

# UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL CENTRO

División de Humanidades y Bellas Artes  
Departamento de Arquitectura y Diseño



PROYECTO DE UN EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS PARA ESTUDIANTES FORANEOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SONORA EN LA CIUDAD DE HERMOSILLO

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE

**ARQUITECTO**

**Presenta**

**Carlos Barriga Ramírez**

**Director de Tesis:**

**Arq. Miguel Navarro Velásquez**

**Hermosillo, Sonora, México a 26 de Junio del 2013**



# Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## INDICE

<b>01. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>02. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA</b> .....	3
<b>03. JUSTIFICACIÓN</b> .....	5
<b>04. OBJETIVO GENERAL</b> .....	7
<b>05. OBJETIVOS PARTICULARES</b> .....	7
<b>06. METODOLOGÍA</b> .....	8
<b>07. ALCANCES DEL TRABAJO</b> .....	9
<b>CAPITULO 1. ANTECEDENTES</b> .....	11
1.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	11
1.1.2 <i>Vivienda Tipo Apartamento – Estudio</i> .....	15
1.1.3 <i>Vivienda tipo apartamento – Loft</i> .....	15
1.1.4 <i>Vivienda tipo para Estudiantes</i> .....	16
1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	16
1.2.1 <i>Antecedentes Universales</i> .....	16
1.2.2 <i>Antecedentes de la vivienda vertical en México</i> .....	18
1.3 EXPERIENCIAS SIMILARES Y CASOS ANÁLOGOS .....	24
1.3.3 <i>Cité a Docks, La Havre, Francia</i> .....	24
1.3.4 <i>Residencias UDEM, Universidad de Monterrey, NL.</i> .....	29
1.3.5 <i>Residencias TEC, Hermosillo, Son.</i> .....	32
<b>CAPITULO 2. ESTUDIOS PRELIMINARES</b> .....	37
2.1 MEDIO SOCIAL Y USUARIO. ....	37
2.2. MEDIO URBANO .....	44
2.2.1 <i>Localización</i> .....	44
2.2.2 <i>Ubicación</i> .....	45
2.2.3 <i>Uso de Suelo</i> .....	46
2.2.4 <i>Estudios de Impacto Ambiental</i> .....	47
2.2.5 <i>Imagen Urbana</i> .....	47

2.2.6 Equipamiento e Infraestructura .....	50
2.2.7 Reglamentación Vigente .....	51
2.3 MEDIO FÍSICO.....	51
2.3.1 Topográfico .....	51
2.3.2 Mecánica de Suelos .....	52
2.3.3 Clima .....	53
2.3.5 Fauna .....	57
<b>CAPITULO 3. PROGRAMACIÓN.....</b>	<b>59</b>
3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES .....	59
3.3.1 Espacio Interior, Exterior:.....	66
3.3.2 Organización: .....	68
3.3.3 Ambientes: .....	68
3.3.4 Sistemas Constructivos:.....	69
3.3.5 Adecuación Climática y de Confort:.....	69
3.3.6 Ahorro de energía y Recursos Hídricos:.....	70
3.3.7 Equipos Especiales:.....	71
3.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	72
3.5 CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS ESPACIALES.....	74
3.5.1 Diagrama de Relaciones.....	74
3.5.2 Diagrama de Funcionamiento General .....	75
3.5.3 Diagrama de Zonificación .....	76
<b>CAPITULO 4. PROYECTO EJECUTIVO .....</b>	<b>78</b>
<b>4.1 ARQUITECTÓNICOS</b>	
PORTADA.....	GO.0
PLANTA DE CONJUNTO ESTADO ACTUAL.....	A1.0
PLANTA DE CONJUTNO.....	A1.1
PLANTA BAJA EDIFICIO 1.....	A2.0
PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	A2.1
PLANTA SEGUNDO NIVEL EDIFICIO 1.....	A2.2
PLANTA TERCER NIVEL EDIFICIO 1.....	A2.3
PLANTA CUARTO NIVEL EDIFICO 1.....	A2.4
PLANTA QUINTO NIVEL EDIFICIO 1.....	A2.5

PLANTA BAJA EDIFICIO 2.....	A3.0
PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 2.....	A3.1
PLANTA SEGUNDO NIVEL EDIFICIO 2.....	A3.2
PLANTA TERCER NIVEL EDIFICIO 2.....	A3.3
PLANTA CUARTO NIVEL EDIFICIO 2.....	A3.4
PLANTA QUINTO NIVEL EDIFICIO 2.....	A3.5
PLANTA DEPARTAMENTO TIPO.....	A4.0
PLANTA DE ESTACIONAMIENTO PRIMER NIVEL.....	A5.0
PLANTA DE ESTACIONAMIENTO SEGUNDO, CUARTO, SEXTO NIVEL.....	A5.1
PLANTA DE ESTACIONAMIENTO TERCER. QUINTO, SEPTIMO NIVEL.....	A5.2
PLANTA DE ESTACIONAMIENTO OCTAVO NIVEL.....	A5.3
FACHADAS EDIFICIO 1.....	A6.0
FACHADAS EDIFICIO 2.....	A6.1
CORTE TRANSVERSAL DEL CONJUNTO.....	A7.1
CORTE LONGITUDINAL EDIFICIO 1.....	A7.2
CORTE LONGITUDINAL EDIFICIO 2.....	A7.3
TRANZO Y PLANTACION.....	A8.0
ACABADOS PLANTA BAJA EDIFICIO 1.....	A9.0
ACABADOS PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	A9.1
ACABADOS PLANTA BAJA EDIFICIO 2.....	A10.0
ACABADOS PRIMER NIVEL EDIFICIO 2.....	A10.1
PUERTAS Y VENTANAS.....	A11.0, A11.1
CORTES POR FACHADA.....	A12.0

## 4.2 ESTRUCTURALES

PLANTA LOSA DE CIMENTACION EDIFICIO 1.....	CIM1.0
PLANTA DE ENTREPISO DE ESTACIONAMIENTO TIPO.....	EST1.0
PLANTA DE ENTREPISO DE ESTACIONAMIENTO SEGUNDO NIVEL.....	EST1.1
PLANTA DE ENTREPISO EDIFICIO 1.....	EST1.2
PLANTA DE CUBIERTA EDIFICIO 1.....	EST1.3
PLANTA LOSA DE CIMENTACION EDIFICIO 2.....	CIM2.0
PLANTA DE ENTREPISO DE ESTACIONAMIENTO TIPO.....	EST2.0
PLANTA DE ENTREPISO DE ESTACIONAMIENTO PRIMER NIVEL.....	EST2.1
PLANTA DE ENTREPISO EDIFICIO 2.....	EST2.2

PLANTA DE CUBIERTA EDIFICIO 2.....	EST2.3
PLANTA DE ZAPATAS AISLADAS Y DETALLES.....	EST3.0
DETALLES ESTRUCTURALES.....	EST4.0

#### 4.3 HIRÁULICA

INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA BAJA EDIFICIO 1.....	IH1.0
INSTALACION HIDRÁULICA PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	IH1.1
INSTALACIÓN HIDRÁULICA PLANTA BAJA EDIFICIO 2.....	IH2.0
INSTALACIÓN HIDRÁULICA PRIMER NIVEL EDIFICIO 2.....	IH2.1
INSTALACION HIDRÁULICA PLANTA SOTANO.....	IH3.0
INSTALACION HIDRÁULICA / DETALLES.....	IH4.0

#### 4.4 SANITARIA

INSTALACION SANITARIA PLANTA BAJA EDIFICIO 1.....	IS1.0
INSTALACION SANITARIA PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	IS1.1
INSTALACION SANITARIA EDIFICIO 1 / CONEXIÓN RED MUNICIPAL.....	IS1.2
INSTALACION SANITARIA PLANTA BAJA EDIFICIO 2.....	IS2.0
INSTALACION SANITARIA PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 2.....	IS2.1
INSTALACION SANITARIA EDIFICIO 2 / CONEXIÓN RED MUNICIPAL.....	IS2.2
INSTALACION SANITARIA / DETALLES.....	IS3.0

#### 4.5 ELÉCTRICA

INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA BAJA EDIFICIO 1.....	IE1.0
INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	IE1.1
INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA BAJA EDIFICIO 2.....	IE2.0
INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 2.....	IE2.1
INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA DE ESTACIONAMIENTO 1N.....	IE3.0
INSTALACION ELÉCTRICA PLANTA DE ESTACIONAMIENTO 2N.....	IE3.1

#### 4.6 AIRE ACONDICIONADO

INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO PLANTA BAJA EDIFICO 1.....	IAA1.0
INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	IAA1.1
INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO PLANTA BAJAEDIFICO 2.....	IAA2.0

INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO PLANTA PRIMER NIVEL	
EDIFICIO 2.....	IAA2.1

#### **4.7 SISTEMA CONTRA INCENDIO**

SISTEMA CONTRA INCENDIO PLANTA BAJA EDIFICIO 1.....	SCI1.0
SISTEMA CONTRA INCENDIO PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 1.....	SCI1.1
SISTEMA CONTRA INCENDIO PLANTA BAJA EDIFICIO 2.....	SCI2.0
SISTEMA CONTRA INCENDIO PLANTA PRIMER NIVEL EDIFICIO 2.....	SCI2.1

<b>CONCLUSION</b> .....	79
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	80
<b>ANEXOS</b> .....	82
ANEXO 1.....	82
ANEXO 2.....	83
ANEXO 3.....	86
ANEXO 4.....	87
ANEXO 5.....	113

#### **ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1 Vivir en un parque, vivienda social /MAB Arquitectura BMS Pogett Srl.	12
Imagen 2 Edificio Unidad Habitacional Marsella, Mies Van der Rohe.....	18
Imagen 3 Perspectiva general del conjunto habitacional.....	25
Imagen 4 Vista general de contenedores y alzado de conjunto.....	26
Imagen 5 Detalle estructura portante y vista del Totem iluminado.....	26
Imagen 6 Perspectiva del conjunto y el entorno.....	27
Imagen 7 Planta arquitectónica del conjunto.....	27
Imagen 8 Cortes generales del conjunto.....	28
Imagen 9 Planta arquitectónica y corte longitudinal de departamento.....	28
Imagen 10 Área común, Chimenea, Residencia UDEM.....	30
Imagen 11 Áreas Verdes, Jardín.....	31
Imagen 12 Habitación tipo.....	31
Imagen 13. Planta arquitectónica tipo departamento Tecnológico de Monterrey..	35

Imagen 14 Predio propuesto para proyecto .....	45
Imagen 15 PDU del sector a realizar proyecto.....	46
Imagen 16 Corte longitudinal del predio.....	52
Imagen 17 Corte transversal del predio .....	52
Imagen 18 Distribución de una cocina .....	61
Imagen 19 Espacio mínimo comedor adosado a un muro .....	62
Imagen 20 Espacio mínimo de estancia con dos sillones y tres mesas.....	62
Imagen 21 Área mínima de recámara con dos camas individuales y tres buró ....	63
Imagen 22 Distribución de bala en forma lineal en espacios mínimos.....	63
Imagen 23 Área mínima para trabajar en una lavadora .....	64
Imagen 24 Ancho de pasillo para una persona .....	64
Imagen 25 Área para oficina administrativa .....	65
Imagen 26 Cuarto de equipo hidroneumático .....	65
Imagen 27 Área exterior de Oficina.....	66
Imagen 28 Colores neutros y propios del material. Acceso de casa Street .....	67
Imagen 29 Diseño de jardín interior. Jardín Interior del Museo Los Cabos.....	67
Imagen 30 Vegetación y diseño de pisos. Plaza Levinson en Parque Missio.....	68
Imagen 31 Diseño paisajista del desierto.....	70
Imagen 32 Plano de Equipamiento Urbano .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Simbología del PDU de la ciudad de Hermosillo.....	47
Tabla 2 Temperaturas promedio mensuales anuales .....	54
Tabla 3 Radiación Promedio Mensual Anual .....	54
Tabla 4 Precipitación Pluvial Promedio Mensual Anual .....	55
Tabla 5 Humedad Relativa Promedio Mensual Anual.....	56
Tabla 6 Vientos Promedios Mensuales Anuales .....	56
Tabla 7 Clasificación y dimensiones mínimas de edificaciones .....	89
Tabla 8 Porcentaje del área total sin construir .....	89
Tabla 9 Niveles básicos de iluminación .....	91
Tabla 10 Ancho de puertas .....	91

Tabla 11 Ancho de pasillos .....	92
Tabla 12 Ancho de escaleras.....	92
Tabla 13 Dimensiones de cajones .....	96
Tabla 14 Clasificación de edificaciones .....	97
Tabla 15 Dimensiones mínimas de patios de iluminación.....	99
Tabla 16 Área de ventanas .....	100
Tabla 17 Dotación de agua potable .....	101
Tabla 18 Espacios mínimos de muebles sanitarios .....	102
Tabla 19 Alturas de muebles sanitarios .....	110
Tabla 20 Relación de viviendas para personas con discapacidad .....	110
Tabla 21 Nivel de estrato más resistente y composición geoquímica .....	113
Tabla 22 Capacidad de Carga del Suelo .....	114
Tabla 23 Capacidad de Carga del Suelo .....	115

## **ÍNDICE DE DIAGRAMAS**

Diagrama 1 de Relaciones Generales .....	74
Diagrama 2 de Funcionamiento General .....	75
Diagrama 3 de Zonificación Planta Baja .....	76
Diagrama 4 de Zonificación Planta Tipo .....	77

## **INDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1 Resultado de Pregunta 1 .....	39
Gráfica 2 Resultado de pregunta 2 .....	40
Gráfica 3 Resultado de pregunta 3. ....	40
Gráfica 4 Resultado de pregunta 4 .....	41
Gráfica 5 Resultado de pregunta 5 .....	41
Gráfica 6 Resultado de pregunta 6 .....	42
Gráfica 7 Resultado de pregunta 7 .....	42
Gráfica 8 Resultado de pregunta 8 .....	43
Gráfica 9 Resultado de pregunta 9 .....	43



# 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente dentro de las grandes ciudades del mundo se presentan distintos problemas ocasionados por el crecimiento demográfico, que afectan a todos los estratos socio-económicos, e impactan aún más a los niveles bajos.

Dentro de las problemáticas sociales, está la del medio educativo superior, el cual ante la imposibilidad de contar con centros de educación superior en todas las ciudades del país, particularmente en el estado de Sonora, se propician desplazamientos de estudiantes universitarios hacia los centros educativos de mayor demanda.

Debido a lo antes mencionado, en la capital se presenta el problema de la falta de un proyecto que cumpla con todas las necesidades del alumno foráneo.

En la actualidad existen centros que dan apoyo a jóvenes extranjeros que buscan alojamiento mientras realizan sus estudios, pero estos centros además de no poder cumplir con la alta demanda de estudiantes que residen en Hermosillo, no cuentan con los recursos económicos suficientes para poder mantenerse.

Dentro de la Universidad de Sonora la población de estudiantes foráneos crece constantemente y por desgracia cada vez es más difícil encontrar un sitio donde vivir.

Por ello, es necesario planificar en nuestra capital un proyecto que en base a la concientización social y cultural, se desarrollen conjuntos habitacionales que estén enfocados a los estudiantes foráneos en los cuales se aproveche: la superficie territorial, los servicios públicos, las áreas verdes y de esparcimiento, en donde además se reduzcan tiempos en traslados, para poder mejorar su calidad de vida.

Dentro del primer capítulo se aborda desde los antecedentes de la vivienda vertical y de sus distintas tipologías, hasta los ejemplos análogos al proyecto, como el Student Housing de Novoli o el Cité A Docks de Francia.

Posteriormente en el capítulo dos, trata de los estudios preliminares, del usuario, del medio urbano y medio físico (la ubicación, imágenes del sitio, equipamiento, topografía, clima, vegetación, etc.).

En el tercero se enlistan las necesidades del usuario que sirven de guía para crear las estrategias de diseño junto con un programa arquitectónico; ambos generan los diagramas espaciales necesarios para concluir con la propuesta arquitectónica que se ve reflejado dentro del cuarto capítulo final.

## 2. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA

Debido a la escasez de viviendas en los alrededores de la Universidad de Sonora, en donde la renta no resulta viable para la mayoría de los estudiantes foráneos, estos se ven forzados a buscar pequeñas viviendas de bajo costo en renta, que permitan solventar gastos de manutención y otras necesidades. Y es así que encontramos a alumnos viviendo en las periferias de la ciudad, alejados principalmente de la Universidad, la infraestructura y los servicios urbanos; lo cual repercute en su tiempo y economía. La falta de seguridad en la vivienda como en el traslado es un tema que no queda fuera de la problemática de estas personas.

De acuerdo al registro de la Universidad de Sonora enviado por la Dirección de Servicios Escolares en Febrero del 2013<sup>1</sup>, menciona que existe una población 5,163 alumnos foráneos y 13 alumnos extranjeros de un total de 19,762, el cual representa el 26.19% inscritos dentro de la Unidad Centro, es decir, más de una cuarta parte de la población total.

Para el proyecto propuesto, se abastecerá el 6% de la población de alumnos foráneos, siendo un total de 310 personas. Esto es debido a las delimitaciones en cuanto al tamaño del predio y el apego a las reglamentaciones correspondientes.

Inicialmente se investigaron los aspectos relevantes del alumno foráneo, para conocer las posibilidades y factibilidades que cuentan para rentar un sitio donde vivir. Además se buscaron los tipos de vivienda que comúnmente se alquilan en la ciudad de Hermosillo, siendo las siguientes:

- Habitaciones individuales en el interior de las viviendas familiares.
- Casas de interés social de una a tres recamaras.
- Casas de interés medio de una a tres recamaras.

---

<sup>1</sup> Referencia tomada de acuerdo al Registro que tiene la Universidad de Sonora Región Centro de la Dirección de Servicios Escolares en el ciclo 2013.

- Residencias de tres a cinco recamaras.

Cabe aclarar que todas estas opciones pueden o no estar equipadas y/o amuebladas, que además el costo varía según el sitio donde se encuentre, y no es preciso tener la certeza de estar disponibles para la mayoría de los alumnos.

Sin embargo existen dentro de las colonias aledañas a la Universidad predios prospectos para desarrollar un proyecto que solucione el problema de falta de vivienda. Finalmente dentro de las actividades cotidianas que desempeña el alumno en cuanto a vivienda se enlistan: las de estudio, de descanso, recreación, esparcimiento, higiene personal y de alimentación.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Al cursar una carrera profesional fuera de la ciudad de origen, el alumno se percata de las distintas y relacionadas problemáticas que se desarrollan en torno a la ocupación de una vivienda sin importar su estatus socio-económico. Debido a ello se adquiere un interés que no solamente se vuelve personal por el hecho de la experiencia, sino que se convierte en una preocupación de carácter social, para que de tal manera se logre el proponer soluciones que permitan a los alumnos, en este caso de la Universidad de Sonora, la posibilidad de contar con un sitio que cumpla con sus necesidades personales y escolares.

Hermosillo se posiciona en el primer lugar en porcentaje de población, teniendo en la capital el 27.2%<sup>2</sup> que corresponden a las personas entre los 15-29 años de edad (213,341 habitantes), es decir el 30.82% de la población total de jóvenes de Sonora residen en nuestra capital.

En resumen, Hermosillo es una de las tres ciudades económicamente más representativas del Estado, en donde se encuentra la mayor cantidad de jóvenes de todo Sonora entre los 15-29 años de edad (30.82%). Por lo que la demanda de educación superior en la ciudad está justificada. Pero aunado a esta población se tiene a la población de jóvenes foráneos que en búsqueda de esta preparación propicia la demanda de servicios de estancia.

En el Estado de Sonora según datos del INEGI 2010 existe una población de 692,245 jóvenes entre los 15-29 años, cifra que representa el 26%<sup>3</sup> de la población (2, 662,480 habitantes). Por otro lado, Hermosillo es una ciudad que ha crecido a nivel urbano, a causa de distintos factores. Siendo los municipios más

---

<sup>2</sup>([http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/graficalineal/indicelineal.aspx?nomArchivo=BMC\\_1002000004-26-30-0000-0\\_np1ad5db0i5di3puny4smk.xml&Titulo=Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20de%2015%20a%2029%20a%C3%B1os](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/graficalineal/indicelineal.aspx?nomArchivo=BMC_1002000004-26-30-0000-0_np1ad5db0i5di3puny4smk.xml&Titulo=Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20de%2015%20a%2029%20a%C3%B1os))([http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi\\_result/son/26\\_principales\\_resultado\\_s\\_cpv2010.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi_result/son/26_principales_resultado_s_cpv2010.pdf))

<sup>3</sup>[http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/graficalineal/indicelineal.aspx?nomArchivo=BMC\\_1002000004-26-0-0000-0\\_b3k1bficator3rustjxblacz.xml&Titulo=Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20de%2015%20a%2029%20a%C3%B1os](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/graficalineal/indicelineal.aspx?nomArchivo=BMC_1002000004-26-0-0000-0_b3k1bficator3rustjxblacz.xml&Titulo=Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20de%2015%20a%2029%20a%C3%B1os)

poblados a su vez los más representativos económicamente en el estado. En conjunto, los primeros tres representan el 53.10% de la población total de Sonora.

- Hermosillo – 784,342 hab.
- Cajeme – 409,310 hab.
- Nogales – 220,292 hab.

Debido a lo anterior se observa que la cantidad de jóvenes en el municipio es notoria, por lo que Hermosillo pudiese catalogarse dentro de una etapa de desarrollo; en la cual es necesario aplicar procesos de diseño que permitan generar proyectos arquitectónicos enfocados al sector estudiantil, como residencias, bloques habitacionales, bibliotecas, etc. Aquellos que posibiliten colocarnos dentro de parámetros aceptables si no es que de mejores sobre planeación, desarrollo y crecimiento educativo de la manera más inteligente posible.

Así pues es necesario aplicar como se menciona nuevos proyectos de viviendas colectivas en donde no solo se resuelvan las problemáticas de planeación del crecimiento de la población, sino de implementación de servicios públicos eficientes.

#### **4. OBJETIVO GENERAL**

Generar el proyecto arquitectónico a nivel ejecutivo, de un edificio departamental multinivel para estudiantes foráneos de la Universidad de Sonora en Hermosillo, Sonora.

#### **5. OBJETIVOS PARTICULARES.**

1. Diagnosticar el porcentaje de demanda actual de vivienda de alumnos foráneos para establecer una cantidad acertada de viviendas o departamentos a proyectar, por medio de la aplicación de encuestas a estos.
2. Implementar diferentes estrategias y tecnologías para resolver la problemática del aprovechamiento del agua y energía eléctrica. Por medio de la investigación y consulta de temas y personal calificado.
3. Proponer el uso de distintos materiales en la construcción que permitan la creación de espacios arquitectónicos confortables. Analizando los existentes en el mercado que permitan mantener la estabilidad costo beneficio de los mismos y con el edificio
4. Desarrollar el programa arquitectónico de las necesidades del estudiante en base a la investigación de variables ambientales y urbanas del sitio, en conjunto con los objetivos anteriores.
5. Concretar los planos arquitectónicos, estructurales y constructivos que definan el proyecto ejecutivo.

## **6. METODOLOGÍA**

Se presenta la metodología a seguir, citando los pasos desde la investigación hasta la propuesta proyectual. Finalmente se describe el alcance final del trabajo.

### Antecedentes

Después de haber establecido los objetivos de trabajo se procede a recopilar la información sobre proyectos arquitectónicos análogos para desarrollar estrategias de diseño que favorezcan el proyecto arquitectónico.

### Estudios preliminares

Posteriormente se identifican las variables sociales y contextuales para la generación de soluciones al problema descrito. (Clima, ubicación, geografía, flora, fauna, impacto ambiental, impacto social)

### Programación

Con la información anterior recopilada se procede a generar un programa de necesidades analizando cada una de las áreas a incluir en el proyecto que finalmente satisfagan al cliente, seguido de revisiones hasta obtener el programa arquitectónico necesario.

### Propuesta proyectual

Se prosigue con el desarrollo de diagramas de funcionamiento y de relaciones que ayudan al desarrollo de las zonificaciones correspondientes, seguido de la creación de una primera propuesta arquitectónica donde se vea reflejada la relación volumen, concepto, y programa arquitectónico. Incluyendo plantas, cortes, alzados, modelos 3D, además de información técnica como sistema constructivo, instalaciones, especificaciones técnicas, etc.

## **7. ALCANCES DEL TRABAJO**

El presente trabajo pretende completar o cubrir toda la información necesaria, desde análisis de información, estudio de campo, hasta planos arquitectónicos de nivel ejecutivo. Es decir realizar por completo un proyecto arquitectónico que permita fundamentarse a sí mismo y que sirva como referencia para futuros proyectos de esta índole.

## **CAPITULO UNO**

### *ANTECEDENTES*

# 1. ANTECEDENTES

## 1.1 ANTECEDENTES GENERALES

Primeramente es preciso mencionar una serie de definiciones que dejen en claro al lector el panorama que posteriormente se abordara.

*Departamento:*(Del fr.departement). 1. m. Cada una de las partes en que se divide un territorio cualquiera, un edificio, un vehículo, una caja, etc. 5. m. piso (ll vivienda).

*Apartamento:* (Del it. apartamento, y este del esp. apartamiento, con reducción de diptongo).1. m. piso (ll vivienda). 2. m. Esp. Piso pequeño para vivir. 3. m. de sus. Habitación (ll lugar destinado a vivienda).

*Vivienda:* (Del lat. vivenda, t. f. de -dus, part. fut. pas. de vivēre, vivir). 1. f. Lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas. 2. f. de sus. Género de vida o modo de vivir.<sup>4</sup>

La vivienda y el entorno urbano son dos de los elementos más importantes que sustentan el estilo de vida de las personas no solo en México sino en el mundo; por lo que cada día se comprueba como un diseño adecuado, una ubicación apropiada, una correcta planeación urbana, acompañados del diseño arquitectónico y un proceso de edificación de vivienda efectivos, tienen un efecto positivo tanto en la economía como en la salud de los habitantes y el medio ambiente.

---

<sup>4</sup>(<http://www.rae.es/rae.html>)departamento/apartamento/vivienda/edificación.



Imagen 1 Vivir en un parque, vivienda social /MAB Arquitectura BMS Pogett Srl. Fuente: ([www.archdaily.com](http://www.archdaily.com))

Si observamos el modelo o estilo de vida de otras ciudades más avanzadas, encontraremos que su desarrollo es compacto, lo que permite tener una mejor calidad de vida, evitando tiempo en los traslados a las zonas escolares, habitacionales, de trabajo, etc. Lo que provoca como he mencionado, más espacio para las áreas verdes (ver imagen 1).

Los desarrollos verticales contribuyen a reducir la problemática de la disponibilidad del suelo, la contaminación ambiental y a implementar la cultura de la disposición de la basura y de su reciclaje. Esto nos lleva a que su construcción se intensifique por dos razones, la primera, para empatar con los crecientes costos de terrenos y la segunda por el interés de los consumidores finales de vivir en sitios más céntricos.

La vivienda vertical representa invertir menos en servicios públicos comparándola con los desarrollos horizontales, en donde viven de 40 a 60 familias en un sitio, que atender casa por casa a la misma cantidad de población, tanto en la infraestructura como en la dotación de servicios públicos. Por otro lado resulta más conveniente y sencillo responder con servicios de seguridad, recolección de basura, alumbrado público, agua potable, etc.

De esta manera tenemos que la vivienda vertical obtiene una gran cantidad de beneficios como los enlistados a continuación:

- Aprovechamiento de la infraestructura pública
- Menor requerimiento de transporte, evitando contaminantes en el medio ambiente y promoviendo actividad física que resulta en mejor salud.
- Mayor estabilidad social y mejor seguridad.
- Menor inversión de servicios públicos.
- Mayor tiempo para disfrutar a familiares y amigos con actividades recreativas, deportivas o culturales.
- Aprovechamiento de recursos para los servicios públicos como el suministro de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, vigilancia, etc.
- Mejor disposición del equipamiento urbano como escuelas, oficinas, mercados, hospitales, transporte público, etc.

Estudios de especialistas en la materia nos aportan sus conocimientos para formar un criterio para evaluar el desarrollo de vivienda vertical. Por lo que se obtienen aspectos obligatorios que deben de cumplir los desarrollos de este tipo para su creación.

En aspectos urbanos, estos deben de estar ubicados en el sistema urbano nacional vigente en poblaciones mayores a 15,000 habitantes, en áreas destinadas al desarrollo urbano de acuerdo a los planes de desarrollo urbano, además de que dicha propuesta incluya una cantidad mayor a los 2 niveles.

Usos eficientes tanto de energía eléctrica, de gas y del agua donde se apliquen sistemas y tecnologías de consumos adecuados en inodoros, regaderas, electrodomésticos, válvulas, tomas domiciliarias, etc.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup><http://es.scribd.com/doc/24661938/Propuesta-de-vivienda-pro-repoblamiento-de-la-ciudad-de-San-Jose-El-caso-del-distrito-Catedral>

### **1.1.1 Vivienda Tipo Apartamento – Condominio**

La necesidad de cubrir los servicios públicos así como la disponibilidad de los terrenos en el centro de la ciudad para satisfacer la demanda de vivienda obligaran a la creación de un modelo de ciudad más compacta y racional donde se maximicen los recursos disponibles para crear una ciudad moderna, sostenible y competitiva.

Un apartamento es la síntesis de una casa y generalmente está más fragmentado que las residencias. Por lo general, forman parte de todo, es decir, de un conjunto de apartamentos. Según el código urbano, es un conjunto de varias habitaciones que con un fin determinado ocupan todo o parte de varios pisos. El apartamento condominio es parte es una propiedad privada de carácter colectivo donde se tiene derecho a un porcentaje de espacios comunes (infraestructura, áreas recreativas, áreas verdes, vigilancia, equipamiento urbano, etc.)

Una de las opciones es la aplicación de un concepto de vivienda de altura, condominio de cuatro, cinco o más pisos con áreas comunes y parques seguros, que a la vez sean de uso mixto, cuyos primeros niveles alberguen locales comerciales (cafeterías, tiendas, galerías de arte, entre otros), y en los niveles más altos, vivienda. Esta tipología de vivienda tendría como meta al sector de jóvenes, nuevos matrimonios, familias pequeñas y personas en retiro.

La propuesta de condominio trata de edificios que comprenden un conjunto de viviendas independientes donde las familias tienen la ventaja de vivir con más seguridad y donde tienen la oportunidad de convivir con personas de un mismo nivel económico.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup><http://es.scribd.com/doc/24661938/Propuesta-de-vivienda-pro-repoblamiento-de-la-ciudad-de-San-Jose-El-caso-del-distrito-Catedral>  
pag. 40-42

### **1.1.2 Vivienda Tipo Apartamento – Estudio**

La realidad actual que supone más personas trabajando desde su hogar, una mayor demanda de espacio junto con grandes fluctuaciones en el costo de la vida y una creciente necesidad de edificios para ser usados como residencias, reclama una mayor inversión en diseños creativos y flexibles. El diseño de apartamentos debe poseer un mayor número de usuarios adaptados a una amplia variedad de estructuras. La versatilidad de espacios con diversos usos, debe de ser uno de los principios de la adecuación de esos espacios. Los apartamentos pueden convertirse en un valioso instrumento para satisfacer las necesidades de vivienda de cualquier persona. La búsqueda de paz y serenidad, forma parte de las necesidades del inquilino en los departamentos actuales.

Los apartamentos tipo estudio, se caracterizan por ser reducidos, de tal forma que su tamaño está dentro de los 30 y 40 m<sup>2</sup>. Pueden ser de uno o dos niveles, pero a diferencia de un apartamento convencional, hay menos privacidad ante la falta de muros divisorios. Al ser espacios prácticamente para un par de personas, los estudios se componen de un dormitorio, sala de estar, cocina, baño y closet. Por lo general no tiene cuarto de lavado y si es que cuenta con uno, resulta ser de dimensiones reducidas o cuenta con servicios de lavandería para todos los inquilinos.<sup>7</sup>

### **1.1.3 Vivienda tipo apartamento – Loft**

Actualmente se entiende como “loft” a cualquier apartamento o vivienda de espacios abiertos y grandes alturas en los que impactan las formas ortogonales y el minimalismo. Los rasgos que los distinguen son las plantas libres, los cerramientos mínimos, donde se incluyen grandes ventanas y una iluminación muy particular y en general un clima que estimula la informalidad. Los espacios

---

<sup>7</sup><http://es.scribd.com/doc/24661938/Propuesta-de-vivienda-pro-repoblamiento-de-la-ciudad-de-San-Jose-El-caso-del-distrito-Catedral>  
pag.40-42

son amplios y transparentes, ubicados en antiguos edificios industriales, que acostumbran a dejar la estructura y las instalaciones a simple vista, generalmente con alturas importantes e iluminación natural.

En Sonora esto es un nuevo concepto aun no aplicado, pero que pudiese usarse en bodegas de desuso.<sup>8</sup>

#### **1.1.4 Vivienda tipo para Estudiantes**

Por otra parte la vivienda tipo estudiante se distingue notablemente de las antes mencionadas a pesar de compartir ciertas características. Esta debe de cumplir con las necesidades básicas del inquilino, así como de las actividades que más realiza. En estas se mencionaran ejemplos más adelante para entenderlas un poco más.

Así pues, los departamentos generalmente son de una sola habitación que funge como núcleo central el cual debe de tener cierta versatilidad, desde ser una recamara, hasta un cuarto de estudio o una sala de estar, en donde los servicios sanitarios y cuartos de lavado se concentran en áreas comunes. En otras ocasiones los departamentos presentan un pequeño baño y cocineta para lograr independizarlos un poco más. Generalmente presentan áreas comunes en donde los estudiantes puedan convivir y socializar, por ello la variedad en diseños dependerá de la región en donde se desarrolle el proyecto así como de la cultura.

## **1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

### **1.2.1 Antecedentes Universales**

Los espacios donde se desarrolla la vida humana han evolucionado con los años, a la par de las nuevas actividades sociales. Así, los espacios que ocupa el hombre

---

<sup>8</sup><http://es.scribd.com/doc/24661938/Propuesta-de-vivienda-pro-repoblamiento-de-la-ciudad-de-San-Jose-El-caso-del-distrito-Catedral>  
pag.40-42

se materializan en apartamentos, condominios, en los llamados “gate communities”, y los cada vez más solicitados “lofts”. Pero para poder entender el fenómeno es necesario observar los hechos históricos junto con los actuales, así como de los nuevos proyectos urbano-arquitectónicos.

Esto nos lleva al fin de la Segunda Guerra Mundial, época del fortalecimiento de la arquitectura moderna. El racionalismo, empezó a colocarse como símbolo de progreso.

Es aquí donde el arquitecto alemán Ludwig Mies van der Rohe, empezó a marcar una nueva pauta en materia de construcción de obras comerciales y residenciales, siempre manteniendo formas puras, dejando de lado a las ornamentaciones y defendiendo el principio de “menos es más”.

Se comenzaron a construir los edificios de apartamentos en plena ciudad. Estos cambios, provocaron una necesidad económica eficiente.

Así, Europa se encontraba entonces en ruinas y la prioridad era otorgar de un techo y albergues a millones de personas en el menor tiempo posible.

Se crearon proyectos como la famosa “Unité d’Habitation” ubicada en Marsella, Francia (ver imagen 2) .El cual cuenta con 23 niveles a base de concreto armado, un área comercial de 2 niveles y 135 metros de largo. Además tiene una sala de actos, un restaurante, un área de lavado, la azotea es ajardinada con área deportiva y tiene además una guardería.

Bajo estas nuevas premisas en 1957 se comenzó a construir la nueva capital de Brasil, dividida según las funciones y las zonas de circulación de vehículos y peatones.

Los beneficios e interrogantes comenzaron a surgir, pero el legado de los arquitectos como Mies Van der Rohe, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier y Kenzo

Tange se había dado a conocer en todo el mundo, así como de la posibilidad de crear viviendas juntas para una arquitectura vertical habitable.<sup>9</sup>



Imagen 2 Edificio Unidad Habitacional Marsella, Mies Van der Rohe(<http://snobberyfields.blogspot.mx/2011/07/unite-d-habitation-marseilles.html>)

### **1.2.2 Antecedentes de la vivienda vertical en México**

El Gobierno de México tomó a su cargo la edificación de los multifamiliares; los cuales resolvieron a gran escala el problema habitacional debido al crecimiento acelerado de la población, sobre todo en la Ciudad de México.

La Dirección General de Pensiones Civiles fue la que optó por dar a los empleados federales una vivienda, con lo que se lograría la desaparición de los barrios pobres y las llamadas “ciudades perdidas”. Los habitantes de éstas construían sus casas con materiales de desecho y carecían de los más elementales servicios higiénicos.

Cabe resaltar los proyectos hechos por el arquitecto Mario Pani, debido a que fue uno de los precursores de los edificios multifamiliares.

---

<sup>9</sup>(Technology, 2003)<http://issuu.com/dannicolaeagent/docs/6687339-new-architecture-and-technology?mode=window&pageNumber=1>

En la década de los cuarenta se comenzaron a elaborar los primeros proyectos de este tipo, como La Unidad Habitacional Miguel Alemán, también conocido como Multifamiliar Miguel Alemán, (conjunto urbano de la ciudad de México con 1080 apartamentos ubicado en la colonia del Valle) proyectado por Mario Pani y sus colaboradores.

Dicho proyecto constituyó una revolución en la forma de hacer la ciudad debido a sus grandes propuestas urbanas. Esto lo llevó a convertirse en uno de los hitos arquitectónicos del siglo XX y en una de las obras maestras de la arquitectura mexicana contemporánea.

El multifamiliar rompió los paradigmas que la Ciudad de México tenía para su desarrollo desde su planeación, y que hasta entonces se trataba de una urbe horizontal en donde los edificios más altos no llegaban a diez niveles, ni la ciudad sobrepasaba a un millón de habitantes. Pero debido al gran desarrollo económico dentro de las décadas de los años 40's y 50's, (llamado desarrollo estabilizador) la ciudad estaba dejando de ser una provincia y se transformaba en una de las mayores ciudades del mundo.

Sin embargo en las zonas rurales en los poblados que no estaban sujetos a presiones de urbanización se siguió construyendo la vivienda con los sistemas tradicionales, copiando los prototipos existentes.

En la década de los 70's, al implementarse una política de apoyo a la vivienda por parte del sector público, se crearon y fortalecieron las instituciones nacionales y estatales dirigidas a financiar y construir viviendas de interés social en zonas urbanas, caracterizadas por ser unifamiliares de uno y dos niveles.

A partir de 1975 se construyeron los primeros conjuntos habitacionales en régimen de condominio horizontal y/o vertical, promovidos principalmente por el INFONAVIT en ciudades con alto índice de urbanización. Comenzaron a observarse crecimientos de asentamientos irregulares de forma descontrolada y

acelerada en varios municipios, los cuales ocupaban predios privados, ejidales y públicos lotificados con viviendas unifamiliares carentes de servicios públicos y áreas de donación que generalmente son destinadas para equipamiento urbano, situación que sigue vigente en la mayor parte del país.<sup>10</sup>

### **1.2.3 Antecedentes de la Vivienda Estudiantil**

Durante muchos años los colegios fueron lugar de formación de buena parte de los gobernantes y clases dirigentes. Las mismas órdenes religiosas los crearon para la formación de sus religiosos, en un principio, pero posteriormente se abrieron a la sociedad para formar universitarios de estado seglar. También las órdenes militares fundaron los suyos.

Estas instituciones se extendieron también por América. La decadencia de los Colegios se produjo en el siglo XVII paralelamente a la decadencia de las Universidades de toda Europa, llegando casi a desaparecer a mitad del siglo XIX. En 1926 la Dirección General de Enseñanza Superior redacta un decreto, por el cual en cada capital de Distrito Universitario se debía crear una Junta para organizar los Colegios Mayores. En esta época se funda el Colegio Mayor de España, en París. Sin embargo, la actividad en la creación de Colegios fue muy limitada.

La última restauración importante de Colegios Mayores se produce durante los años 40-50. Se crean más de 50 Colegios Mayores, públicos y privados, por todo el país, consolidándose con fuerza en todas las universidades españolas por ser un instrumento adecuado que permitía acoger a los alumnos que, desplazándose de su lugar de residencia, estudiaban en la Universidad, y, además, dar a estos, de forma complementaria y no por ello menos importante, una formación integral.

---

<sup>10</sup>(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21357/Capitulo1.pdf>). Pág. 22-25

La Ley General de Educación de 1970, junto con el Decreto 2780/1973 de 19 de octubre y la Ley de Reforma Universitaria 11/1983, de 25 de agosto (BOE de 1 de septiembre), establecen las últimas regulaciones de los Colegios Mayores, señalando unos fines basados en la convivencia, la formación a través del estudio y la participación activa en las actividades organizadas por el Centro.

Con la llegada de la democracia se crean nuevos Centros Universitarios y los Colegios Mayores públicos ya existentes, son devueltos a sus correspondientes universidades y entes públicos y se convierten en lo que son actualmente: lugares en los que se ofrece un sugestivo proyecto de vida en común y en libertad. Actualmente este servicio se ha extendido, en su faceta de alojamiento, a toda la comunidad universitaria.

El término Residencia Universitaria aparece mucho más tarde que el de Colegio Mayor.

La definición de residencia, desde el punto de vista formal sería: edificio donde conviven habitualmente diferentes personas bajo una reglamentación común y vinculada por motivos de edad, ocupación, trabajo, estudios, etc.

Cuando se habla de Residencias Universitarias el vínculo entre los residentes sería el estar, de alguna manera, ligados a la comunidad universitaria ya sea como estudiantes, profesores, etc. Si nos fijamos en las definiciones del Colegio Mayor y en las de Residencia podemos ver que las diferencias más notables son:

- a) El Colegio Mayor debe de cumplir con una serie de fines, ofrecer una serie de servicios, tener una organización interna perfectamente estipulada por un Reglamento y realizar una serie de actividades, todo ello bajo la tutoría de una Universidad, en cambio una Residencia solo debe de cumplir con unos mínimos, exigidos como establecimiento que da un servicio determinado.

- b) Los Colegios Mayores solo pueden crearlos las Universidades y entes públicos o privados que estén vinculados a una Universidad por un convenio para garantizar los fines por los que se crean, siendo la máxima autoridad el Rector. Todo ello implica, en el caso de los Colegios Mayores, un mínimo de calidad en sus servicios. Las Residencias no tienen, necesariamente, estas obligaciones.

Estas diferencias son desde un punto de vista estrictamente formal; en realidad, podríamos distinguir varios tipos de residencias:

- **Un primer tipo** son las que prácticamente realizan las mismas funciones y tienen los mismos objetivos que un Colegio Mayor. Estas serían la mayoría de las que han ido creando las propias universidades y que tuvieron como modelo, entre otras, la Residencia de Madrid, creada, en el año 1919 de la mano de la Institución Libre de Enseñanza y la Residencia d'Estudiants de Catalunya, fundada en Barcelona en el año de 1919, con una gran aportación cultural a la sociedad catalana y que dejó de funcionar a mediados de los años 30. Era un modelo basado en la formación integral del residente; se conjugaba el estudio con la realización de una serie de actividades culturales e intelectuales, y se fomentaba el respeto por cualquier ideología política y religiosa. Los Colegios Mayores actuales siguen esta línea de comportamiento.
- **Un segundo tipo** serían aquellas que ofrecen lo que su propio nombre indica: alojamiento, en este caso para estudiantes, sin tener ni los medios ni la intención de involucrar al residente en otros fines que vayan más allá que el ofrecer habitación y comida.
- **Un tercer tipo** son las Residencias en las que la filosofía de las mismas se dibuja en su propia arquitectura. Son un conjunto de apartamentos para uso individual, doble, etc. Bien equipado, con cocina propia o compartida

con otro apartamento. En dichos Centros hay una serie de espacios comunes en los que están situados diferentes servicios, como la lavandería, gimnasio, etc. Y satisfacen a estudiantes que quieren vivir de una manera más independiente.

- **Otro tipo** son las residencias que satisfacen solo algunas de las características citadas en los tipos anteriores.<sup>11</sup>

## **Residencia Universitaria Latinoamericana**

Con el impulso de San José María Escrivá de Balaguer, Fundador del Opus Dei, la RUL inició sus actividades en la Ciudad de México a mediados de 1950, en una casa ubicada en la calle de Copenhague, con capacidad para una decena de estudiantes.

Provenían de diversas localidades del interior del país para realizar estudios superiores. Allí encontraban no sólo un lugar para hospedarse sino también un ambiente acogedor como el que habían dejado en sus lugares de origen, el mismo que se puede respirar en una familia cristiana.

Cuando el edificio de la calle de Copenhague resultó insuficiente, la Residencia se trasladó a la calle de Orizaba de la que también adoptó el nombre.

La actual denominación la recibió al trasladarse en 1969 a su sede definitiva compuesta por instalaciones construidas de nueva planta con mayor capacidad.

En mayo de 1970 el fundador del Opus Dei realizó su primer viaje a México, y sostuvo en la Residencia encuentros con diversos grupos de mujeres de distintas edades y ambientes, incluidas las que entonces eran residentes.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>Alojamiento universitario, guía de Colegios Mayores, complejos residenciales y Residencias Universitarias públicas. Escrito por Miquel Serra Solans. Consulta de libro vía internet.

<http://books.google.com.mx/books?id=OP3BQMaidtYC&pg=PA49&lpg=PA49&dq=historias+de+las+residencias+estudiantiles&source=bl&ots=q6okZ5-4rN&sig=tgz5lHeH9MciDa7tLf-x5TVP5r0&hl=es&sa=X&ei=eHZZUNiBJ8OlqgGHyYCICA&ved=0CF0Q6AEwCTgK#v=onepage&q&f=false>

<sup>12</sup>[http://www.rul.com.mx/susife/documento.php?f\\_doc=10&f\\_tipo\\_doc=4&noticia=0](http://www.rul.com.mx/susife/documento.php?f_doc=10&f_tipo_doc=4&noticia=0)

## 1.3 EXPERIENCIAS SIMILARES Y CASOS ANÁLOGOS

Dentro de esta sección se presentan algunos ejemplos de proyectos similares que se encuentran en diferentes países, con el fin de analizarlos y poder conocer algunas estrategias de diseño usadas. Si bien queda en claro que los ejemplos que se muestran están realizados para distintos niveles económicos y culturales, se toman en cuenta tanto las similitudes como las diferencias que comparten estos conjuntos habitacionales y así poder formar un criterio para el desarrollo de modelos de vivienda vertical.

### 1.3.3 Cité a Docks, La Havre, Francia

Ubicación: *Ville du Havre, Francia*

Diseño: *CattaniArchitects*

Este proyecto pretende solucionar el problema de espacio para los estudiantes de esta ciudad a base de edificios a partir de Contenedores ISO en desusos fomentando la sustentabilidad y la funcionalidad de la arquitectura modular.

El proyecto comprende 100 departamentos distribuidos en pequeñas torres de 4 niveles, completamente funcionales. Cada contenedor tiene fachada acristalada en sus extremos (**ver imagen 3 y 4**), pero con la posibilidad de bajar un toldo vertical por el exterior, y así controlar la iluminación natural de su interior. Cada una de estas viviendas está adecuada en 24m<sup>2</sup> con baño, cocina y wi-fi gratuito.



Imagen 3 Perspectiva general del conjunto habitacional ([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))

El exterior del edificio expresa una imagen industrial (ver imagen 3), mientras que el interior de cada habitación es acogedora de colores neutros, blancos así como de uso del mobiliario de madera. Dado que los contenedores pueden ser bastante ruidoso (que es poco propicio para estudiar) las paredes del estos se encuentran aislados mediante muros de concreto contra incendios y goma<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> <http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/>



Imagen 4 Vista general de contenedores y alzado de conjunto ([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))



Imagen 5 Detalle estructura portante y vista del Totem iluminado([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))



Imagen 6 Perspectiva del conjunto y el entorno ([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))



Imagen 7 Planta arquitectónica del conjunto ([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))



Imagen 8 Cortes generales del conjunto ([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))

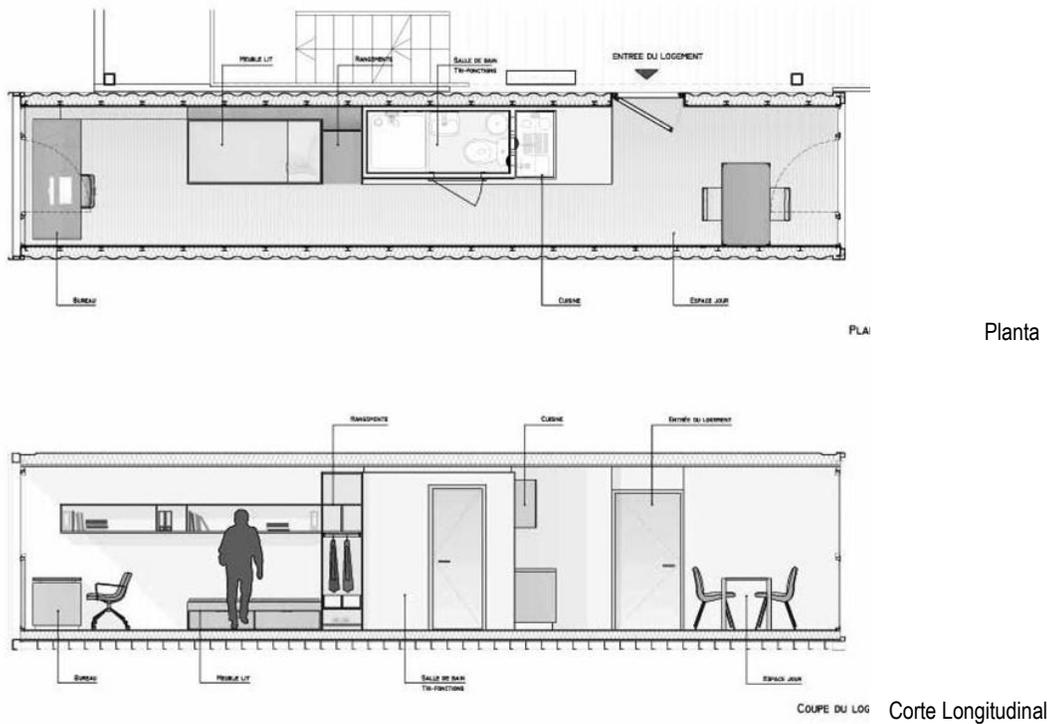


Imagen 9 Planta arquitectónica y corte longitudinal de departamento ([http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/))

### **1.3.4 Residencias UDEM, Universidad de Monterrey, NL.**

Ubicación: *Ave. Ignacio Morones Prieto 4500 Pte.66238 San Pedro Garza García, NL. México.*

Cliente: *Universidad de Monterrey, Mty, NL.*

Residencias UDEM es un concepto de residencias universitarias única en México por su diseño y proyecto de vida estudiantil. Para responder al crecimiento estudiantil, de reputación y al apego de su modelo de formación, esta universidad privada católica seleccionó tipologías de residencias universitarias para su comunidad ideal. Fue así que la firma Hanbury Evans Wright Vlattas + Company fue seleccionada e invitada en una competencia para diseñar esta casa para 450 alumnos. El programa central lo comprende la “comunidad”. Un objeto clave fue el trasladar los componentes clave de una residencia estudiantil a un área con clima, cultura y espacios físicos únicos.

La residencia estudiantil incluye dos patios, un edificio común con espacios académicos, sociales y cívicos, residencias de facultad, espacio de gobierno estudiantil y una capilla. Un comedor será propuesto para una segunda fase de diseño en un futuro.<sup>14</sup>

#### **Infraestructura**

Las habitaciones cuentan con todas las comodidades que el estudiante pudiera tener como son: aire acondicionado, muebles de primera calidad, internet, limpieza semanal y sistema contra incendio. **(Ver imagen 12)**

---

<sup>14</sup>(<http://www.hewv.com/#/1208>)

En las áreas comunes tienen como objetivo el convivir con el resto de los residentes e invitados. Las áreas sociales tienen pantallas, salas y mesas de trabajo; salas comunes con mesa de billar y futbolito, cocinas, chimeneas, asadores y capilla ecuménica, además de zonas exclusivas para residentes como gimnasio y sala de cómputo.



Imagen 10 Área común, Chimenea, Residencia UDEM(<http://www.udem.edu.mx/micrositio-fotos-residencias-enresidenciasencuentrastodoloquenecesitascomoforaneoymas.-1883.html>)

Por otro lado, las áreas verdes de UDEM se distinguen por sus jardines, los cuales cubren 6,800 metros cuadrados y hacen del complejo un lugar extraordinario para estar en contacto con la naturaleza. **(Ver imagen 11)**



Imagen 11 Áreas Verdes, Jardín (<http://www.udem.edu.mx/micrositio-fotos-residencias-en-residenciasencuentrastodoloquenecesitascomoforaneoymas.-1883.html>)



Imagen 12 Habitación tipo (<http://www.udem.edu.mx/micrositio-fotos-residencias-en-residenciasencuentrastodoloquenecesitascomoforaneoymas.-1883.html>)

### **1.3.5 Residencias TEC, Hermosillo, Son.**

Ubicación: *Calle Gómez Palacios, entre Mesa 3 Ríos y Blvd. Ignacio Soto, Col. Lomas Altas, Hermosillo, Sonora, México.*

Cliente: *Universidad Tecnológica de Monterrey, Campus Sonora Norte (TEC).*

Tamaño del Predio: *2,400 m<sup>2</sup>*

En base a la visita del sitio se puede afirmar que actualmente el Programa de Residencias mantiene su objetivo principal, el cual es el de brindar un sitio de alojamiento para estudiantes universitarios, sin embargo, no se conoce si dichas residencias estaban destinadas originalmente para uso exclusivo de estudiantes del Tecnológico de Monterrey, pero se encontró que no solamente alberga a sus estudiantes, sino que también brinda un espacio para alumnos procedentes de otras universidades, tales como la Universidad de Sonora (UNISON), la Universidad del Valle de México (UVM); aunque cabe la posibilidad de que otras universidades estén incluidas.

Dentro del Programa está incluida un área de lavandería, a la cual los jóvenes hacen uso de ella.

Así mismo, los 3 edificios no presentan modificación alguna, tanto en exteriores como en los interiores, pero cabe mencionar que los mantenimientos dados se hacen evidentes, como las áreas comunes o de convivencia, áreas verdes, y a los mismos edificios.

Como se pueden observar en las imágenes, el conjunto presenta una relación simétrica de acuerdo a su eje medio. El diseño de fachadas es evidente solamente en los accesos principales y posteriores (**ver fotografía 2**), sin embargo son simples; mientras que en el resto de ellas son completamente lisas. Sus formas son ortogonales, de ejes perpendiculares y paralelos pero, se rompe con el diseño del resto al incluir cortes biselados a 45° en las esquinas de los accesos a los departamentos (**ver fotografía 1 y 2**).



Fotografía 1 Perspectiva general de bloques 1 y 2 (Archivo personal: Carlos Barriga R.)

El uso de las molduras responde a las fachadas, usando arcos en cerramientos de ventanas y molduras corridas en cerramientos de pretil y se hace cambio del color a uno más oscuro.

Dentro del diseño de protecciones solares se crearon elementos que ocultan, pero al mismo tiempo, protegen los accesos a los departamentos así como a las fachadas correspondientes, debido a las altas temperaturas de la región. De la misma manera la vegetación responde a las necesidades del entorno, por ello, se incluyen plantas de la región (**ver fotografía 1**) que provoca microclimas a ciertas horas del día.

Hablando de las características espaciales del mismo se observa primeramente que el estacionamiento ronda dentro de los 800 y 900 metros cuadrados para abastecer a un promedio de 30 automóviles, el cual cuenta con carriles de circulación de 7 metros de ancho y cajones de estacionamiento de 2,5m x 5,5m. A un costado de este, del lado norte del predio, se encuentran alojados los quipos

de maquinaria dentro de lo que se llama cuarto de máquinas, el cual ocupa aproximadamente de 70 metros cuadrados.

Presenta un área de convivencia, llamada también área común, la cual se encuentra frente al acceso del bloque no. 3. y al costado derecho del bloque no. 2. Dicho espacio es de alrededor de 77 metros cuadrados de los cuales 29 metros cuadrados son techados.

Las circulaciones de pasillos y escaleras son las mínimas necesarias para que circulen dos personas de manera cómoda una enseguida de la otra, lo que viene siendo en cifras numéricas un estándar de 1,50m de ancho. Cabe mencionar que cada una de estas se encuentra ventilada de manera natural.

Finalmente, los espacios desarrollados dentro de cada residencia son bastante amplios, dentro de los cuales se pueden desarrollar las actividades propias de un universitario, es decir, de estudio, pudiendo compartirse con un mínimo de 3 personas y un máximo de 5 personas más. **(Ver imagen 13)**



Fotografía 1. Perspectiva general de bloque 3 (Archivo personal: Carlos Barriga R.)



Imagen 13. Planta arquitectónica tipo departamento Tecnológico de Monterrey (personal, 2012)

## **CAPITULO DOS**

### *ESTUDIOS PRELIMINARES*

## 2. ESTUDIOS PRELIMINARES

### 2.1 MEDIO SOCIAL Y USUARIO.

Debido a la naturaleza del proyecto este posee dos tipos de usuarios. Primeramente este tiene como fin el cumplir con las necesidades de los jóvenes estudiantes foráneos inscritos en la Universidad de Sonora, es por ello que se catalogan como usuarios primarios. Pero debido a que el proyecto requiere de mantenimiento y mano de obra periódica, es en la categoría de usuarios secundarios en donde se incluirán a todas aquellas personas responsables del edificio, como lo son, el personal de seguridad, de mantenimiento y administración y finalmente a las personas ajenas al conjunto que pueden estar relacionadas con los usuarios primarios, como familiares y amistades. Sin embargo, es válido el mencionar a aquellas personas que se involucran con los suministros de consumibles, equipos, y servicios de mantenimiento entren en la categoría antes mencionada.

De esta manera quedan enlistados:

- *USUARIOS PRIMARIOS*: Jóvenes alumnos inscritos en la Universidad de Sonora. Que equivale a una población de 5,176 alumnos. De la cual el 6% será atendida, es decir alrededor de 310 alumnos. Cabe mencionar que sería un gran problema el poder atender al 100% de la población debido a que el proyecto se base en distintos reglamentos de construcción, por lo que las limitantes en el mismo se hacen presentes.
- *USUARIOS SECUNDARIOS*: Personal de administración, de mantenimiento, limpieza, suministros de consumibles, personal CFE, AGUA de Hermosillo, además de los ajenos como familiares y/o amistades.

Con base a una serie de encuestas aplicadas a estudiantes foráneos de manera aleatoria del 27 al 31 de octubre del 2012, siendo estas el 70% realizadas en la Universidad de Sonora y el 30% por medio vía internet, se pudo recabar la información necesaria para generar una base de datos preliminar que permitiese iniciar un partido de necesidades de confort requeridas en dicho proyecto, quedando en total 249 encuestas realizadas. **(Ver anexo 1)**

Uno de los aspectos importantes que se abordó fue la iluminación, la cual en la mayoría de los casos resultó que los estudiantes ocupan una cantidad media de luz (2,600 lúmenes<sup>15</sup>) para realizar sus actividades de cocina, limpieza, estudio, recreación, etc. Además la gama o paleta de colores claros son los mayormente usados para los espacios interiores; como las tonalidades en blanco y crema. En el caso de la relación espacio-usuario (proxémicas) los usuarios manifestaban que no contaban con el espacio y/o el mobiliario adecuado.

En contraste las áreas del proyecto deben de contar con espacios bien iluminados y ventilados, procurando un diseño de forma pasiva con el uso mínimo de equipos eléctricos como luminarias o de aire acondicionado.

Para que exista una excelente iluminación, es necesario tomar en cuenta la orientación, la amplitud del espacio, así como de los colores a usar en el interior. Debido a esto se proponen colores claros, los cuales reflejen la mayor cantidad de luz en el interior. Además el diseño del mobiliario debe estar ubicado en los muros de las habitaciones resultando con un espacio central despejado.

Los resultados obtenidos de las encuestas son los siguientes:

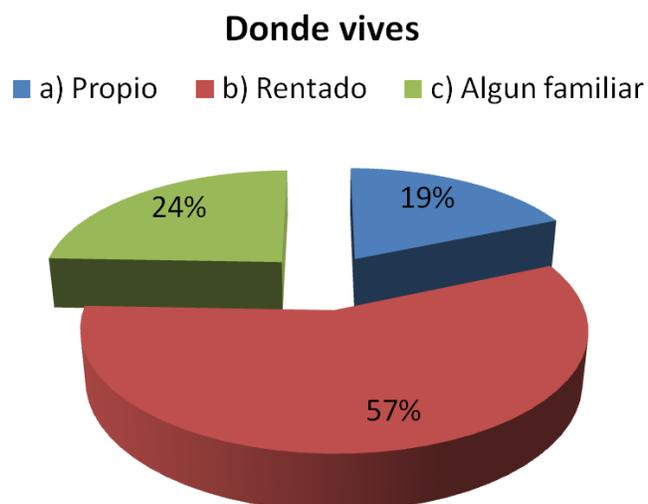
- La mayoría de los estudiantes foráneos rentan un lugar en donde vivir. **(Ver grafica 1).**

---

<sup>15</sup>Según la Guía Eficiente del Hogar de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUE)

- El lugar donde rentan, queda cerca de la Universidad realizando un tiempo de 15 minutos aproximadamente. **(ver grafica 2)**
- El medio por el que más se mueven los estudiantes es el transporte público, siendo por debajo de la mitad los que cuentan con automóvil propio. **(Ver grafica 9)**
- La mayoría de los estudiantes comparten vivienda con dos personas. **(Ver grafica 7)**
- En su mayoría cada estudiante tiene su propia recámara. **(Ver grafica 3)**
- La mayoría optó por compartir renta por ser más económico, pero no muy por debajo esta la opción de vivir solo.
- Respecto a la opción de elegir donde vivir, la mayoría dijo que prefiere estar en una casa habitación, seguido por la opción de vivir en departamentos para estudiantes. **(Ver grafica 6)**
- Las principales visitas que reciben los estudiantes foráneos son amigos, seguido de compañeros de estudio. **(Ver grafica 5)**
- El área que más utilizan de su casa es en su mayoría la recamara. **(Ver grafica 4)**

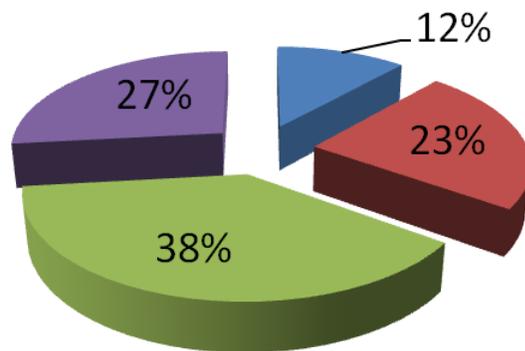
**Gráfica 1 Resultado de Pregunta 1.** ¿Dónde vives? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.



**Gráfica 2 Resultado de pregunta 2.** ¿Tiempo de traslado casa-escuela, escuela-casa? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.

## Tiempo de traslado

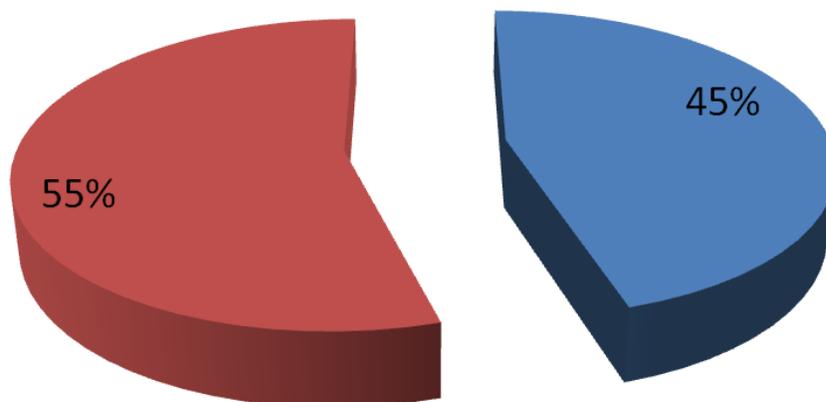
- a) Muy tardado mas de 40 min
- b) Tardado 30 min
- c) Corto 15 min
- d) Muy corto 10 min o menos



**Gráfica 3 Resultado de pregunta 3.** ¿Compartes recámara? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.

## Compartes recamara

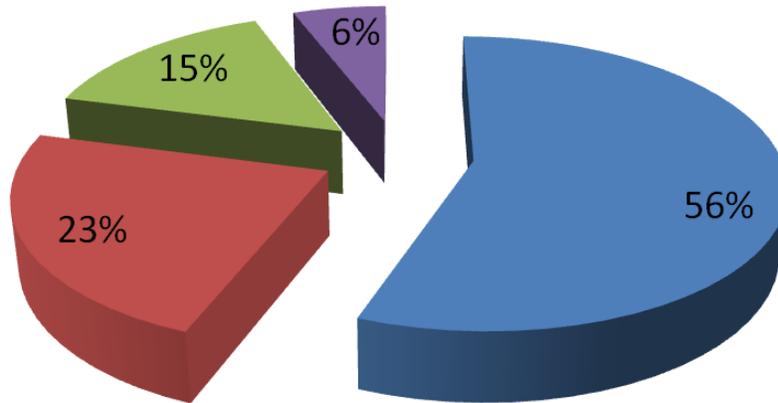
- a) Si
- b) No



**Gráfica 4 Resultado de pregunta 4.** ¿Área que más usas en tu casa? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.

### Area mas utilizada

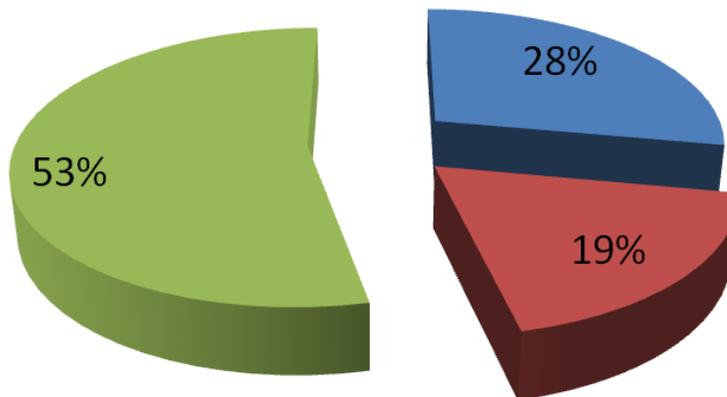
■ a) Recamara ■ b) Sala ■ c) Comedor ■ d) Cocina



**Gráfica 5 Resultado de pregunta 5.** ¿Tipo de visitas que recibes con más frecuencia? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.

### Tipo de visitas

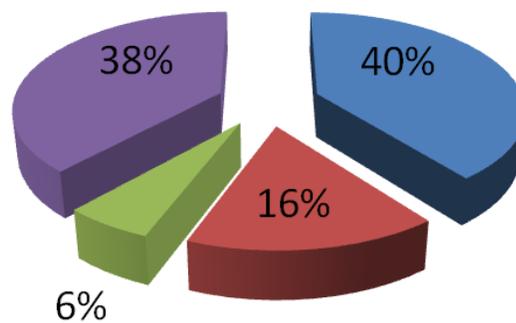
■ a) Compañeros de estudio ■ b) Familiares foraneos  
■ c) Amigos



**Gráfica 6 Resultado de pregunta 6.** ¿Qué piensas que es más atractivo para vivir? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.

### Que es mas atractivo para vivir

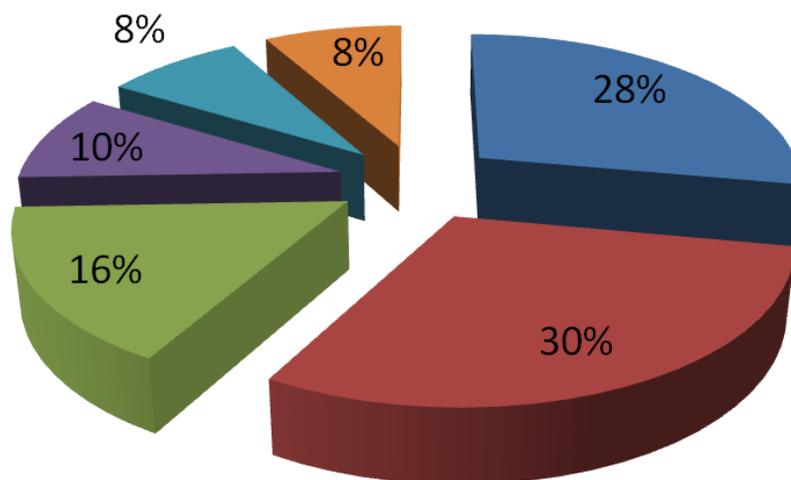
- a) Casa - Habitacion
- b) Torre departamental
- c) Casa de asistencia
- d) Departamentos para estudiantes



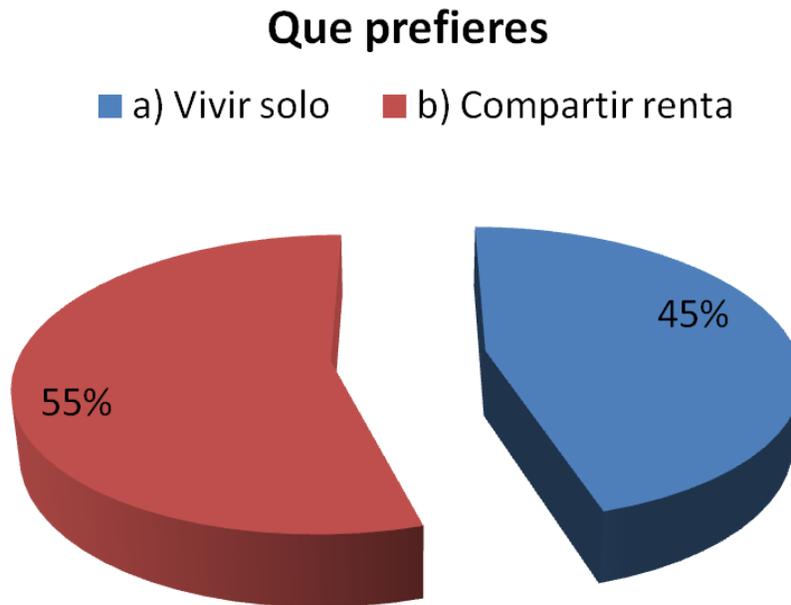
**Gráfica 7 Resultado de pregunta 7.** ¿Con cuantas personas vives? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.

### Personas con las que vives

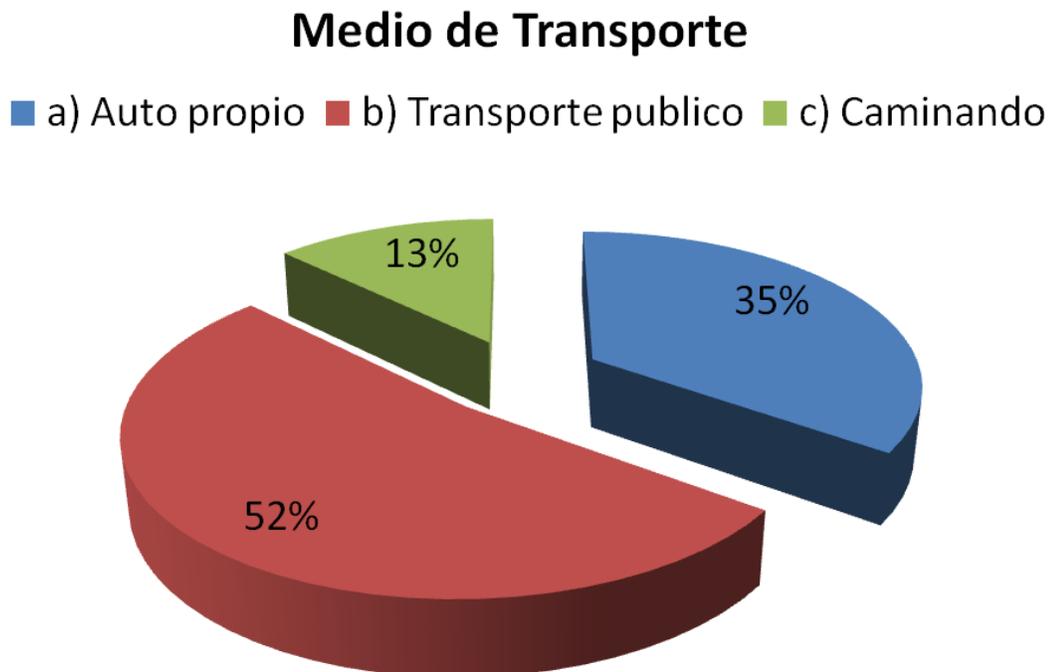
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) Mas de 4
- f) Solo



**Gráfica 8 Resultado de pregunta 8.** ¿Qué prefieres al vivir fuera de tu ciudad de origen? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.



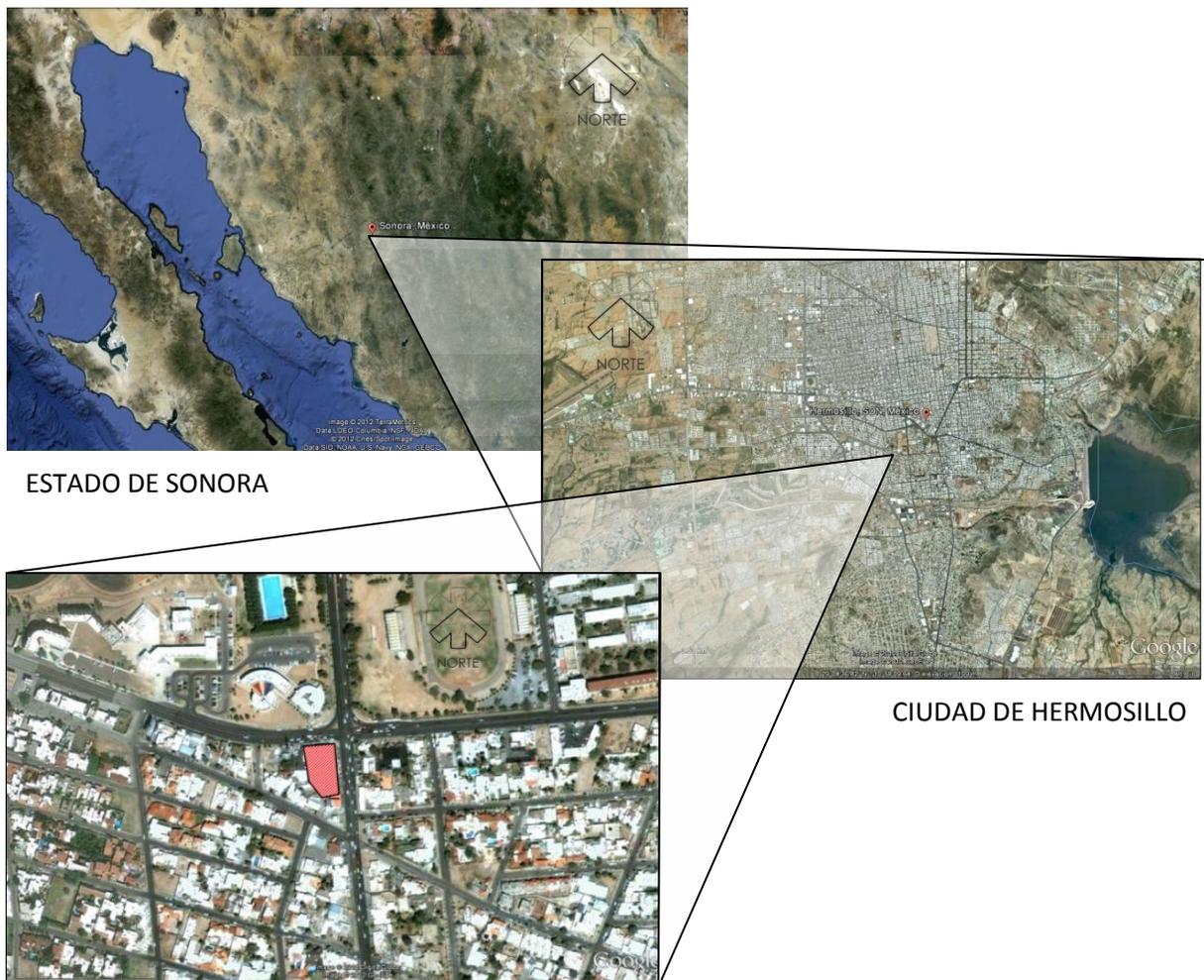
**Gráfica 9 Resultado de pregunta 9.** ¿Qué medio de transporte utilizas? Encuesta aplicada a cierto número de alumnos foráneos de la Universidad de Sonora.



## 2.2. MEDIO URBANO

Para que el proyecto de un edificio multinivel sea efectivo y cumpla con su fin, es necesario encontrar un medio urbano que se adapte tanto a las necesidades del usuario primario, como a las necesidades del proyecto, para poder acortar distancias a la infraestructura y equipamiento urbano, e incluso poder mejorar la economía del sector, pero que principalmente se encuentre cercano a la Universidad. Es por ello que se realizó una búsqueda de predios potenciales ubicados en la zona de impacto principal (en torno a la Universidad de Sonora). A continuación se presenta un predio ubicado en la esquina de Avenida De La Reforma y Blvd. Luis Donaldo Colosio Murrieta, en la Colonia Prados del Centenario.

### 2.2.1 Localización



## 2.2.2 Ubicación

La zona de estudio del sitio se encuentra en la ciudad de Hermosillo, la cual se localiza con respecto al globo terráqueo en el paralelo 29°05´ de latitud norte y el meridiano 110°57´ de longitud oeste de Greenwich a una altura de 282 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra ubicado al poniente del estado de Sonora. Colinda al noreste con Carbó y San Miguel de Horcasitas; al este con el Golfo de California. La ciudad posee una superficie de 14,880.2 km<sup>2</sup>, que representa el 8.02% del total del estado. Su territorio es generalmente plano, con inclinación hacia el oeste y termina a la orilla del Océano Pacífico en el Golfo de California.

El sitio se ubica en la colonia Prados del Centenario sobre el Blvd. Luis Donado Colosio Murrieta esq. con Avenida De La Reforma en la zona centro de la ciudad. Se puede mencionar que el predio se delimita por zonas habitacionales y por la misma Universidad de Sonora, los cuales son de carácter privado y pertenecen en su totalidad a la Sra Carmen Ciria Benard López. **(Ver imagen 14)**



Imagen 14 Predio propuesto para proyecto en polígono color gris.

**Dimensiones:**

- 1. Norte..... 53.45 m
- 2. Sur..... 50.54m
- 3. Este..... 101.98m
- 4. Oeste..... 29.66 m
- 5. Sur Oeste..... 40.87 m
- 6. Nor Oeste..... 9.92 m

**Superficie:**

Área: 4,243.04 m<sup>2</sup>

**2.2.3 Uso de Suelo**



Imagen 15PDU del sector a realizar proyecto, se indica por medio de una poli-línea los predios a usar.(IMPLAN, 2007)

Tabla 1 Simbología del PDU de la ciudad de Hermosillo(IMPLAN, 2007)

SIMBOLOGIA			
	Subcentros limite		HABITACIONAL POPULAR
	Subcentros		HABITACIONAL INTERES SOCIAL
	Vialidades		HABITACIONAL MEDIA
	Límite de crecimiento		HABITACIONAL RESIDENCIAL
	Conservacion ecologica		HABITACIONAL CAMPESTRE
	Pista		HABITACIONAL MIXTO
	rellenos sanitarios		MIXTO
	zona de amortiguamiento		CENTRO URBANO
	Conos de aproximacion aeropuerto		SUBCENTRO URBANO
	ferrocarril		ALMACENAMIENTO
			MICRO INDUSTRIAL
			INDUSTRIA LIGERA
			INDUSTRIA MEDIA
			INDUSTRIA PESADA
			EQUIPAMIENTO
			INFRAESTRUCTURA
			AREA DEPORTIVA
			AREA VERDE
			RESERVA HABITACIONAL
			RESERVA HABITACIONAL CONDICIONADA
			RESERVA INDUSTRIAL
			ZONA DE PRESERVACION
			CONSERVACION ECOLOGICA
			ZONA DE SALVAGUARDA
			ESTACIONAMIENTO
			USO ESPECIAL
			SIN CLASIFICAR
			PLANTA TRATADORA DE AGUAS RESIDUALES
			Presa
			Curvas de nivel

Como muestra el Plano de Uso de Suelos (PDU) del Instituto Municipal de Planeación Urbana, el área a desarrollar dicho proyecto está comprendida de 4 predios que se muestran en color naranja (dentro del polígono color rojo) el cual corresponde a un uso de suelo de tipo mixto.

#### 2.2.4 Estudios de Impacto Ambiental.

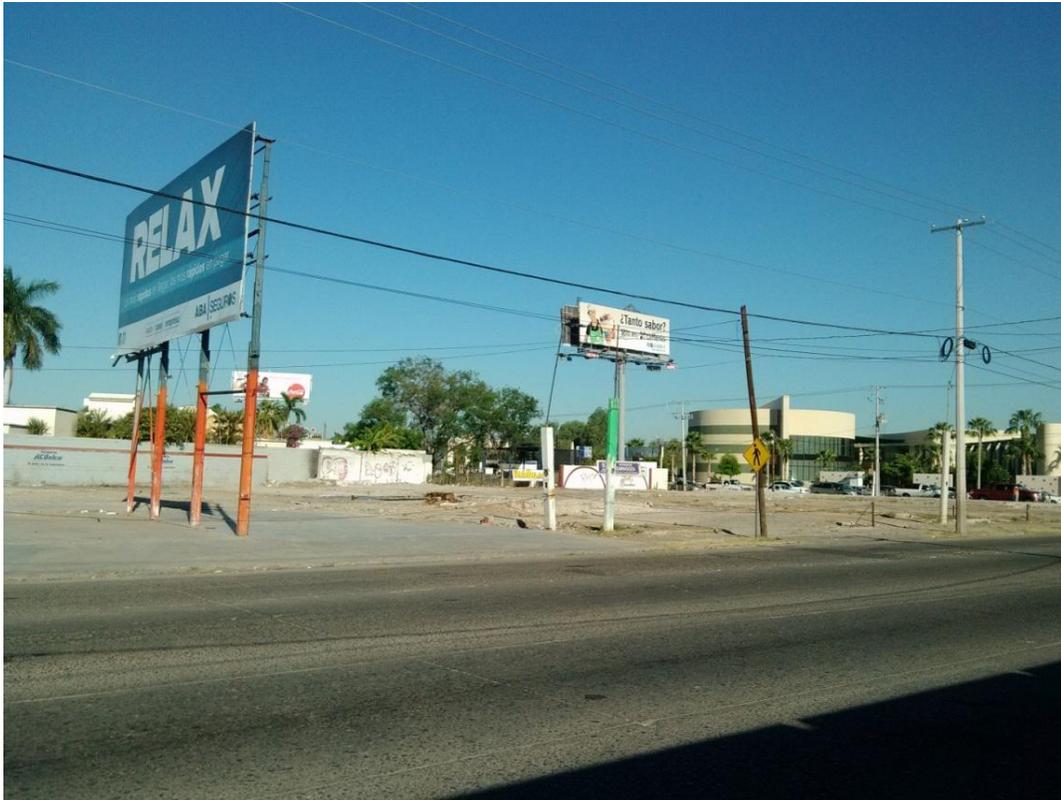
Para este apartado se toman cláusulas y artículos de “Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente”, correspondientes al uso del suelo, al aprovechamiento del agua e incorporación de sistemas equitativos a su costo de tratamiento. Por parte de las emisiones de contaminantes atmosféricos, aguas residuales, de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y generaciones de contaminación visual se llevarán a cabo medidas preventivas y correctivas. Para revisar de una manera más completa (Ver anexo 2).

#### 2.2.5 Imagen Urbana

Se realizaron varias tomas fotográficas del predio propuesto en las cuales se muestran el estado actual del mismo, en el cual se pueden visualizar letreros espectaculares, postes de energía eléctrica y telefónica. Debido a los previos establecimientos comerciales encontramos banquetas, guarniciones de estacionamientos y postes metálicos.



Fotografía 3 Desde esquina Sur-Este del predio (personal, 2012)



Fotografía 4 Colindancia este del predio (personal, 2012)



Fotografía 5 Colindancia este del predio (personal, 2012)



Fotografía 6 Panorámica de colindancia este del predio (personal, 2012)



Fotografía 7 Panorámica de colindancia norte del predio (personal, 2012)



Fotografía 8 Panorámica de colindancia Sur del predio (personal, 2012)



Fotografía 9 Desde esquina Nortes-Este del predio (personal, 2012)

## 2.2.6 Equipamiento e Infraestructura

De acuerdo al Plano de Infraestructura del Instituto Municipal de Planeación Urbana, no se encuentra ninguna obra de infraestructura dentro de la zona a proyectar, por lo que se incluirá en esta sección solamente el plano correspondiente al Equipamiento Urbano. En cuanto a la infraestructura existente el dicho predio cuenta con la disposición de todos los servicios públicos, tales

como: agua potable, alumbrado público, alcantarillado, red eléctrica, red telefónica, cable e internet. (Ver anexo 3)

### **2.2.7 Reglamentación Vigente**

Se tomaran en cuenta los capítulos competentes del Reglamento de Construcción vigente del municipio de Hermosillo, así como el de Sistema contra Incendios para hacer cumplir este apartado.

Se verificarán los aspectos de instalaciones subterráneas y aéreas, alineamientos y usos de suelo, restricciones, así como de la habitabilidad y funcionamiento tanto en rampas, elevadores, escaleras, como en circulaciones.

Los lineamientos de los estacionamientos quedan dentro del Art.14.

Mientras que la accesibilidad es un aspecto muy interesante, debido a que el proyecto se ubica en la esquina de dos de las vialidades más importantes y concurridas de la ciudad. Así mismo se verificaran las especificaciones para las personas con capacidades diferentes, como en estacionamientos, accesibilidad y circulaciones, así como en los departamentos. Para revisar de una manera más completa (Ver anexo 4).

## **2.3 MEDIO FÍSICO**

### **2.3.1 Topográfico**

Por medio de la herramienta “Perfil de Elevación” de una ruta es posible obtener una sección vertical o corte topográfico que permite conocer un poco más la topografía de la zona en estudio. A continuación se muestran dos cortes obtenidos mediante esta herramienta.

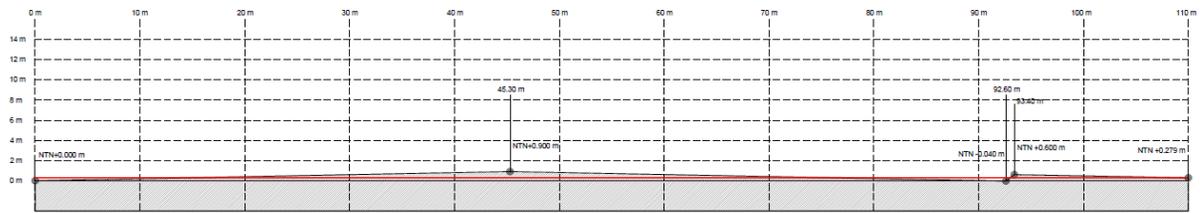


Imagen 16 Corte longitudinal del predio (Google Earth/ Perfil de elevacion, 2012)

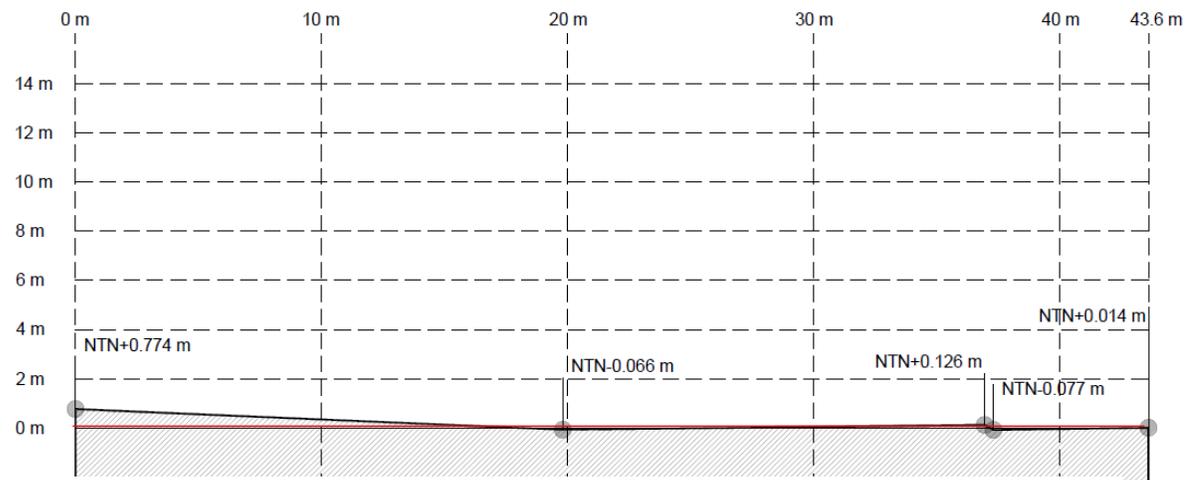


Imagen 17 Corte transversal del predio (Google Earth/ Perfil de elevacion, 2012)

### 2.3.2 Mecánica de Suelos

A partir del reconocimiento en las inmediaciones del terreno, y tomando la información de la carta geológica del Instituto nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la información de la carta Geológico-Minera de Hermosillo H12-8 del SGM (Servicio Geológico Mexicano) se desprende que:

La zona en estudio pertenece a la sub-provincia de sierras y llanuras Sonorenses que está formado de sierras bajas separadas por llanuras, tales sierras son más elevadas y más estrechas en el oriente y más bajas y más amplias en el Occidente, en ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes particularmente en la parte central de la sub-provincia, rocas lavicas metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del terciario. Las rocas que afloran en los alrededores al este del predio, están compuestas en su mayoría por calizas afectadas por el metamorfismo, debido al intrusivo granítico presente

en gran parte de de la zona de estudio (Aflorando en los cerros del Mariachi y Sierra Bachoco), mismo que conforma el basamento rocoso de la zona, a profundidades de cientos de metros, estos en su momento por la producción de fluidos hidrotermales han soldado y silicificado a la roca calcárea evitando con esto la disolución de los carbonatos de calcio. El predio se encuentra dentro de la llanura aluvial de Hermosillo la cual baja hacia la costa ensanchándose en sentido noroeste-suroeste. Los depósitos encontrados hasta la profundidad explorada, provienen del cuaternario; del tipo Qhoal, compuestos primeramente por una capa de arenas arcillosas del tipo semi-lacustre y para posteriormente seguir con arenas limpias con gravas y boleos.<sup>16</sup> (Ver anexo 5).

### **2.3.3 Clima**

#### **2.3.3.1 Temperatura**

La ciudad de Hermosillo está ubicada en el Desierto de Sonora y tiene un clima seco y árido. Los veranos son muy calurosos, con temperaturas que pueden llegar a los 40 °C, mientras que los inviernos son más frescos con temperaturas de hasta 9 °C, en diciembre y enero. La temperatura media anual es de 24.6 °C.

Temporada de calor (abril a octubre): éstos son los meses más calurosos en la ciudad de Hermosillo. Durante el día, las temperaturas alcanzan fácilmente los 40 °C o más, con un bajo porcentaje de humedad. Los meses más calurosos son junio, julio y agosto y los más lluviosos, julio, agosto y septiembre. Las noches también son cálidas y secas, con temperaturas que oscilan entre 15-26 °C.

Temporada fresca (noviembre a marzo): durante estos meses, las temperaturas bajan considerablemente en la ciudad de Hermosillo. Durante el día, las temperaturas oscilan entre 24-28 °C, lo que significa un gran alivio después del

---

<sup>16</sup>Estudio realizado con la colaboración del Ingeniero Josué Miguel Rodríguez Quiñonez.

verano tan caluroso. Las noches son frescas, con temperaturas que van de 9 a 13 °C. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero.

**Tabla 2 Temperaturas promedio mensuales anuales<sup>17</sup>**

		TEMPERATURAS													
FUENTE	PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
A	MÁX EXTREMA	°C	33.4	35.8	39.4	44	45.5	46.5	47.5	45	45	43.3	39.9	36	47.5
A	MÁXIMA	°C	23.6	25.7	27.8	32.1	35.7	39.6	39.2	38.2	37.8	34.6	28.5	24.1	32.2
A	MEDIA	°C	16.6	18.1	20.1	23.7	27.2	31.8	32.6	31.5	31	27.2	21	17	24.8
A	MÍNIMA	°C	8.9	9.8	11.5	14.3	17.8	22.8	25.5	24.7	24.3	19.2	13	9.5	16.8
A	MÍNIMA EXTREMA	°C	-1.2	1	3.5	6.5	8.7	8.5	13	13	15	9.2	4.5	-0.1	-1.2
E	OSCILACIÓN	°C	14.7	15.9	16.3	17.8	17.9	16.8	13.7	13.5	13.5	15.4	15.5	14.6	15.5

### 2.3.3.2 Radiación Solar

Hermosillo es una ciudad que se caracteriza por la gran cantidad de radiación que recibe durante todo el año, lo cual se corrobora con la siguiente tabla, donde se muestra que la radiación directa máxima que recibe al año es de 667.8 W/m<sup>2</sup>, mientras que las difusas es de 135.1 W/m<sup>2</sup>, siendo la radiación máxima total de 1015 W/m<sup>2</sup>.

**Tabla 3 Radiación Promedio Mensual Anual<sup>18</sup>**

		RADIACIÓN SOLAR													
PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
RADIACIÓN MÁX DIRECTA	W/m <sup>2</sup>	488	556	566	670	893	907	638	624	755	797	616	503	667.8	
RADIACIÓN MÁX DIFUSA	W/m <sup>2</sup>	126	142	175	175	114	108	189	187	131	68	94	112	135.1	
RADIACIÓN MÁX TOTAL	W/m <sup>2</sup>	614	698	741	845	1007	1015	827	811	886	865	710	615	802.8	
INSOLACIÓN TOTAL	hr	179.6	178.5	227.5	231.7	298	283.8	268.7	279.7	239.9	257.3	221.3	197.1	2862.8	

<sup>17</sup>(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20871/Capitulo2.pdf>)

<sup>18</sup>(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20871/Capitulo2.pdf>)

### 2.3.3.3 Precipitación Pluvial

Bien se sabe que las lluvias en la ciudad son escasas, pese a ello, las precipitaciones más notables se presentan en los meses de enero, febrero, julio, agosto, septiembre, con una precipitación media anual de 25mm. Así mismo la máxima precipitación es de 194mm en el mes de Agosto, mientras que la mínima se presenta en el mes de Junio con 0.1mm.

Tabla 4 Precipitación Pluvial Promedio Mensual Anual<sup>19</sup>

PRECIPITACION PLUVIAL														
PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	mm	17.1	12.3	5.6	2.9	2.2	3.7	74.2	77.3	23.4	11.2	6.8	14.6	251.3
MÁXIMA	mm	112	76.2	43.8	32.5	23.6	33	143	194	90	50.5	34.3	119	194
MAX. EN 24 HRS.	mm	53	39.6	39	29.5	20.6	19	73	82.6	51	36	28.7	62	82.6
MÁX. EN 1 HR.	mm	8.4	10.9	28.4	1.3	16.3	0.1	46.1	70.9	30.5	12.6	7	23	70.9
MÍNIMA	mm	0.8	0.7	0.2	1.5	0.8	16.8	0.1	0.8	0.4	4	2	1	0.1

### 2.3.3.4 Humedad Relativa

El mes donde se presenta la mayor humedad relativa en la ciudad es durante Agosto con un 69%, mientras que en Mayo es cuando hay un 19%, esto se debe en gran medida a la manera en que la precipitación pluvial se comporta durante estos meses. La humedad relativa media durante toso el año es de 42.8%.

<sup>19</sup>(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20871/Capitulo2.pdf>)

**Tabla 5 Humedad Relativa Promedio Mensual Anual<sup>20</sup>**

HUMEDAD RELATIVA														
PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEM. BULBO HUMEDO	°C	10.6	10.9	12	13.8	16.1	19.8	23.4	23.7	22.3	18	13.1	10.7	16.2
H.R. MÁXIMA	%	65	60	55	47	43	46	62	69	63	56	59	67	57.7
H.R. MEDIA	%	48	44	40	34	31	34	48	53	48	42	43	49	42.8
H.R. MÍNIMA	%	31	28	25	21	19	22	34	37	33	28	27	31	27.9
TENSIÓN DE VAPOR	mb	8.2	7.8	7.9	8.4	9.6	14.1	20.2	21.1	18.9	13.8	9.6	8.2	12.3
EVAPORACIÓN	mm	98.4	132.7	195.2	261.6	313	296.4	303.7	268.5	230.4	207.2	141.7	97.7	2,555.5

### 2.3.3.5 Vientos

La velocidad media anual es de 1.2m/s con una dirección dominante del suroeste, con calmas promedio de 82%. En los meses de mayor calor la velocidad media es de 1.5m/s con una dirección del suroeste y de oeste, con calmas en promedio de 85%. En los meses más fríos la velocidad promedio es de 1.5m/s con una dirección dominante del noreste y este, con calmas en promedio de 75%. Durante el verano se han llegado a registrar velocidades máximas de 3 m/s y durante el invierno de 1.8m/s.<sup>21</sup>

**Tabla 6 Vientos Promedios Mensuales Anuales<sup>22</sup>**

VIENTOS														
PARÁMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DIRECCIÓN DOMINANTE		NW	W	W	SW	SW	SW	E	SW	E	E	E	E	SW
VELOCIDAD MEDIA	m/s	1.5	1.4	1.5	1.8	1.6	1.7	1.5	1.3	1.4	1.4	1.5	1.2	1.2
VELOCIDAD MÁXIMA	m/s	1.8	1.8	2.6	2.3	2.3	2.3	3	2.1	2.1	1.8	2.5	2	1.8
CALMAS	%	74.1	76.8	74.6	80.8	77.6	78.5	84.2	90.8	85.1	89	89.7	84.6	82.8

<sup>20</sup>(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20871/Capitulo2.pdf>)

<sup>21</sup>Laboratorio de Energía y Medio Ambiente de la Universidad de Sonora. Software METEONORM

<sup>22</sup>(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20871/Capitulo2.pdf>)

### **2.3.4 Vegetación**

La primer problemática que se tiene en la ciudad al momento de proponer vegetación y diseñar áreas exteriores en un proyecto es el agua, por lo que se ubicaran árboles y algunos arbustos que requieran condiciones mínimas de riego, lo que lleva a recordar la idea de proponer espacios públicos autosustentables de mínimo de mantenimiento, sin dejar de lado el crear entornos verdes y mas oxigenados.

La vegetación que habitaban en la zona está compuesta por naranjos, mezquites, algunos eucaliptos, acacias, bugambilias, árboles del fuego, guaje, palmeras Washington cercanas.

Cabe mencionar que algunas de las especies que habitan esta zona presentan signos de enfermedades provocada por algunos insectos y plagas que devoran las hojas de los árboles medianos, especialmente de los olivos negros.

Sin embargo dentro del predio no existe vegetación alguna debido a que recientemente se realizaron obras de demolición de las construcciones anteriores para dejarlo en un estado de limpieza medio ya que es necesario remover losas de concreto así como de algunos postes metálicos y señales de anuncios publicitarios.

### **2.3.5 Fauna**

De alguna manera se puede precisar de algunas especies animales como lo son algunas aves e insectos rastreros que se alimentan de árboles frondosos. También será propio señalar la presencia de animales callejeros comunes en esta zona, como perros y gatos. La situación de falta de limpieza y mantenimiento de la zona ha logrado atraer la atención de estos animales, por lo que optan por el alimento de contenedores de basura, teniendo una mayor actividad por las noches más que en transcurso del día.

## **CAPITULO TRES**

### *PROGRAMACIÓN*

### 3. PROGRAMACIÓN

#### 3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

NECESIDADES GENERALES	ESPACIO PROPUESTO
Se requiere de un estacionamiento vehicular para los alumnos foráneos y del personal (intendencia, administración y área de comercios).	Estacionamiento para estudiantes, oficina administrativa y para el área de comercio.
Se requiere de servicios adicionales que den un valor agregado al presente proyecto	Área de comercio
Se necesita de un espacio para las actividades administrativas de los departamentos y las áreas comerciales.	Oficina administrativa.
Se necesita un espacio donde se puedan ubicar los equipos mecánicos y eléctricos que permitan el funcionamiento del complejo, así como de las actividades cotidianas de los usuarios.	Cuarto de maquinas.
Necesidad de un espacio donde puedan realizar las actividades propias del personal de mantenimiento e intendencia.	Cuarto de empleados con sanitarios, cocineta y cuarto de trabajo.
Principalmente se requiere de espacios para que habiten dos personas que cuente con todas las dimensiones básicas necesarias, así como del mobiliario adecuado para hacer todas las actividades personales y escolares.	Departamento tipo

<b>NECESIDADES GENERALES</b>	<b>ESPACIO PROPUESTO</b>
Se requiere de un sitio en común donde los inquilinos puedan hacer el aseo de su ropa.	Lavandería.
Es necesario incluir en un sector del complejo salones que permitan a los estudiantes cumplir con su actividad principal que es el estudio.	Cuartos de estudio.

<b>NECESIDADES ESPECIFICAS</b>	<b>ESPACIO PROPUESTO</b>
El proyecto requiere de espacios con áreas verdes y de esparcimiento, por tratarse de un edificio de departamentos para estudiantes.	Diseño de un patio común y áreas verdes con vegetación de la región.
Se debe de incluir un espacio donde se puedan cargar y descargar equipos, mobiliario, víveres (alimentos, bebidas, etc.) al edificio y comercios.	Área para carga y descarga, así como de una accesibilidad al mismo por medio del estacionamiento.
Se necesitan amplias circulaciones entre los espacios y las distintas áreas del proyecto.	Pasillos y escaleras amplias, ventiladas e iluminadas, para poder abastecer la demanda de los usuarios.
Es necesario un espacio que promueve la salud y actividad física y deportiva de los jóvenes.	Diseño de un gimnasio al interior del complejo que permita el desestres y una mejor salud.
Espacio para que los usuarios puedan dejar sus bicicletas de una forma segura así como de poder revisar el correo.	Área para aparta bicicletas y buzones.

### 3.2 ANÁLISIS GRÁFICO DE ÁREAS

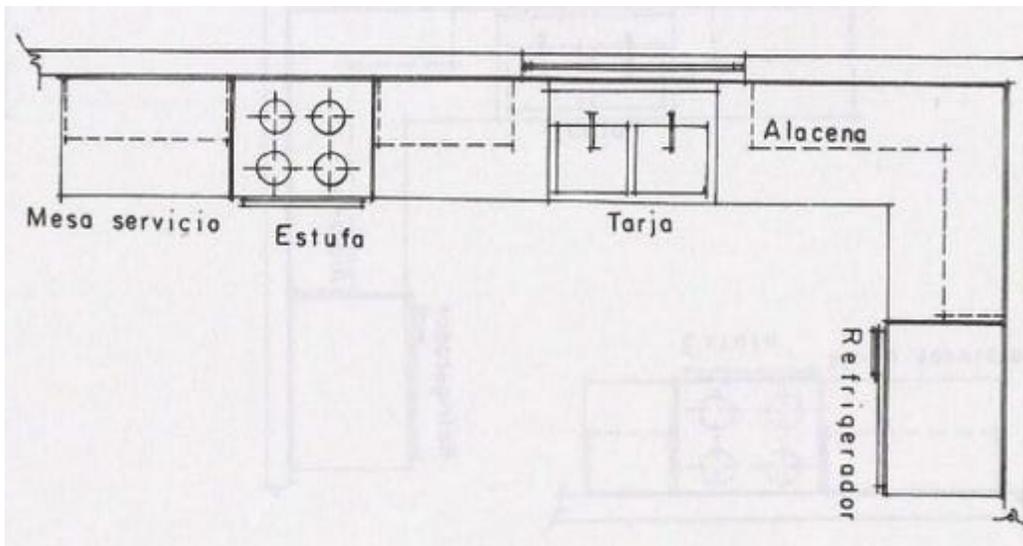
En este apartado se determinan las dimensiones y el área mínima necesaria para el óptimo desempeño de las actividades establecidas previamente.

Escaleras: Dentro del anexo 4 en la sección de reglamento de construcción, artículo 11, 27, 29, donde se presenta el análisis de dimensiones de las escaleras mínimas de óptimo desempeño.

Estacionamiento: Dentro del anexo 4 en la sección de reglamento de construcción, artículo 14, 30, se presenta el análisis de dimensiones de circulaciones mínimas, así como de los cajones de estacionamiento.

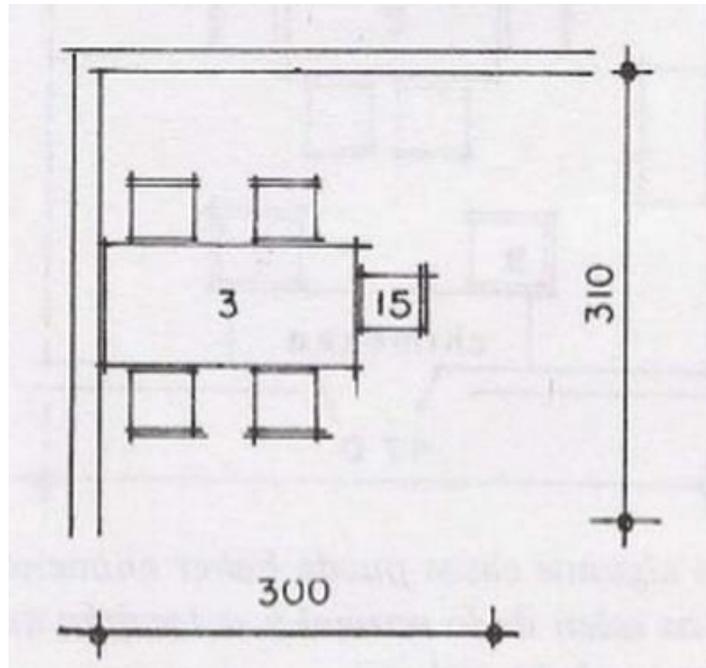
Circulaciones: Dentro del anexo 4 en la sección de reglamento de construcción, artículo 32, se presenta el análisis de dimensiones de circulaciones mínimas óptimas.

Se muestran algunos análisis de áreas de los espacios a diseñar, esto con el fin de crear una previa sensación de las dimensiones de éstos.



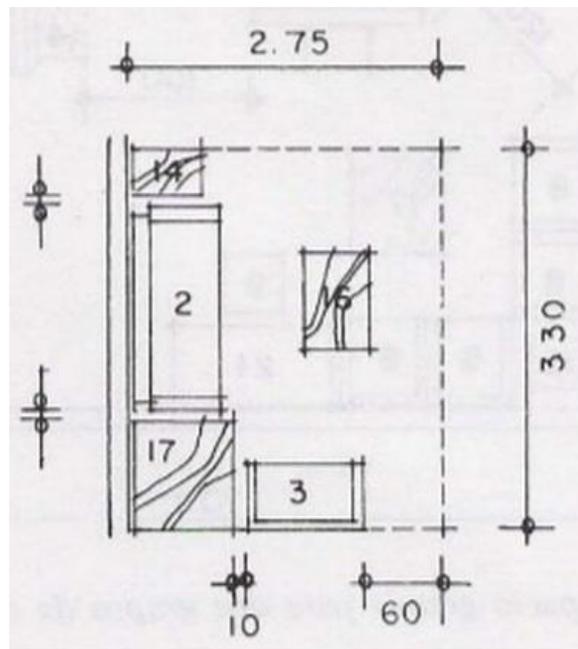
#### **COCINA**

Imagen 18 Distribución de una cocina (Fonseca, 1994)



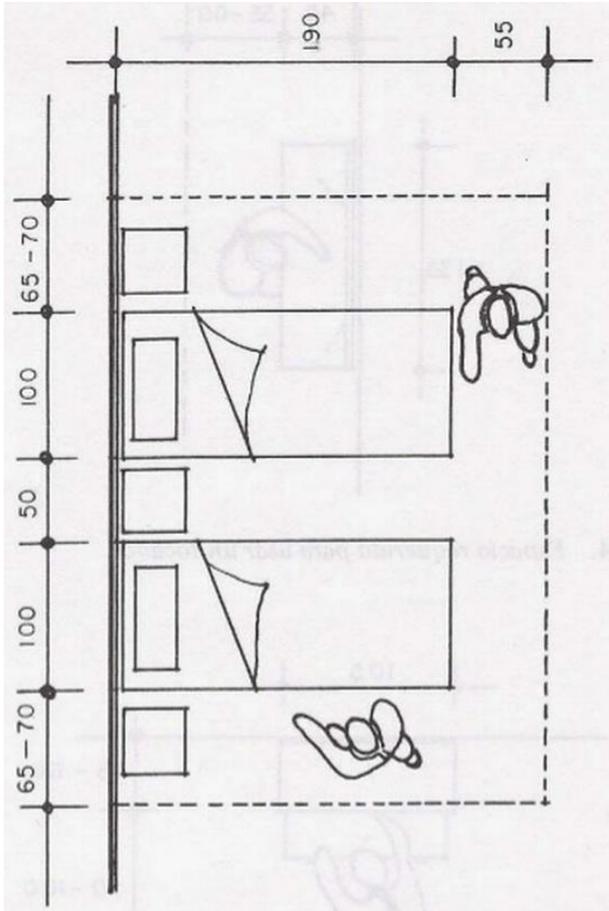
## COMEDOR

Imagen 19 Espacio mínimo comedor adosado a un muro (Fonseca, 1994)



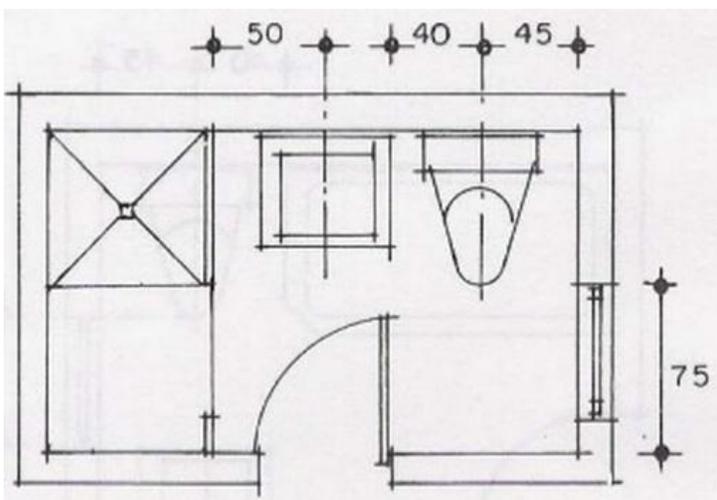
## ESTANCIA/SALA

Imagen 20 Espacio mínimo de estancia con dos sillones y tres mesas (Fonseca, 1994)



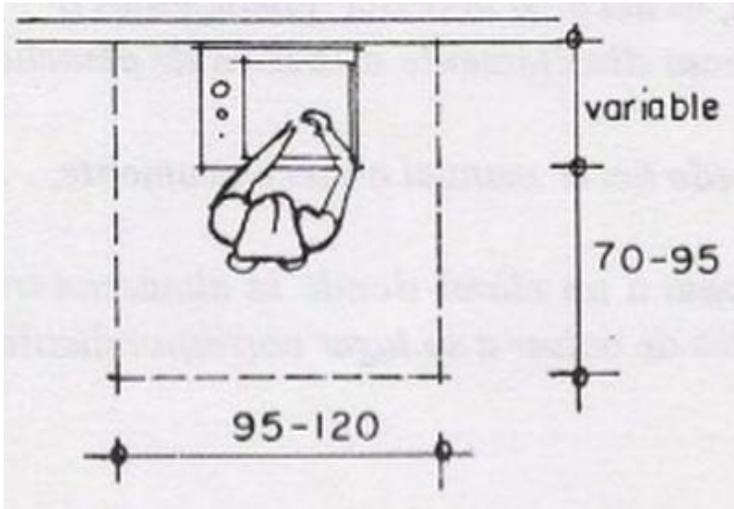
## RECAMARA

Imagen 21 Área mínima de recámara con dos camas individuales y tres buró. (Fonseca, 1994)



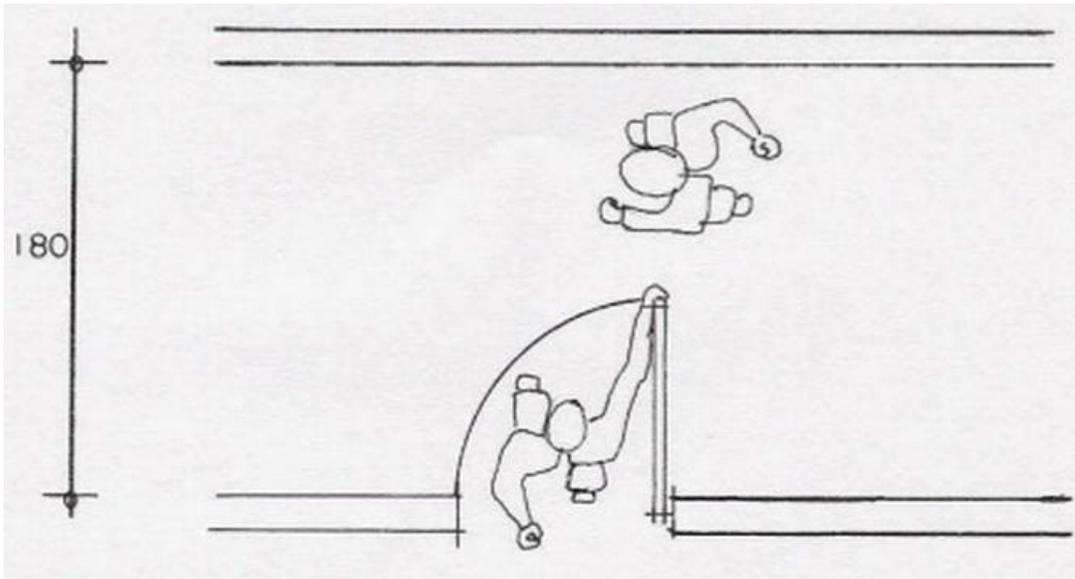
## BAÑO

Imagen 22 Distribución de bato en forma lineal en espacios mínimos. (Fonseca, 1994)



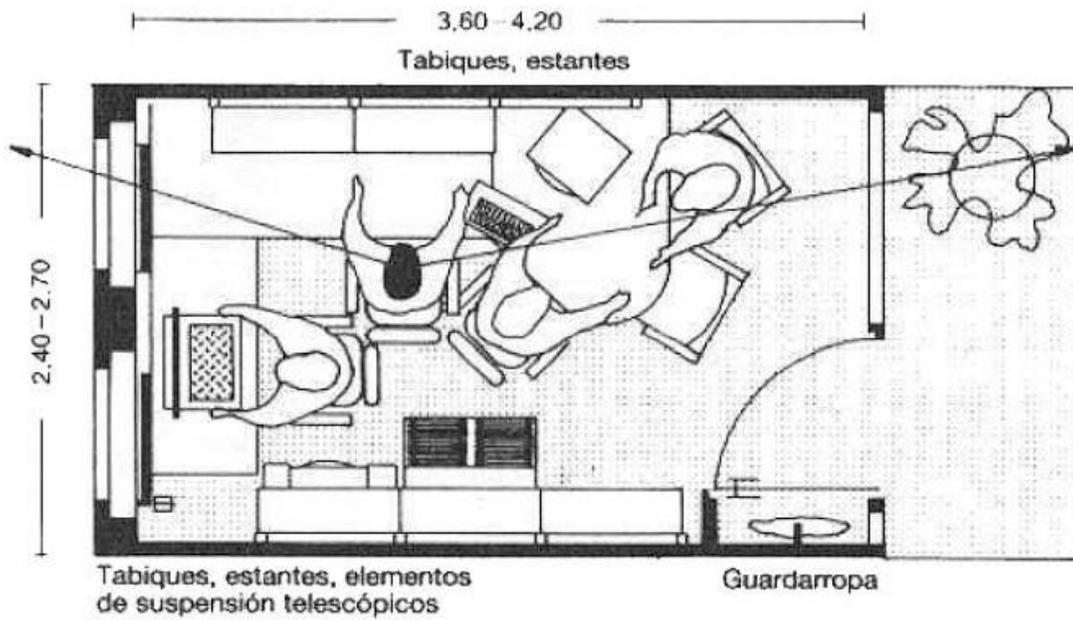
## LAVADO

Imagen 23 Área Vegetaciona trabajar en una vadora. (Fonseca, 1994)



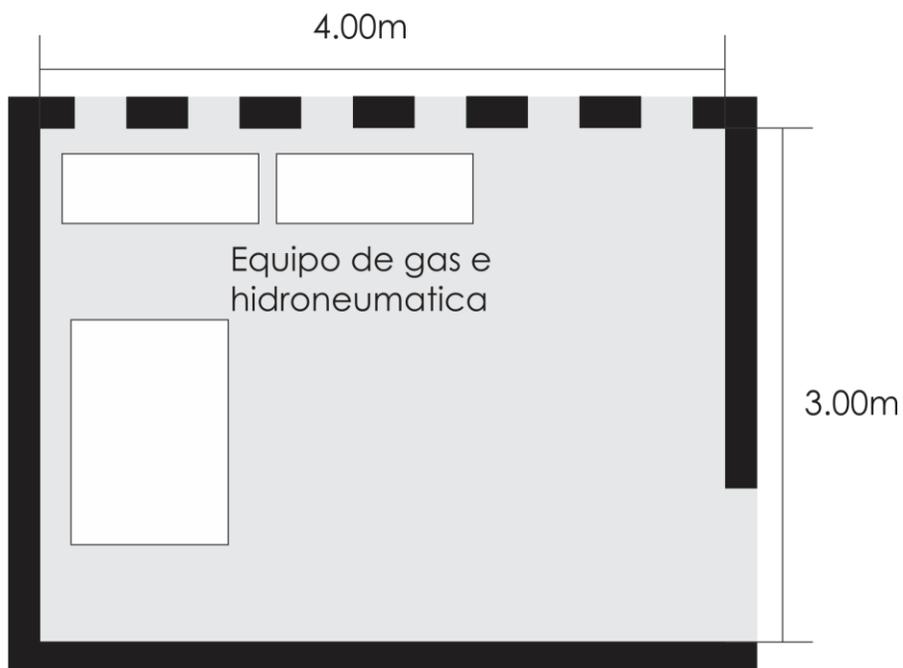
## CIRCULACIÓN

Imagen 24 Ancho de pasillo para una persona y puerta con abatimiento hacia afuera. (Fonseca, 1994)



## OFICINA

Imagen 25 Área para oficina administrativa (Neufert, 1991)



## CUARTO DE MAQUINAS

Imagen 26 Cuarto de equipo hidroneumático, tablero eléctrico y de tanque de gas

### 3.3 CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO

En esta sección se hace un registro de los posibles usos o aplicaciones de elementos arquitectónico-estructurales, bioclimáticas, materiales de construcción, equipos especiales, etcétera, de la propuesta proyectual.

#### 3.3.1 Espacio Interior, Exterior:

Formas: Se pretende generar una geometría ortogonal simple, de 6 niveles diferenciando el área comercial de los departamentos. Ambos se desarrollan frente a un patio central, el cual está comunicado por medio de accesos peatonales de su lado norte y sur. Cada nivel cuenta con circulaciones (pasillos) que se comunican con los núcleos de elevadores, dejando las vistas de colindancias, vialidades y hacia los departamentos. Se aprovecha al máximo los espacios exteriores para ubicar vegetación de la región así como de áreas verdes, sin dejar a un lado la estética de su diseño. **(Ver imagen 27 y 29)**

Se proponen protecciones solares en fachada (específicamente en las orientaciones donde mayormente se requiera), sin embargo se pretende la mayor cantidad de aprovechamiento de la luz natural.



Imagen 27 Área exterior de Oficina(<http://evdizaynmore.blogspot.mx/2012/01/modern-architecture-commercial-office.html>)



Imagen 28 Colores neutros y propios del material. Acceso de casa Street(<http://www.archdaily.com/326370/street-house-seinfeld-arquitectos/>)



Imagen 29. Diseño de jardín interior. Jardín Interior del Museo Los Cabos(<http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2012/11/08/legorreta-legorreta-proyecta-un-mueso-para-los-cabos>)



Imagen 30 Vegetación y diseño de pisos. Plaza Levinson en Parque Mission(<http://www.archdaily.com/174300/levinson-plaza-mission-park-mikyong-kim-design/>)

### **3.3.2 Organización:**

La planta baja es el área común principal, debido que aquí se aloja el patio central, el área de comercios, gimnasio y lavandería, potenciando un ambiente de interacción y comunicación entre los alumnos. Así se dejan los demás niveles exclusivamente para los departamentos, siendo esta sección más privada, aunque no se deja de comunicar con la planta baja.

### **3.3.3 Ambientes:**

Se usan acabados naturales de construcción en ciertos espacios, combinándolos con tonos blancos y colores muy llamativos. La señalización de entradas, salidas, estacionamientos, niveles, es muy importante, para poder facilitar la accesibilidad y ubicación a los usuarios. En los interiores de los espacios se pretende usar mobiliarios simples, funcionales y contrastantes con los acabados. Simpleza ante

todo, realizando el minimalismo y la exposición de los materiales y elementos estructurales, como el acero acabados en pisos y muros.

#### **3.3.4 Sistemas Constructivos:**

Los elementos estructurales están directamente relacionados con la forma del edificio, por lo que la cimentación define la modulación de la estructura portante, así como las losas o cubiertas, el desarrollo de las distintas e indispensables instalaciones (sanitarias, hidráulicas, eléctricas, cable, telefónicas, sistemas especiales como aire acondicionado, etc.), la definición de espacios interiores. Así, primeramente se establece el sistema constructivo a desarrollar para posteriormente diseñar los espacios interiores. Finalmente se genera una envolvente o fachada del mismo que permita enlazar las pautas de diseño.

#### **3.3.5 Adecuación Climática y de Confort:**

Orientación: Se diseña el proyecto en base a una orientación específica que permite aprovechar vientos dominantes y soleamiento principalmente, además de aquellos factores que mejoran el desempeño del conjunto, no solo de los departamentos, ya que están involucradas todas las áreas del proyecto. Así pues, se requiere que la ubicación de estos espacios se la que mejor le convenga para un desempeño óptimo.

En cuanto a la iluminación, ventilación y acústica es necesaria la ubicación especial de ventanas. La vegetación es uno de los elementos más importantes a tratar, por un lado, para reducir los niveles de ruido que normalmente se generan en la ciudad y por otro, para controlar el mantenimiento de las áreas verdes.



Imagen 31 Diseño paisajista del desierto (<http://www.alexondesign.com/about-consulting.html>)

### **3.3.6 Ahorro de energía y Recursos Hídricos:**

Dispositivos de Control: Dentro de las instalaciones de un proyecto se debe de llevar un control del recurso usado, ya sea eléctrico, hidráulico, telefónico, etc. Por lo que en éste no será le excepción, instalando en cada una de las habitaciones

dispositivos de control que le permitan al usuario hacer uso de los servicios de una formas más inteligente posible.

Sistemas de captación, conducción y almacenamiento: Se proponen sistemas tradicionales de captaciones, conducción y almacenaje de agua, es decir, aquellos que normalmente son usados en casas habitación, los cuales involucran tuberías, equipos de bombeo almacenamiento en cisterna ya sea prefabricada o no. También el incluir un sistema de captación de agua pluvial, que funcione en una red de distribución y aprovechamiento alternativos ayudaría en gran medida al consumo de agua general.

Sistemas de reciclado: Al encontrarnos en una ciudad donde es indispensable el cuidado en el uso del agua se propone el diseño de un sistema de captación de aguas grises en donde esta sea almacenada y tratada para poder usarla en el riego de la vegetación, así como en cierto tipo de muebles como el sanitario.

### **3 3.7 Equipos Especiales:**

A pesar de haber mencionado las estrategias de diseño, resulta necesario el incluir equipos especiales, como el de aire acondicionado, para que sean usados, pero en menor medida, en comparación con sistemas en donde no se realizó ningún diseño pasivo, es decir, que posiblemente aunque resulte indispensable el incluir sistemas de refrigeración, será en menor medida por el diseño del edificio, como remetimiento en ventanas, muros dobles con aislante termo-acústico y uso de celosías en cubo de elevadores y escaleras, así como en planta baja para las áreas de servicio.

### 3.4 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

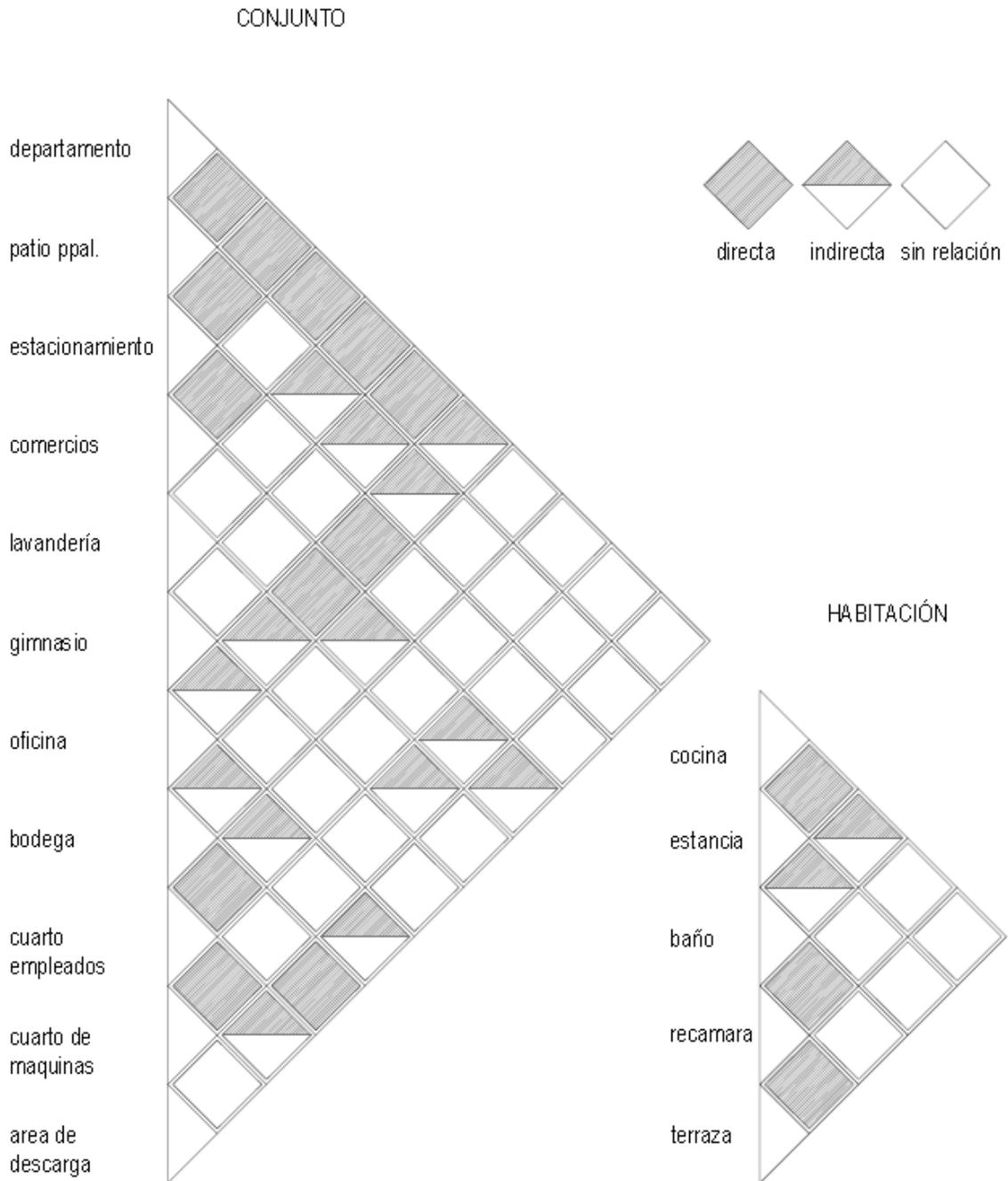
ÁREA	NO.	CONCEPTO	USUARIOS	MOBILIARIO	CARACTERÍSTICAS
SERVICIOS	1	CTOS. DE ESTUDIO	100	MESAS DE TRABAJO, SILLAS, SOFÁ PARA UNAS DOS Y TRES PERSONAS, MESA DE CENTRO, LAMPARAS DE PISO, ESTANTES DE GUARDADO	ESPACIO DESTINADO PARA QUE LOS ALUMNOS PUEDAN TRABAJAR, ESTUDIAR, REPASAR. ESTOS DEBERAN SER CÓMODOS, AMPLIOS Y CONTAR CON AISLAMIENTO ACÚSTICO. TIENEN QUE CONTAR CON GRAN ACCESIBILIDAD.
	2	LAVANDERÍA	30	SILLAS, LAVADORAS Y SECADORAS	TENDRÁ EL EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA QUE LOS ALUMNOS PUEDAN ASEAR SU ROPA. DICHO ESPACIO SERÁ AMPLIO Y DE FÁCIL ACCESO.
	3	GIMNASIO	20	ESCALADORAS, BARRAS, PESAS, MANCUERNAS, BANCOS DE EJERCICIO.	UN LUGAR AMPLIO PARA PODER HACER LAS ACTIVIDADES FÍSICAS MINIMAS NECESARIAS. ESTE ESPACIO DEBE ESTAR CONECTADO VISUALMENTE CON EL PATIO INTERIOR DEL PROYECTO. TAMBIEN DEBERÁ INCLUIR SERV. SANITARIOS PARA HOMBRES Y MUJERES. DEBERÁ DE SER DE FÁCIL ACCESO Y ESTAR ILUMINADO Y VENTILADO DE FORMA NATURAL DE ACUERDO A LOS NIVELES RECOMENDADOS DE ILUMINACION.
	4	SERVICIO SANITARIO GIMNASIO	6	MINGITORIOS, SANITARIOS, MAMPARAS DIVISORIAS, LAVAMANOS, LOCKERS.	LOS SANITARIOS SE INCLUIRÁN DENTRO DEL ÁREA DE GIMNASIO.
	5	ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEO	65	NO APLICA	ADEMÁS DE CUMPLIR CON LA CANTIDAD MINIMA DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR REGLAMENTO, ES INDISPENSABLE QUE ESTE SEA DE DOBLE CIRCULACIÓN, LOS CAJONES DE ESTACIONAMIENTO, CIRUCLACIONES Y RAMPAS DE CONEXIÓN TENDRÁN LA AMPLITUD NECESARIA PARA USARLO COMODAMENTE. SU VENTILACION E ILUMINACIÓN NATURAL SON NECESARIAS.
	6	SERVICIO SANITARIO GENERAL	10	MINGITORIOS, SANITARIOS, MAMPARAS DIVISORIAS, LAVAMANOS.	ESTOS SANITARIOS SERÁN PARA USO DE LOS ESTUDIANTES DENTRO DEL EDIFICIO DONDE SE ENCUENTREN LOS CUARTOS DE ESTUDIO, DEBERÁN CUMPLIR CON ILUMINACION Y VENTILACIÓN RECOMENDADAS ADEMÁS DE INCLUIR UN PEQUEÑO CUARTO DE ASEO.
	7	APARCABICICLETAS Y BUZONES			
COMERCIO	8	LOCALES COMERCIALES	50 A 100	ESCRITORIO DE RECEPCION, ANAQUELES, ESTANTES	SE DISEÑARAN LOCALES FRENTE A UNA PLAZA PARA BRINDAR SERVICIOS A LOS ESTUDIANTES COMO PRIMERA INTENCION DESDE UN MINISUPER, HASTA UN LOCAL DE SERVICIO COMPUTACIONAL E IMPRESIÓN.
	9	ESTACIONAMIENTO	10	NO APLICA	ESTACIONAMIENTO SUFICIENTE PARA CUMPLIR CON LA DEMANDA DE LOS COMERCIOS, DEBERÁ CONTAR CON GRAN ACCESIBILIDAD ADEMÁS DE EVITAR CREAR CONGESTIONAMIENTO VIAL.
ADMON	10	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	3	ESCRITORIO EJECUTIVO, SILLAS, SILLA EJECUTIVA LIBRERO, CAJONERAS ACCESORIOS DE OFICINAS.	CONTARÁ CON DOS OFICINAS, UNA PARA EL GERENTE Y OTRA PARA EL CONTADOR. DEBERÁ DE CUMPLIR CON LA ILUMINACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO NECESARIO PARA CREAR UN ESPACIO CONFORTABLE.
	11	RECEPCIÓN	1	ESCRITORIO, SILLA	ESTE ESPACIO ESTARÁ DIRECTAMENTE CONECTADO CON EL EDIFICIO POR MEDIO DEL VESTÍBULO E INTERNAMENTE CON LA SALA DE ESPERA Y LOS SANITARIOS.
	12	SALA DE ESPERA	3 A 5	SILLON PARA 3 PERSONAS Y MESA DE CAFÉ	ÁREA PARA RECIBIR A CLIENTES, CONTARA CON ESPACIO PARA SERVICIO DE CAFÉ Y T.V. DEBERÁ DE CUMPLIR CON LA ILUMINACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO NECESARIO PARA CREAR UN ESPACIO CONFORTABLE.
	13	SERVICIO SANITARIO	2	SANITARIO, LAVAMANOS	DICHO ESPACIO DEBERÁ ESTAR LO SUFICIENTEMENTE ADECUADO TANTO EN SU UBICACIÓN COMO EN EL EQUIPAMIENTO, ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN COMO PARA QUE LOS USUARIOS LO USEN DE FORMA COMODA.

ÁREA	NO.	CONCEPTO	USUARIOS	MOBILIARIO	CARACTERÍSTICAS
EMPLEADOS	14	CTO. DE TRABAJO Y ALMACEN	2 A 4	MESA DE TRABAJO, ANAQUELES, MUEBLE DE GUARDADO. SILLAS	ESPACIO PRINCIPAL DEL CTO. DE EMPLEADOS DEDICADO A LA REPARACIÓN DE LOS EQUIPOS Y MOBILIARIO DEL PROYECTO. ES NECESARIO QUE CUENTE CON SUFICIENTE ESPACIO DE GUARDADO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS TANTO DE LIMPIEZA COMO DE MANTENIMIENTO.
	15	SALA DE ESTAR	3	SILLON PARA 3 PERSONAS, T.V.	LUGAR PARA QUE EL PERSONAL CUENTE CON UN SITIO EN EL CUAL ESTAR EN SUS HORAS LIBRES EN CONEXIÓN DIRECTA CON LA COCINETA, EL ESTILO SERA SIMPLE Y RÚSTICO.
	16	COCINETA	2	MICROONDAS, FRIGOBAR, LAVABO.	PEQUEÑA COCINA EN DONDE LOS EMPLEADOS TENGAN UN SITIO PARA CALENTAR O PREPARAR SUS ALIMENTOS Y GUARDAR BEBIDAS. ESTARA EN CONTACTO DIRECTO CON LA SALA DE ESTAR PARA QUE AMBOS FUNGAN COMO UN SOLO ESPACIO DE CONVIVENCIA
	17	SERVICIO SANITARIO	2	SANITARIO, LAVAMANOS	ESTARAN AL SERVICIO SOLAMENTE DEL PERSONAL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, CONTARAN CON ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL ASÍ COMO DE LA AMPLITUD NECESARIA PARA QUE SU USO SEA COMODO.
DEPARTAMENTO TIPO	18	CTO. PRINCIPAL	2	BARRA DE COCINA, BARRA DESAYUNADOR / COMEDOR, 2 MUEBLES ABATIBLES (CAMA, ESCRITORIO), SILLAS, ELECTRODOMESTICOS (ESTUFA, REFRIGERADOR, SINK).	ESTE ES EL NUCLEO DE LOS DEPARTAMENTOS, ES UN ESPACIO LO SUFICIENTEMENTE VERSÁTIL Y COMPACTO PARA QUE UN PAR DE ESTUDIANTES REALICEN ACTIVIDADES COTIDIANAS COMO COCINAR, DORMIR, ESTUDIAR, CONVIVIR, ETC.
	19	TERRAZA / BALCÓN	2	NO APLICA	CADA UNA DE LOS DEPARTAMENTOS CUENTO ADEMÁS CON UNA PEQUEÑA TERRAZA / BALCON EN LA QUE PUEDEN SALIR Y RELAJARSE U OBSERVAR LA CIUDAD, DE ESTA MANERA SE PUEDE VENTILAR E ILUMINAR CADA UNO DE ELLOS DE FORMA NATURAL.
	20	SANITARIO	1	SANITARIO, LAVAMANOS, REGADERA	DENTRO DE ESTE ESPACIO ES NECESARIO QUE SEA DE FACIL LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO, POR LO QUE LA DISPOSICIÓN DEL MOBILIARIO SERÁN EMPOTRADOS AL LOS MUROS.
	21	GUARDARROPA	2	CLOSET	LO SUFICIENTEMENTE APLIO PARA ALOJAR OBJETOS PERSONALES TALES COMO ROPA O MALETAS.
MAQUINAS	22	CTO. DE MAQUINAS	NO APLICA	EQUIPO HIDRONEUMATICO, SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.	DE GRAN APLITUD, VENTILADO NATURALMENTE, UBICADO DENTRO DEL ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEO Y DE FACIL ACCESO, AISLADO DEL PUBLICO EN GRAL. PARA AISLAR RUIDOS.

### 3.5 CONSTRUCCIÓN DE DIAGRAMAS ESPACIALES

#### 3.5.1 Diagrama de Relaciones

Diagrama 1 Relaciones Generales



### 3.5.2 Diagrama de Funcionamiento General

Diagrama 2Funcionamiento

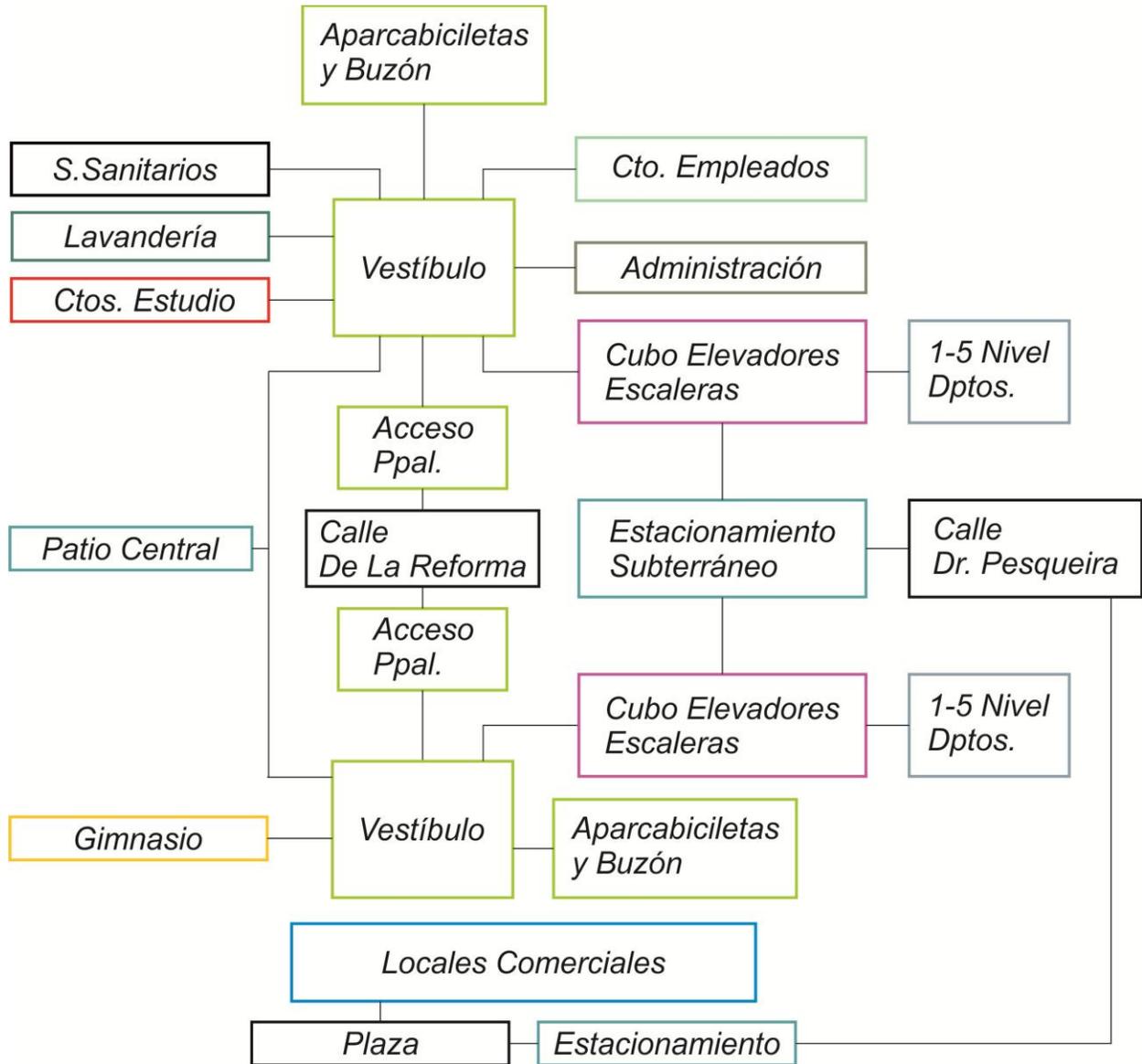
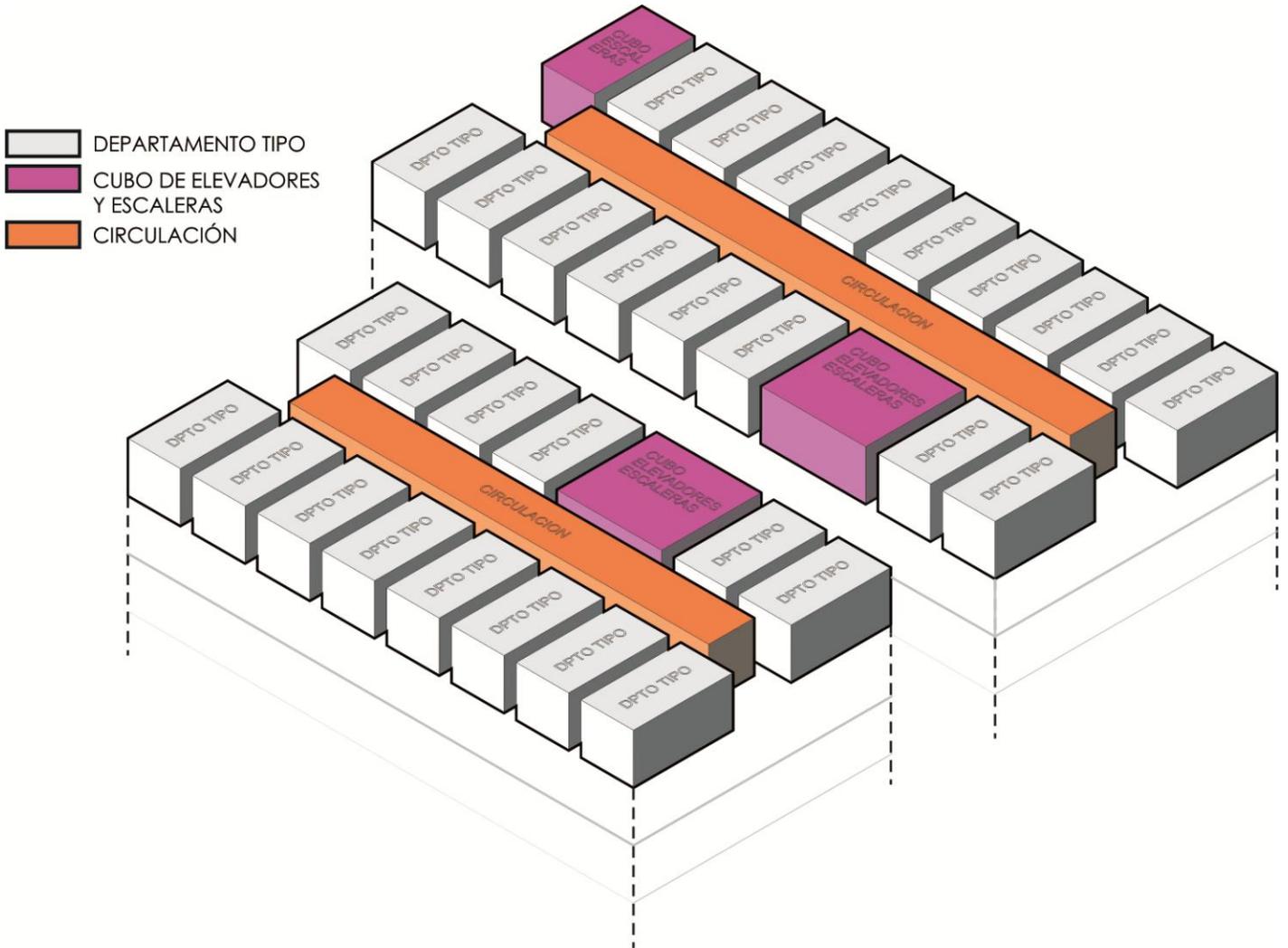




Diagrama 4 Zonificación Planta Tipo



## **CAPITULO CUATRO**

### **PROPUESTA PROYECTUAL**

## CONCLUSION

El presente trabajo cuenta tanto con aspectos positivos como negativos. A pesar de haber sido muchos los factores que lo moldearon, personalmente puedo mencionar que cumple con los objetivos propuestos en su inicio.

En primer lugar, ofrece una respuesta a la necesidad de vivienda demandada por los alumnos foráneos, además de brindar áreas de convivencia y de esparcimiento como gimnasio, cuartos de estudio, lavandería y locales comerciales.

Dentro del diseño, se percibe distintos materiales en la construcción, como son el concreto aparente, el uso de celosías, lamina oxidada y ladrillo en el interior de los departamentos, así como de grandes vanos acristalados, que permiten la creación de espacios arquitectónicos confortables.

Se incluye además un gran estacionamiento subterráneo que cumple con el reglamento de construcción y satisface al 35% de los alumnos según encuestas realizadas.

En cuanto al diseño estructural se optó por el uso de perfiles metálicos para crear la modulación y aprovechamiento interior de los espacios arquitectónicos, sin dejar de lado la seguridad de los estudiantes y del edificio.

Debido a la necesidad de aprovechar de mejor forma el agua, se incluye dentro del proyecto un sistema de captación de agua pluvial destinada al mantenimiento o riego de las áreas verdes del mismo.

De la misma manera en la reducción del consumo de la energía eléctrica se instalaron lámparas y luminarias de gran eficiencia y bajo consumo.

Dentro del aspecto urbano, dicho proyecto tiene una ubicación privilegiada con respecto a la Universidad de Sonora y a pesar de encontrarse en uno de los sectores más transitados de la ciudad, el ingreso y salida al complejo habitacional queda bastante claro y a su vez lo suficientemente despejado para el tránsito peatonal y privado para el estudiante foráneo.

## BIBLIOGRAFÍA

Fonseca, X. (1994). *Las Medidas de una Casa*. México: Pax México.

Google Earth/ Perfil de elevacion. (2012).

<http://evdizaynmore.blogspot.mx/2012/01/modern-architecture-commercial-office.html>. (s.f.).

<http://snobberyfields.blogspot.mx/2011/07/unite-d-habitation-marseilles.html>. (s.f.).

Recuperado el 01 de 12 de 2012

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20871/Capitulo2.pdf>. (s.f.). *UNISON*.

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21357/Capitulo1.pdf>. (s.f.).

<http://www.alexondesign.com/about-consulting.html>. (s.f.). *Alexon Design Group*.

<http://www.archdaily.com/174300/levinson-plaza-mission-park-mikyoung-kim-design/>. (s.f.). *Archdaily*.

<http://www.archdaily.com/326370/street-house-seinfeld-arquitectos/>. (s.f.). *Archdaily*.

<http://www.architectural.com/cs-associati-shn-student-housing-novoli/shn-d03/>. (s.f.).

Recuperado el 212

[http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh\\_290910\\_05/](http://www.contemporist.com/2010/09/30/cite-a-docks-student-housing-by-cattani-architects/sh_290910_05/). (s.f.). Recuperado el 2012

<http://www.hewv.com/#/1208>. (s.f.). *Hanbury Evans Wright Vlattas + Company*.

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi\\_result/son/26\\_principales\\_resultados\\_cpv2010.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi_result/son/26_principales_resultados_cpv2010.pdf). (s.f.). *INEGI*.

<http://www.nextarchitects.com/projects>. (s.f.). Recuperado el 2012

<http://www.obrasweb.mx/arquitectura/2012/11/08/legorreta-legorreta-proyecta-un-mueso-para-los-cabos>.(s.f.).

<http://www.rae.es/rae.html>. (s.f.). *Real Academia Española*.

<http://www.udem.edu.mx/micrositio-fotos-residencias-enresidenciasencuentrastodoloquenecesitascomoforaneoymas.-1883.html>. (s.f.). *Residencias UDEM*.

<http://www.udem.edu.mx/residencias/>. (s.f.). *Residencias UDEM*.

[http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/graficalineal/indicelineal.aspx?nomArchivo=BMC\\_1002000004-26-30-0000-0\\_np1ad5db0i5di3puny4smk.xml&Titulo=Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20de%2015%20a%2029%20a%C3%B1os](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/graficalineal/indicelineal.aspx?nomArchivo=BMC_1002000004-26-30-0000-0_np1ad5db0i5di3puny4smk.xml&Titulo=Porcentaje%20de%20poblaci%C3%B3n%20de%2015%20a%2029%20a%C3%B1os). (s.f.). *INEGI*.

Ignacio, A. J. (1994). *Cien Años de Vivienda en México*. URBIS.

IMPLAN, D. d. (2007). *Plano de Usos, Reservas y Destinos del Suelo*. Hermosillo, Sonora, México.

Neufert, E. (1991). *Arte de Proyectar en Arquitectura NEUFERT*. México: G. Gili S.A. de C.V.

personal, A. (2012).

Technology, N. A. (2003). <http://issuu.com/dannicolaeagent/docs/6687339-new-architecture-and-technology?mode=window&pageNumber=1>.

[www.archdaily.com](http://www.archdaily.com). (s.f.). Recuperado el 2012

[www.proyectosingenierias.com](http://www.proyectosingenierias.com). (s.f.). Recuperado el 2012

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

Encuesta realizada a estudiantes foráneos de la Universidad de Sonora

**1. Donde vives es:**

a) Propio b) Rentado c) Algún familiar d) otro

**2. El camino de escuela-casa, casa-escuela es:**

a) Muy tardado más 40min b) Tardado 30min c) Corto 15min d) Muy corto 10min

**3. Medio de transporte:**

a) Auto propio b) Transporte público c) Otros.

**4. Con cuantas personas vives:**

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) Mas de 4

**5. Compartes recamara**

a) Si b) No

**6. Qué prefieres**

a) Vivir solo b) Compartir renta

**7. Que es más atractivo para vivir:**

a) Casa-habitación plurifamiliar b) Torre departamental c) Casa de asistencia  
d) Departamentos para estudiantes e) Otros

**8. Qué tipo de visita recibes con más frecuencia**

a) Compañeros de estudio b) Familiares foráneos c) Amigos d) Otros

**9. Qué área de tu casa utilizas mas:**

a) Recamara b) Sala c) Comedor d) Cocina e) Otros

## **ANEXO2**

### **Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

**I.-** Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

**II.-** En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la sub-urbanización extensiva;

**III.-** En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.

- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental.

- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.

- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

-La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país.

- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

-El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

-Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;

II.- La formulación de las normas oficiales mexicanas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humano, así como para la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales;

III. Los convenios que celebre el Ejecutivo Federal para entrega de agua en bloque a los sistemas usuarios o a usuarios, especialmente en lo que se refiere a la determinación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales que deban instalarse.

- En materia de prevención y control de la contaminación del agua, corresponde a los gobiernos de los Estados y de los Municipios, por sí o a través de sus organismos públicos que administren el agua, así como al del Distrito Federal, de conformidad con la distribución de competencias establecida en esta Ley y conforme lo dispongan sus leyes locales en la materia:

I.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado;

**II.-** La vigilancia de las normas oficiales mexicanas correspondientes, así como requerir a quienes generen descargas a dichos sistemas y no cumplan con éstas, la instalación de sistemas de tratamiento;

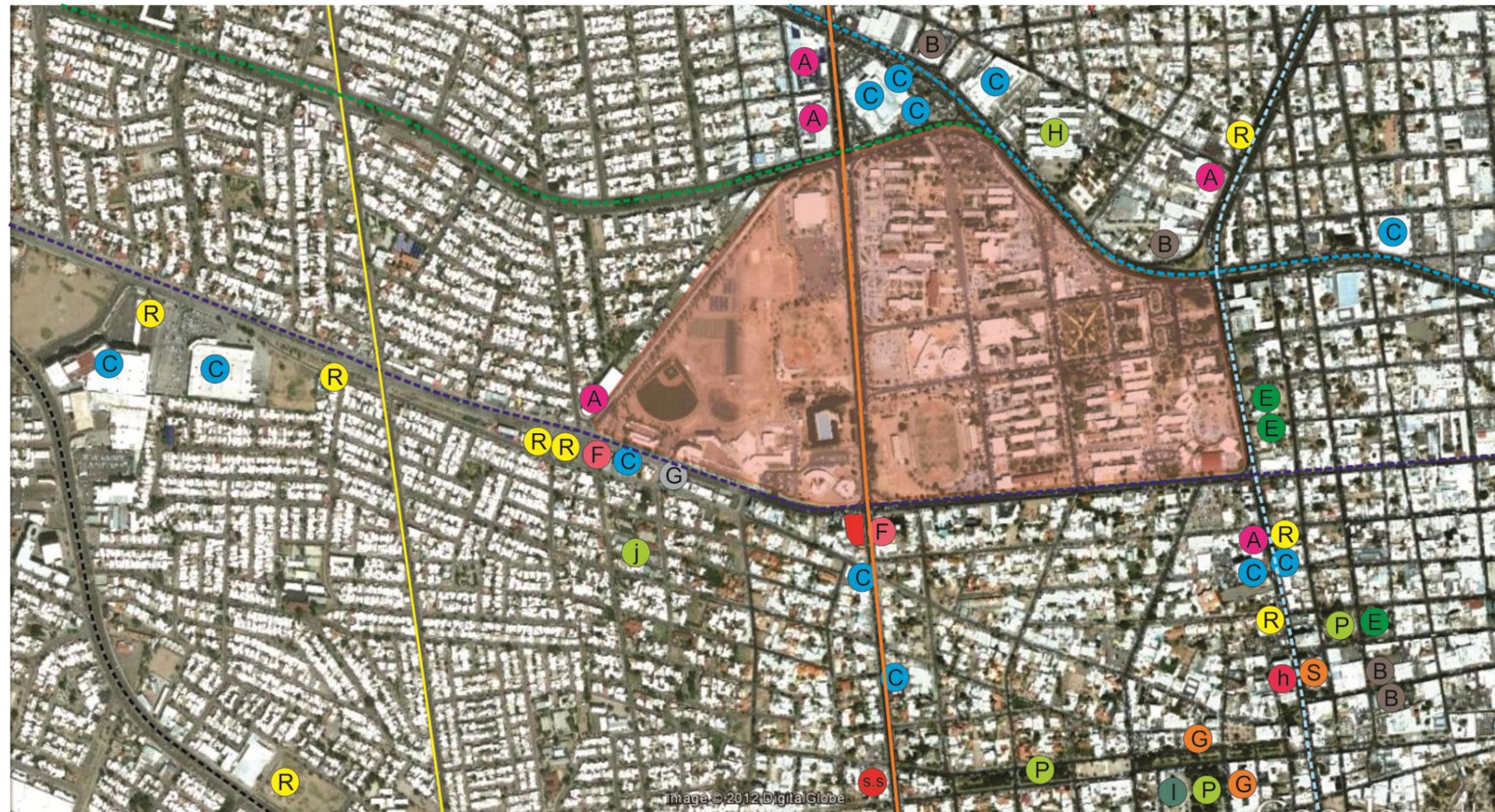
**III.-** Determinar el monto de los derechos correspondientes para que el municipio o autoridad estatal respectiva, pueda llevar a cabo el tratamiento necesario, y en su caso, proceder a la imposición de las sanciones a que haya lugar, y

**IV.-** Llevar y actualizar el registro de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado que administren, el que será integrado al registro nacional de descargas a cargo de la Secretaría.

- Las aguas residuales provenientes de los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano, podrán utilizarse en la industria y en la agricultura, si se someten en los casos que se requiera, al tratamiento que cumpla con las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría, y en su caso, por la Secretaría de Salud.

- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

-En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.



**SIMBOLOGIA DE AVENIDAS Y BOULEVARES PRINCIPALES**

- |  |                                      |  |                              |
|--|--------------------------------------|--|------------------------------|
|  | Avenida Olivares                     |  | Avenida De La Reforma        |
|  | Bvd. Solidaridad Periferico Poniente |  | Bvd. Navarrete               |
|  | Bvd. Luis Donaldo Colosio Murrieta   |  | Bvd. Luis Encinas            |
|  |                                      |  | Bvd. Rosales - Blvd. Reforma |

**SIMBOLOGIA DE LOS EQUIPAMIENTOS URBANOS PRINCIPALES**

- |  |  |  |                 |  |                      |  |                   |  |                       |
|--|--|--|-----------------|--|----------------------|--|-------------------|--|-----------------------|
|  | Comercios<br>Tiendas Departamentales<br>Tiendas de Autoservicio<br>Centros Comerciales |  | Escuelas        |  | Hoteles              |  | Hospital          |  | Bancos                |
|  | Restaurantes   |  | Jardin de Niños |  | Catedral             |  | Farmacias         |  | Servicios de Gobierno |
|  | Agencias Automotrices  |  | Parques         |  | Servicios de Salud   |  | Area del Proyecto |  | Gasolineras           |
|  |  |  |                 |  | Oficinas de Gobierno |  |                   |  |                       |

Imagen 32 Plano de Equipamiento Urbano

## **ANEXO4**

### **CAPÍTULO III.- INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS**

ARTÍCULO 16.- Las instalaciones aéreas en la vía pública, deberán ser sostenidas sobre postes colocados para tal efecto. Los postes se colocarán dentro de la acera a una distancia mínima de veinte centímetros sobre el borde de la guarnición y el punto más próximo al poste. En las vías públicas en que no existan aceras, los interesados solicitarán al AYUNTAMIENTO el trazo de la guarnición. No se autorizarán instalaciones aéreas en donde las instalaciones existentes son subterráneas o donde se tenga proyectado hacerlas subterráneas.

ARTÍCULO 17.- Los cables de retenidas, las ménsulas, las alcayatas, así como cualquier otro accesorio de los que se usan en los postes o las instalaciones, deberán colocarse a no menos de dos metros cincuenta centímetros de la altura sobre el nivel de la acera.

### **CAPÍTULO VI.- ALINEAMIENTO Y USO DE SUELO**

ARTÍCULO 29.- El alineamiento oficial es la distancia que existe entre el límite del predio que colinda con la vía pública y el parámetro más cercano de la construcción; entendiéndose por el límite del predio, a la traza sobre el terreno que limita al inmueble respectivo, con la vía pública en uso o con la futura vía determinada en planos y proyectos, de acuerdo a los PROGRAMAS.

### **CAPÍTULO VII.- DE LAS RESTRICCIONES**

ARTÍCULO 33.- La restricción mínima general será de 1.00 m para predios habitacionales, y de 7.00 m para construcciones que no vengán indicadas en los planos de vialidad de LOS PROGRAMAS; pudiendo construir protección para su predio sobre el área que nos ocupa, siempre que ésta no obstruya la visual y sin que exceda de una altura de 0.80 m, salvo que sea como barandal metálico ornamental y como delimitación del predio (**ver figura 1**)

Los propietarios de los predios ubicados en esquina, además de respetar el alineamiento por la calle principal, deberán dejar un triángulo con libertad visual de 2.50

en la calle principal y 2.50 en la calle secundaria, pudiendo construir protección para su predio sobre el área que nos ocupa, siempre que ésta no obstruya la visual y sin que exceda de una altura de 0.80 m, salvo que sea como barandal metálico ornamental y como delimitación del predio. **(Ver figura 1)**

En los predios habitacionales se podrá construir barda con una altura máxima de 3.00 m cargada al límite del predio, siempre y cuando la construcción de la casa tenga un remetimiento de 3.00 m como mínimo **(ver figura 3)**. Se deberá respetar el triángulo con libertad visual en los predios ubicados en esquina.

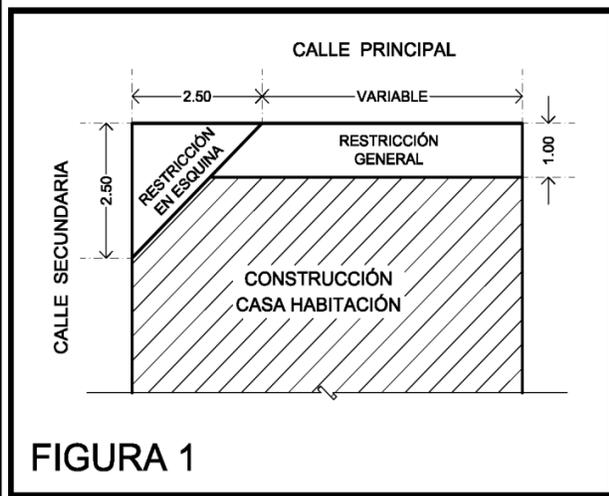
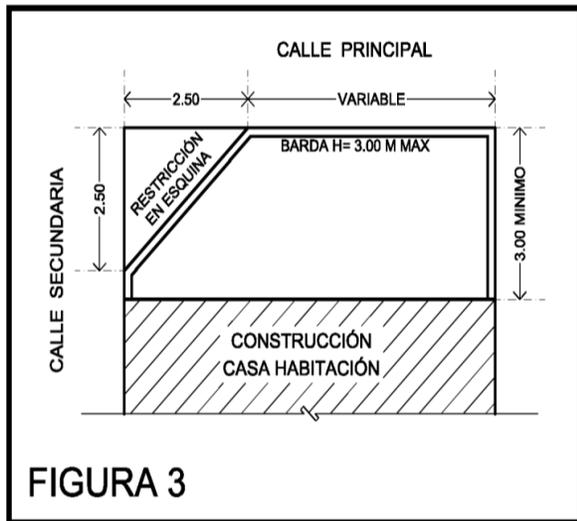


Figura 1

## CAPÍTULO A.- HABITABILIDAD

ARTÍCULO 2.- Los locales de edificaciones, según su tipo, deberán tener como mínimo las dimensiones y características. **(Ver tabla 1 del R.C.H)**

**Tabla 7 Clasificación y dimensiones mínimas de edificaciones**

Clasificación de edificaciones			Dimensiones libres mínimas			
Genericos	Uso específico	Actiidades o giros	Local	Area (m2)	Lado (m)	Altura (m)
1. Habitacional	1.2 Multifamiliar	1.2.2 Multifamiliar vertical	1A. Recamara unica o principal	7.5	2.6*2.9	2.4
			1B. Recamaras adicionales	7	2.4*2.9	2.4
			1C. Alcobas	5.4	2.7*2.0	2.4
			1D. Estancias	7.3	2.6	2.4
			1E. Comedores	6.3	2.6	2.4
			1F. Estancia-comedor (integrados)	13.6	2.6	2.4
			1G. Cocinas	3	1.5	2.4
			1K. Baños	2.4	1.15	2.3

ARTÍCULO 3.- Sin perjuicio del coeficiente de ocupación del suelo (COS), se deberá dejar sin construir en los predios los siguientes porcentajes(ver tabla 2 del R.C.H.):

**Tabla 8 Porcentaje del área total sin construir**

PORCENTAJE SIN CONSTRUIR	
SUPERFICIE DEL PREDIO	AREA LIBRE
AREA MENOR A 500 M2	20.00%
500 HASTA 2000 M	17.50%
MAS DE 2000 HASTA 3500 M2	15.00%
MAS DE 3500 HASTA 5500 M2	12.50%
MAS DE 5500 M2	10.00%

Estas áreas sin construir podrán pavimentarse solamente con materiales que permitan la filtración del agua.

ARTÍCULO 4.- Con el objeto de asegurar la salud de los ocupantes de cualquier edificación, se recomienda que las edificaciones estén diseñadas y/o equipadas con las instalaciones especiales adecuadas para proporcionar una temperatura interior entre 18°C y 27°C en todo momento en que las temperaturas exteriores se encuentren entre 5°C y 45°C. Así mismo deberán asegurar una tasa de renovación de aire de al menos 1 volumen habitable de aire por hora ya sea de forma natural o mecánica. Para usos

diferente al habitacional la tasa de renovación de aire deberá ser de al menos 10 veces el volumen habitable de aire por hora o mayor dependiendo del uso.

Dada la trascendencia en la economía familiar, se recomienda que estas disposiciones sean cumplidas sin que el edificio (casa-habitación, unifamiliar o multifamiliar) tenga un coeficiente de pérdidas de energía mayor a 2 W/m<sup>3</sup>K. (Dos watts por metro cúbico de volumen habitable y por cada grado Kelvin de diferencia de temperatura entre el interior y el exterior). Para edificios no residenciales se acatará lo dispuesto en el capítulo de sustentabilidad de este ordenamiento, a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-008-2001-ENER y demás normatividad aplicable vigente.

I.- Las instalaciones de clima artificial así como calderas, calentadores o aparatos similares y sus accesorios se utilizarán de manera que no causen molestias ni pongan en peligro la seguridad de las personas y edificaciones, que cumplan con las disposiciones de prevención de incendios y no produzcan vibraciones o ruidos molestos a los ocupantes o perjudiciales al edificio o a terceros.

ARTÍCULO 5.- Las edificaciones nuevas deberán separarse de la colindancia con los predios vecinos en las distancias mínimas que se fijan en el REGLAMENTO, NTC y demás normas aplicables. Será obligación del propietario o responsable de la obra el proteger estas separaciones con tapajuntas que impidan la penetración de agua, basura y otros en las bardas o muros existentes, así como la implementación de medidas y acciones que garanticen el correcto aislamiento acústico entre edificaciones.

ARTÍCULO 6.- Los equipos de bombeo y las maquinarias instaladas en edificaciones para habitación plurifamiliar, conjuntos habitacionales, oficinas, de salud, edificación y cultura, recreación y alojamiento que produzcan una intensidad sonora mayor de 70 decibeles, deberán estar aisladas en locales acondicionados acústicamente.

ARTÍCULO 7.- Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes y cumplan los siguientes requisitos:(**ver tabla 2**)

**Tabla 9 Niveles básicos de iluminación**

NIVELES DE ILUMINACION		
GENERICOS	LOCAL	NIEL DE ILUMINACION (LUXES)
1. Habitacional	circulaciones horizontales y verticales	50

II.- Para las circulaciones horizontales y verticales en todas las edificaciones, excepto de habitación, el nivel de iluminación será, cuando menos, 100 luxes; para elevadores, de 100 luxes y para sanitarios en general, de 75.

## CAPÍTULO B.- FUNCIONAMIENTO

ARTÍCULO 8.-Las puertas de acceso intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m cuando menos y una anchura libre mínima que cumpla con los valores mínimos. **(Ver tabla 4 del R.C.H.)**

**Tabla 10 Ancho de puertas**

ANCHO DE PUERTAS		
	Tipo de puerta	Ancho minimo (m)
1. Habitacional	aaceso principal	0.9
	locales habitables, cocina, planchado	0.9
	baños	0.8

El caso de puertas a vía pública deberán tener una anchura total por lo menos 1.25 veces la suma de las anchuras reglamentarias de las puertas entre vestíbulo y salas.

La “salida de emergencia” deberán permitir el desalojo de cada nivel del edificio, sin atravesar áreas de servicio como cocinas y bodegas, deberá calcularse para evacuar a los asistentes en un tiempo máximo de 3 minutos en situaciones de emergencia, considerando que una persona puede salir por una anchura libre y sin obstáculos ni bordes, de 0.60 m y recorrer 1 metro en un segundo. Por lo tanto, la anchura de estos elementos siempre deberá ser múltiplo de 0.60 m y con la anchura mínima de 1.20 metros.

ARTÍCULO 9.- Las circulaciones comprenden los corredores, túneles, pasillos, escaleras y rampas. Las características y dimensiones de las circulaciones horizontales, deberán sujetarse a las siguientes disposiciones: (ver tabla 5 del R.C.H.)

Tabla 11 Ancho de pasillos

ANCHO DE PASILLOS		
GENERICOS	CIRCULACION HORIZONTAL	ANCHO MINIMO (m)
1. habitacional	pasillos interiores de vivienda	0.9
	corredores comunes a dos o mas viviendas	1.2

ARTÍCULO 10.- Las rampas peatonales tengan como mínimo 1.20 m de ancho. (Ver tabla 6 del R.C.H.)

Tabla 12 Ancho de escaleras

ANCHO DE ESCALERAS		
GENERICOS	TIPO DE ESCALERA Y RAMPA	ANCHO MINIMO (m)
1. habitacional	privada o interior con muro en un solo lado	0.9
	privada o interior confinada entre dos muros	0.9
	comun a dos o mas viviendas	1.2

ARTÍCULO 11.- Las escaleras que se proyecten en las edificaciones deben cumplir con las siguientes especificaciones:

I.- El escalón debe tener una huella mínima de 0.30 m y un peralte máximo de 0.175 m y un mínimo de 0.10 m excepto en escaleras de servicio de uso limitado; en cuyo caso, la huella mínima deberá ser de 0.25 m y el peralte podrá ser hasta de 0.20 m. La relación entre ambos debe ser tal, que la suma de la huella más el doble del peralte sea superior a 0.61 m, e inferior a 0.65 m ( $2P+H=61$  a 65 cm).

II.- En ningún caso se permitirán peraltes menores de 0.10 m de altura. El traslape entre peraltes, en el caso de la nariz de ángulo recto, debe tener un mínimo de 2.5 cm y un máximo de 5 cm.

III.- La nariz del escalón debe ser recta, de un cuarto de caña, de chaflán a 45° o en ángulo agudo, siempre que se acate lo dispuesto (ver figura 2)

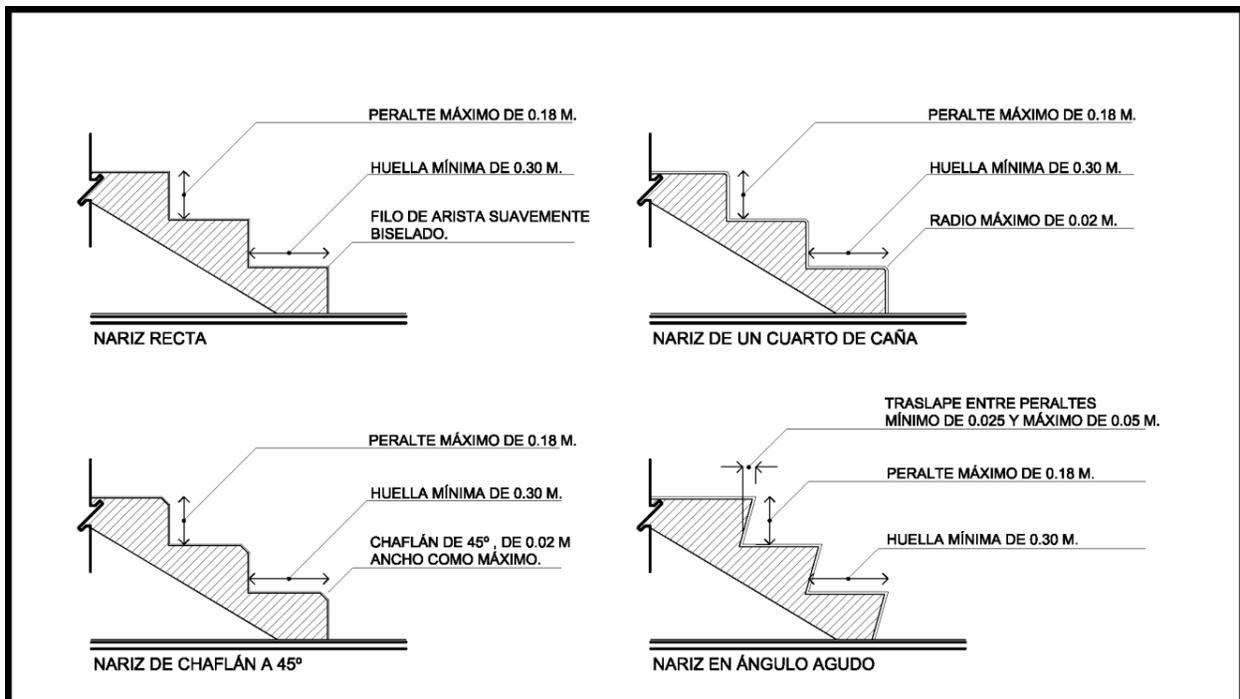


Figura 2

- Nariz recta. El filo de la arista de la nariz debe estar suavemente biselado.
- Nariz de cuarto de caña. El radio máximo del cuarto de caña debe ser de 2 cm.
- Nariz de chaflán a 45 grados. El ancho del chaflán debe tener un máximo de 2 cm.
- Nariz en ángulo agudo. Se debe hacer sin exceder el rango de traslape permitido entre huellas y con la arista suavemente biselada.

IV.- En cada tramo de escaleras las huellas, así como los peraltes, deben ser todos iguales.

V.- El acabado de la superficie de tránsito de las huellas debe ser a prueba de derrapes.

VI.- La altura libre mínima en cualquier punto de la escalera, medida verticalmente desde la nariz del escalón a cualquier elemento constructivo por encima de la cabeza del usuario, debe ser igual o mayor a 2.10 m.

VII.- Las escaleras con giro en abanico, de hasta 1.20 m de ancho, no deben alojar más de tres huellas en un cuadrante cuyo ángulo no sea menor de 90°, es decir, ninguna de las huellas en abanico debe tener un ángulo menor de 30°. Una misma escalera no debe tener más de dos cuadrantes de giro.

VIII.- La altura máxima que puede salvar un tramo de escalera sin descanso intermedio será de 2.80 m. Si se dispone de ascensor como alternativa a la escalera, la altura máxima a salvar un tramo de escalera sin descanso intermedio, será de 3.50 m. El ancho del descanso deberá ser cuando menos igual a la anchura reglamentaria de las escaleras. Los descansos, según la escalera, deberán cumplir con lo siguiente:

a) Los descansos en escaleras en “L” tendrán una dimensión tal que permita inscribirse un cuarto de círculo cuyo radio sea igual al ancho de la escalera sin invadir ningún paramento o barandal adyacente.

b) Los descansos en escaleras en “U” deben tener una dimensión tal que permita inscribirse un medio de círculo cuyo radio sea igual al ancho de la escalera sin invadir ningún paramento o barandal adyacente.

IX.- En escaleras curvas; la huella, medida en la mitad del peldaño que forma, debe tener un ancho mínimo de 0.30 m. Todos y cada uno de los peldaños deben ser idénticos en dimensión y forma, aún si se producen cambios de dirección en su curvatura.

X.- Las escaleras serán de tal número que ningún punto servido del piso o planta, se encuentran en una distancia mayor de 30.00 m de alguna de ellas.

XI.- Los edificios tendrán siempre escaleras que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores.

XII.- Sólo se permitirán escaleras compensadas y de caracol para comercios y oficinas con superficie menor de 100 m<sup>2</sup>. Las escaleras compensadas deberán tener una huella mínima de 0.30 m medida a 0.40 m del barandal del lado interior y un ancho máximo de 1.50 m. Estarán prohibidas en edificaciones de más de 5 niveles.

XIII.- Las escaleras de caracol deben tener un diámetro mínimo de 1.20 m. Se permitirán escaleras de caracol en el interior de viviendas unifamiliares, siempre y cuando tengan un diámetro mínimo de 1.80 m.

XIV.- Todas las escaleras deben contar con barandales en por lo menos en uno de los lados, a una altura de 0.90 m medidos a partir de la nariz del escalón y diseñados de manera que impidan el paso de niños a través de ellos, sin menoscabo de lo establecido en el Capítulo D "Accesibilidad".

XV.- Las escaleras ubicadas en cubos cerrados en edificaciones de 5 niveles o más tendrán puertas hacia los vestíbulos en cada nivel, con las dimensiones y demás requisitos que se establecen en el artículo 8 relativo a puertas. De igual manera, la escalera deberá extenderse hasta la superficie de la cubierta, siempre y cuando tenga una pendiente no mayor del 33%.

#### ARTÍCULO 13.-

I.- Cuando el edificio tenga más de 3 niveles, además de la planta baja, será necesario el uso de elevadores, siendo conveniente instalar dos elevadores como mínimo, de 6 a 8 plazas cada uno. Como dato básico, para determinar el número necesario de elevadores, se admite que su capacidad total sea del orden de 3 a 5 personas por cada 100 cajones de estacionamiento, situados fuera del nivel de calle.

II.- Cuando la altura del nivel del piso superior de un inmueble, sea mayor de 12.00 m y menor de 24.00 m contados a partir del nivel inferior, se requerirá instalar cuando menos un elevador; cuando dicha altura exceda de 24.00 m, el número mínimo de elevadores será de 2. No se tomará en cuenta para estas alturas los niveles de estacionamiento cuando se encuentren en sótanos y los cuartos de servicio ubicados en el nivel superior.

III.- Los cubos de elevadores y montacargas estarán contruidos con materiales incombustibles.

V.- La capacidad de transporte del elevador o sistema de elevadores, será cuando menos la que permita desalojar 10% de la población total del edificio en 5 minutos; se debe indicar claramente en el interior de la cabina la capacidad máxima de carga útil, expresada en kilogramos y en número de personas, calculadas en 70 kg cada una:

a) En edificios para habitación, la población se establecerá considerando 1.85 personas por recámara.

VI.- El intervalo máximo de espera será de 80 segundos.

IX.- Los cables y elementos mecánicos deben tener una resistencia igual o mayor al doble de la carga útil de operación.

X.- Los elevadores contarán con elementos de seguridad para proporcionar protección al transporte de pasajeros.

ARTÍCULO 14.- Estacionamiento es el lugar público o privado destinado para guardar vehículos. En las zonas destinadas para uso habitacional, comercial, industrial o cualquier otro tipo de instalación que así lo demanda, deberán de contar con un área de estacionamiento.

La dimensión mínima de cajón será de 2.50 m x 5.50 m con ángulos entre 45° y 90° (ver figura 3 y tabla 7 del R.C.H.). Cuando el estacionamiento sea en “cordón”, el espacio para el acomodo de vehículos será de 6.00 x 2.40 m. El ancho mínimo de los cajones para camiones y autobuses será de 3.50 m para estacionamiento en batería, o de 3.00 m cuando sea en cordón; la longitud del cajón debe ser resultado de un análisis del tipo de vehículos dominantes. Todo estacionamiento deberá cumplir con lo establecido en este artículo.

Tabla 13 Dimensiones de cajones

		DIMENSIONES DE CAJONES							
ÁNGULO DE CAJÓN		45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	90°
RESTRICCIÓN	A.	(5.50m)	(4.90m)	(4.30m)	(3.70m)	(3.05m)	(2.45m)	(1.85m)	-
ANCHO DE CAJÓN INCLINADO	B.	(3.70m)	(3.50m)	(3.35m)	(3.20m)	(3.05m)	(2.90m)	(2.75m)	(2.50m)
LARGO DE CAJÓN CENTRAL	C.	(4.90m)	(5.00m)	(5.10m)	(5.20m)	(5.30m)	(5.40m)	(5.50m)	(5.50m)
LARGO DE CAJÓN EXTREMO	D.	(5.50m)	(5.60m)	(5.70m)	(5.80m)	(5.80m)	(5.80m)	(5.80m)	(5.80m)
ESPACIO DE MURO A TOPE	E.	(0.65 m)	(0.65 m)	(0.70 m)	(0.70 m)	(0.75 m)	(0.80 m)	(0.85 m)	(1.20 m)
ANCHO DE CALLE	F.	(3.95m)	(4.45m)	(4.90m)	(5.35m)	(5.80m)	(6.25m)	(7.05m)	(8.25m)
ANCHO DE CURVA	G.	(5.20m)	(4.90m)	(4.45m)	(4.30m)	(4.30m)	(4.30m)	(4.30m)	(4.30m)
EXTRA	H.	(1.55m)	(1.25m)	(1.10m)	(0.95m)	(0.85m)	(0.50m)	(0.30m)	-
ANCHO DE CAJÓN	J.	(2.75m)	(2.75m)	(2.75m)	(2.75m)	(2.75m)	(2.75m)	(2.75m)	(2.50m)

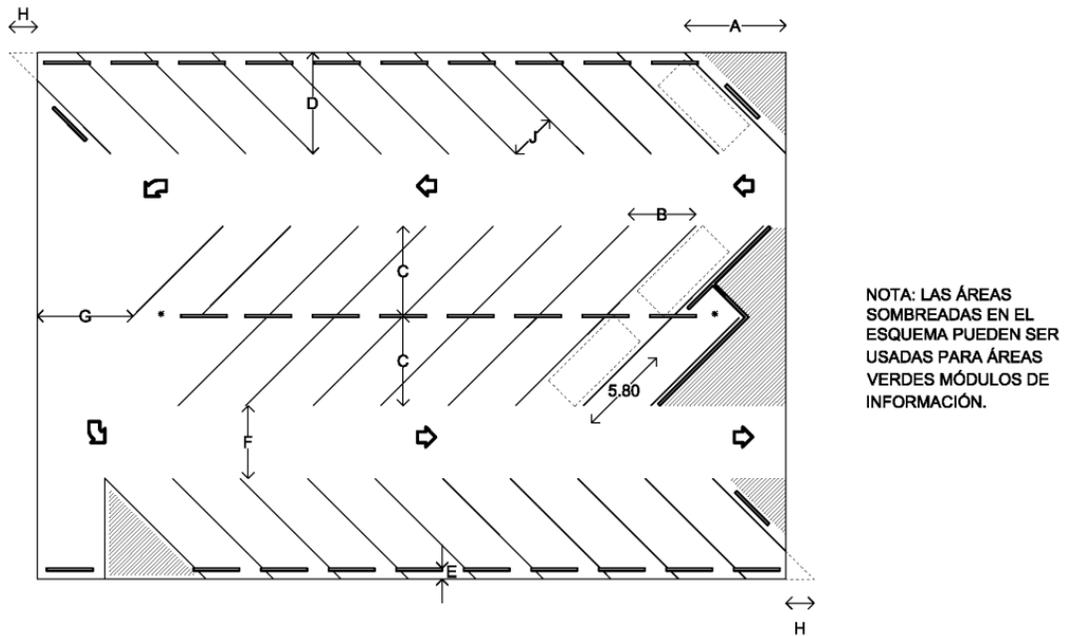


Figura 3

Para las tipologías de uso distinto al habitacional unifamiliar, el servicio de estacionamiento deberá ser libre y gratuito para sus usuarios, conforme a la tabla 8.

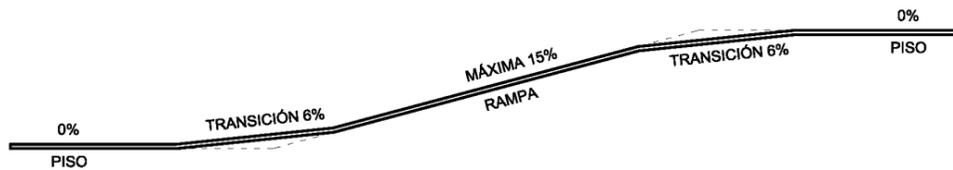
Tabla 14 Clasificación de edificaciones

CLASIFICACION DE EDIFICACIONES			ESTACIONAMIENTOS
GENERICOS	USO ESPECIFICO	ACTIVIDADES O GIROS	REQUERIMIENTOS
1.habitacional	1.2 Multifamiliar	1.2.2. mutlifamiliar vertical	Grupo 1.2 de 65m2
			1 cajon
			Grupo 1.2 65 a 120m2
			1.5 cajones
			Grupo 1.2 120 a 250m2
			2.5 cajones
			Grupo 1.2 mas de 250m2
			3.5 cajones

IX.- Las rampas tendrán una pendiente máxima del 15%, anchura mínima de circulación en recta de 2.50 m y en curvas de 3.50 m. El radio mínimo en curvas medido al eje de la rampa, será de 7.50 m. Estarán delimitados por una guarnición de

altura de 0.15 m y una banqueta de protección con anchura mínima de 0.30 m en recta y de 0.50 m en curvas. En este último caso, deberá existir también un pretil de 0.60 m de altura, por lo menos.

Las rampas con pendientes superiores al 12%, al inicio y al término de la pendiente donde los planos de cada piso se cruzan con el piso de la rampa, deben tener una zona de transición con una pendiente intermedia del 6% en un tramo horizontal de 3.60



m de longitud.

Figura 4

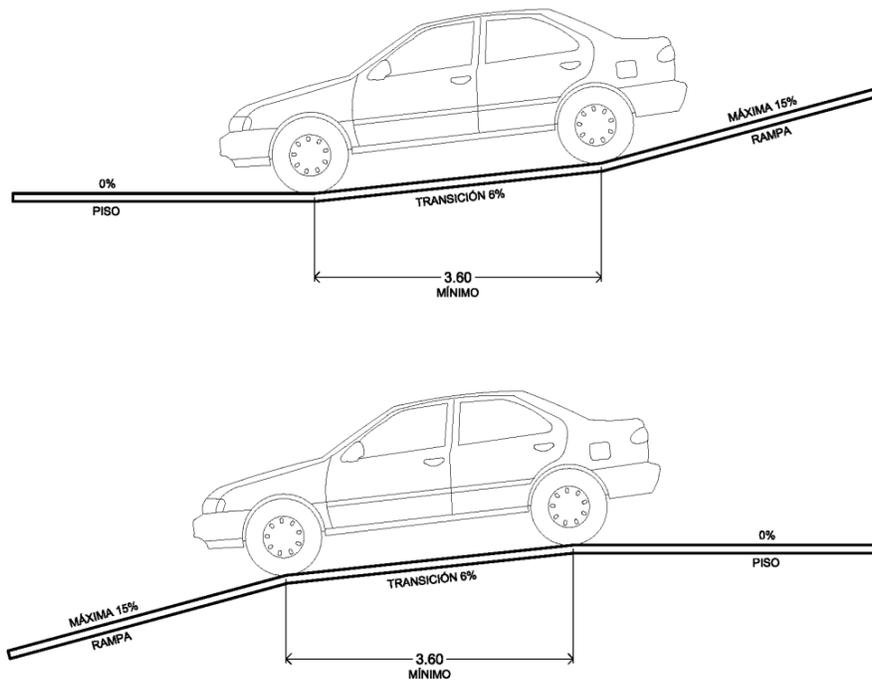


Figura 5

XIII.- En los estacionamientos deberán existir protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales con dispositivos capaces de resistir

los posibles impactos de los automóviles. Deberán contar con topes de 0.15 m de peralte máximo en todos los cajones colindantes con muros, colocados respetando lo especificado en la tabla VII. Las columnas y los muros que limiten pasillos de circulación de vehículos deberán tener una banqueta de 0.15 m de altura y 0.30 m con los ángulos redondeados.

XV.- La altura libre mínima en la entrada y dentro de los estacionamientos, incluyendo pasillos de circulación, áreas de espera, cajones y rampas, será no menor de 2.40 m.

ARTÍCULO 15.- Los patios de iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

I.- Las disposiciones contenidas en este artículo se refieren a patios de iluminación y ventilación natural con base de forma cuadrada o rectangular, cualquier otra forma debe considerar un área equivalente.

II.- Los patios de iluminación y ventilación natural tendrán por lo menos, las siguientes dimensiones, que no serán nunca menores de 2.50 m salvo los casos especificados en este artículo.

a) Para servir a piezas habitables: (dormitorios, salas o estancias, comedores, oficinas, aulas y similares). En muros con alturas mayores a 12.00 metros la dimensión mínima del patio nunca será inferior a un tercio de la altura total del parámetro de los mismos.

b) Para servir piezas no habitables: (baños, cocinas, vestíbulos, pasillos y similares).

Tabla 15 Dimensiones mínimas de patios de iluminación

<b>DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PATIOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN</b>	
<b>PIEZAS HABITABLES</b>	
<b>ALTURA DE LOS MUROS DELIMITANTES DEL PATIO (en metros)</b>	<b>DIMENSIÓN MÍNIMA LIBRE EN AMBOS SENTIDOS (en metros)</b>
Hasta 4.00	2.50
Hasta 6.00	3.00
Hasta 9.00	3.50
Hasta 12.00	4.00
<b>PIEZAS NO HABITABLES</b>	
<b>ALTURA DE LOS MUROS DELIMITANTES DEL PATIO (en metros)</b>	<b>DIMENSIÓN MÍNIMA LIBRE EN AMBOS SENTIDOS (en metros)</b>
Hasta 4.00	2.00
Hasta 6.00	2.20
Hasta 9.00	2.30
Hasta 12.00	2.40

III.- En los patios complementarios abiertos por uno o más de sus lados a vía pública, reducción hasta la mitad de la dimensión mínima en los lados perpendiculares a dicha vía pública, sin disminuir de 1.50 m.

ARTÍCULO 16.- Los espacios en las edificaciones deben contar con los medios que aseguren la ventilación y la iluminación diurna y nocturna necesarias para sus ocupantes. Las habitaciones destinadas a dormitorios, salas o estancias, comedores, oficinas, aulas y similares; tendrán iluminación y ventilación naturales por medio de vanos que den directamente a la vía pública o a superficies descubiertas que satisfagan los requisitos del artículo anterior.

El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes, correspondientes a la superficie del local para cada una de las orientaciones.

Tabla 16 Área de ventanas

ÁREA DE VENTANAS	
ORIENTACIÓN	PORCENTAJE PERMITIDO (%)
Norte	20.00
Sur	17.00
Este, Oeste e intermedios	10.00

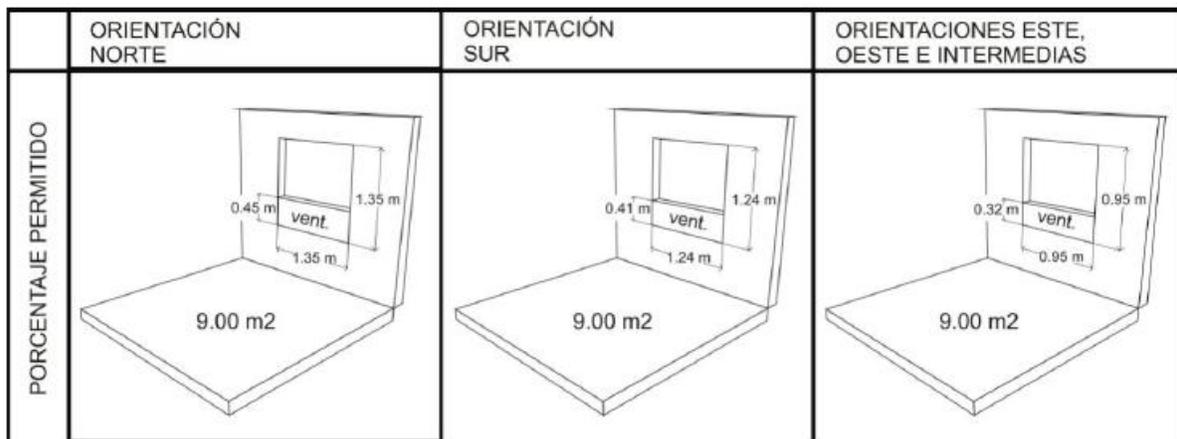


Figura 6

Tabla 17 Dotación de agua potable

DOTACION DE AGUA POTABLE			
GENERICOS	LOCAL	DOTACIONES MINIMAS	OBSERVACIONES
1. habitacional	de todo tipo	200lts/hab/dia	Las necesidades de riego se consideraran por separado a razon de 5lts/m2/dia

ARTÍCULO 17.- Los conjuntos habitacionales, las edificaciones de cinco niveles o más y las construcciones ubicadas en zonas cuya red pública de agua potable tenga una presión inferior a diez metros de columna de agua, deberán contar con cisternas calculadas para almacenar dos veces la demanda mínima diaria de agua potable de la edificación y equipada con sistemas de bombeo. Las cisternas deberán ser completamente impermeables, tener registro con cierre hermético y sanitario y ubicarse a 3.00 m cuando menos, de cualquier tubería permeable de aguas negras. En el caso de sistemas por gravedad, los tinacos deberán colocarse de 2.00 m arriba del mueble sanitario más alto. Deberán ser de materiales impermeables e inoctrinos y tener registro con cierre hermético y sanitario. Quedan prohibidos el uso de los tinacos de asbesto y cualquiera de sus combinaciones.

ARTÍCULO 18.- Las edificaciones y los predios deberán estar provistos de instalaciones que garanticen el drenaje eficiente de aguas negras y pluviales.

ARTÍCULO 20.- Toda edificación estará provista de servicios sanitarios, tomando en cuenta las consideraciones sobre características, tipo de muebles y números mínimos admisibles que se detallan a continuación:

I.- Todas las viviendas contarán, cuando menos, con un excusado, una regadera, un lavamanos, fregadero y lavadero.

VIII.- Los sanitarios deberán ubicarse de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 30.00 m para acceder a ellos.

IX.- En los espacios para muebles sanitarios se observarán las siguientes dimensiones

Tabla 18 Espacios mínimos de muebles sanitarios

mínimas libres:

ESPACIOS MUEBLES SANITARIOS				
		FRENTE (m)	FONDO (m)	
USO DOMÉSTICO BAÑOS EN CUARTOS DE HOTEL	Y	excusado	0.80	1.20
		lavabo	0.70	0.70
		regadera	0.90	0.90

Nota complementaria: En baños y sanitarios de uso doméstico y cuartos de hotel, los espacios libres que quedan al frente y a los lados de excusados y lavabos podrán ser comunes a dos o más muebles.

ARTÍCULO 22.- Toda edificación debe contar con un espacio destinado para el almacenaje temporal de basura dentro de su predio.

I.- Vivienda plurifamiliar con más de 50 unidades a razón de 40 lts/habitante.

Estos espacios deben estar ventilados y, al mismo tiempo, protegidos a la vista mediante muros, setos, puertas o vestíbulos.

ARTÍCULO 25.- Todos los pisos interiores o exteriores se deberán utilizar acabados anti derrapantes que no reflejen en exceso la luz. Los pisos exteriores deberán tener pendientes hidráulicas del 2% para evitar el acumulamiento del agua. Las juntas entre materiales y separación de rejillas de piso, no deberán ser de más de 13 mm de ancho. Se utilizarán cambios de textura en los pavimentos o tiras táctiles, para señalar los cruceros y los cambios de sentido o pendiente a las personas ciegas.

ARTÍCULO 26.- Todas las diferencias de nivel se resolverán con rampas, cuya longitud máxima entre descansos será de 6.00 m, y los descansos tendrán una longitud mínima igual al ancho de la rampa y nunca menor a 1.20 m. Es recomendable que la pendiente de las rampas sea del 6%, siendo el máximo del 8%, en cuyo caso se reducirá la longitud entre descansos a 4.50 m. En las circulaciones bajo rampas, deberá existir una barrera a partir de la proyección del límite de 1.90 m de altura bajo la rampa. (Ver figura 7)

ARTÍCULO 27.- Todas las escaleras y rampas deberán contar con pasamanos en sus dos costados. Se requerirá pasamano intermedio cuando tengan más de 4.00 m de ancho. Todos los barandales y pasamanos deberán:

- I.- Ser redondeados, sin filos cortantes y con diámetros de 32 a 38 mm.
- II.- Estar firmemente sujetos y permitir el deslizamiento de las manos sin interrupción.
- III.- Tener doble tubo, a 0.75 y a 0.90 m, considerando 0.30 m más en ambos extremos.

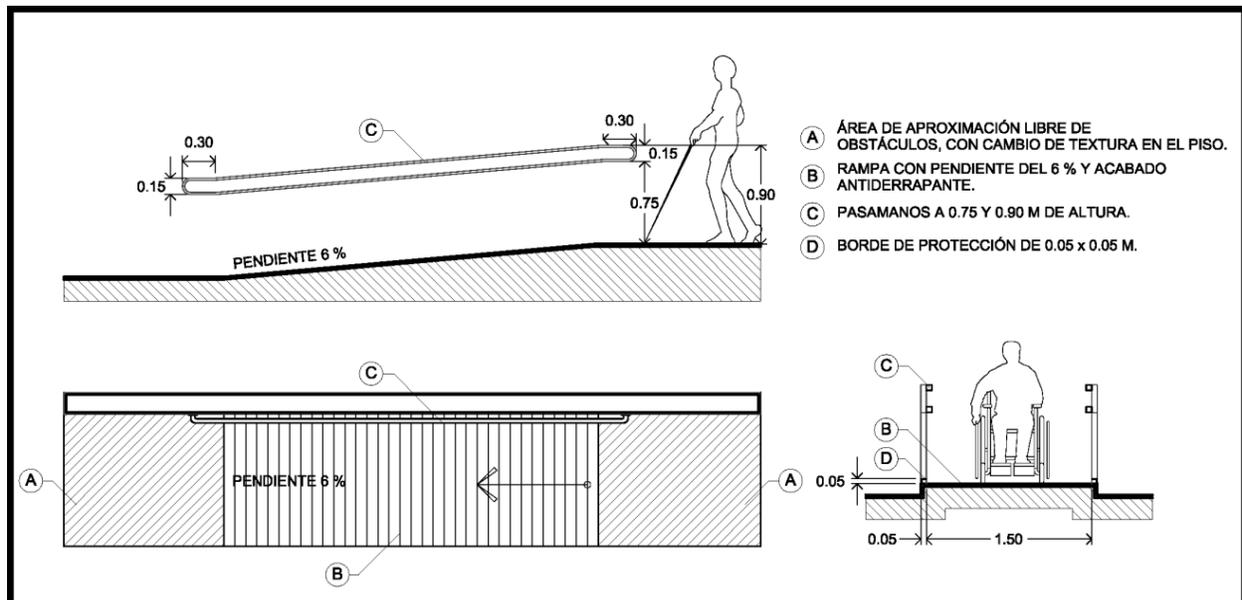


Figura 7

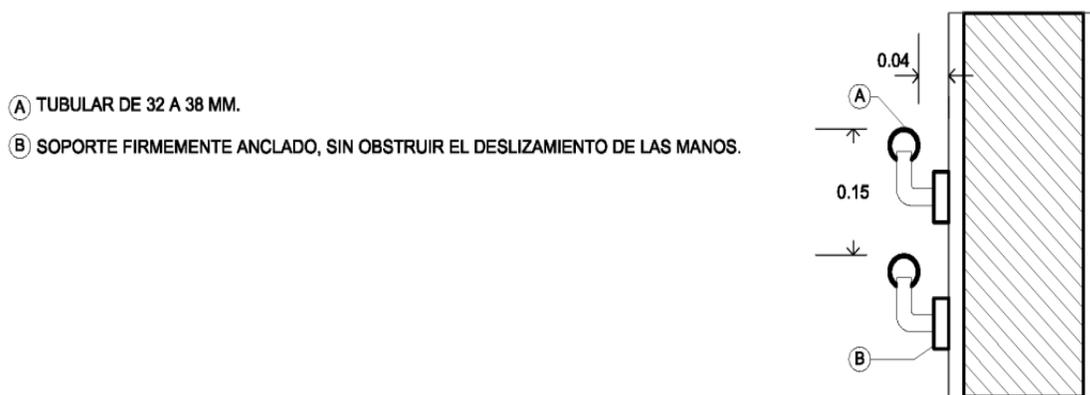


Figura 8

ARTÍCULO 29.- Todos los elementos sobresalientes sobre las circulaciones, deberán permitir un paso libre de cuando menos 2.50 m de altura. Las ramas de árboles y

vegetación en general, deberán permitir un paso libre de cuando menos 2.50 m de altura.

ARTÍCULO 30.- Cuando menos, uno de cada 18 cajones de estacionamiento serán para personas con discapacidad. Las dimensiones de estos cajones deberá ser de 3.80 por 5.50 m, estar señalizados, encontrarse próximos a los accesos y con pendiente nula o mínima. Podrán dos cajones compartir la franja de circulación de mínimo 1.20 m de ancho. El trayecto entre los cajones de estacionamiento para personas con discapacidad y los accesos, deberá estar libre de obstáculos.

Se usará el 20% de los cajones establecidos para personas con discapacidad, como cajones especiales para mujeres embarazadas (últimos meses) y personas de la tercera edad. Pudiendo ser utilizados por personas con discapacidad, en caso de estar ocupados el resto de los cajones destinados a ellos. Las dimensiones de los cajones especiales será de 3.80 por 5.50 m y estarán ubicados próximos a los accesos. **(ver figura 10)**

ARTÍCULO 31.- Los elevadores y el recorrido hacia ellos, deberán estar señalizados. Los controles deberán estar indicados en alto relieve y braille a 1.20 m de altura. El tiempo de apertura mínimo para las puertas será de 15 segundos. La cabina deberá parar al nivel exacto de cada piso. Los elevadores deberán contar con alarmas sonoras y visuales. El piso de la cabina deberá ser antiderrapante. Los acabados de la cabina deberán ser incombustibles y resistentes, sin tener aristas vivas. **(Ver figura 11)**

ARTÍCULO 32.- Las escaleras no deberán ser la única opción para transitar entre desniveles. Los escalones deberán ser firmes y antiderrapantes; no deberán presentar aristas vivas, ni narices sobresalientes, éstas deberán ser con arista redondeada.

En las circulaciones bajo las escaleras, deberá existir una barrera a partir de la proyección del límite de 1.90 m de altura bajo la rampa. La escaleras deberán contar con un área de aproximación de 0.75 m mínimo, con cambio de textura en el piso. (ver figura 12)

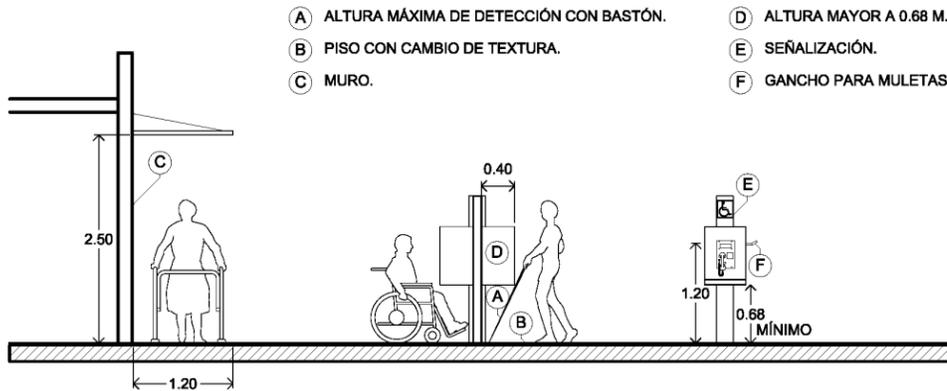


Figura 9

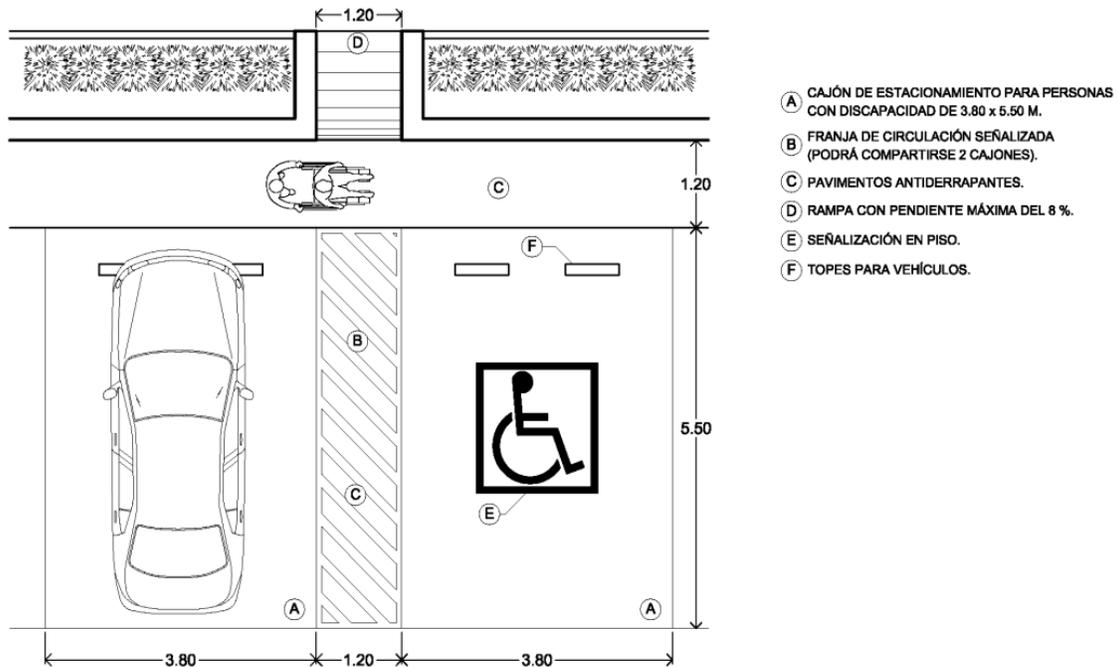


Figura 10

ARTÍCULO 33.- Los accesos deberán estar señalizados y tener un claro libre mínimo de 0.90 m. Deberán tener áreas de aproximación libre de obstáculos, señalizada con

cambios de textura en el piso. Se deberán evitar escalones y sardineles bajo las entradas.

Todas las puertas deberán tener un claro libre mínimo de 0.90 m, sin contar el marco y el ancho de la puerta cuando esté abatida. Todas las puertas deberán ser de fácil operación y las manijas serán preferentemente de palanca o barra. Los marcos de las puertas deberán evitar tener aristas vivas y ser de color contrastante con las paredes. Se recomienda utilizar puertas corredizas para fácil acceso de las personas con discapacidad.

Las circulaciones deberán tener anchos mínimos de 1.20 m. Deberán tener señalizaciones en alto relieve y sistema braille así como guías táctiles en los pavimentos o cambios de textura. Es recomendable la instalación de pasamanos en las circulaciones. Las circulaciones cortas frente a las puertas deberán tener, cuando menos, 1.50 m de largo, para maniobras. (ver figuras 13 y 14)

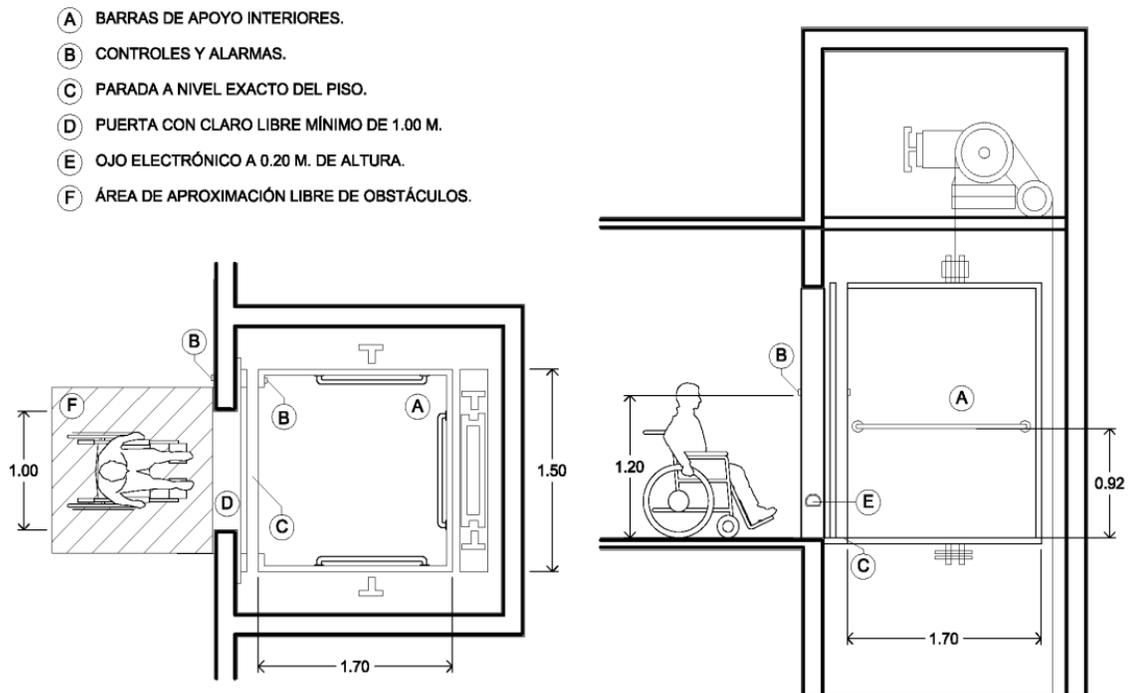


Figura 11

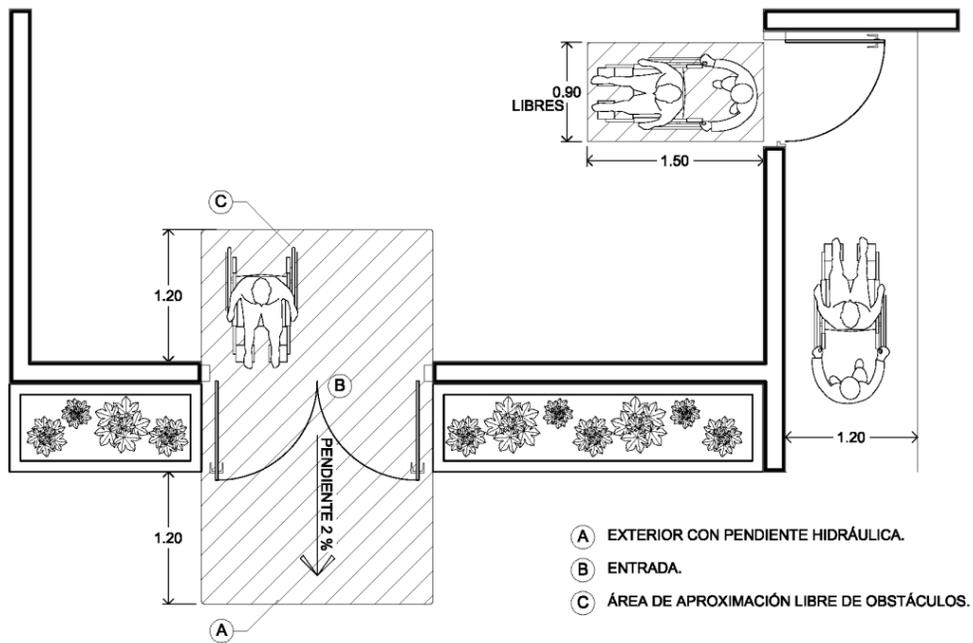


Figura 12

- (A) ÁREA DE APROXIMACIÓN DE 0.75 M MÍNIMO, CON CAMBIO DE TEXTURA EN EL PISO.
- (B) ARISTA OCHAVADA O REDONDEADA Y ANTIDERRAPANTE.
- (C) HUELLA CONTRASTANTE CON LA ARISTA.
- (D) PASAMANOS A 0.75 Y 0.90 M DE ALTURA CON PROYECCIÓN DE 0.30 M MÍNIMO EN CADA EXTREMO.
- (E) BARRERA EN LA PROYECCIÓN DE 1.90 M DE ALTURA.

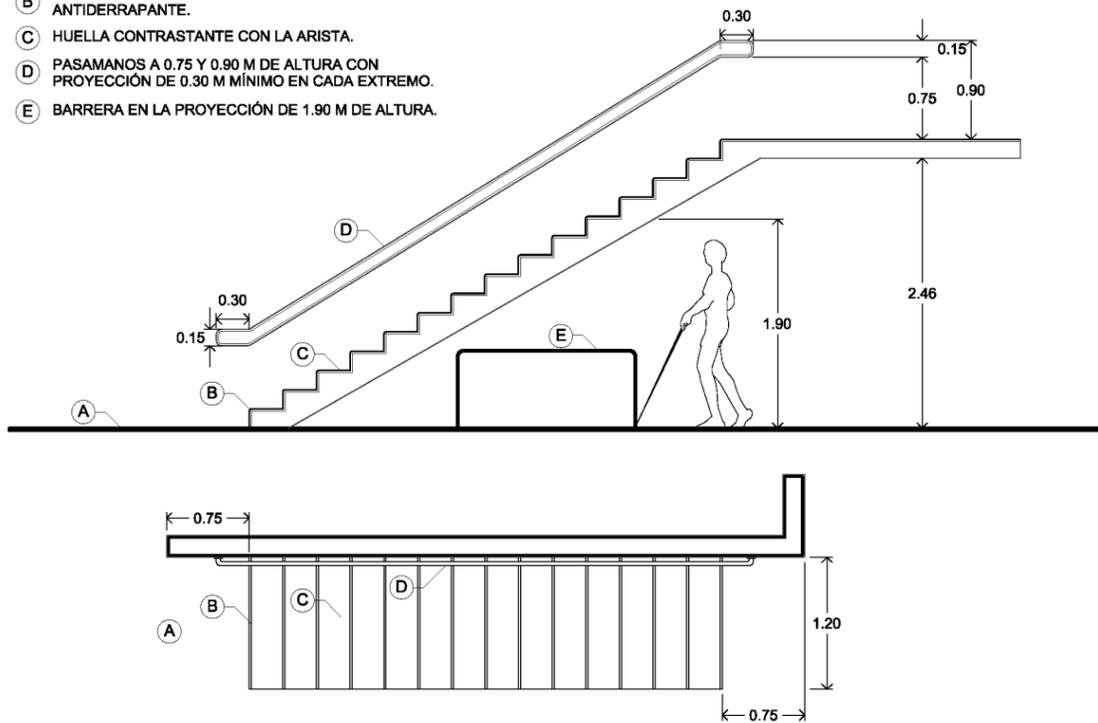


Figura 13

- (A) TIMBRE O SEÑALIZACIÓN EN SISTEMA BRAILE.
- (B) MIRILLA.
- (C) ZOCLO DE PROTECCIÓN.
- (D) MANIJA DE PALANCA.

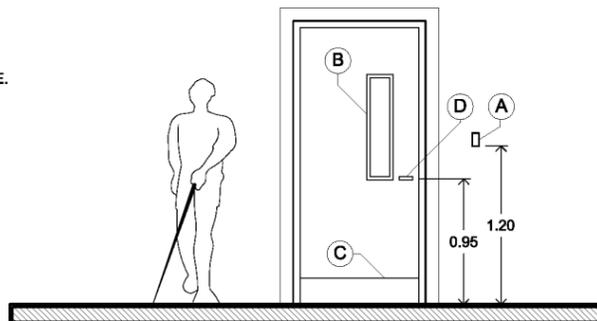


Figura 14

ARTÍCULO 34.- En todos los niveles de una edificación deberán existir áreas de resguardo, donde las personas con discapacidad puedan concentrarse en situaciones de emergencia y esperar a ser rescatadas. Deberán localizarse céntricamente en cada nivel y construirse con materiales incombustibles o con características para una hora de resistencia al fuego. En las áreas de resguardo no deberán poder concentrarse humos y deberán tener condiciones estructurales favorables. Las rutas hacia las áreas de resguardo deberán estar señalizadas y contar con alarmas visuales y sonoras. Las áreas de resguardo deberán tener acceso al exterior. **(Ver figura 15)**

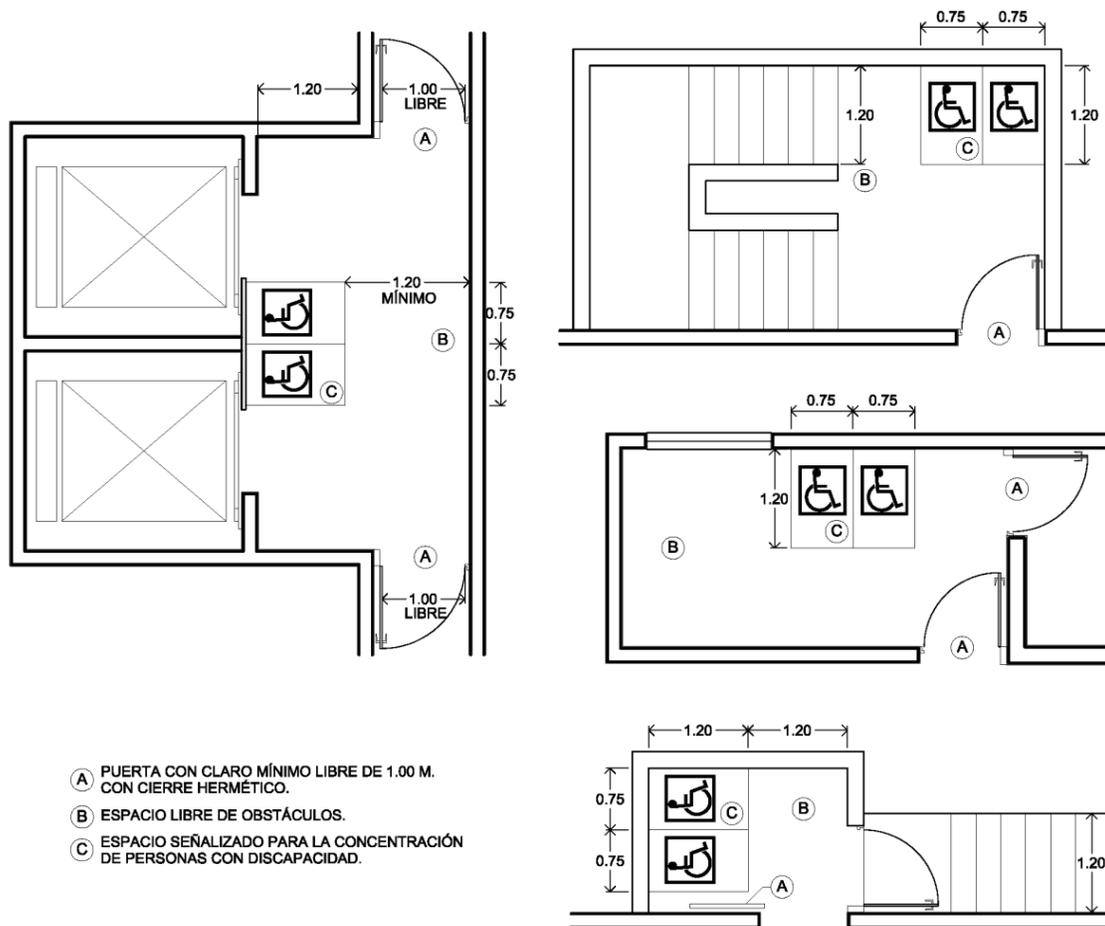


Figura 15

ARTÍCULO 35.- Los vestíbulos deberán tener las dimensiones mínimas y distribución adecuada para la circulación y maniobra de las personas en sillas de ruedas. El abatimiento de puertas no deberá interferir en los espacios de circulación y maniobra de las sillas de ruedas. Es recomendable la instalación de alarmas visuales y sonoras en los vestíbulos.

ARTÍCULO 36.- En todos los inmuebles deberán existir baños adecuados para su uso por personas con discapacidad, localizados en lugares accesibles. Deberán ubicarse de manera que no sea necesario subir o bajar de nivel o recorrer más de 30.00 m para acceder a ellos. Los baños adecuados y las rutas de acceso a los mismos, deberán estar señalizados. Los pisos de los baños deberán ser antiderrapantes y contar con pendientes del 2% hacia las coladeras, para evitar encharcamientos. Junto a los

muebles sanitarios, deberán instalarse barras de apoyo de 38 mm de diámetro, firmemente sujetas a los muros. Es recomendable instalar alarmas visuales y sonoras dentro de los baños. Los manerales hidráulicos deberán ser de brazo, palanca o sensores eléctricos.

Los muebles sanitarios deberán tener alturas adecuadas para su uso por personas con discapacidad:

**Tabla 19 Alturas de muebles sanitarios**

<b>ALTURAS MUEBLES SANITARIOS</b>	
<b>MUEBLE</b>	<b>ALTURA (cm)</b>
Inodoro	45 a 50
Lavabo	76 a 80
Banco de regadera	45 a 50
Accesorios eléctricos	80 a 90
Manerales de regadera	60
Accesorios	120

Los accesorios en baños, deberán instalarse por debajo de 1.20 m de altura y no obstaculizar la circulación. **(Ver figura 16)**

**ARTÍCULO 38.-** Los conjuntos habitacionales deberán contar con viviendas accesibles para su uso por personas con discapacidad, de acuerdo a la siguiente dosificación:

**Tabla 20 Relación de viviendas para personas con discapacidad**

<b>RELACIÓN DE VIVIENDAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD</b>		
<b>CONJUNTO</b>	<b>CANTIDAD DE CASAS</b>	<b>CANTIDAD DE VIVIENDA ACCESIBLE</b>
Conjuntos habitacionales de menor magnitud	De 1 a 200 casas	1 vivienda para persona con discapacidad motriz
		1 vivienda para persona con bi-discapacidad (visual y auditiva)
Conjuntos habitacionales de mediana magnitud	De 201 a 1000 casas	5 viviendas para personas con discapacidad motriz
		3 viviendas para personas con bi-discapacidad (visual y auditiva)
Conjuntos habitacionales de mayor magnitud	Más de 1000 casas	6 viviendas para personas con discapacidad motriz
		3 viviendas para personas con bi-discapacidad (visual y auditiva)
		2 viviendas para personas con discapacidad múltiple

Los espacios en las viviendas para personas con discapacidad, deberán cumplir con las recomendaciones generales de accesibilidad y adecuación. Es recomendable la

instalación de alarmas sonoras y visuales en las habitaciones y baños para personas con discapacidad.

ARTÍCULO 39.- Ningún edificio podrá tener una altura mayor a 1.5 veces el ancho de la vialidad, en caso de ubicarse en esquina se tomará en cuenta la de mayor anchura de distancia hacia dentro del alineamiento de la acera opuesta. LA COORDINACIÓN podrá fijar otras limitaciones a la altura de los edificios en determinadas zonas del municipio, de conformidad a LOS PROGRAMAS.

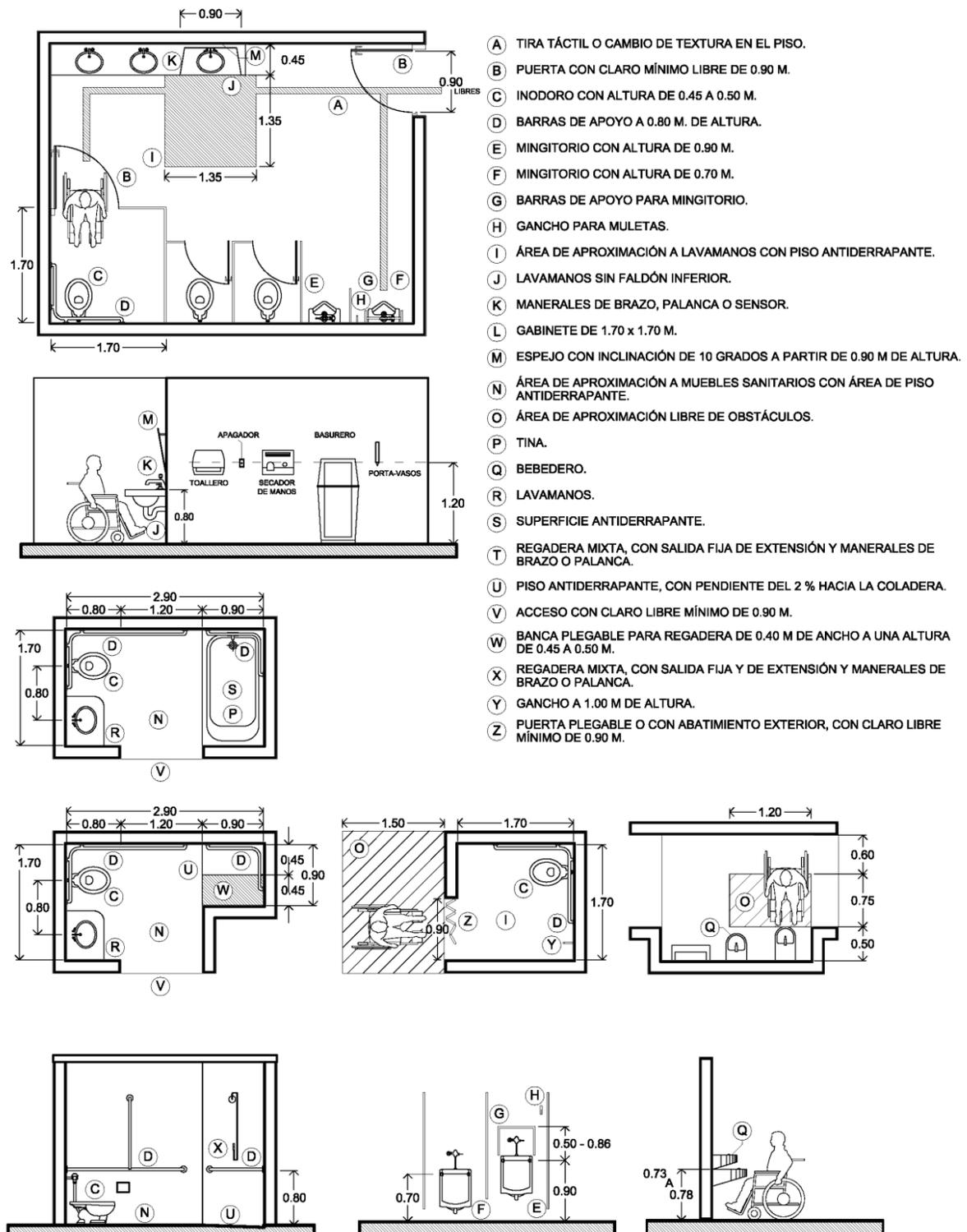


Figura 16



**Tabla 22 Capacidad de Carga del Suelo.** Estudio realizado por el Ing. Josué Miguel Rodríguez Quiñonez

<b>ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO; ESTADO LIMITE DE FALLA ATENDIENDO LAS NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS DEL DISTRITO FEDERAL PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES</b>		
**Parametros de resistencia al esfuerzo cortante, determinados en ensaye triaxial "UU" saturados previo a las etapas de carga.		
<b>Cimentación a base de zapatas cuadradas</b>		
Profundidad de desplante :		1.5 m.
Peso Volumetrico del suelo arriba del Nivel de Desplante=		1.6952 Ton/m <sup>3</sup>
Peso Volumetrico saturado del suelo abajo del Nivel de Desplante=		1.793 Ton/m <sup>3</sup>
Peso Volumetrico natural del suelo abajo del Nivel de Desplante=		1.679 Ton/m <sup>3</sup>
Profundidad del Nivel Freatico =		No encontrado
Presion Vertical Total a la Prof. de desplante por peso propio del suelo=		2.54 Ton/m <sup>2</sup>
Presion Vertical Efectiva a la Prof. de desplante por condiciones del suelo=		1.04 Ton/m <sup>2</sup>
Ancho de la cimentacion =		1 m.
Largo de la Cimentacion =		1 m.
Area del cimientto =		1 m <sup>2</sup>
Cohesion aparente determinada en ensaye triaxial UU =		5.00 Ton/m <sup>2</sup>
Tipo de suelo		1
Tipo de mecanismo de falla:		LOCAL FAILURE
		arcillas blandas o arenas sueltas
Angulo de inclinacion de la envolvente de falla =		22.00 grados
Angulo de friccion interna del material =		15.08 grados
Factor de resistencia =		0.46
Coefficiente de Capacidad de Carga por Friccion =		1.95
Factor de corrección de capacidad de Carga por Cohesion =		1.63
Coefficiente de capacidad de Carga por Cohesion =	✓	33.15
Coefficiente de capacidad de Carga por sobrecarga =		5.04
Capacidad de Carga última por Cohesion =		33.15 Ton/m <sup>2</sup>
Capacidad de Carga última por Friccion =		2.69 Ton/m <sup>2</sup>
factor de seguridad =	✓	3
<b>Capacidad de Carga Admisible total =</b>		<b>13.7 ton/m<sup>2</sup></b>

**Tabla 23 Capacidad de Carga del Suelo.** Estudio realizado por el Ing. Josué Miguel Rodríguez Quiñonez

<b>ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO; ESTADO LÍMITE DE FALLA</b>		
<b>ATENDIENDO LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL</b>		
<b>DISTRITO FEDERAL PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIONES</b>		
**Parámetros de resistencia al esfuerzo cortante, determinados en ensaye triaxial "UU" saturados previo a las etapas de carga.		
<b>Cimentación a base de zapatas corridas</b>		
Profundidad de desplante :		0.6 m.
Peso Volumetrico del suelo arriba del Nivel de Desplante=		1.6952 Ton/m <sup>3</sup>
Peso Volumetrico saturado del suelo abajo del Nivel de Desplante=		1.793 Ton/m <sup>3</sup>
Peso Volumetrico natural del suelo abajo del Nivel de Desplante=		1.679 Ton/m <sup>3</sup>
Profundidad del Nivel Freatico =		No encontrado
Presion Vertical Total a la Prof. de desplante por peso propio del suelo=		1.02 Ton/m <sup>2</sup>
Presion Vertical Efectiva a la Prof. de desplante por condiciones del suelo=		0.42 Ton/m <sup>2</sup>
Ancho de la cimentacion =		0.3 m.
Largo de la Cimentacion =		6 m.
Area del cimrnto =		1.8 m <sup>2</sup>
Cohesion aparente determinada en ensaye triaxial UU =		5.00 Ton/m <sup>2</sup>
Tipo de suelo		2
Tipo de mecanismo de falla:		LOCAL FAILURE
		arcillas blandas o arenas sueltas
Angulo de inclinacion de la envolvente de falla =		22 grados
Angulo de friccion interna del material =		15.08 grados
Factor de resistencia =		0.46
Coficiente de Capacidad de Carga por Friccion =		2.65
Factor de corrección de capacidad de Carga por Cohesion =		1.51
Coficiente de capacidad de Carga por Cohesion =	✓	30.85
Coficiente de capacidad de Carga por sobrecarga =		4.02
Capacidad de Carga última por Cohesion =		30.85 Ton/m <sup>2</sup>
Capacidad de Carga última por Friccion =		0.89 Ton/m <sup>2</sup>
factor de seguridad =	✓	3
<b>Capacidad de Carga Admisible total =</b>		<b>12.0 ton/m<sup>2</sup></b>