas por el actual gobierno tales como el PRONAFIDE (Programa Nacional de Financiamiento para el Desarrollo) entre otras, apuntan que, en breve se recuperará la economía de la Nación, lo que significa un crecimiento importante para la industria en general y desde luego para la de la construcción a la que le competen los temas como el que aborda esta tesis, por lo que es importante prever la captación de recursos para los planes de desarrollo que se requiera llevar a cabo.

Específicamente en Nogales el problema de la vivienda no solo es de carácter cualitativo, también lo es en cuanto a calidad, la deficiencia de la vivienda ha sido causada por el alto crecimiento de la población y por la falta de planes adecuados que lo controlen, el déficit se empezó a manifestar desde 1970 de acuerdo a la relación que a continuación se cita²:

AÑO	VIVIENDAS EXISTENTES	VIVIENDAS DEFICIT
1970	9,370	170
1980	15,440	1,140
1984	20,603	2,208
1988	22,498	6,250
1990	25,000	7,000
1,995	31,988	7,997

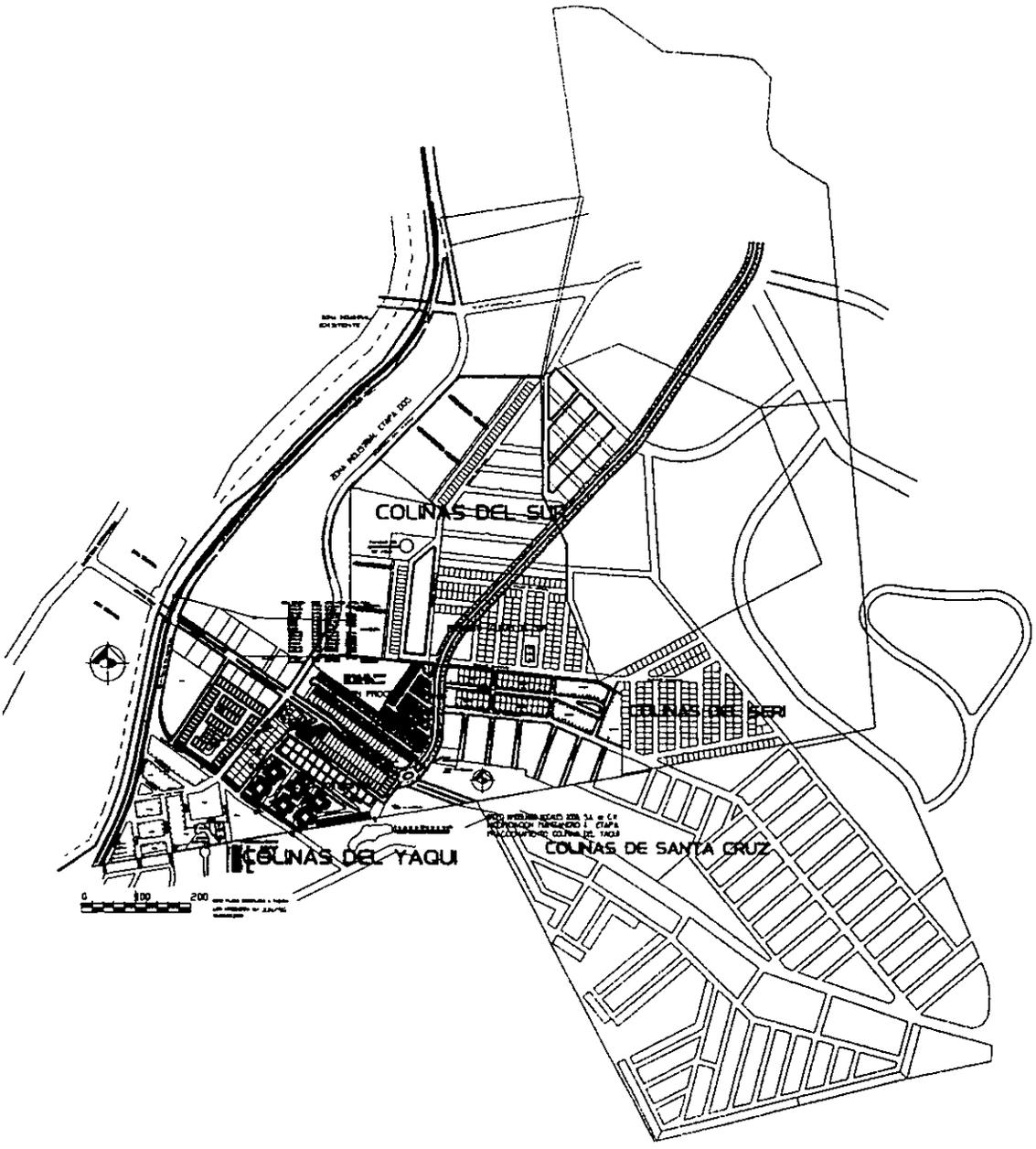
El alto déficit ha propiciado un gran índice de hacinamiento en las viviendas, el que se ha incrementado desde 1950 cuando se presentó un índice de 4.7 habitantes por vivienda, en 1970 se aumenta a 5.5 hab. / viv.; en 1980 a 6 habitantes / vivienda y en 1988 a 7 habitantes / vivienda. Actualmente aunque no se tienen los datos precisos este índice debió haberse incrementado considerablemente.

¹ Gutierrez, Antonio "*Constructores piden inversión pública*". Sección en Finanzas de Novedades, México D.F. 12 de Junio de 1997. Diario.

² Datos del Colegio de Estudios de la Frontera, grupo Dignidad, y Programa de desarrollo urbano Nogales, 1988, 1995. I.N.E.G.I. 1990

La situación más crítica que se conoce se presenta en viviendas que tienen cuatro habitaciones, donde el índice es alrededor de 11 habitantes por vivienda; esta problemática tiene sus orígenes en la falta de oferta de habitación a la población joven, a las nuevas parejas y a los inmigrantes temporales.

Estas razones han dado origen a todo tipo de proyectos urbanísticos, de los cuales no todos poseen investigaciones y estudios fundamentados reales que favorezcan el desarrollo urbano de la ciudad. El proyecto que se presentará en los siguientes capítulos, denominado "Colinas del Yaqui" está basado en un exhaustivo análisis de todas las condiciones y problemáticas citadas anteriormente, lo que ha dado como resultado un proyecto ejecutivo completo, con cuatro prototipos de vivienda, lotificación, vialidades y equipamiento urbano, con sus respectivos análisis de actividades urbanas, de imagen, clima y sitio.



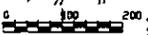
COLINAS DEL SUR

COLINAS DEL NOROCCIDENTE

COLINAS DEL YAGUI

COLINAS DE SANTA CRUZ

PLOT 34



0 100 200

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

1:1000

CAPITULO II ESTUDIOS PRELIMINARES

Los estudios preliminares abarcan aspectos legales, físicos, sociales, económicos y especiales, todos y cada uno de ellos de gran importancia para conocer el perfil del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto; en los siguientes párrafos se explicarán las características y utilidad de cada uno de ellos. Es indispensable señalar, que no se trata de estudios aislados, sino que deben incorporarse y participar en un plan maestro, que administre y controle las diversas actividades requeridas.

La recopilación de datos y antecedentes, se consultan principalmente en fuentes oficiales y extraoficiales, las primeras están integradas por leyes, reglamentos, normas y estadísticas, obtenidas de dependencias del gobierno. Las segundas, proporcionadas por dependencias privadas como son los planos del terreno , los estudios de mecánica de suelos, los estudios socioeconómicos y programas de necesidades de la población que se pretende ocupará el conjunto habitacional, entre otras.

II.1. De tipo legal.

Los estudios preliminares de tipo legal son el conjunto de reglas, leyes, normas y reglamentos, que obtenidos de las fuentes gubernamentales son indispensables para la construcción de cualquier obra civil. De estos se obtienen los siguientes criterios fundamentales:

- controlar la densidad y el uso del suelo
- la aplicación de criterios que permitan reducir los riesgos en caso de desastre
- la verificación de una correcta ejecución material de las edificaciones e instalaciones y
- propiciar la integración de los habitantes para evitar el deterioro social y humano con obras de magnitud y ubicación desproporcionadas

Para el caso específico de este proyecto se utilizaron principalmente los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Construcción para el Centro de Población de Nogales, Sonora, en lo referente a los títulos:

3° Licencias, en el que se indica la documentación requerida para que la Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas autorice la ejecución de la obra

4° Proyecto arquitectónico, en el que se informa de las disposiciones establecidas para la aceptación del mismo, tales como: escala, plantas, croquis de localización, cuadro de datos, simbología, instalaciones hidráulicas y sanitarias, instalación eléctrica, instalación de gas y detalles.

5° Proyecto estructural, en el cual se establecen las normas y requisitos de seguridad y servicio que deben cumplir las estructuras para su correcto comportamiento.

6° Ejecución de obras, reglamenta las obligaciones del constructor para vigilar la ejecución con las técnicas constructivas más adecuadas, los materiales y la calidad de la obra.

-Reglamento de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, o Reglamento de la Secretaría de Salubridad.

En estas normas se consultaron las especificaciones para el correcto uso del agua potable, ventilación e iluminación de las viviendas, el control de roedores y la supervisión e higiene del tipo de material de las tuberías.

-Reglamento General para la Presentación de Proyectos y Construcción de Redes y Líneas de Distribución Eléctricas en Fraccionamientos, del cual se obtuvieron todos los requerimientos para un óptimo proyecto de instalación eléctrica que debe someterse a las consideraciones de la Comisión Federal de Electricidad

-Ley del INFONAVIT , principales reglamentos e instructivos, del cual se verifico la parte de alojamiento, leyes y legislación para la vivienda.

La utilización de los reglamentos anteriores se llevó a cabo en la fase de anteproyecto, mediante estos se verificó el cumplimiento total de las especificaciones de seguridad para la construcción.

II.2. De tipo físico.

Refiere a la adecuación del proyecto al tipo de terreno, el estudio de impacto ambiental, la hidrología, el relieve, las características del subsuelo, el clima, la vegetación y el contexto natural, que permitan lograr un mejor aprovechamiento de estas condiciones para el bienestar de los habitantes .

El estudio de Impacto Ambiental es muy importante en un proyecto de desarrollo urbano, ya que dependiendo de la magnitud de la edificación y del fin al que se destine pueden presentarse efectos directos e indirectos de la obra en relación con el ambiente; específicamente cuando se trata de conjuntos habitacionales, los efectos se magnifican tanto en el campo como en la ciudad, para ello se requiere presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, donde se describen las ventajas y desventajas del proyecto y las posibles soluciones a fin de mantener el equilibrio ecológico.

El estudio de la hidrología de la zona se realiza para ubicar las fuentes de abastecimiento de agua, y la calidad de la misma, realizándose los análisis correspondientes para conocer si la alimentación de los tanques de distribución se puede hacer directa o necesita de una cloración previa para el consumo humano.

Conocer el relieve del terreno es importante primero, para la toma de decisión de la adquisición de un área y segundo, establecer las medidas técnicas que solucionen las dificultades que pueda presentar para el diseño del desarrollo urbanístico, entre estas se pueden incluir la introducción de drenaje, agua potable y trazo de vialidades.

Existen tres clasificaciones generales de los terrenos, Plano, Montañoso y Lomerío; en éste último está asentada la ciudad, es decir; sus pendientes transversales no son mayores a 25° y tiene pendiente longitudinales en sucesión, cimas y depresiones.

Un terreno puede estar formado por 2 o mas de los relieves marcados, el caso de Nogales se levanta sobre rocas ígneas extrusivas y rocas sedimentarias, por lo que las pendientes del lado Oeste presentan tres rangos de 0.2%, de 2 a 5% y de 15 a 30%, mientras que las del lado Este presentan pendientes de 30 a 40%.

El levantamiento del terreno es la actividad que debe realizar un topógrafo, consiste en situar en el campo por rumbos y distancias los linderos del terreno y mediante el trabajo de gabinete calcular la

superficie y confeccionar el plano de la poligonal, lo que permite conocer y comprobar el contorno de un predio.

Las características del subsuelo se tratarán con mayor detalle en el siguiente capítulo, en donde se planteará la importancia de un estudio de mecánica de suelos.

El clima, es posiblemente la parte que menos se toma en cuenta, sin embargo, es esencial su estudio en los sitios en los que se pretenda construir cualquier tipo de edificación, ya sea para la elección correcta de los materiales o para evitar el aumento de la temperatura en el terreno, por ejemplo; se sabe que al incrementarse el área asfaltada, el resultado que produce el sol es una mayor temperatura del sitio, lo que ocasiona efectos térmicos en la atmósfera; por otro lado la irregularidad de las alturas de los edificios frenan el viento, creando una mayor concentración de contaminantes en el aire propiciando la condensación, niebla, nubes, lluvia y partículas de polvo.

La vegetación tiene un valor funcional, ya que es un elemento micro-climático con cualidades estéticas, además de ser estabilizador del suelo porque evita la erosión; por lo que se recomienda respetar la vegetación existente en el terreno.

El contexto natural no es predominante en el caso de estudio, pero se puede incorporarse al trazo urbano aprovechando el paisaje natural, haciendo más agradable los recorridos y la estancia en el fraccionamiento.

II.3. De tipo socioeconómico.

Actualmente Nogales es la principal frontera del estado, la más poblada, la puerta de entrada y salida de un alto porcentaje de turismo, de mercancías de importación y exportación, tiene una participación del 37% de las exportaciones de las aduanas de la región noroeste, estando por encima de las aduanas de Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez; sin embargo la ciudad no cuenta con el comercio y los servicios necesarios para apoyar eficientemente éste sector.

Los sectores comercial, de servicios, transporte, oficial y todos aquellos encaminados a apoyar el desarrollo tanto del sector primario como del secundario absorben el 35.8% de la población económicamente activa y la industria maquiladora el 37%.

De las diferentes actividades que se desarrollan, la del sector industrial resulta la más importante debido a su crecimiento; el 50% de las empresas maquiladoras del estado se localizan en Nogales, generando un 20% del empleo en la ciudad. El 77% de las maquiladoras se dedican a la elaboración y ensamble de bienes de capital (Maquinaria, aparatos y artículos eléctricos y electrónicos) y el resto se destina a la confección de prendas de vestir y otros accesorios, aportando el 30% de la producción estatal.

Existen otras actividades como la agrícola y la ganadera, que resultan casi insignificantes si se toma en cuenta que el área para cultivo en el municipio es de menos de 200 hectáreas., donde se cosechan hortalizas y forrajes; y la cría de ganado es exclusivamente vacuno que representa el 1% de la producción total del estado.

Todos estos antecedentes y su consecuente crecimiento poblacional, han creado un déficit de la habitación. Existen organismos públicos dedicados a la construcción de viviendas en el municipio, sin embargo se enfrentaron a la problemática financiera por la crisis económica que afectó al país, traduciéndose éste en la falta de financiamiento.

El problema de la vivienda se ha visto cada vez más afectado por diversas situaciones, principalmente por las de tipo económico, que han obligado a la población que carece de habitación a recurrir al hacinamiento de las viviendas existentes. Los proyectos de conjuntos habitacionales han intentado resolver estos problemas, de ahí que resulten indispensables para definir un proyecto urbano los estudios de mercado, que son el indicador de la viabilidad de un proyecto, la demanda existente y por lo tanto, el número de posibles compradores y sus características socioeconómicas, para proponer el número aproximado de lotes o viviendas, su superficie y características y por último el apoyo del sector privado que será el encargado de la venta de los lotes.

II.4. Especiales.

Según el sitio, condiciones, recursos, características, ubicación o circunstancias específicas cada terreno donde se pretenda proyectar un fraccionamiento debe considerarse como único, ya que las soluciones serán exclusivas aunque pueden ayudar o facilitar el conocimiento de las soluciones de otros desarrollos similares.

Los estudios de particularidad para cada terreno son los accesos, pasos a desnivel, muros de contención, infraestructura existente, equipamiento, señalamiento, mobiliario urbano, transporte, zonas de influencia entre otros. De todo lo anterior se recomienda la realización de planos sintéticos, para hacer más sencilla la lectura.

Se describieron y evaluaron los elementos naturales y artificiales del terreno, para conocer el uso del suelo; donde se encontró que existe una desorganización en cuanto uso de suelo y zonificación, por la ausencia de criterios en la solución de la imagen urbana, así como en la arquitectura de la ciudad, lo que ha generado conflictos serios a los habitantes en términos de tránsito y contaminación, traducidos en graves costos sociales por la pérdida de horas hombre destinadas a la transportación y deterioro de la salud pública.

Todos éstos conflictos se originan, debido a la concentración de los servicios de estacionamientos públicos, oficinas privadas, turismo y la actividad comercial de alimentos, vestido, hogar, farmacias, autoservicios, etc., en una zona media; dando un porcentaje del 8.95% del área total urbanizada, ocasionando que el sitio donde se localizan las maquiladoras se encuentre aislado de los servicios comerciales y turísticos.

En lo que respecta a educación, salud y servicios urbanos, éstos se distribuyen en toda la ciudad, ocupando el 4.72% del área total urbanizada; para las actividades de recreación y áreas verdes se destinó solo el 1.49%, las 5 zonas industriales representan un 11.43%, 12.48% corresponde a las vialidades, 42.54% a las viviendas y el 18.39% a los terrenos baldíos.

Dentro de la tipificación de la vivienda existente en la ciudad de Nogales se pueden nombrar tres tipos:

-Vivienda de tipo residencial: Dotada de todos los servicios y con área de jardines representado un 5% del área total para habitación.

-Vivienda tipo medio: Cuenta con todos los servicios, pero a diferencia de las anteriores sus lotes son más pequeños, ocupando un 22% del área habitacional.

-Vivienda de tipo popular/precaria: Representa la mayor parte de la población residente, generalmente las casas son de autoconstrucción, con material de desecho y con alto déficit de servicios e infraestructura.

De reciente construcción son las habitaciones de tipo medio, edificadas por el INFONAVIT e ISSSTE a través de conjuntos de viviendas de tipo multifamiliar, con edificios de 5 niveles, contado con servicios irregulares, que en algunos casos son la falta de agua, la mala calidad de los materiales utilizados y la deficiente supervisión, que puede constatarse en el deterioro sufrido en un breve lapso de tiempo y en la falta de un buen programa de mantenimiento.

Debido a los datos anteriores y a la urgencia de un plan de urbanización organizada con viviendas dignas para la población y de manera específica para lo trabajadores; la empresa se dio a la tarea de buscar zonas de posible asentamiento urbano, localizándose éstas hacia el sur-este de la ciudad con un área de 600 hectáreas, de las cuales en la actualidad están siendo proyectadas 300 por el Plan de Desarrollo Urbano Nogales 2000, plan que realiza la empresa Grupo Inmobiliario Nogales 2000 S.A. de C.V.

CAPITULO III

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

La mecánica de suelos forma parte de los estudios preliminares de tipo físico, por lo que se le dedica el capítulo dada su gran importancia en toda obra civil, principalmente porque éste tiene como objeto obtener las características, mecánicas (deformabilidad y resistencia) e hidráulicas (permeabilidad) que servirán para diseñar las estructuras, la urbanización de las calles, el pavimento, las excavaciones y las edificaciones.

Es importante señalar que en esta etapa se tratan de obtener los datos preliminares para el anteproyecto, posteriormente estos mismos datos sirven como recomendaciones para el proyecto definitivo.

III.1 Datos generales.

Como se citó anteriormente, éste estudio tiene por objeto analizar las características de composición física del terreno para determinar las cualidades de movimientos de tierra de la urbanización, tipo de cimentación y estructura de las edificaciones que sobre él se construirán.

Si el terreno es de composición uniforme, generalmente con uno o dos sondeos basta para obtener la información necesaria; por el contrario, si el terreno es grande y variado se requiere un mayor número de estudios. Para el caso específico de este proyecto se necesitó sondear en 10 puntos distintos para determinar las diferencias de su composición estratigráfica y granulométrica, la cual permitió escoger el tipo de movimiento de tierra que se utilizó, calcular los rendimientos, los costos de excavación, relleno y nivelación del terreno.

De la misma forma necesitó conocer el tipo de suelo encontrado y su resistencia o capacidad de carga, para calcular las bases de la vialidad y las cimentaciones de los edificios que ahí se construyeron, tal como se describirá más adelante.

Las pruebas más comunes de laboratorio para conocer las propiedades mecánicas de los suelos son:

- Prueba de consolidación unidimensional (deformabilidad)
- Prueba de compresión no confinada (esfuerzo-deformabilidad y resistencia)
- Pruebas triaxiales (esfuerzo-deformabilidad y resistencia)
- Prueba de corte directo (esfuerzo cortante-deformabilidad y resistencia)

Para conocer las características hidráulicas se realizó la prueba de permeabilidad, y calar los vacíos continuos con que contaba el suelo.

Los estudios de geotécnica van de lo general a lo particular, de la aproximada y dispersa información que ya existe sobre la región (geología de Nogales, y el funcionamiento de obras cercanas con características topográficas similares, etc) hasta obtener los datos precisos y claros para el proyecto.

Para el caso específico de este fraccionamiento los estudios de ensayo de laboratorio aportaron los siguientes resultados de las exploraciones:

- 1.- Estratigrafía y propiedades del índice del subsuelo
- 2.- Características de los bancos locales de materiales
- 3.- Datos para la solución y/o diseño de pavimentos

III.2. Datos geológicos.

Por su localización geográfica, la ciudad de Nogales Sonora, queda constituida por derivaciones y detritus rocosos de la sierra madre occidental³; donde se aprecian 2 tipos de afloramiento de rocas sedimentarias :

- Conglomerados.- Son los se forman cuando la grava gruesa o fina se cimienta junto con los cantos rodados, guijarros y chinias que los constituyen, y son arrastrados por corrientes fluviales.

- Rocas ígneas intrusivas de naturaleza granítica.- Las cuales son rocas volcánicas de materiales constituidos por silicatos en estado de fusión.

En campo se identificó visualmente roca sedimentaria fuertemente consolidada, la unidad rocosa está compuesta por suelo y roca, clasificándose como brecha, parecida al conglomerado sólo que lo constituyen principalmente fragmentos angulosos en lugar de ser redondeados.

La geomorfología es otro dato geológico de interés porque se dedica al estudio de las formas terrestres sirviendo para conocer la topografía del lugar, la que resultó ser medianamente accidentada, rodeada de lomeríos que ayudaron a proveer de rocas para la formación de un suelo homogéneo.

Sin embargo la mayor parte del área en cuestión esta formada por suelos aluviales, producto del depósito del material acarreado por un arroyo de corriente intermitente en diferentes edades geológicas.

El estudio que se realizó, estuvo basado en pozos a cielo abierto (PCA) con una profundidad de 3 m, realizándose la prueba de penetración estándar en cada uno de ellos, en donde el espaciamiento entre uno y otro fue determinado por el propio tipo de suelo. Se tomaron además muestras de los cerros y colinas cercanas y como resultado de estos estudios se concluyó que el material de éstas áreas era útil para el relleno y nivelación del terreno.

³ Datos obtenidos de la carta geológica "NOGALES H12-2", en escala 1: 250000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

De la prueba de penetración estándar que se realizó en los 10 pozos perforados, según se citó anteriormente, se encontraron suelos sin cohesión y de consistencia blanda, con los que se pudieron medir sus propiedades por medio del número de golpes que osciló entre 6 y 26 determinando su consistencia granular, por su homogeneidad.

CONSISTENCIA	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN
Muy blandos	Menos de 2 golpes
Blandos	de 2 a 4 golpes
Medianamente firmes	de 4 a 8 golpes
Firmes	de 8 a 15 golpes
Muy firmes	de 15 a 30 golpes
Duros	Más de 30 golpes

Por lo que se puede deducir de la tabla anterior, para el caso específico del proyecto; el área en estudio se encuentra comprendida entre el rango de suelos blandos y muy firmes, por la cantidad de golpes de la prueba.

En la zona en donde se realizaron los sondeos se utilizó una numeración a fin de identificar cada pozo; del 1 al 6 se presentaron cambios en su consistencia debido a la variación de humedad en el suelo, habiéndose encontrado finos en la región de arcilla limosa de baja compresibilidad (CL-ML)

En cambio los pozos restantes (7, 8, 9 y 10) los finos se localizaron, en la región de arcilla de baja compresibilidad (CL), en ambos casos referido a la carta de plasticidad de Casagrande.

En el caso específico de las humedades en el terreno, éstas son relativamente bajas debido a que prevalecen partículas grandes de suelo (arenas y gravas), por lo que la estratigrafía encontrada es típica de los depósitos aluviales; pero se debe hacer hincapié en que los agregados no tienen forma redondeada porque no es mucha la longitud de acarreo, razón por la que no predominan los finos.

Los suelos estudiados tuvieron una alta permeabilidad, lo impide que la capa superficial tenga una libre evaporación, provocando que las capas inferiores redujeran su consistencia, haciéndolas menos resistentes a esfuerzos cortantes.

Debido a que sólo 2 pozos tuvieron las características idóneas para cimentar edificios (5 y 6) y aunado a los rellenos sanitarios encontrados, se generalizó el análisis de cimentación sobre un terreno de consistencia blanda para tener un alto índice de seguridad.

III.3 Recomendaciones para el diseño de cimentación.

La capacidad de carga de un terreno está en función del tipo de suelo, la profundidad de desplante y el tipo de cimentación empleada.

Como ya habíamos planteado anteriormente el tipo de suelo está formado por rocas ígneas intrusivas compuestas por andesitas, basaltos, riolitas y rocas sedimentarias constituidas por conglomerados, lutitas arenosas y calizas, de consistencia blanda, por lo que el tipo de cimentación elegido fue el de zapatas corridas y losas de cimentación, tomando en cuenta la profundidad del desplante; por esta razón se llegó a la conclusión de que para evitar que los muros de las edificaciones se agrietaran se debía asentar el edificio sobre un relleno compactado, incrementando así la consistencia del suelo y reduciendo la probabilidad de asentamientos diferenciales.

III.3.1. Losa de cimentación.

Tomando en cuenta que los edificios a construir fueron hasta de 3 niveles, con techumbres a base de vigueta y bovedilla y muros de madera y block, la carga transmitida al suelo es del orden de 4.14 ton/m^2 y la capacidad de carga del terreno, tomando en cuenta un factor de seguridad de 2 resultó ser de 6.12 ton/m^2 , aún cuando el terreno sea de consistencia blanda, no se supera la capacidad de carga ya que el área de apoyo, en éste caso, la losa de cimentación, es muy amplia.

Antes de ser colocada la losa de cimentación donde descansan los edificios se construyó un terraplén bien compactado de un metro de espesor, ya que con esto se logra aumentar el número de golpes de la prueba de penetración estándar y así reducir los asentamientos diferenciales que pudieron haberse presentado si se hubiera apoyado sobre el suelo blando, también se retiraron las capas de relleno sanitario, para evitar inestabilidad en las edificaciones, teniendo éstas un espesor de entre 1 y 1.60 metros.

III.4 Recomendaciones para el diseño de pavimentos.

La base donde se apoyó la carpeta, se diseñó según las normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), para lo que se utilizó el cálculo del tráfico vehicular urbano esperado en este sitio, de hasta 1000 vehículos por día, por lo que se previó con cierta capacidad drenante que soportara el tráfico y cubriera las normas de los materiales pétreos para la carpeta asfáltica.

De éstas se destacan:

- a) No utilizar agregados pétreos que contengan materia orgánica o arcilla en forma de grumos.
- b) Que no contengan más del 20% de fragmentos suaves.
- c) Los agregados deben estar perfectamente secos o en caso contrario utilizar aditivos en el asfalto.
- d) El tamaño máximo del agregado (TMA) debe ser menor o igual a dos terceras partes del espesor de la carpeta.
- e) La absorción debe ser menor o igual al 3%.
- f) Debe tener buena adherencia con el asfalto, el material pétreo.

III.4.1. Pavimentos.

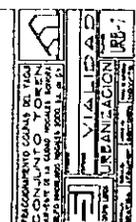
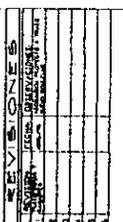
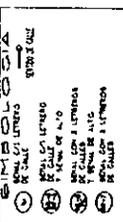
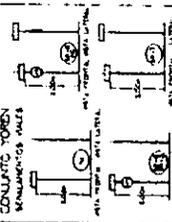
La sección adecuada de pavimento se consiguió con una base de 15 cm. y una carpeta de 5 cm de espesor, construidas ambas con las especificaciones antes mencionadas, quedando con una sección como se muestra a continuación :

III.4.2 Control de compactaciones.

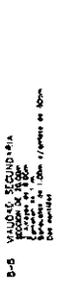
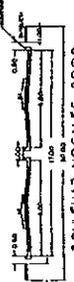
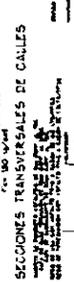
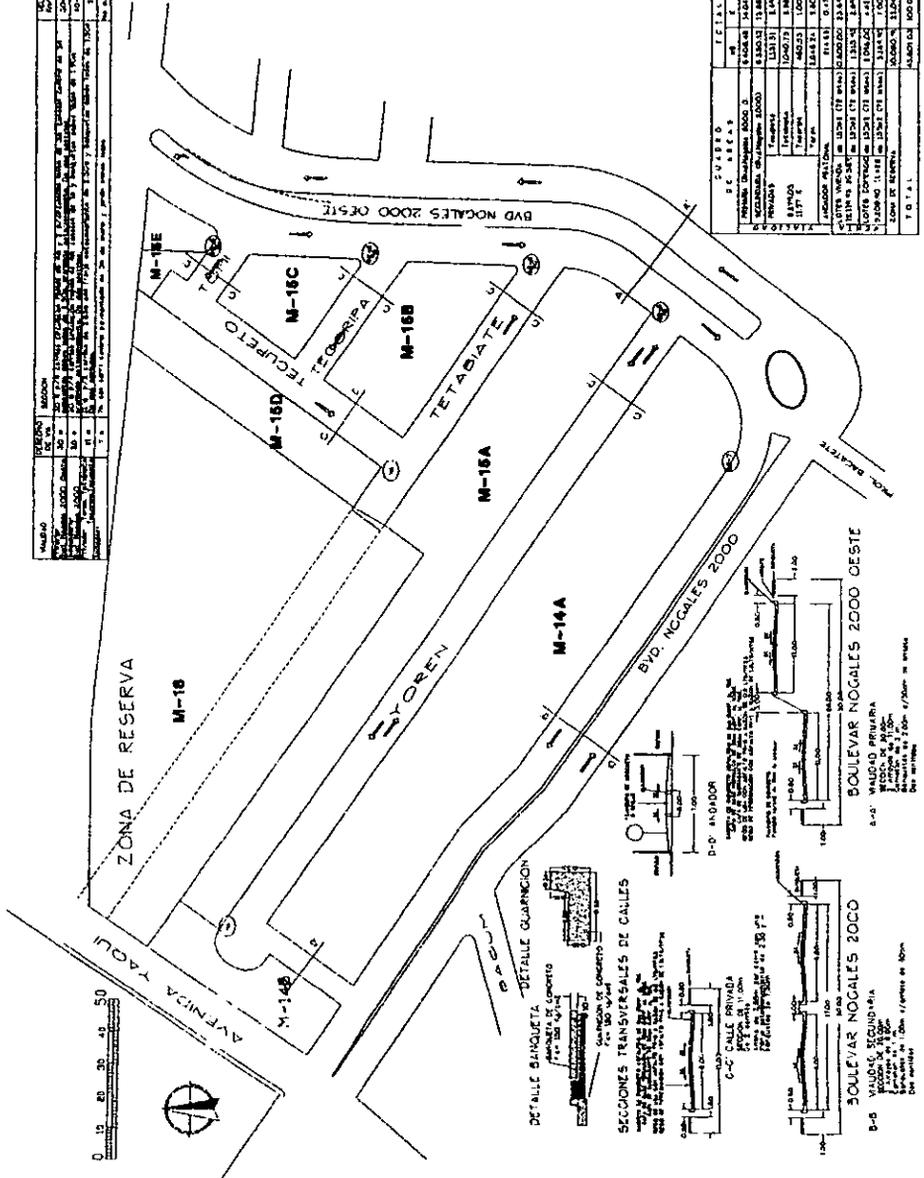
El control se efectuó por cada 300 a 900 m² de capa compactada o bien a cada 150 m³ de relleno estabilizado, el espesor de los rellenos osciló entre 45 y 60 cms recomendándose para el último metro una compactación en tres capas para evitar la formación de baches; se relleno con material carente de finos plásticos, el que se realizó por medio de un amasado del material para lograr ligar la capa inmediata superior y la inmediata inferior por medio de un rodillo de "pata de cabra", pues la calidad del material de relleno encontrado en el sitio fue arcilla plástica, que a pesar de ser de baja compresibilidad tiene la suficiente plasticidad para crear problemas y debilidades entre las fronteras de los diferentes espesores estabilizados.

FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE APROBACIÓN
15/10/2000	15/10/2000	15/10/2000

PROYECTO: PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE NOGALÉS
SECCIONES TRANSVERSALES DE CALLES Y SOBORES
PROYECTO DE CALLES Y SOBORES
SECCIONES TRANSVERSALES DE CALLES Y SOBORES



SECCION	LONGITUD (M)	ANCHO (M)	AREA (M ²)
M-148	150.00	1.50	225.00
M-150	150.00	1.50	225.00
M-152	150.00	1.50	225.00
M-154	150.00	1.50	225.00
M-156	150.00	1.50	225.00
M-158	150.00	1.50	225.00
M-160	150.00	1.50	225.00
M-162	150.00	1.50	225.00
M-164	150.00	1.50	225.00
M-166	150.00	1.50	225.00
M-168	150.00	1.50	225.00
M-170	150.00	1.50	225.00
M-172	150.00	1.50	225.00
M-174	150.00	1.50	225.00
M-176	150.00	1.50	225.00
M-178	150.00	1.50	225.00
M-180	150.00	1.50	225.00
M-182	150.00	1.50	225.00
M-184	150.00	1.50	225.00
M-186	150.00	1.50	225.00
M-188	150.00	1.50	225.00



REVISIONES

NO.	FECHA	DESCRIPCION
1	15/10/2000	ELABORACION
2	15/10/2000	REVISION
3	15/10/2000	REVISION

VIABILIDAD

TIPO DE VIABILIDAD	ANCHO (M)	AREA (M ²)
VIABILIDAD DE CALLES	1.50	225.00
VIABILIDAD DE SOBORES	1.50	225.00

BOULEVARD NOGALES 2000
 BOULEVARD YAOU
 BOULEVARD NOGALES 2000 OESTE
 BOULEVARD YAOU
 BOULEVARD NOGALES 2000 OESTE

CAPITULO IV PROYECTO DE URBANIZACIÓN

Realizar un desarrollo urbano, tiene la finalidad de satisfacer las necesidades del ser humano de contar con un habitat y organizar los asentamientos urbanos, en donde intervienen diferentes factores, tales como, las actividades sociales, económicas, políticas y aspectos físicos de una sociedad.

Las condiciones críticas por las que atraviesa el país, la escasez de recursos financieros, el crecimiento de la población (cuyo índice se encuentra entre los más altos del mundo), la falta de cultura, educación e información, han propiciado un crecimiento desordenado de los centros urbanos. La demanda de fuentes de trabajo, de viviendas y de infraestructura, ha obligado a optar por soluciones erróneas que no han resuelto las necesidades de la población que los ocupa; por lo que en la actualidad se ha intentado solucionar mediante planes de crecimiento controlado y organizado que mejoren las condiciones de vida de los habitantes.

De acuerdo a las normas legales del Diario Oficial de la Federación, "la demanda creciente de vivienda y el cambiante entorno económico de país hace necesario que el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), efectúe la asignación de financiamientos para la construcción de viviendas bajo procedimientos más ágiles....(y) en función de la tasa de interés ofrecida, ya que esto permitirá al instituto invertir sus recursos en forma más eficiente..."⁴ como en el caso específico de éste proyecto cuyo objetivo es una buena planeación de crecimiento y un correcto proyecto de urbanización como el que a continuación se plantea.

IV.1 Anteproyecto.

Anteproyecto se le llama al conjunto de documentos y planos que cumplan los requerimientos en cuanto a uso y destino del suelo, con las disposiciones jurídicas que permitan llevar a cabo la construcción de un conjunto habitacional, en un predio determinado y que debe incluir un valor estimado de las viviendas.

⁴ "Acuerdo por el que se dan a conocer las reglas a que se someterán las subastas de financiamiento para la construcción de conjunto habitacionales" Diario Oficial de la Federación Ed. Secretaría de Gobernación. 20 de Octubre de 1992. Diario.

Al anteproyecto lo conforman los siguientes documentos:

- Uso de suelo
- Anteproyecto urbano de vivienda y programa preliminar de obra.
- Presupuesto estimado.
- Documentación expedida por dependencias para el suministro de los servicios públicos.

IV.1.1. Uso de suelo.

Para los requerimientos de zonificación de actividades de un fraccionamiento, se analizan previamente los aspectos funcionales, físicos y económicos en términos de bienestar social deseable de alcanzar en el objetivo.

El uso de suelo para el área en cuestión, resulto ser de tipo residencial, esta tiene una variada y compleja red de relaciones con el resto de las actividades económicas y humanas de la ciudad

IV.1.2. Anteproyecto urbano de vivienda y programa preliminar de obra.

Es importante señalar que no existe un anteproyecto único, sino que éste se somete a diversas revisiones con los correspondientes estudios preliminares y en base al objetivo inicial, hasta llegar a un proyecto ejecutivo.

El inversionista es aquel que cuenta con el capital para invertir; en este caso es el INFONAVIT y la compañía constructora es el Grupo Inmobiliario Nogales 2000 S.A. de C. V.

DATOS DEL PROYECTO:

Fraccionamiento: Conjunto Yoren

Ubicación: Colinas del Yaqui, Nogales ,Sonora

Tipo de vivienda: Duplex

Numero de viviendas: 650

Tiempo de construcción: 720 días

El anteproyecto se dividió en tres rubros importantes: Infraestructura, Urbanización y Vivienda.

IV.1.2.1. Infraestructura.

Por su importancia dentro de la realización de un anteproyecto urbano, se elaboraron capítulos respectivos e individuales para agua, alcantarillado y alumbrado en los que señala su normatividad

Agua potable.- Se conectará con la red municipal del Acueducto "Los Alisos Nogales" de la ciudad de Nogales, Sonora, alimentando a los tanques zonales por medio de una tubería de 12"

Red de drenaje.- Conexión con la red municipal por medio de una tubería de 24" de albañal de concreto con pozos de visita en cambios de pendiente y cruceros aproximadamente a cada 40 mts.

Camino de acceso.- Contará con un buen camino de acceso por la carretera internacional y boulevard Nogales 2000 de 20 mts de sección con banquetas de 1m y la avenida de 4 carriles con camellón central.

IV.1.2.2. Urbanización.

Tiene como característica principal la reubicación de la población dentro del espacio nacional.

Pavimentos.- Contará con pavimento de concreto hidráulico con $fc' = 250 \text{ kg/cm}^2$, con un T.M.A. DE 1 1/2" con 15 cm de espesor y una sección de vialidad de 20 y 10 mts.

Guarniciones y banquetas.- Serán también de concreto hidráulico $fc' = 250 \text{ kg/cm}^2$ con guarniciones de 15 cm de sección de corona y 20 cm de base, con acabado aparente, mientras que las banquetas serán de 8 cm de espesor construidos de concreto $fc' = 150 \text{ kg/cm}^2$ en secciones de 1 m de ancho y 1.50 de largo con separadores de 1/2" a cada 6 mts.

Red eléctrica.- Se realizará a través de postes de concreto de 9 y 12 mts. de altura y transformadores de diferentes capacidades con cuchillas de operación.

Red de agua potable.- Por medio de un tanque elevado de 25 mts. de diámetro y 6 mts. de altura, recibe agua del acueducto los Alisos Nogales, con una red de P.V.C. hidráulica de 6" de diámetro de tubería principal y de 4" de diámetro en red secundaria.

Red de drenaje y alcantarillado.- Con una red de 8" de diámetro de tubo de albañal de concreto con pozos de visita a cada 40 mts. en cambios de dirección y cruceros y con descarga a la red Municipal de tubo de 24".

Instalaciones especiales.- Un cárcamo de bombeo y tanque elevado.

Alumbrado público.- Con lámparas de mercurio de 125 watts.

Mobiliario urbano.- Casetas para depósitos de basura.

Áreas verdes y/o comunitaria.- Zonas verdes de donación con vegetación de la zona y árboles existentes.

IV.1.2.3.Vivienda.

Espacio para la realización de las actividades humanas.

Muros.- Hechos de block de 15x20x40 cm.

Techos y entrepisos.- A base de vigueta y bovedilla, reforzado con malla electrosoldada.

Firmes y pisos.- Piso de cemento pulido en áreas públicas, azulejo 9 cuadros en áreas húmedas de baños, loseta vinílica en recámaras.

Instalaciones hidráulicas.- Ramaleo de agua fría y caliente con tubería de cobre tipo M soldada.

Instalaciones eléctricas.- Tubería poliducto de 13 mm de diámetro, alambres TW de calibre 12 AWG, contactos dobles polarizados, apagadores sencillos, una vía, accesorios de aluminio, salidas incandescentes en el interior y arbotantes en el exterior.

Instalaciones sanitarias.- Tubería de PVC de 100 mm, 50 mm, 40 mm, y una tubería del registro interior al exterior en el albañal de concreto.

Herrería.- Para las ventanas y puertas interiores se utilizó aluminio anodizado natural en perfiles de 1 1/2" x 1 1/2" de 2 hojas, 1 corrediza y otra fija, vidrios de 3mm del primer grupo y opacos en zona de baños.

Carpintería.- Para las puertas de acceso tipo multipanel, puertas interiores de tipo marbipuertas a base de bastidor de rejilla de cartón corrugado forrados con Macosel.

Acabados.- En los muros interiores pintura vinílica, lambrín de azulejo a una altura de 1.80 mts. línea económica en zona húmeda, en muros exteriores de fachadas acabado texturizado (cover-block), pintura vinílica en fachada posterior y lateral, en plafones llevará rastreado de yeso y pintura vinílica, excepto en área de baños que se utilizó pintura de esmalte.

Muebles y accesorios.- Muebles de baño completos línea económica incluye : w.c., lavabo, tarja de lámina, regadera, accesorios, lavadero de cemento, calentador semiautomático 40 lts. y tinaco de 600 lts.

IV.1.3. Presupuesto estimado.

Se llama presupuesto a la valoración del costo de una obra antes de realizarla, y este se forma por medio de los datos de los planos, de las características y condiciones que se acuerden en la memoria de cálculo y en el pliego de condiciones que son a las que se sujeta el constructor para realizar la obra.

En el capítulo VIII se describirá mas a fondo y se mencionará el presupuesto referente a esta obra de construcción del fraccionamiento "Colinas del Yaqui".

VI.1.4. Documentación expedida por dependencias para el suministro de los servicios públicos.

En el rubro de la documentación requerida para el suministro de lo servicios fue necesaria la solicitud de licencias y permisos ante las siguientes instituciones:

- La Dirección de Desarrollo Urbano, Obras públicas y Ecología ante el Departamento de Planeación: para la aprobación del desarrollo del proyecto y la urbanización de 81 lotes.

- Secretaria de Infraestructura Urbana y Ecología ante la que: se revisaron lo proyectos de agua Potable y alcantarillado previa aceptación.

- Comisión Federal de Electricidad de la división del Noreste: Donde se autorizó el proyecto eléctrico y el suministro del servicio a 650 viviendas.

- Junta Municipal de Aguas: Donde se autorizó la conexión a las redes municipales.

IV.2. Trazo de calles.

Las calles o vialidades, son franjas de terreno utilizadas para la circulación de vehículos y peatones, en donde los colindantes tienen derecho de acceso, de suministro de servicios públicos, luz, aire, y dan forma o separan las manzanas, adecuando el trazo a la topografía del predio, tomando en cuenta el volumen del tránsito y la velocidad del proyecto de la calle (se citó en el Capítulo III.4).

Para el trazo de eje de calles las consideraciones de diseño para el alineamiento horizontal y vertical, se obtuvieron del "Manual de Normas para la construcción de carreteras", ésto para proporcionar seguridad en el tránsito.

Uno de los problemas encontrados para el trazo de las vialidades fueron las excesivas pendientes del lugar, ya que la máxima estándar permisible es de 14%, y las encontradas variaban entre 10 y 25% por lo que se tuvo que nivelar el terreno, y construir de un solo lado a fin de no quitar vistas, iluminación solar y así evitar grandes sombras.

Por último se procuró que la mayor parte de las intersecciones de las calles fueran de 90° por cuestión de visibilidad y seguridad, y para los sitios donde no se pudo tener cruces de los antes mencionados, se resolvió por medio de diagonales, previendo accidentes con la circulación en un solo sentido.

IV.3. Lotificación.

La lotificación busca ofrecer el mayor número de lotes, con condiciones óptimas de acceso, orientación, pendientes, servicios, etc..

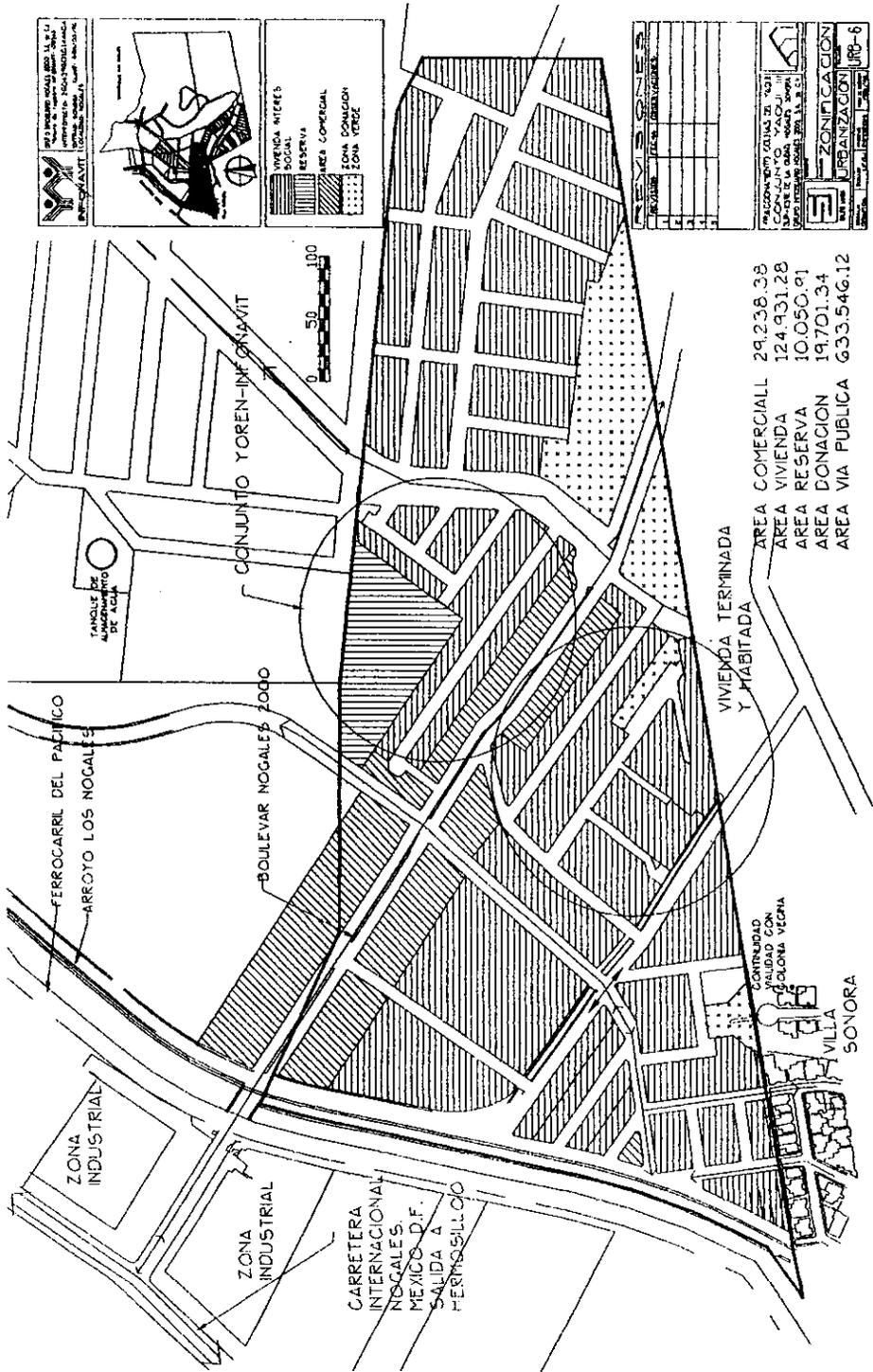
El proyecto contó con 19 supermanzanas, las cuales se dispusieron en una gran superficie común, teniendo áreas comunes, sirviendo ésto facilitar el manejo de densidades medias de viviendas.

Cada supermanzana se descompuso en 17 lotes de 10 metros , ya que el reglamento de obras públicas, no permite que los lotes sean menores de 6 m en su parte frontal; sobre cada lote se construyeron 2 viviendas, dejando una circulación peatonal entre ambas.

IV.4. Criterios de diseño.

Es fundamental incorporar condiciones climáticas en la elaboración de cualquier proyecto de obra civil (Capítulo II.2.) en el trazo urbano de manera de aprovechar las bondades del clima, matizando las condiciones adversas.

Como el clima de la zona (semiárido-semiseco) la vialidad se orientó en dirección NE - SO buscando la protección del intenso asoleamiento del poniente en verano y de los vientos fríos que provienen del Norte en invierno, con esto se propició la agrupación de viviendas, para reducir la superficie de exposición solar, creando corredores internos, también se evitaron calles anchas, pues la carpeta asfáltica acumula el calor y grandes plazas para evitar la acumulación del frío, por último se incorporó el paisaje de lomerío para vistas interiores de las viviendas.



CAPITULO V

PROYECTO EJECUTIVO

Para la creación de un proyecto ejecutivo debe existir previamente una serie de anteproyectos donde los personajes principales para la realización son el proyectista, inversionista, el constructor y sus correspondientes equipos de trabajo..

V.1. Secuencia del proyecto ejecutivo.

Al conjunto de documentos y planos basados en el anteproyecto desarrollado a nivel de detalle técnico necesario para construir las viviendas (cómodas e higiénicas), se le llama proyecto ejecutivo y debe incluir los siguientes documentos:

-Alineamiento y numero oficial .- La línea conocida como alineamiento es el área del predio destinada a la localización de líneas eléctricas, agua, etc, generalmente es de 3 metros la cual le pertenece al gobierno, y el numero oficial es como se tiene reconocido en la ciudad el predio donde está construida la edificación.

-Documento de autoridades correspondientes que autoricen la dotación de agua, drenaje y electricidad a las viviendas.- Estos documentos fueron mencionados en el capítulo anterior.

-Escrituras.- Es un documento público autorizado por un notario donde se estipula la legalidad de la propiedad del terreno.

-Cuenta predial.- Documento donde la autoridad competente fija el importe del impuesto del predio y el propietario debe estar al corriente de los pagos.

-Certificado de gravámenes.-Documento expedido por el registro público de la propiedad de que se trate, éste puede ser gravamen o libre de gravamen.

-Estudio de mecánica de suelos.- Anteriormente citado y explicado en el capítulo III del presente trabajo.

-Levantamiento topográfico y nivelación.- Consiste en el trazo geométrico de la configuración del terreno (planimetría), relieve fisográfico (altimetría) y sus respectivos planos con curvas de nivel.

-Proyecto urbano y de vivienda.- Se presentó en primer capítulo de ésta tesis, planteando las problemáticas y la factibilidad de un proyecto de urbanización.

-Presupuesto de obra.- Se detalla en el capítulo VIII.

-Programa de obra.- Es el plan o programa donde se relacionan las actividades a realizar y el tiempo para cada una de ellas, para poder cuantificar y presupuestar la obra.

-Estudio de inversión y flujo de caja del proyecto.- Se centra en el análisis de beneficio-costos, comparando todos los efectos positivos y negativos que afecten directa o indirectamente al proyecto, previendo el plazo de recuperación del capital, y así obtener una programación técnica y de mercado.

-Régimen de condominio.- Es el uso compartido de la propiedad, el cual se encuentra reglamentado por la ley, la que fija los derechos y obligaciones de cada condómino.

-Permisos y licencias de construcción y el valor de las viviendas expresados en salarios mínimos vigentes en la zona en cuestión.

Todo lo anterior debe ir acompañado de sus respectivos planos con sus especificaciones, tales como:

-Plano de trazo.- Donde debe ir incluido en forma analítica los ejes de trazo de las vialidades.

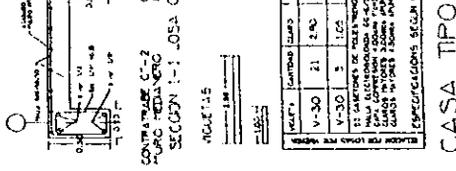
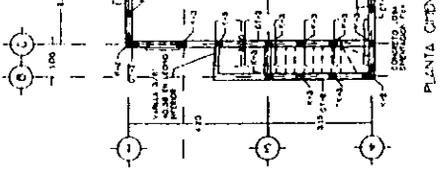
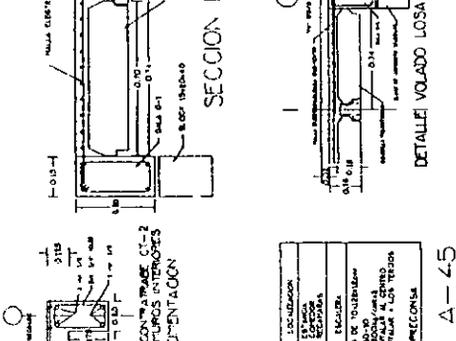
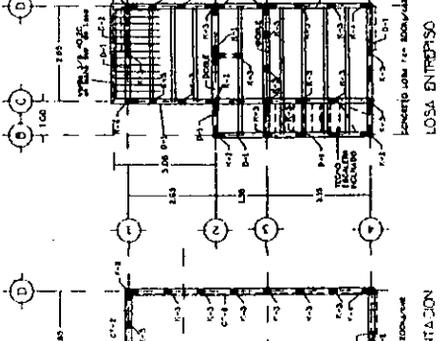
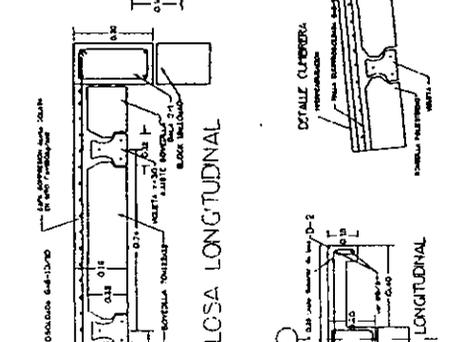
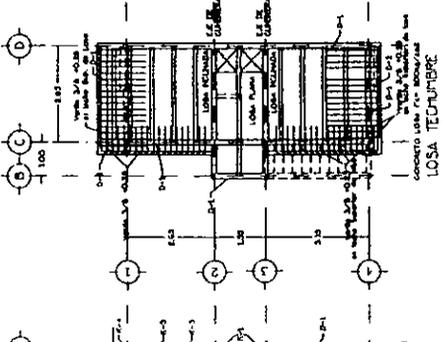
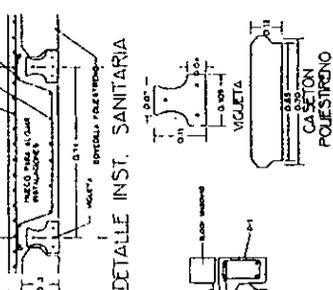
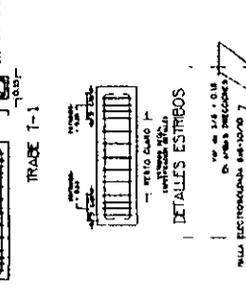
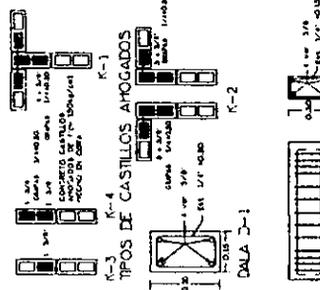
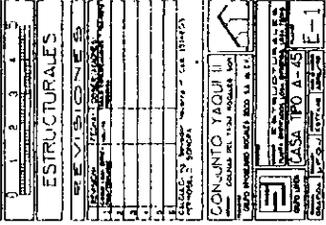
-Plano de lotificación.- Con el cálculo de las vialidades se pueden obtener las cotas y superficie de cada uno de los lotes que conforman el fraccionamiento.

-Plano de subrasantes.- Se basará en la información del plano de trazo, para obtener los niveles topográficos de perfiles y secciones transversales del terreno y realizar la compensación del terreno cuando se realice el movimiento de tierras.

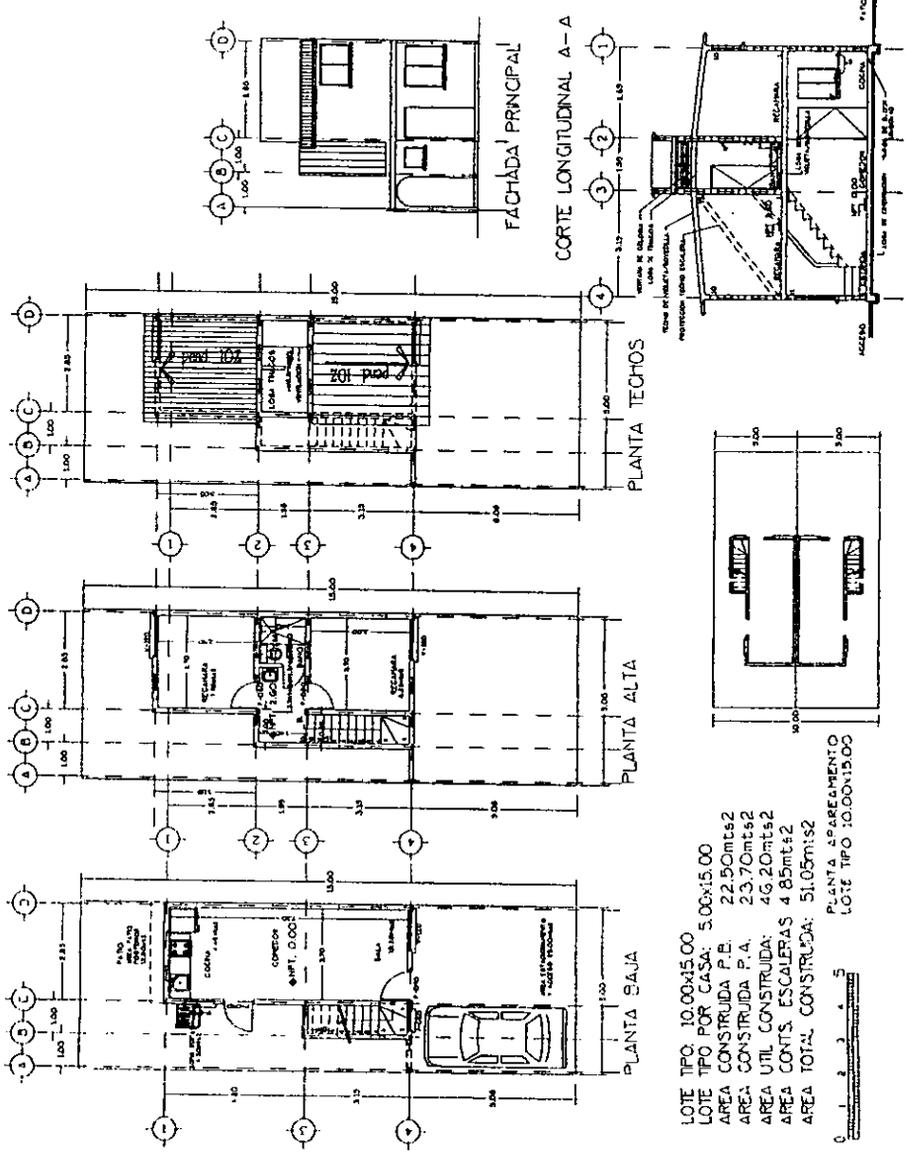
DISTRIBUCION DE VIGAS		LONGITUD (m)	
TIPO	CANTIDAD	LONGITUD	AREA
V-1	7/2	3.0	3
V-2	4/2	4.5	3.5
V-3	1/2	4.5	4.5
V-4	1/2	4.5	4.5
V-5	1/2	4.5	4.5
V-6	1/2	4.5	4.5
V-7	1/2	4.5	4.5
V-8	1/2	4.5	4.5
V-9	1/2	4.5	4.5
V-10	1/2	4.5	4.5
V-11	1/2	4.5	4.5
V-12	1/2	4.5	4.5
V-13	1/2	4.5	4.5
V-14	1/2	4.5	4.5
V-15	1/2	4.5	4.5
V-16	1/2	4.5	4.5
V-17	1/2	4.5	4.5
V-18	1/2	4.5	4.5
V-19	1/2	4.5	4.5
V-20	1/2	4.5	4.5
V-21	1/2	4.5	4.5
V-22	1/2	4.5	4.5
V-23	1/2	4.5	4.5
V-24	1/2	4.5	4.5
V-25	1/2	4.5	4.5
V-26	1/2	4.5	4.5
V-27	1/2	4.5	4.5
V-28	1/2	4.5	4.5
V-29	1/2	4.5	4.5
V-30	1/2	4.5	4.5
V-31	1/2	4.5	4.5
V-32	1/2	4.5	4.5
V-33	1/2	4.5	4.5
V-34	1/2	4.5	4.5
V-35	1/2	4.5	4.5
V-36	1/2	4.5	4.5
V-37	1/2	4.5	4.5
V-38	1/2	4.5	4.5
V-39	1/2	4.5	4.5
V-40	1/2	4.5	4.5
V-41	1/2	4.5	4.5
V-42	1/2	4.5	4.5
V-43	1/2	4.5	4.5
V-44	1/2	4.5	4.5
V-45	1/2	4.5	4.5
V-46	1/2	4.5	4.5
V-47	1/2	4.5	4.5
V-48	1/2	4.5	4.5
V-49	1/2	4.5	4.5
V-50	1/2	4.5	4.5

NOTAS

1. Verificar en sitio.
2. Verificar en sitio.
3. Verificar en sitio.
4. Verificar en sitio.
5. Verificar en sitio.
6. Verificar en sitio.
7. Verificar en sitio.
8. Verificar en sitio.
9. Verificar en sitio.
10. Verificar en sitio.
11. Verificar en sitio.
12. Verificar en sitio.
13. Verificar en sitio.
14. Verificar en sitio.
15. Verificar en sitio.
16. Verificar en sitio.
17. Verificar en sitio.
18. Verificar en sitio.
19. Verificar en sitio.
20. Verificar en sitio.
21. Verificar en sitio.
22. Verificar en sitio.
23. Verificar en sitio.
24. Verificar en sitio.
25. Verificar en sitio.
26. Verificar en sitio.
27. Verificar en sitio.
28. Verificar en sitio.
29. Verificar en sitio.
30. Verificar en sitio.
31. Verificar en sitio.
32. Verificar en sitio.
33. Verificar en sitio.
34. Verificar en sitio.
35. Verificar en sitio.
36. Verificar en sitio.
37. Verificar en sitio.
38. Verificar en sitio.
39. Verificar en sitio.
40. Verificar en sitio.
41. Verificar en sitio.
42. Verificar en sitio.
43. Verificar en sitio.
44. Verificar en sitio.
45. Verificar en sitio.
46. Verificar en sitio.
47. Verificar en sitio.
48. Verificar en sitio.
49. Verificar en sitio.
50. Verificar en sitio.



CASA TIPO A-45



LOTE TPO 10.00x15.00
 LOTE TPO POR CASA: 5.00x15.00
 AREA CONSTRUIDA P.E. 22.50mts²
 AREA CONSTRUIDA P.A. 23.70mts²
 AREA UTIL CONSTRUIDA: 46.20mts²
 AREA CONTS. ESCALERAS 4 85mts²
 AREA TOTAL CONSTRUIDA: 51.05mts²
 PLANTA APAREAMIENTO
 LOTE TPO 10.00x15.00

PROYECTO DE ARQUITECTURA PARA LA CONSTRUCCION DE UNA CASA TPO 10.00x15.00.

ENCUADRE DEL PROYECTO

CASA TPO 10.00x15.00

CONJUNTO YACUI II
 CANTON DE YACUI, PROV. SANTA ELENA
 ZONA URBANA LOCALIDAD 13.4 y 13.5

ENCUADRE DEL PROYECTO

Este proyecto de arquitectura para la construcci3n de una casa tpo 10.00x15.00, se desarrolla en un lote de terreno que mide 10.00mts de ancho por 15.00mts de largo, ubicado en el sector 13.4 y 13.5 de la zona urbana de la localidad 13.4 y 13.5 del canton de Yacui, provincia de Santa Elena.

El proyecto de arquitectura para la construcci3n de una casa tpo 10.00x15.00, se desarrolla en un lote de terreno que mide 10.00mts de ancho por 15.00mts de largo, ubicado en el sector 13.4 y 13.5 de la zona urbana de la localidad 13.4 y 13.5 del canton de Yacui, provincia de Santa Elena.

El proyecto de arquitectura para la construcci3n de una casa tpo 10.00x15.00, se desarrolla en un lote de terreno que mide 10.00mts de ancho por 15.00mts de largo, ubicado en el sector 13.4 y 13.5 de la zona urbana de la localidad 13.4 y 13.5 del canton de Yacui, provincia de Santa Elena.

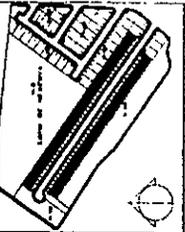
El proyecto de arquitectura para la construcci3n de una casa tpo 10.00x15.00, se desarrolla en un lote de terreno que mide 10.00mts de ancho por 15.00mts de largo, ubicado en el sector 13.4 y 13.5 de la zona urbana de la localidad 13.4 y 13.5 del canton de Yacui, provincia de Santa Elena.

CANTON	AREA	PROYECTO
YACUI	10.00x15.00	CONSTRUCCION DE UNA CASA TPO 10.00x15.00

AREA DE REPRESENTACION: 21.00mts²
 AREA DE CONSTRUCCION: 51.05mts²

ENCENADRE DEL PROYECTO
 ENCENADRE DEL PROYECTO

ENCENADRE DEL PROYECTO
 ENCENADRE DEL PROYECTO



CONSTRUCCIONES S.A. INGENIEROS Y ARQUITECTOS

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE UN EDIFICIO EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES. EL PROYECTO CONSISTE EN LA RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO EXISTENTE, CON LA ADICION DE UN PISO Y LA MODIFICACION DE LA PLANTA DEL TERMINO. EL PROYECTO SE DESARROLLA EN TRES ETAPAS: 1. RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO EXISTENTE. 2. ADICION DE UN PISO. 3. MODIFICACION DE LA PLANTA DEL TERMINO. EL PROYECTO SE DESARROLLA EN TRES ETAPAS: 1. RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO EXISTENTE. 2. ADICION DE UN PISO. 3. MODIFICACION DE LA PLANTA DEL TERMINO.

REVISIONES

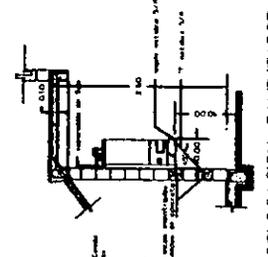
NO.	FECHA	CONTENIDO
1		
2		
3		
4		

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE UN EDIFICIO EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES.

PROYECTO CONSISTE EN LA RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO EXISTENTE, CON LA ADICION DE UN PISO Y LA MODIFICACION DE LA PLANTA DEL TERMINO.

PROYECTO SE DESARROLLA EN TRES ETAPAS: 1. RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO EXISTENTE. 2. ADICION DE UN PISO. 3. MODIFICACION DE LA PLANTA DEL TERMINO.

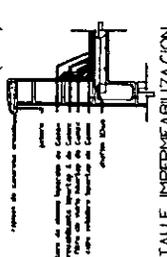
PROYECTO SE DESARROLLA EN TRES ETAPAS: 1. RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO EXISTENTE. 2. ADICION DE UN PISO. 3. MODIFICACION DE LA PLANTA DEL TERMINO.



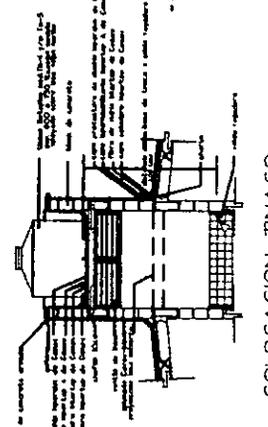
COLOCACION CALENTADOR



COLOCACION FREGADERO (SINK)



DETALLE LOSA CHAROLA BAÑO



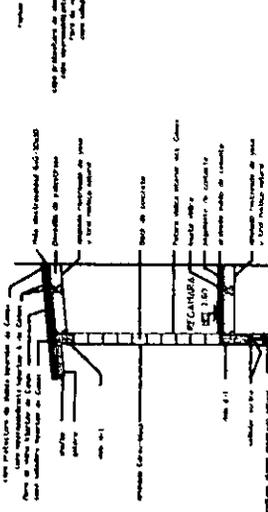
COLOCACION TINACO



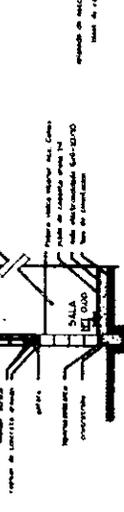
DETALLE VENTANERIA



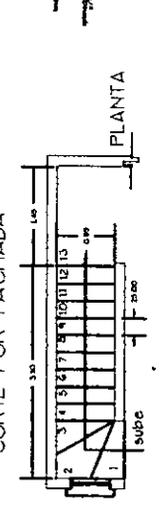
DETALLE DE PUERTAS



CORTE POR FACHADA



PLANTA EXTERIOR ESCALERA



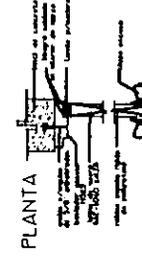
CORTE INTERIOR ESCALERA



PLANTA PUERTA INTERIOR



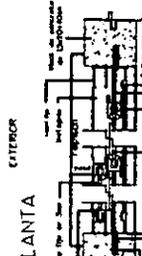
DETALLE PUERTA INTERIOR



PLANTA PUERTA EXTERIOR



DETALLE PUERTA EXTERIOR

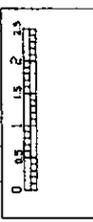


PLANTA VENTANERIA EXTERIOR



PLANTA VENTANERIA INTERIOR


CONJUNTO YOREN
 S.A. S.R.L.
 CALA TIPO A-45



NOTAS

1. Verificar el estado de los materiales antes de iniciar los trabajos.
2. Mantener limpia y ordenada la obra durante todo el proceso.
3. Proteger los trabajos ya realizados.
4. Mantener el acceso libre de obstáculos.
5. Verificar el nivel de los pisos y paredes.
6. Mantener el ruido dentro de los límites permitidos.
7. Mantener el polvo dentro de los límites permitidos.
8. Mantener el agua dentro de los límites permitidos.
9. Mantener el aire dentro de los límites permitidos.
10. Mantener el ruido dentro de los límites permitidos.
11. Mantener el polvo dentro de los límites permitidos.
12. Mantener el agua dentro de los límites permitidos.
13. Mantener el aire dentro de los límites permitidos.

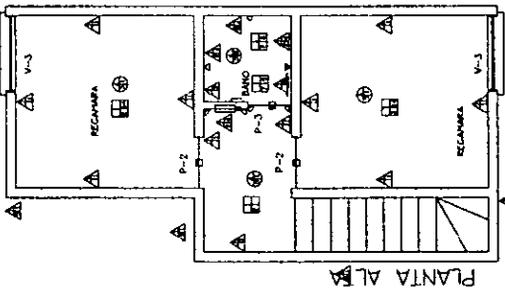
ACABADOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

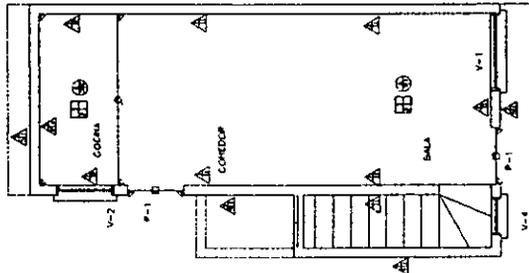
CONJUNTO YOREN
 S.A. S.R.L.
 CALA TIPO A-45

Este plano detalla la instalación de los accesorios para el sistema de ventilación natural.

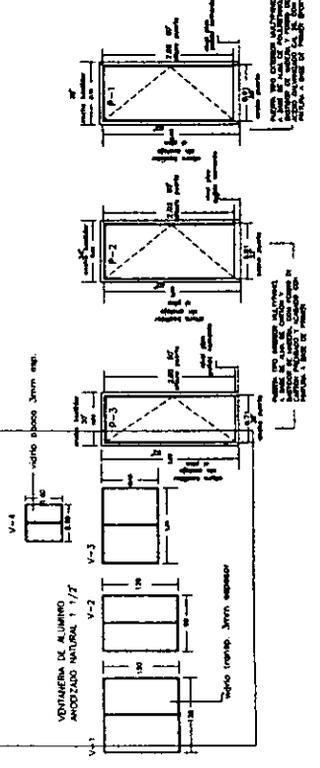
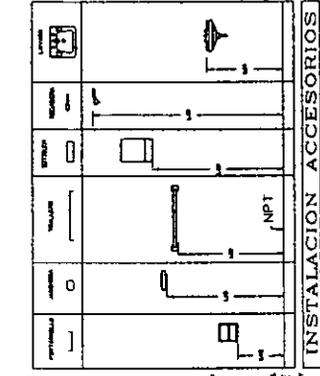
Escala: 1:50
 Fecha: ...



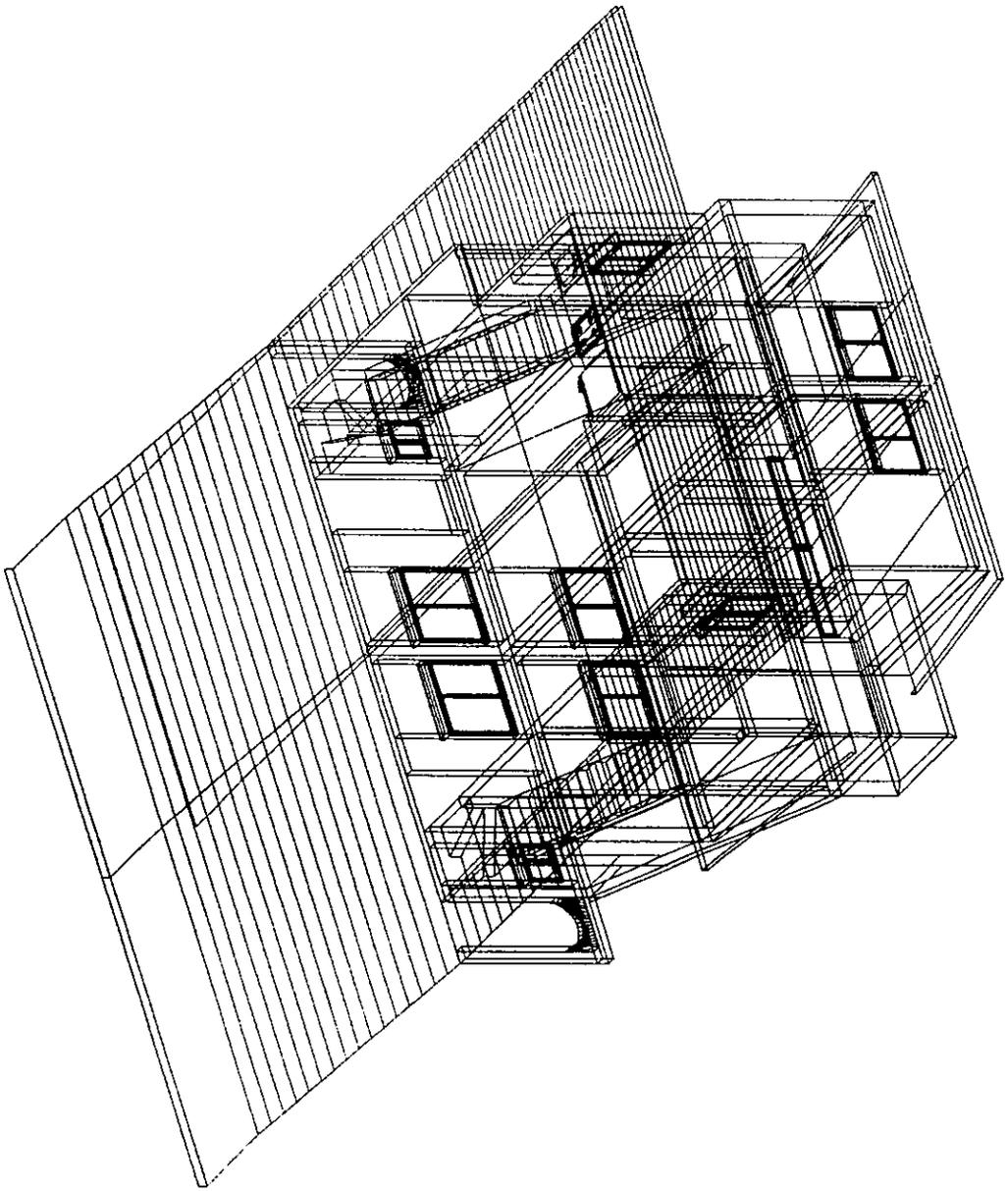
PLANTA AL 2º



PLANTA BAJO



INSTALACION ACCESORIOS



CAPITULO VI

PROYECTO DE AGUA POTABLE

La finalidad de este proyecto es suministrar agua en cantidad y calidad a la población, la red de servicio debe diseñarse con un sistema completo para satisfacer adecuadamente las necesidades de los usuarios, donde se deben preveer futuras expansiones de acuerdo a un plan maestro, que se desarrollará por circuitos o secciones independientes para que el flujo vaya en una sola dirección, de manera que las composturas y mantenimiento no afecten al resto del sistema.

En la ciudad la fuente principal para abastecimiento de agua lo constituye el agua subterránea, captada por medio de pozos que se perforaron a lo largo de la barranca de Las Chumeneas y se encontró que era factible el subsuelo del Río Santa Cruz, mediante una galería filtrante en un sitio denominado Agua Zarca a 33 km de la ciudad, lo que dio como resultado que para 1960 la Secretaría del Patrimonio Nacional, aprobara la realización de un proyecto para cubrir la demanda de la población hasta de 70,000 habitantes y se autorizó la ampliación a 75 lts/seg para la introducción del agua.

En 1980 la Junta Federal de Mejoras Materiales fue liquidada y las obras pasaron al departamento de Aguas del Gobierno del Estado. Actualmente la fuente de abastecimiento de agua subterránea proviene de Mascareñas (280 lts/s), las galerías filtrantes del río Santa Cruz (250 lts/s), y proyecto de rebombeo que entró en operación en 1990, Agua Zarca.

Con este sistema se alcanzaría a cubrir las necesidades actuales, en un 90% de las viviendas, aunque se beneficiarían con cierta regularidad solo el 50%, por eso la ciudad cuenta con tanques que en su mayoría están en los límites urbanos de la ciudad, es decir, en las zonas altas, y a las localidades que se encuentran arriba de las cotas de suministro y en zonas no aptas para el desarrollo urbano, deben recurrir a pipas de agua.

En la actualidad la ciudad cuenta con una red de agua potable deficiente, pues hay gran cantidad de filtraciones y la tubería ya cumplió con un ciclo de vida útil; cerca de un 60 a 65% de la red requiere acciones de mantenimiento y/o reposición debido al desgaste por el uso, haciéndose necesaria una restructuración de todo el sistema, enfrentando a la ciudad a un problema crítico en materia de agua.

VI.1. Datos de proyecto.

Para la realización e integración del sistema de abastecimiento de agua potable fue necesario obtener y calcular los siguientes datos:

No. de viviendas	650
Habitantes por vivienda	5.5 hab.
Población del proyecto	3600 hab.
Dotación por habitante	250 l/hab/día
Áreas verdes	19 701.34 m ²
Dotación áreas verdes	5.01/m ² /día
DOTACIÓN TOTAL	992 257 l/día
Q med diario	11.48 l.p.s.
Q máx diario	14.93 l.p.s.
Q máx horario	18.90 l.p.s.
Q específico	0.0058
Coef. de variación diaria	1.3
Coef. de variación horaria	1.5

VI.2. Componentes del sistema.

El sistema se divide en 6 componentes básicas, cuyo objetivo es el de suministrar agua a la población para uso doméstico.

- Captación.- Que consiste en desviar el agua de su curso natural y encausarla hacia una localidad, la fuente de abastecimiento es el Acueducto "Los Alisos Nogales".

- Conducción.- Transporta el agua desde donde existe hasta la proximidad de la localidad, en éste caso se conectó con la red municipal de la ciudad, alimentando a los tanques zonales por medio de una tubería de 12".

- Potabilización.- Si la fuente de suministro no tiene las características requeridas para el consumo humano, se debe adecuar la calidad del agua por medio de un tratamiento especial que consta de: sedimentación, floculación y cloración

- Regularización.- Su finalidad es adecuar la ley de la oferta y la demanda de agua, y depende de la disponibilidad de la fuente y del cantidad de usuarios, para el proyecto se utilizó un tanque de almacenamiento y fue necesario incluir al sistema una válvula de compuerta del tipo de caja de operación, .

___- Distribución.- Permite llevar el agua hasta el domicilio del usuario, por medio de una red de tuberías secundarias de 4" de diámetro conectadas a las tuberías principales distribuidas por el fraccionamiento.

- Tomas.- Es el lugar donde el usuario puede obtener el servicio directo de la red de agua potable, el cual contará con un medidor para marcar la cantidad de agua suministrada al usuario.

VI.3. Tipo de conducción y almacenamiento.

Los sistemas de distribución, pueden ser por medio de redes abiertas, cerradas o combinadas, y el tipo de conducción está sujeto al diseño urbano, la topografía del lugar y al grado y tipo de desarrollo del área, dando en éste caso particular una red con un sistema cerrado, teniendo como fuente de abastecimiento, el Acueducto "Los Alisos Nogales", llegando a un tanque de almacenamiento de 25 mts. de diámetro y 6 mts. de altura con una capacidad de 1000 m³ .

La conducción del agua se hace por gravedad siguiendo las curvas de nivel del terreno, creando así una pendiente apropiada para que la velocidad del agua no produzca erosiones ni azolves en las tuberías evitando que la velocidad mínima de escurrimiento sea menor de 0.5 m/s y que la velocidad máxima no rebase los 3 m/s ya que el tipo de tubería fue de P.V.C, para la red principal un diámetro de 6", y para la tubería secundaria resultó un diámetro de 4".

Los cálculos para obtener los diámetros de las tuberías primaria y secundaria se realizaron con la fórmula de Manning ($V = 1/n \cdot r^{2/3} \cdot s^{1/2}$) en donde se utilizó un coeficiente de rugosidad de $n = 0.016$ porque como ya se dijo el material elegido fue de P.V.C.

VI.4. Red de distribución.

La red o sistema de distribución se diseña con la finalidad de proporcionar el agua al usuario, pasando por una tubería alimentadora de cobre tipo M de cédula 40 que suministra agua desde el tanque elevado, hasta la primera derivación, es decir las tuberías principales distribuidas en forma de malla, para después conectarlas con las tuberías secundarias que cubre la totalidad de las vialidades del fraccionamiento y por medio de tomas domiciliarias llega el servicio hasta cada usuario.

VI.5. Período económico.

El período económico fue muy importante, ya que se refiere al horizonte económico del sistema y toma en cuenta los siguientes factores:

- 1.- La vida útil de las estructuras y equipo, es decir, el tiempo eficiente de funcionamiento, por el desgaste natural de los equipos y/u obsolescencia de los mismos.
- 2.- La facilidad o dificultad de ampliación del sistema.
- 3.- Rapidez de crecimiento de la población.
- 4.- Conocer la tasa de interés para el financiamiento de la obra.
- 5.- Observar los primeros años de operación del sistema para conocer la respuesta de la fuente de abastecimiento.

Todo lo anterior referido a la magnitud de la población de proyecto, que en este caso es menor a 4000 habitantes por lo que el período del proyecto será de 5 años.

CAPITULO VII PROYECTO DE ALCANTARILLADO

Desde el punto de vista sanitario las aguas negras y pluviales son desechos originados por la actividad vital de una población y por la lluvia. En su composición se encuentran sólidos orgánicos disueltos y suspendidos que son sujetos de putrefacción; los sistemas de alcantarillado resuelven en forma muy positiva el problema del desalojo de aguas negras y pluviales, por medio de conductos o tuberías generalmente subterráneas que recolectan las aguas de desecho y las trasportan en forma segura y rápida hasta el lugar de disposición final.

Refiriéndose a la ciudad de Nogales, el servicio de alcantarillado municipal data de 1946 y consta de 2 sistemas principales el del Poniente y el del Oriente, los cuales corren con el curso natural de las pendientes de sur a norte, vertiendo ambos a un colector principal, que a los 50 años de servicio se encuentra semidestrozado, además de que cubre únicamente al 40% de las viviendas, donde el restante de la población utiliza fosas sépticas, y las zonas más pobres utilizan el monte.

Las aguas negras se producen en forma continua y aumenta en cantidad conforme la población crece y diversifica sus actividades socioeconómicas; producen enfermedades infecciosas, afectando la salud y el medio ambiente.

En contrapartida, las aguas pluviales son transitorias y su frecuencia e intensidad dependen del régimen de lluvia imperante en la localidad.

Para la descarga de aguas residuales existe un convenio de aguas entre México y E.U.A. en lo que respecta a las ciudades fronterizas de Nogales Sonora y Nogales Arizona, donde se estableció que el tratamiento de dichas aguas se efectúe en Arizona, porque las condiciones topográficas así lo permiten, y cuentan con una planta de tratamiento que tiene una capacidad de 8.2 millones de galones diarios, de los cuales 4.95 millones corresponden a la Cd. de Nogales Sonora. En la actualidad esta cifra ha sido superado, por lo se está construyendo un sistema de drenaje que conduzca las aguas negras hacia el sur del puente encinas, en donde se pretende construir una planta de tratamiento.

También cabe mencionar que la ciudad no cuenta con una red de alcantarillado pluvial, por lo que en época de lluvias los colectores existentes no pueden contener el alto volumen de aguas negras y agua de lluvia, ocasionando esto inundaciones en la parte baja de la ciudad, es decir, en el centro.

Existen 3 interceptores pluviales con el fin de evitar las concentraciones de agua de lluvia que escurre superficialmente, por medio de los cuales son canalizadas hasta el arroyo Nogales.

La combinación de ambas aguas, encarece las obras necesarias para su manejo y desalojo en una localidad, dificultando los procesos de tratamiento en el caso de que exista, e impide el uso adecuado y eficaz de los recursos disponibles, por eso desde el punto de vista social, económico y técnico, es recomendable atender los problemas de saneamiento y drenaje de una localidad por medio del sistema separado de aguas negras.

VII.1. Datos de proyecto.

Para todo proyecto de alcantarillado se deben establecer claramente los siguientes datos, que en el proyecto en cuestión se resolvió con 2 redes de captación para coleccionar las aguas residuales de la población hasta el punto donde no causen impactos adversos al ambiente; arrojando los siguientes datos:

	Red 1	Red 2	Unidad
No. de lotes	200	450	lote
Población	1100	2475	habitante
Dotación	250	250	lts/hab/día
Aportación	187.5	187.5	lts/hab/día
Q mínimo	1.75	3.97	l.p.s.
Q máximo	3.52	7.91	l.p.s.
Q máx. inst.	11.9	24.9	l.p.s.
Q máx. extra.	17.85	37.35	l.p.s.

coeficiente de mayoración 3.22
 coeficiente de previsión 1.50

El sistema separado que se construyó fue para recibir las aportaciones de agua de desecho domésticas para alejarlas de la localidad hasta el sitio de vertido, el cual se hará a la red municipal que desemboca en el sur del puente encinas

Fue necesario analizar los aspectos físicos del lugar para la elección del sistema de alcantarillado y para aprovechar la topografía accidentada con que cuenta la zona, por lo que se decidió desalojar las aguas negras por gravedad.

También se tomo en cuenta un período económico, es decir, el horizonte económico, tomando en cuenta la vida útil de las estructuras y equipo, la facilidad de ampliación del sistema, rapidez de crecimiento y la tasa de interés para el financiamiento de la obra, que varía de 20 a 30 años en la obra y en el equipo mecánico entre 12 y 15 años para preveer el crecimiento de la población y que el sistema instalado siga vigente.

VII. 2. Partes con que consta la red.

El sistema consta de estructuras básicas, estructuras conexas y disposición final de las aguas, que si bien no es una estructura, se considera una parte del sistema porque de su forma, ubicación y correcta localización depende la eficacia global del sistema.

Las plantas de tratamiento en estricto sentido también forman parte de los sistemas de alcantarillado, porque sus características y complejidad de diseño y construcción, son objeto de un proyecto específico, que en ésta tesis no se va a referir.

Estructuras básicas

a)Albañales.- Recolectan las aportaciones de aguas residuales de una casa o edificio y las entrega a la red municipal, consta de dos partes, la primera es el albañal interior que se localiza dentro del edificio o casa, y la segunda es el albañal exterior localizado en el parámetro exterior de la casa o edificio, también se le conoce como descarga domiciliaria, las cuales fueron con tubos de concreto simple de 8" de diámetro , con codos de 45 ° y slants de 15 cm. de

diámetro y la conexión con los albañales se realizó con una "Y" de 15 cm. de diámetro.

b) Atarjeas.- Son las tuberías de diámetro mínimo dentro de la red, que se instalan a lo largo de los ejes de las calles y reciben las aportaciones de los albañales de las casas o edificios.

c) Subcolectores.- Son los conductos que reciben las aportaciones de aguas residuales provenientes de las atarjeas, por lo tanto tienen un diámetro mayor.

d) Colector.- Es la línea o conducto principal que se localiza en las partes baja de la ciudad, el cual captura todas las aportaciones provenientes de subcolectores, atarjeas y descargas domiciliarias para conducir las hasta la parte final de la zona urbana, donde se iniciará el emisor.

e) Emisor.- Es el conducto entre el final de la zona urbana y el sitio de vertido o planta de tratamiento y su función es transportar la totalidad de las aguas captadas por el resto de la red de alcantarillado.

f) Interceptor.- Conducto abierto o cerrado que intercepta o desvía las aguas pluviales, aliviando problemas que ponen en peligro a la población, existen 3 interceptores pluviales y son canalizadas hasta el arroyo Nogales, como se mencionó anteriormente.

g) Disposición final.- Después de haber sido sometidas a un tratamiento, quitándoles su poder nocivo, las aguas residuales se vierten a corrientes naturales y algunas se utilizan para el riego de aguas verdes.

Estructuras conexas:

a) Pozos de visita.- El proyecto se resolvió con 19 pozos a cada 40 mts. en cambios de dirección, pendiente y cruceros, ; son parecidos a chimeneas verticales construidas de tabique o cajas de concreto reforzado que se colocan sobre las tuberías. Tienen un acceso por la superficie de la calle, suficientemente amplio para dar paso a un hombre y así facilitar sus maniobras de mantenimiento, aloja una tubería de 24" de diámetro con descarga a la red Municipal.

b) Caídas.- Estas se utilizan para absorber un desnivel entre la unión de dos tuberías con el fin de ahorrar excavación o de disminuir una pendiente en la tubería para no rebasar la velocidad máxima permitida que es de 3 m/s y evitar erosión de las tuberías, en este proyecto fueron necesarias localizar 2 caídas, una caja de caída adosada a pozo de visita que acepta tuberías de 20 a 25 cm. de diámetro, y un pozo con caída que acepta de 30 a 76 cm de diámetro.

VII.3. Requisitos que debe satisfacer un sistema de alcantarillado.

Toda red de alcantarillado correctamente proyectada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Localización adecuada.- Los conductos de la red deben instalarse coincidiendo con los ejes de las calles y estar construida en tramos rectos que encausen las corrientes por el camino más corto hacia el lugar de vertido.

- Seguridad en la eliminación.- La eliminación de las aguas negras debe hacerse en forma rápida y sin causar molestias ni peligros a la comunidad.

- Capacidad suficiente.- Debe proyectarse con suficiencia para conducir en condiciones de seguridad, a fin de que el alejamiento sea rápido y no provoque estancamientos, depósitos indeseables y daños.

- Resistencia adecuada.- Los conductos deben resistir los esfuerzos a que están sujetos, tanto interior como exteriormente, también que sean suficientemente impermeables para evitar fugas perjudiciales de aguas negras y así contaminar el manto freático.

- Profundidad de instalación apropiada.- Debe ser suficiente para evitar rupturas ocasionadas por el efecto de cargas vivas, y asegurar la correcta conexión de las descargas domiciliarias y garantizar un buen funcionamiento hidráulico.

-Facilidades para la limpieza e inspección.- Sirve para verificar los tramos de la red y desazolvarla periódicamente para conservar los conductos en las mejores condiciones de funcionamiento hidráulico.

Todos los cálculos se realizaron con los criterios de Manning y Harmon, para el diseño de los diámetros de las tuberías, para que el agua no rebase los niveles máximos ni mínimos permisibles y evitar los problemas antes mencionados.

CAPITULO VIII SERVICIOS Y PRESUPUESTO

VIII.1. Servicios.

Es un punto del que no nos tenemos que olvidar, ya que se refiere a la prestación de servicios públicos destinado a la colectividad, orientada a una mejora constante, haciendo partícipe de sus beneficios al mayor número de personas.

Si no se plantea adecuadamente y con tiempo la dosificación de servicios, esto se traduce en elevados costos sociales sobre la población, lo que repercute en la falta de terreno, calidad de espacio e irracionalidad en la ubicación de cada servicio.

Se ha citado en el transcurso de esta tesis los servicios públicos considerados como obligatorios (agua, drenaje, luz), que ahora se complementa con algunos otros servicios para comprender la importancia dentro de cualquier proyecto de urbanización.

Cabe señalar que el campo de acción de los servicios, no se limita sólo al recinto del fraccionamiento, sino se suma en importancia al regional y hasta territorial, urbanísticamente hablando.

VIII.2. Equipamiento.

Está referido con la organización de localización de los servicios prestados a la población, cuya dosificación debe estar planeada para servir a toda la población de un fraccionamiento y su planeación tiene por objeto asegurar que las áreas y su localización dentro del desarrollo sean las adecuadas para brindar el mejor servicio a la población.

Si se tiene la concentración de equipamiento, ofrece una gran ventaja para los usuarios, ya que obtendrán varios servicios en un solo viaje sin necesidad de desplazarse a otro lugar haciendo grandes recorridos para obtener un servicio.

Las necesidades que se deben prever para adquirir una reserva territorial y para la disposición de los mismos, se debe de proyectar a mediano o largo plazo dependiendo de los planes de crecimiento de población, por lo que los servicios tales como recreación, comercio, educación y administración, va a depender su crecimiento del poder de compra y distribución del gasto y de la misma demanda de la población.

VIII.3. Presupuesto del proyecto.

Uno de los objetivos principales que no debe ser olvidado al redactar un proyecto, es su parte económica, para tener una idea aproximada del posible de la inversión a realizar, como la duración de los trabajos y su rentabilidad.

Para llevar la obra bien controlada es forzoso partir de un presupuesto general, para lograrlo se debe precisar detalladamente el estado de dimensiones, ejecución con sentido de responsabilidad y una planificación donde se señale el tiempo total a emplear.

Presupuesto es la valoración del costo de una obra antes de realizarla, el que se forma por medio de los datos de los planos, de las características y las condiciones acordadas en la memoria de cálculo y en el pliego de condiciones, y se divide en dos partes:

- a) Presupuesto técnico.- Es la medición de todos los elementos que integran una obra.

- b) Presupuesto económico.- Es la valoración del presupuesto económico partiendo de los precios unitarios.

Todo presupuesto debe incluir los siguientes puntos:

- Cantidad de obra
- Precios unitarios
- Programa de obra
- Programa financiero.- Referido a los ingresos y egresos, así como el flujo de caja.

Partidas	importe VIV. 45 M2	importe VIV. 50 M2	importe VIV. 55 M2
A.- Infraestructura	2500	2500	2500
B.-Urbanización	5,846.40	5,846.40	5,846.40
1.-Agua potable	785.52	785.52	785.52
2.-Drenaje sanit.	754.80	754.80	754.80
3.-Drenaje pluvial	332.16	332.16	332.16
4.-Electrificación	785.40	785.40	785.40
5.-Pavimentación	3,067.80	3,067.80	3,067.80
6.Señalización	120.72	120.72	120.72
C.- Costo del terreno	5400	5400	5400
D.- Construcción	34,020.00	37,800.00	41,580.00
1.-Preliminares	578.34	642.60	706.86
2.-Cimentación	4592.70	5,103.00	5,613.30
3.-Estructura	6,123.60	6,804.00	7,484.40
4.-Albañilería	7,654.50	8,505.00	9,355.50
5.-Impermeabilización	1,054.62	1,171.80	1,288.98
6.-Acabados	5,103.00	5,670.00	6,237.00
7.-Inst. Hiro-sanit.	2,857.68	3,175.20	3,492.72
8.-Inst. Eléctrica	2,721.60	3,024.00	3,326.40
9.-Inst. de gas	238.14	264.60	291.06
10.-Carpintería	1,020.60	1,134.00	1,247.40
11.-Aluminio y Vidrio	1,701.00	1,890.00	2,079.00
12.-Limpieza	374.22	415.80	457.38
E.- Cost. y Gast. de	8061	8061	8061
F.- Pago por finan.	2753.41	3089.48	3445.55
TOTAL	58580.81	62696.88	66832.95

CAPITULO IX CONSTRUCCIÓN DEL FRACCIONAMIENTO

IX.1. Supervisión y control de la ejecución.

Se implementó un sistema de vigilancia para el control y verificación de la correcta ejecución de la obra, por medio de una bitácora, donde se fue asentando las contingencias y el cumplimiento de las especificaciones, para verificar los avances físicos y financieros del proyecto.

Todo control de obra debe incluir una planeación y una programación, las cuales se describen a continuación:

Planeación.- Prevé la forma de llevar la ejecución de la obra de manera general.

Programación.- Es similar a la planeación, sólo que ésta involucra los tiempos de ejecución, y además se descompone en dos programas generales, el de ingresos y egresos (real) y el de avance costo (teórico).

IX.2. Sistema constructivo.

Todos los elementos empleados en la construcción de las viviendas son exclusivamente materiales inorgánicos e incombustibles, deberán resistir satisfactoriamente las cargas y esfuerzos a los que están sometidos. Así mismo fueron diseñados conforme a los reglamentos vigentes.

Cimentaciones:

A base de concreto armado, reforzado con varilla según especificaciones estructurales.

Por su forma fue losa de cimentación de 12,50 cm de espesor con contratraves cimentación de 20 x 30 cm, reforzada con malla electrosoldada 6 x 6 -10/10.

Superficie con acabado pulido.

Muros:

Muros de carga con dimensiones y resistencias calculadas para garantizar su estabilidad e incombustibilidad.

A base de concreto 15x20x40 pegados con mortero arena-cemento, colocados con la ayuda de plomo y nivel, dejando juntas entre los bloques de 1.5 cm como máximo.

Elementos estructurales integrados a los muros:

Castillos y cadenas:

En los muros de bloques de concreto, con acabado aparente, los castillos y cadenas irán ocultos. Los esfuerzos verticales serán con varillas de 3/8" y ganchos de alambón y esfuerzo horizontal con alambón a cada 4 hiladas.

Cerramientos y remates:

Los muros se remataron con cadenas a nivel de cerramientos de puertas y ventanas, o a enrase de muros integrados a las losas de entrepiso.

Entrepisos y cubiertas:

El espesor y armado de las losas de concreto para entrepisos y losa inclinada de techumbre de 15 cm.

Losa aligerada y prefabricada de viguetas de concreto pretensadas y bovedillas de poliestireno de 12 cm de espesor, reforzada con malla electrosoldada 6x6 - 10/10, con capa de compresión de concreto premezclado bombeable de $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y grava de 3/4" como agregado.

Escaleras:

El diseño estructural y arquitectónico cumple con los reglamentos locales vigentes, para garantizar su estabilidad y evitar vibraciones durante su uso.

El ancho libre de la rampa es de 85 cm como mínimo, las huellas con una dimensión mínima de 25 cm y de 27.5 cm de huella compensada y con un peralte de 20 cm, según el reglamento de construcción y con acabado antiderrapante.

Contará con muros a los costados, por lo que no requirió barandal de seguridad y es de concreto armado colado en sitio.

Impermeabilización:

- Sistema de impermeabilización en piso de regadera:

Limpieza de la superficie dejándola libre de polvo, partículas sueltas, gruesas y faltas de adherencias, para forjar la charola y conformación de relleno en piso de regadera, para poder aplicar una capa de sellador de poros (primer) a base de impertop solvente en agua y dejando secar un mínimo de 4 horas.

Aplicación de una capa de impermeabilizante asfáltico solvente en agua, colocando inmediatamente una capa de fibra de vidrio y por último una segunda capa de impermeabilizante asfáltico sobre la capa anterior.

- Sistema para impermeabilización de desplantes de muros:

Limpieza de la superficies, aplicación de impregnado (primer capa), para después colocar una capa de impermeabilizante asfáltico y por último una membrana de refuerzo de fibra de vidrio a lo ancho de la base del muro, saturándose posteriormente con el mismo impermeabilizante.

- Sistema para impermeabilización de cubiertas:

Limpieza de la superficie dejándola libre de polvo, partículas sueltas, gruesas y faltas de adherencias para aplicar una capa de sellador de poros (primer) a base de hipertop solvente en agua y dejando secar un mínimo de 4 horas.

Aplicación de una capa de impermeabilizante asfáltico solvente en agua, colocando inmediatamente una capa de fibra de vidrio y una segunda capa de impermeabilizante asfáltico sobre la capa anterior.

Por último una capa de protector antireflejante de aluminio imperasfaltum.

Detalles de albañilería:

Aleros:

Las losas inclinadas de azotea con caída libre con un volado de 40 cm en el sentido de la pendiente, en cambio en el otro sentido presenta un volado de 20 cm exceptuando los casos de colindancia.

Construidos de concreto armado y losa maciza de 7.5 cm, con una pequeña dala de 10x10 cm en el remate.

Gárgolas:

Localizadas en la losa de tinaco, con un volado de 30 cm y precoladas de concreto.

Repisones:

Coladas en sitio de concreto armado $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y agregado de $3/4$ " con acabado pulido, con chaflanes en sus aristas y armados con 3 varillas de $3/8$ " y estribos de alambrión a cada 20 cm, con goteros en la parte inferior que da a la pendiente.

Soporte de calentadores:

A base de marco de fierro hecho con ángulos de $5/8$ " con ménsulas de apoyo, localizado debajo de la escalera.

Soporte de fregaderos:

No cuentan con gabinete, y están soportados por ménsulas metálicas.

Soporte de lavabos:

Soportado por ménsulas metálicas y adherido al muro por dados de concreto ahogados en el muro, en cambio, los de ménsulas integradas, se colocaron por medio de taquetes de plomo empotrados en muro de $1/2$ " de diámetro y tornillo hexagonal de $1/4$ ".

Acceso a vivienda:

Entre el nivel de piso terminado exterior e interior existe un peralte de 15 cm, y cuenta con un quicio de la puerta de acceso al exterior con una pendiente de 1%; en la parte exterior existe una piedra colada de 10 cm por metro cuadrado.

Pretilos:

A base de concreto con un remate de concreto armado con pendiente hacia el exterior y con volado hacia ambos lados del muro.

Juntas constructivas:

A base de celotex, tanto en juntas verticales como en horizontales.

Piso de regadera con sardinel:

Sardinel forjado de concreto, con una pendiente del 2.5% en el piso de la regadera y el desnivel de 10 cm entre éste y la corona del sardinel y con un acabado de azulejo 9 cuadros antiderrapante.

Pisos:

Loseta vinílica en recamaras:

Sobre el piso de concreto con superficie lisa, acabado a llana y pulido, libre de bordes, estrías, desniveles e irregularidades, se cepilló y limpió para desprender polvo, basura, manchas de pintura, grasa etc. para resanar las juntas o cuarteaduras existentes, para que cuando estuviese completamente seco se colocara la loseta (2mm de espesor) a escuadra, verificando la geometría del piso para que en los bordes se ajustara y se cortara la loseta, colocándolas en las puertas y entradas únicamente piezas enteras.

Piso en regadera:

Sobre un firme de concreto, se colocaron muestras a cada metro con una pendiente del 2.5% hacia la coladera, después de la colocación de la capa impermeable, se humedeció el firme, para la aplicación de una capa de pegazulejo y así colocar el azulejo a 9 cuadros de 11x11 cm, y 5mm de espesor, verificando su nivel y alineamiento cada pieza con la ayuda de reglas y nivel.

Concluyendo con el junteado uniforme y alineado de los azulejos con lechada de cemento blanco.

Recubrimiento de muros húmedos:

Se utilizó azulejo liso blanco de 11x11 cm con 5mm de espesor, utilizándose 2 hiladas en la franja de lavabo y 4 hiladas en la cocina con un espesor máximo del pegazulejo de 1.5cm aplicado con cuchara, siendo el espesor de la junta de 2mm.

Primero se humedeció el muro, y el producto permaneció 24 horas bajo el agua antes de su colocación.

Plafones:

Aplanado rastreado de yeso:

El yeso fue de color blanco, con un proporcionamiento de 2 partes de agua por 3 de yeso, quedando el aplanado con un espesor no mayor a 2cm.

Instalaciones:

Se buscó que las instalaciones fueran funcionales y económicas, basándose siempre en las reglamentaciones y disposiciones respectivas vigentes en la localidad, tanto la hidráulica como la sanitaria fueron comentadas en el capítulos anteriores.

Instalación eléctrica:

La iluminación se hizo a base de salidas de centro a excepción del área de lavabo y de la iluminación exterior que se hizo a base de arbotantes, colocados a una altura de 2.15m del nivel de piso terminado.

La altura mínima de los contactos fue de 20cm y de los apagadores de 1.10m, quedando las instalaciones siempre ocultas, canalizadas en tubería de PVC y las cajas fueron de lámina metálica.

Instalación de gas:

Se realizó de tubería de cobre tipo L, utilizando conexiones soldables de cobre forjado, dejando en las salidas de gas para calefacción tapones de capa.

Herrería:

Las chambranas fueron metálicas de perfil tubular de lámina de fierro calibre 18, en secciones tipo M-525 para acceso y M-225 para interiores, toda la herrería tuvo un tratamiento anticorrosivo antes del acabado final de pintura de esmalte color gris.

Ventanería:

Son de aluminio anodizado natural, con tornillos de acero cadminizado, sellos de felpa de lana y con cerradura con pestillo-jaladera de aluminio extruido, los vidrios son claros, con excepción del de baño que es opaco y tienen un espesor de 3mm, están asentados sobre una capa de sellador y sujetos con junquillos de vinil.

Tienen hojas móviles corredizas y fácilmente desmontables desde el interior para la limpieza y el mantenimiento, y cuentan con unos drenes para eliminar el agua hacia el exterior.

Carpintería:

Las puertas de acceso son de 0.91x2.03m, las de recámara de 0.81x2.03m y la de baño de 0.71x2.03m, todas las puertas interiores son de fibracel de alta calidad de 3mm de espesor, unidas a un bastidor perimetral de madera seleccionada, y pintadas de color arena; en cambio la puerta de acceso es de multipanel, forrada de ambas caras con lámina de acero de alta calidad calibre 28, con alma a base de bastidor de madera y espuma rígida de poliuretano, en todos los casos el arrastre de puertas es de 2.5cm sobre el nivel de piso terminado.

Cerrajería:

Las cerraduras de las puertas de acceso son metálicas, de embutir, con perilla de ambos lados, con uso de llave por el exterior y seguro interior, las cerraduras interiores de recámaras y el baño son metálicas, de embutir, con perilla de ambos lados y seguro interior, con dispositivo para botar el seguro desde el exterior.

Muebles y accesorios:

-Inodoro blanco de loza vitrificada, con asiento y tapa de plástico.

-Lavabo blanco de loza vitrificada, con llave mezcladora y céspeol plástico, colocado a una altura sobre nivel de piso terminado de 80cm.

-Fregadero de lámina esmaltada, con tarja, soportado con ménsulas metálicas, llave mezcladora metálica cromada colocado a una altura sobre nivel de piso terminado de 80cm.

-Lavadero de concreto con pileta y tallador, con llave de nariz metálica con rosca para conectar manguera y desagüe de PVC.

Los baños cuentan los los siguientes accesorios:

-Toallero de barra colocado a 1.1m de altura.

-Gancho a 1.80m de altura.

-Jabonera para lavabo a 1.1m de altura.

-Jabonera para regadera a 1.1m de altura.

-Portavaso a 1.1m de altura.

-Portarrollo a 45cm de altura.

Todos los accesorios anteriores son de loza vitrificada color blanco.

-Regadera metálica cromada, con llaves mezcladoras de empotrar.

-Botiquín de sobreponer de fibra de vidrio con espejo, teniendo de nivel al eje horizontal 1.5m de altura sobre nivel de piso terminado.

CONCLUSIONES

Después de haber desglosado y descrito cada uno de los puntos más relevantes del desarrollo de un proyecto de urbanización, se puede observar la dificultad y complejidad, así como los puntos críticos que estructuran el esquema metodológico a seguir para concluir una obra de calidad.

Por lo anterior podemos llegar a la conclusión que el proyecto urbano debe tomar muy en cuenta las condiciones legales, físicas, sociales, económicas y especiales preliminares, ya que si se omiten se corre el riesgo que al finalizar el proyecto aparezca una condición reglamentaria que se ignoró haciendo muy costosa o laboriosa la corrección; por lo que antes de arrancar cualquier proyecto deben contestarse las siguientes preguntas: para quienes, para qué, porqué, cómo, dónde o por medio de quién o quienes deben ser realizadas las actividades proyectadas para asentar bien las necesidades básicas de la población, ya que no debemos olvidar que toda obra civil es para beneficio de la sociedad.

También se puede concluir que el plan maestro del proyecto del desarrollo urbanístico lo deben integrar cuatro campos de la especialidad, como lo son el mercado, la parte técnica, la parte financiera y la administrativa, sin omitir ningún área, ya que la carencia de alguna desequilibraría el correcto funcionamiento, por lo que es recomendable considerar la obra como un todo y no por secciones individuales o independientes, es decir, un proceso multidisciplinario y razonadamente administrado; por lo anterior es necesaria que la preparación por parte de los ingenieros civiles no se limite al conocimiento técnico, sino que también se involucre en los diferentes campos antes señalados, pues hay que recordar que la responsabilidad del proyecto siempre recae en el ingeniero.

A partir del planteamiento de la obra como desarrollo multidisciplinario antes descrito el presente proyecto de tesis presenta tanto teórica, como gráficamente cada uno de los pasos de urbanización, incluyendo cada uno de los elementos legales, físicos, sociales y económicos reales en orden metodológico claro, concreto y razonado, mostrando paso a paso el panorama general para concretar un proyecto de urbanización.

BIBLIOGRAFÍA

- Longwell y Flint
Geología Física"
Octava reimpresión
Ed. Noruega Limusa

- Diario Oficial de la Federación
Martes 20 oct 1992

- Los Municipios de Sonora
Colección Enciclopedia de los Municipios de México
Secretaría de Gobernación, Gobierno del estado de Sonora, Centro Nacional de Estadística Municipal
Editorial Talleres Gráficos de la Nación 1988

- De la Torre V., Navarro de Anda
"Metodología de la Investigación Bibliográfica, Archivística y Documental"
Primera edición
Editorial MacGraw Hill México D.F. 1985

- Apuntes de Impacto Ambiental
"Obras de edificación y su relación con el medio ambiente"
(Mecanoescrito)
Capítulo 4

- Alberto Jaime P. Sub Director General Técnica de la Comisión Nacional del Agua (CNA)
"Degradación de suelos en México, una visión general"
Revista de Ingeniería Civil #336 Abril 1997

- Rubio, Guerrero, Cervera
"Indicadores sobre vivienda y la industria maquiladora localizadas en la Ciudad de Nogales Sonora"
(Mecanoescrito) Noviembre 1996

- Terzaghi Karl, Peck Ralph B.
"Mecánica de suelos en la ingeniería práctica"
Segunda edición
Editorial El Ateneo S.A. 1980

-Rigotti G.

"Urbanismo la técnica"

Editorial Trillas

-Bazant Jan

"Manual de criterios de diseño urbano"

Editorial Trillas

-Manual de normas de diseño urbano, especificaciones y construcciones del INFONAVIT

-Tesis Profesional

1.- Cárdenas Medina Luis E.

"Consideraciones generales sobre el proyecto urbano de un fraccionamiento"

UNAM Facultad de Ingeniería 1984

2.- Del Castillo S. Mario Alberto

"Consideraciones sobre el desarrollo de los proyectos del fraccionamiento urbano jardines de Satélite
Naucaipan, Eedo. de México "

UNAM Facultad de Ingeniería 1978

- Plan de desarrollo urbano de Nogales Sonora

carta urbana 1987

Gobierno del estado de Sonora, Gobierno del Municipio.

- Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Nogales 2010

Elementos para su actualización1991

Muñoz y Puebla constructores1991

(Mecanuscrito)

- Normas básicas de equipamiento urbano

SEDUE Subsecretaria de Desarrollo Urbano de México

Julio 1984

- Schleicher F.

Manual del ingeniero Constructor

Urbanismo y circulación local

Editorial Labor

- Normas de proyecto para obras de aprovisionamiento de agua potable en localidades urbanas de la República Mexicana.

- W. Steel Ernest

“Abastecimiento de agua y alcantarillado”

Editorial Gustavo Gili S.A.

- Huásca Taborga

“Cómo hacer una tesis” Tratado y manuales grijalvo

Editorial Grijalvo 1982

- Asesoría, Datos y planos proporcionados por el Grupo Inmobiliario Nogales 2000 S.A. de C.V.