

881203

18
24



UNIVERSIDAD ANAHUAC
ESCUELA DE ARQUITECTURA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

UNIVERSIDAD ANAHUAC



VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

T E S I S

Que para obtener el Título de

ARQUITECTO

presenta

ROBERTO VELAZQUEZ PONZANELLI

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

(I) INTRODUCCION

CONCEPTO
UBICACION
MEDIO FISICO
POBLACION
DESARROLLO URBANO
INFRAESTRUCTURA
VIVIENDA
SINTESIS Y PERSPECTIVA
OBJETIVOS

(II) LA VIVIENDA EN MEXICO

ANTECEDENTES HISTORICOS
IMAGEN ESTABLECIDA
CONCEPTO BASICO
CRITERIOS SOBRE DISEÑO DE VIVIENDA (normas y reglamentos)

(III) PROYECTO ARQUITECTONICO (sintesis)

DATOS GEOGRAFICOS
CONTEXTO URBANO
ANALISIS DEL TERRENO (ubicación, tipo de suelo, materiales regionales, utilidad del suelo)
ANALISIS DE VIVIENDA (diagramas de funcionalidad, programa de areas)
PROYECTO

(IV) PROYECTO COMISION

(I) INTRODUCCION

Concepto

El modular vivienda para su construcción masiva, nace debido al problema en demanda, con la gran responsabilidad a reducir incremento de población en el Area Metropolitana de la Ciudad de México, por estas razones entre otras:

- sociales: podria ampliarse el desarrollo educativo y formal de los individuos en areas con mayor planificación.
- económicas: las posibilidades en adquirir bienes de consumo y necesidades, ha extendido el area conurbada del AMCM para satisfacer las demandas a la zona central, en consecuencia favorece exceso de población peligrando asi el ecosistema buscado en dichas zonas.
- alimentación: el orden en sistemas alimenticios para buscar autosuficiencia en regiones de población menor, favorece la situación de planificación y desarrollo del AMCM.
- contaminación: al ser indispensable el espacio urbano en la Ciudad de México y su Area Metropolitana, por falta de planificación social en la zona capital del pais y las zonas estratégicas creadas como polos de orden urbano, rural e inter-estatales especificando una region, hemos descuidado los caracteres primarios y básicos para bienestar de los individuos: el medio ambiente natural. Parte en la planificación y orden urbano donde descuidamos la naturaleza, que provoca alejarnos de nuestra esencia y por resultado el deterioro urbano en el AMCM unida a la zona conurbada provocando residuos contaminantes. Facilita aceleración al desequilibrio en el ecosistema.

- vivienda: la creación de instituciones y dependencias gubernamentales dedicadas al estudio y planificación urbana, rural y de vivienda: establecen orden estudiando solucionar problemas demográficos construyendo comunidades habitacionales en nuestro país.

Para plantear orden en crecimiento de población en el AMCM, podría solucionar problemas el proyectar conjuntos habitacionales en estados que demandan, las instituciones habilitantes de comunidades ofrecerán mayor tiempo de vida a la zona capital del país, cesando la construcción de conjuntos habitacionales en la misma facilitando desalojar comunidades pausadamente a provincia: fortaleciendo la creación en fuentes de empleo, planificación social, y rescatando los valores arquitectónicos del pueblo mexicano, desvirtuados en zonas al atender demanda de crecimiento desordenado por falta de planificación.

Diseñar espacios que por esencia son mexicanos como la vecindad dentro de un barrio, refleja el carácter del trabajador, y el valor de la "arquitectura mexicana", única en el mundo, y que en las zonas de provincia sigue en pie, expresando carácter familiar, fortaleciéndolo, haciendo raza al mostrar a las comunidades inmigrantes un reencuentro no solo con su cultura como esencia que es el trabajo, mas mostrando el cuidado de la naturaleza, su protección y comprensión que ha de ayudar en forma individual y colectiva a planificar el hogar con su fachada armónica, armonía que no pueden tener las comunidades existentes establecidas en regiones con alta densidad de población al atender demanda y no responder orden en planificación de una región que busca autosuficiencia: meta a establecer un pueblo.

El proyecto de interrelación comunitaria regional, sea

estado o grupo de estados planificando el area: urbanizando y proyectando vivienda, no favorecen crecimiento desmesurado esporádico. Para facilitar fuentes de empleo en dichas zonas es necesario establecer equilibrio urbano con el medio natural.

Los medios de transporte y comunicación, básicos para la correcta distribución de espacios, podría basarse en sistemas no contaminantes y mas seguros en su desplazo, utilizando trenes o monorrieles impulsados por energia eléctrica.

Estos principios son base al proyecto arquitectónico planteado como tesis. Comprende parte en vivienda complementado por diseño urbano de una comunidad en Valle de Bravo, Estado de México (figura 1).

Ubicación

El Estado de México se constituye por cuatro cuencas hidrológicas, la cuenca del Rio Balsas ocupa parte sur de la entidad e incluye las regiones de Valle de Bravo, Tejupilco y Coatepec Harinas: esta constituida por diversas sierras y serranias con una region de fuertes pendientes topográficas (Valle Toluca-Lerma).

La población desatendida en servicios básicos para 1983 en la region de Valle de Bravo fue:

agua potable	40 %
alcantarillado sanitario y pluvial	70 %

Plano de Regionalización del Estado de México

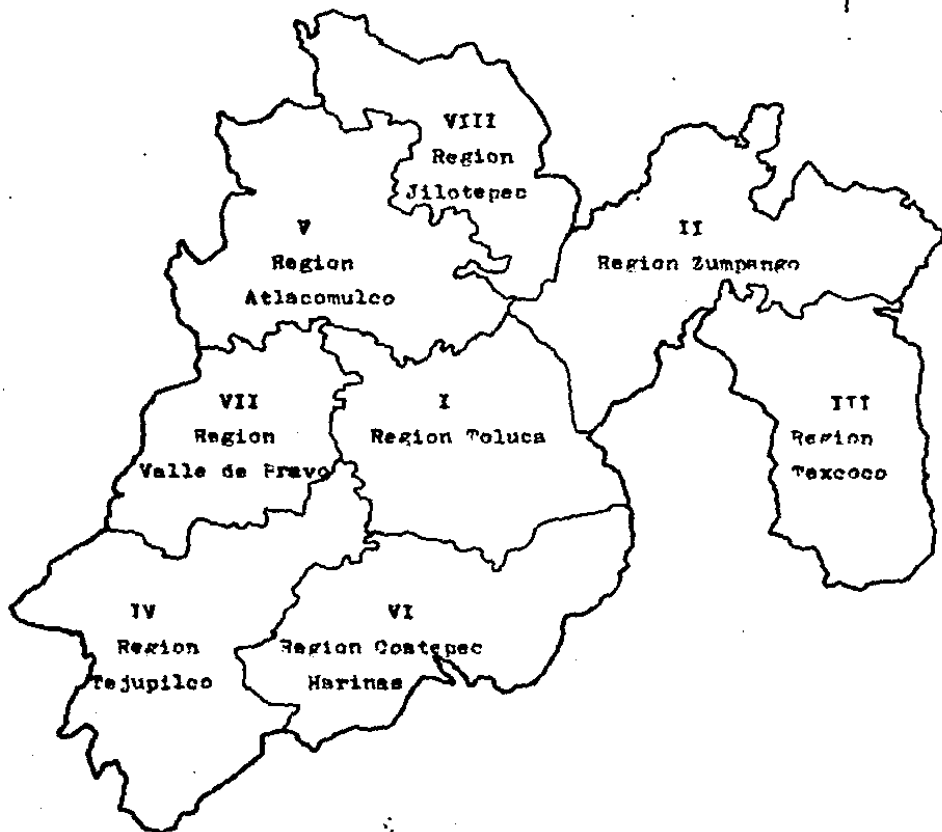


Figura 1

hospitales	-
mercados	60 %
vivienda (1987)	70 %
transporte aereo	cuenta con un aeropuerto ubicado al norte de Lerma

Medio Físico

El Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma, abarca una superficie urbana de 134 km² con población aproximada de 630 000 habitantes, cifra que aunada al crecimiento urbano actual alcanzará 1 560 421 habitantes para 1988.

El Valle Toluca-Lerma esta situado en la provincia del Eje Neovolcánico constituido por una altiplanicie cuya altitud media es de 2 600 metros sobre el nivel del mar, y con un clima templado; limita al oriente con la Sierra de las Cruces, con el Nevado de Toluca al Surponiente, y al norte y al sur por planicies extensas (figura 2).

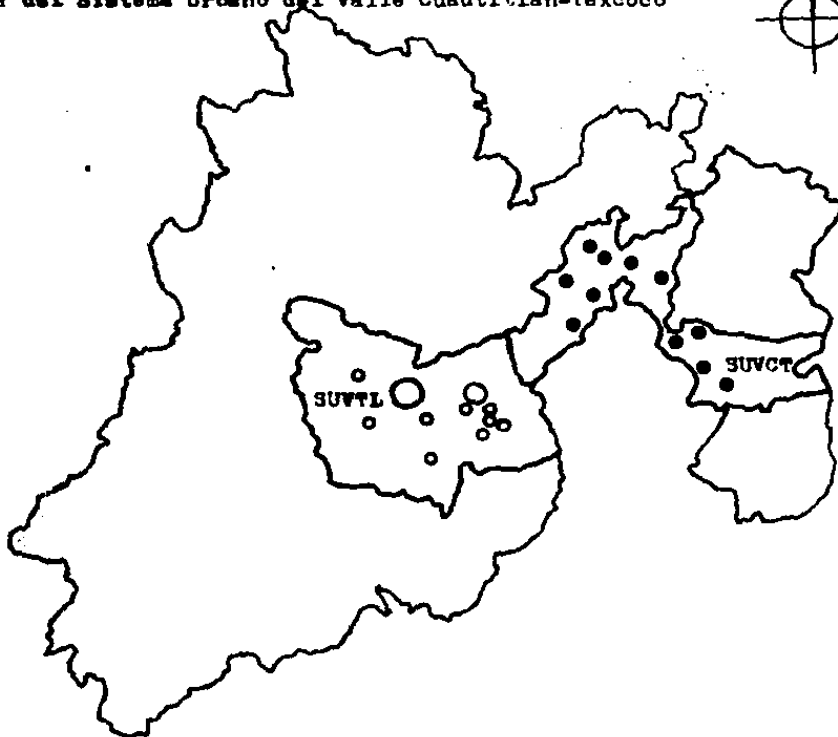
De los cuerpos de agua de la region, el mas importante es el Rio Lerma, que recibe agua de las ciénegas de Lerma y de los rios Tajalapa y Verdipual; otros son represas y presas como Valle de Bravo localizadas al Norteponiente.

El nivel de aguas freáticas ha descendido continuamente, la construcción del Sistema Cutzamala permitirá reducir la sobreexplotación del alto Lerma.

El Valle Toluca-Lerma esta constituido principalmente por suelos aluviales, y en menor proporción por lacustres; se encuentran en la zona central los primeros y al oriente los segundos.

El uso del suelo predominante es el de agricultura de tem

**Plano del Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma
Y del Sistema Urbano del Valle Cuautitlán-Texcoco**



Centros Prioritarios de Impulso

Centros de Impulso

Centros de Consolidación

Centros de Control



Figura 2

peral, debido principalmente a que en el valle los suelos son ricos en materia orgánica y nutriente.

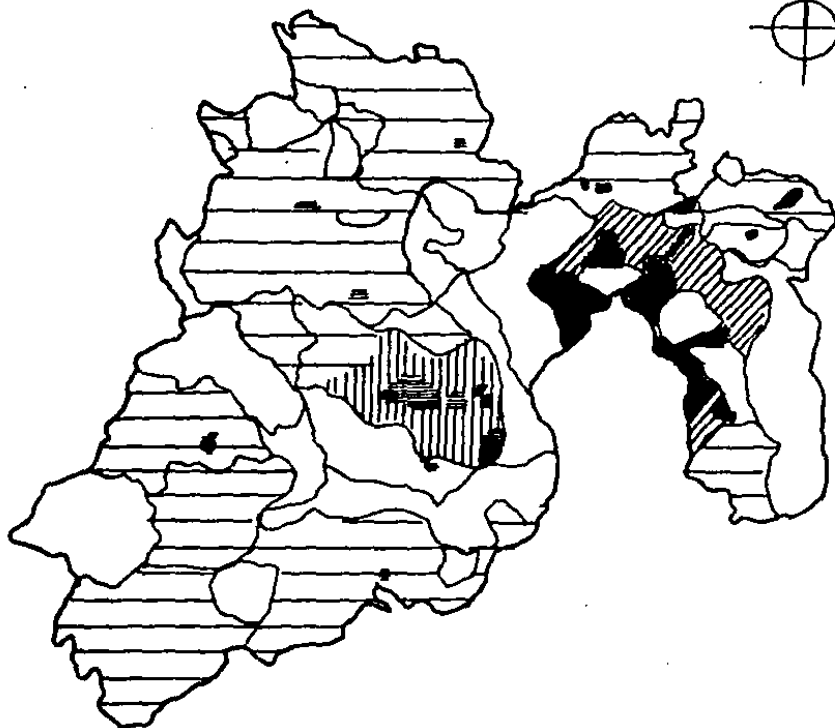
Los usos urbanos se han desarrollado preferentemente en las zonas planas del valle, en forma dispersas: actualmente alcanzan una superficie de 13 467 ha. que constituyen el 4.5 % del total del territorio regional (293 000 ha.).

Población (figura 3)

Se estima que la población actual de la región asciende a 1.04 millones. Durante las tres últimas décadas muestra un crecimiento ligero en sus tasas de crecimiento medio anual del 2 %, 2.5 % y 3.8 % respectivamente. Por lo que respecta a la estructura poblacional, se estima que el 56.1 % tiene de 0 a 19 años; el 32.3 % tiene de 20 a 44 años, y el 11.6 % restante cuenta con más de 45 años.

Para el período 1980-1988 habrá una tasa media anual del 6.1 % de crecimiento poblacional, lo que significa que en 1988 se alcanzará una población cercana a 1.3 millones de habitantes que representan 10 % del total estatal. De continuar tal tendencia para el año 2 000 la población alcanzará 2 millones de habitantes.

La participación de la población económicamente activa, con respecto al total muestra ligeras variaciones en la década de los setentas, ya que se mantuvo alrededor del 25 %. Así, de un total cercano a 120 000 que conformaban la PEA en 1979, el 25 % se empleaba para la actividad agrícola, el 33 % en la actividad industrial, y 42 % en el sector productivo; en tanto que en 1969, la participación de estos sectores fue de 34 % 27 % y 39 %.



Zona de control y regulación al crecer urbano

Zona de impulso y ordenación al crecer urbano

Zona de alta restricción al crecer urbano

Zona de restricción al crecer urbano

Zona de preservación ecológica, uso forestal y recreativo

Zona de ordenación susceptible de desarrollo

Zona de consolidación y concentración de población y servicios en centros urbanos



Figura 1

Desarrollo Urbano

- estructura urbana actual: actualmente la estructura urbana en la que se articulan los asentamientos del Valle de Lerma se define a partir de la concentración de tres grupos de ciudades, mas el resto de las localidades que no constituyen agrupaciones.

Dentro del primer grupo Toluca se presenta como la localidad de mayor importancia, puesto que allí se originan los movimientos mas significativos, tanto en lo referente a la actividad económica como en lo concerniente a prestación de servicios. Su extensión es de 974 hectareas en la parte central, y de 3 671 hectareas en la periferia.

La densidad media en la primera es de 185 hab./ha., con una oscilación que va desde 50 hab./ha. hasta 275 hab./ha. en algunos desarrollos de interés social. En la periferia, por su parte, se destacan 3 diferentes rangos de densidad con características muy definidas. El primero que alcanza hasta 200 hab./ha., el segundo rango de 15 a 100 hab./ha. y alcanza una extensión aproximada de 700 ha.; el tercero, cuya densidad media es de 15 hab./ha. e menor, presenta características típicamente rurales, ya que los terrenos se destinan en la mayoría de los casos a los usos agrícolas.

- proceso de urbanización: en los últimos años, las áreas urbanas del sistema han incrementado aceleradamente su población, hecho que ha incidido en su crecimiento concreto en lo físico. Este fenómeno ha creado una problemática de difícil solución, la cual se ha manifestado en los asentamientos irregulares, a los cuales es difícil proveer del equipamiento, infraestructura y servicios adecuados, repercutiendo de manera directa en el crecimiento desordenado de aquellos que se ubican fundamentalmente en las áreas cercanas a las

principales fuentes de empleo.

Infraestructura

- agua potable: los recursos acuíferos del Valle Toluca-Lerma se canalizan para abastecer del Distrito Federal, y son prácticamente todos los caudales destinados para áreas urbanas localizadas dentro de la propia cuenca; se considera que con este servicio en promedio se dota al 66 % de la población del Sistema Urbano. Las localidades con un porcentaje mayor a 75 % de la población son casi la mayoría; en segundo término y con un rango de población servida de 51 % a 74 % se encuentra un 20 %. Dentro del Sistema Urbano solo el 5 % de las localidades cuentan con menos de 25 % de población servida (figura 4).

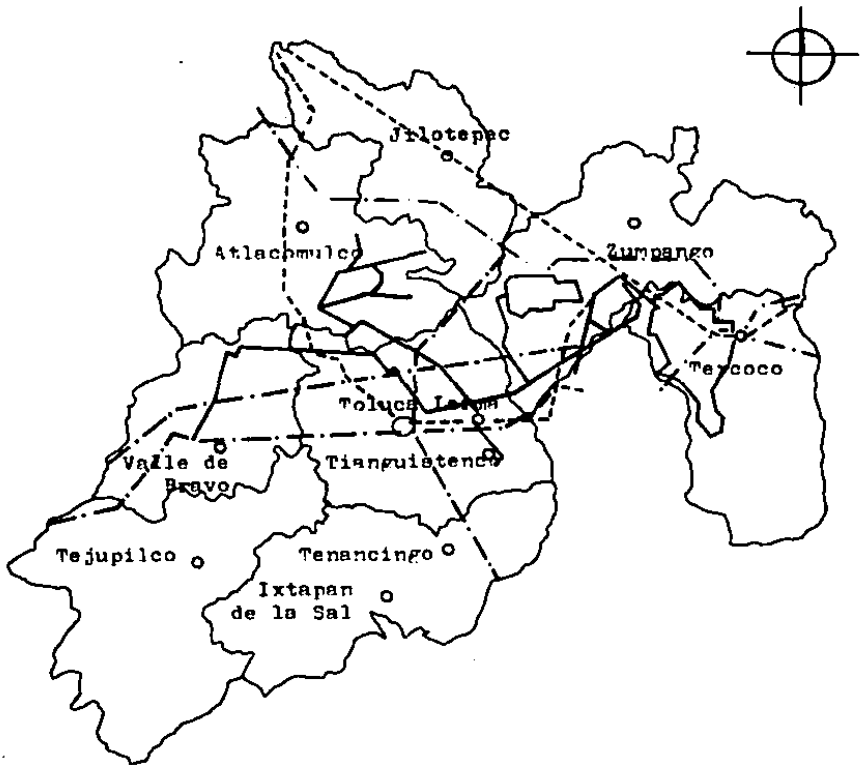
La sobreexplotación de los mantos subterráneos de la Cuenca del Lerma ha propiciado una disminución sustancial del rendimiento de los mismos, ya que se sustraen 10 m.³/seg. para suministrar al Distrito Federal através del Sistema Hidráulico del Lerma.

Bajo estas condiciones ha surgido la necesidad de fuentes alternativas de suministro para el Valle Cuautitlán-Texcoco y el Distrito Federal, através del Sistema de Acueductos Lerma.

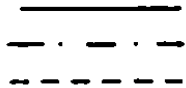
La demanda prevista para 1988, conforme al crecer tendencial del Sistema Urbano, permite estimar que será del orden de 5 m.³/seg., de los cuales aproximado el 20 % se destinará para uso industrial y el resto para uso doméstico. Por otra parte, considerando los incrementos de población (600 000 hab.) adicionales hacia el Sistema, la demanda se elevará en cerca de 1.5 m.³/seg. en ese mismo plano.

- drenaje sanitario y pluvial: actualmente se estima que la población beneficiada con este servicio es de 85 %, con rea-

Plano de Infraestructura Regional



Red primaria de acueductos
Red de energía eléctrica
Red de cauductos



pecto al total del Sistema.

En lo que respecta al drenaje pluvial en promedio es del 70 %. Cabe aclarar que una gran parte de los sistemas de eliminación descansa hacia cauces naturales sin previo trato, propiciando la contaminación y el deterioro del medio ambiente. En particular los ríos Lerma y Verdiquel presentan un alto índice de contaminación, debido a los desechos industriales de fábricas instaladas en sus inmediaciones.

En respuesta a esta situación se creó la empresa EPOCA, cuyo objetivo es el control de contaminación y la preservación de la zona mediante la construcción y administración de la infraestructura necesaria como obras de construcción y plantas de trato.

energía eléctrica; en el Sistema Urbano se ha estimado que un 85 % de la población se beneficia con este servicio, el 15 % restante corresponde a grupos localizados de manera dispersa, en parajes tóporráficos de difícil acceso.

El Sistema se caracteriza por contar con una intensa red de líneas que abastecen energía eléctrica, entre las cuales destaca la procedente de la central de Infiernillo, de 400 kv de tensión, así como dos líneas procedentes de Ixtapantongo, de 150 kv de tensión cada una. Existen en la zona varias subestaciones eléctricas reductoras, que canalizan la energía hacia diversos poblados (figura 4).

En materia de abasto de este recurso, la dotación de energía eléctrica para las potenciales áreas de desarrollo que se deriven de este Plan, difícilmente presentará problemas de tipo técnico. Por otro lado, tampoco se prevé existencia de problemas en lo referente a la capacidad de dotación a corto

plazo.

gasoductos y poliductos: en lo referente a este rubro, el Sistema Toluca-Lerma, dada su intensa actividad industrial recibe gas natural del gasoducto proveniente de Venta de Carpio.

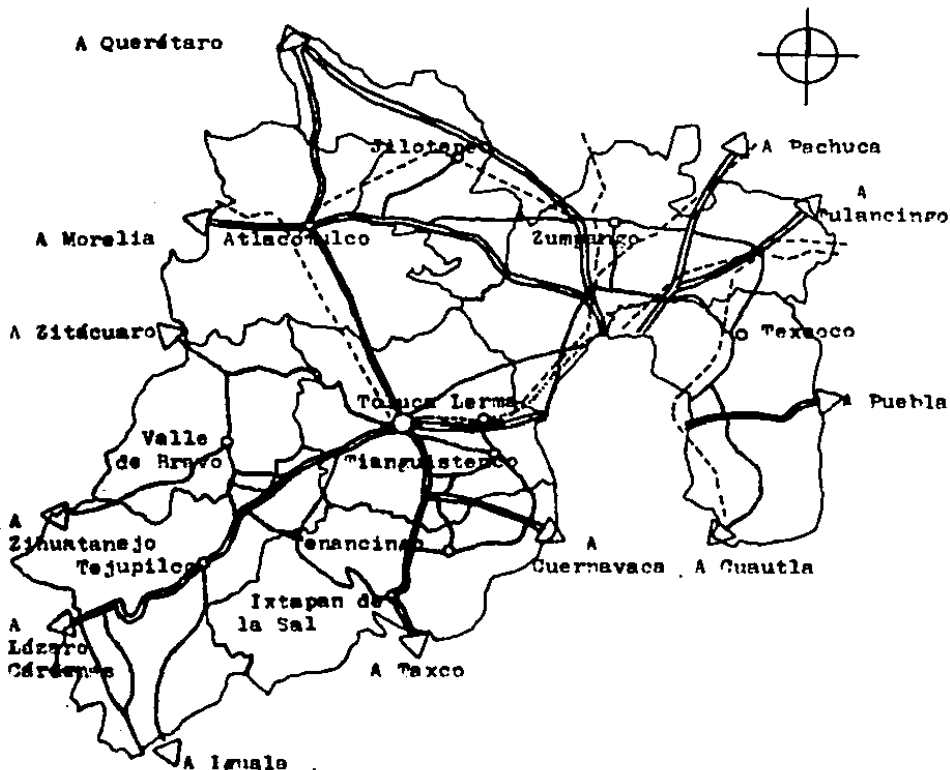
Actualmente la demanda de gas natural en las instalaciones industriales de Toluca-Lerma asciende a 300 000 m.³/día; sin embargo, existen en proceso de trámite solicitudes de distribución, que aumentarían la demanda en 1 000 000 de m.³/día, es decir, en el mediano plazo el consumo de gas natural en el Valle Toluca-Lerma aumentará sensiblemente, por lo que resulta necesaria la implantación de fuentes alternativas de este recurso.

Existe también un poliducto que trae desde Atzacapotzalco productos refinados (gasolina, diesel y petróleo diáfano) en una cantidad por día de 15 000 barriles, es decir, 2 385 m.³/día. Adicionalmente, se construye un gasoducto proveniente de Palmillas, el cual se conectará con el mencionado anteriormente.

estructura vial: la estructura vial del Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma esta conformada por vías de primer orden, tales como las carreteras a México D. F., Naucalpan y Atlacomulco-Querétaro; de segundo orden son las carreteras a Morelia, Valle de Bravo y Tamascaltepec; y de tercer orden son las que comunican diversos poblados (figura 5).

Estas vías constituyen la estructura principal de comunicación del Sistema, que en forma radial convergen hacia la capital del estado y tienen continuidad a través de las calles principales de los centros de población, que soportan la movilidad regional, de paso e interurbanos entre oriente y poniente que aloja el Sistema de Transporte Troncal de Toluca-Lerma y

Plano de Infraestructura Regional Para Vialidad y Transporte



Eje Troncal
Eje Regional
Red de Ferrocarriles
Tren Interurbano



Plano de Comunicación Interestatal

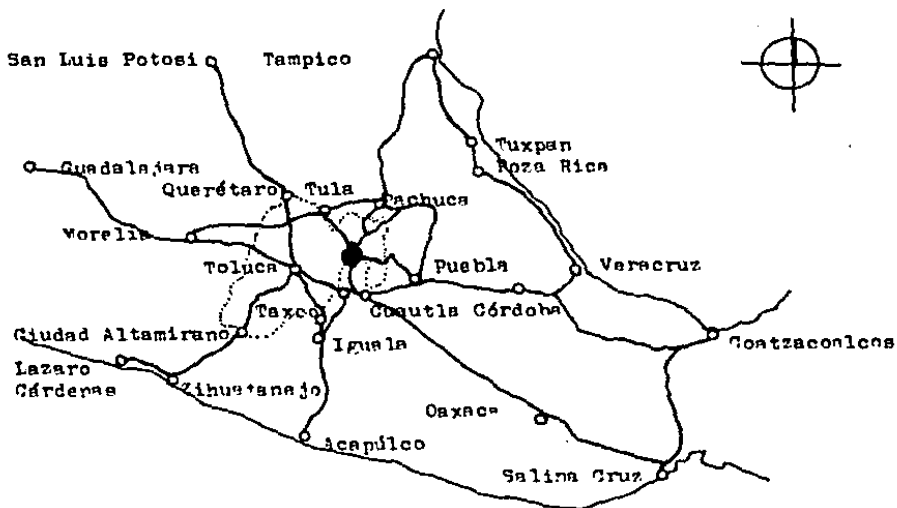


Figure 6

las rutas suburbanas y foraneas.

transporte: en el Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma el 80 % de los habitantes utilizan el transporte público para desplazarse diariamente, y el 20 % lo hace en transporte privado. Para el desplazarse se cuenta aproximadamente con 60 000 vehículos registrados, de los cuales el 70 % son particulares, el 5 % taxis, el 1.5 % autobuses de pasajeros, y el 23.5 % restante de otro tipo.

El transporte suburbano esta extendido por 5 líneas, el foraneo cuenta con siete. La terminal se integra a otros servicios como la Central de Abasto y los centros comerciales y administrativos, lo que propicia que Toluca sea un centro urbano con prestación de servicios a nivel intermedio; ello ha contribuido a incrementar notablemente los volúmenes de tránsito que convergen a este centro.

El Sistema del Valle Toluca-Lerma cuenta con un aeródromo localizado al norte de la Ciudad de Toluca, el cual presta servicios unicamente a helicópteros y avionetas.

Vivienda

En los centros de población del Valle Toluca-Lerma existen un total de 114 363 viviendas, para alojar a una población de 606 734 habitantes, cuya densidad domiciliaria media es de 5.23 hab./viv. De este total, se estima que el 95 % son de propiedad privada.

Del total de viviendas, el 77.5 % corresponde a aquellas que por sus características físicas se consideran aceptables: el 10.7 % pertenece a las que requieren mejorar, y el 11.8 % restante corresponde a viviendas precarias. En cuanto a su distribución por centros de población el mayor porcentaje de vivienda aceptable pertenece a Toluca con el 90 %.

En el caso del Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma, al igual que en todo el estado, se detectan 3 formas de producción de la vivienda: autoconstrucción, vivienda realizada por pequeños constructores, y grandes conjuntos habitacionales.

La realizada por pequeños constructores, que representa la forma predominante, comprende el 54 % y aloja una población de 249 317 habitantes, lo cual origina una densidad domiciliaria de 5.9 hab./viv. Territorialmente ocupa el 41 % del área urbana de la Ciudad de Toluca.

En grandes conjuntos habitacionales se registra el 2º % con 21 911 viviendas que alojan a 129 276 habitantes y ocupan el 16 % del total del área urbana.

Por último la autoconstrucción absorbe el 18 % restante (14 086 viviendas): alojan una población de 83 107 habitantes y ocupa el 42 % del área urbana.

Aunado al incremento de la actividad industrial, el proceso de urbanización dado a partir de la década de los sesentas en el Valle Toluca-Lerma, ha conformado un Sistema Urbano estructurado con base en tres grupos de centros de población, que tienen como núcleos centrales a Toluca, Lerma y Santiago Tianguistenco. La Ciudad de Toluca constituye el centro principal de este Sistema.

En cuanto a servicios de equipo urbano, el Sistema cuenta en general con una amplia cobertura, destacando en este sentido el sector educación: sin embargo, en materia de salud y en baste, los servicios existentes no cubren la demanda actual.

Síntesis y Perspectivas

El Valle Toluca-Lerma se caracteriza por ser una altiplanicie de clima templado, con suelos aptos para el desarrollo

urbano, asimismo cuenta con un atractivo entorno natural, dentro del cual se destaca el Nevado de Toluca, los parques naturales, la Sierra de Morelos, las ciénegas del Lerma y el zoológico de Zacango.

De continuar la dinámica del asentar poblacional actual para 1988 se tendrá una población total aproximada de 800 mil habitantes.

Objetivos

La situación descrita en el diagnóstico, y el desarrollo particular que experimentará el Sistema en general y cada uno de sus centros componentes, precisa de un conjunto de acciones de planeación que permita generar un proceso de desarrollo equilibrado y sostenido: ha de lograrse através de un esfuerzo integral de coordinación y concurrencia entre la Federación, el estado y los Municipios.

En términos jerárquicos, los objetivos básicos que deben guiar las acciones que permitan el cumplir de la estrategia de desarrollo son las siguientes:

A) Inducir hacia el Sistema Urbano el asentar de población y el desarrollo de actividades económicas, que permitan alcanzar un volumen de 1 350 000 habitantes para 1988.

B) Orientar el asentar poblacional de alrededor de 600 mil habitantes inducidos hacia los Centros de Población Estratégicos del Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma.

C) Constituir el área de reserva territorial de los Centros de Población Estratégicos, con una superficie aproximada de 11 800 hectáreas.

D) Comunicar específicamente los Centros de Población Estratégicos del Sistema, mediante un servicio de transporte masivo.

4) Cubrir el déficit y satisfacer la demanda prevista de los servicios de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica. Satisfacer la demanda prevista de equipo básico en las materias de educación, salud, comercio, abasto y transporte.

El orden territorial del Sistema Urbano del Valle Toluca-Lerma se ha previsto mediante la definición y dimensión de los Centros Urbanos, estructura vial, áreas urbanas y usos del suelo de los trece centros de población que lo conforman, atendiendo a la aptitud y potencial de desarrollo de cada uno de ellos, y considerando una densidad poblacional promedio de 110 hab./ha.

Para cada centro de población del Sistema se ha definido un límite fijo al crecer, fuera del cual se restringen totalmente las acciones de tipo urbano, a efecto de utilizar el suelo para provechos agropecuarios congruentes con sus características.

En la misma definición se establecen zonas restringidas al crecer urbano entre los centros de población, para evitar la continuidad de la mancha urbana y propiciar la identidad físico y cultural de cada uno de ellos para lograr cierto grado de autonomía y especialización.

Elementos territoriales de orden primordial son, por una parte, la preservación ecológica de parques como el Nevado de Toluca, la Sierra de las Cruces, Sierra de Morelos y las zonas de recuperación ecológica de la cuenca del Lerma; y por otro lado la infraestructura vial existente para la región en estudio define una estructura de provecho del territorio.

La Ciudad de Toluca, capital del Estado de México, incorpora ademas de las áreas urbanas actuales o colonias, a los barrios y poblados periféricos, los cuales conserven su identidad se otorga de servicios básicos y se estructurarán através del

Centro Urbano Estatal de Servicios a nivel intermedio. El primero concentrará las actividades político-administrativas, comerciales y culturales, y se constituirá mediante la revitalización del Centro Histórico de la Ciudad de Toluca, reforzándolo, con las construcciones específicas que los niveles de servicio requieren: los dos siguientes cubrirán principalmente funciones comerciales, administrativas y de transporte: uno de ellos se localizará en el sector de la actual terminal del Tren Rápido Toluca-Naucaclpan.

En el exterior de los Centros de Población Estratégicos se controlarán las acciones de tipo urbano y se enfatizará el fomento de las actividades agropecuarias silvícolas.

(II) LA VIVIENDA EN MEXICO

Origen de la Vivienda en México

La tribu Azteca fue última en partir de un sitio llamado Aztlan, se supone estuvo al norte del actual territorio de la República Mexicana. Emprendieron en el siglo XII una larga y accidentada peregrinación conforme a la indicación de su sacerdote Huitzilopochtli: de que en el lugar donde encontrarán un águila devorando una serpiente sobre un nopal nacido en islote de lago, deberían edificar su hogar.

Sucedió el año de 1325 según el código Mendocino. Edificaron un pequeño templo para descanso de Huitzilopochtli, brindando a la población que nació allí el doble nombre de Meccico-Tenochtitlan. Ilamose así en honor de su dios Huitzilopochtli o Vextli, propiamente Meccitli, que significa " ombligo de maguey " : y de Tenoch, cuyo significado es " tuna de piedra " .

Tenochtitlan fue al principio un pequeño poblado con chozas de carrizo y tule edificadas en el islote, extendiendo su area a otros islotes cercanos.

Cambió su forma de gobierno que había consistido en un consejo dirigido al proclamarse rey Acamapichtli. Al extender su reino en conquista. Tenochtitlan pronto se vio dividido en cuatro colpulli o barrios que fueron: Movotla, al suroeste (hoy de San Juan), Teopan-Zoquipan, al sureste (llamado de San Pablo), Cuacopa, al noroeste (hoy Santa María la Redonda); Atzacualco al noreste.

Fue Huitzilopochtli, sucesor de Acamapichtli, quien tanto edificar las primeras construcciones de piedra.

Los barrios se ordenaban en el núcleo central de la población, o centro cívico y religioso. Se destacaba el conjunto, con su gran Coatlicalli, o recinto sagrado en cuyo centro se e-

levaba el templo de Huitzilopochtli. Rodeaba el recinto por los lados sur y poniente, una plaza o espacio abierto sin construcciones, en cuyos límites se encontraban los palacios de Moctezuma el joven al oriente: el de Axayacatl o casas viejas de Moctezuma al poniente; y al sur las casas de los nobles. Del Coatepantli partían cuatro calzadas orientadas hacia los puntos cardinales, que constituían el trazado fundamental de Tenochtitlan: dos de ellas, la del poniente y la austral, comunicaban la una con tierra firme mientras la otra calzada oriental terminaba a orillas del lago de Texcoco. Para ligar la isla con Tepeyac existía otra calzada mas, que partiendo del espacio abierto al costado poniente del Coatepantli, se dirigía directamente al norte dejando al lado poniente el mercado de Tlatelolco. Además de estas calzadas mencionadas existían otras secundarias en dirección norte-sur. Entre Tlatelolco y Tenochtitlan se formaba la laguna que servía para guardar las canoas de la ciudad.

Las chinampas o camas de terreno cultivable, compuestas de raíces acuáticas fijadas por medio de troncos, con el tiempo fueron a desarrollar en forma considerable la superficie de la isla. Su forma rectangular, por la composición misma de raíces entrelazadas, se presta a un sistema de canales obedeciendo a las necesidades de regulación de agua para impedir las inundaciones. Con este fin se había construido también un extenso dique en todo el límite oriental de la ciudad.

Pueden contarse hasta 400 calli (casas) compuestas por chinampas, con una población aproximada de 60 000 habitantes y superficie para terreno de 500 m² cada una. Estos calli rodeados en dos o tres lados por rellenos de tierra firme y en uno o dos lados por canales de agua, constituían las casas del poseedor o beneficiario, y los terrenos de cultivo.

Los chinampas separados por canales o acedotes fueran agru-

ximandose cada vez mas en consolidación y al cabo de algunos siglos quedaron enteramente ligados formando una sola masa.

Esta manera es como la ciudad adquirio su extensión (figura 7).

Imagen Establecida

Debido a los asientos de población que constituyen las ciudades, los arquitectos solucionando formas de vivienda en que se pueden alojar varias familias, para comodidad de funcionalidad han creado areas comunes en lugares para estacionar, jardines y vialidades; diseñan construcciones similares constituidas de forma masiva en sentido horizontal y repitiendo de manera vertical una o dos veces las plantas arquitectónicas para procurar utilizar mejor la inversión hecha en los terrenos.

Estos fenómenos entre otros, son los factores que dieron origen a las vecindades, construcciones que por solución representan mas el carácter de vivienda sin fomentar otros problemas en cuestiones urbanas como los pueden crear edificios, al responder una repetición remarcada en sus plantas. Por ello los espacios urbanos como andadores y vialidades, parques, jardines y ornamentos; al no estar proyectados para altas densidades de población son afectados desequilibrando varias zonas que impiden su correcta funcionalidad y por consecuencia el desenvolver social.

No quiero decir con ello que el plantear determinado conjunto de edificios sea incorrecto, siempre y cuando responda el proyecto en estética y función a su entorno estableciendo proporción, cuestion difícil de lograr cuando las construcciones alcanzan elevadas alturas.

Las vecindades crean un ambiente comunitario y seguro para sus habitantes, pues la disposición de planta arquitectónica re

Plano de Tenochtitlan

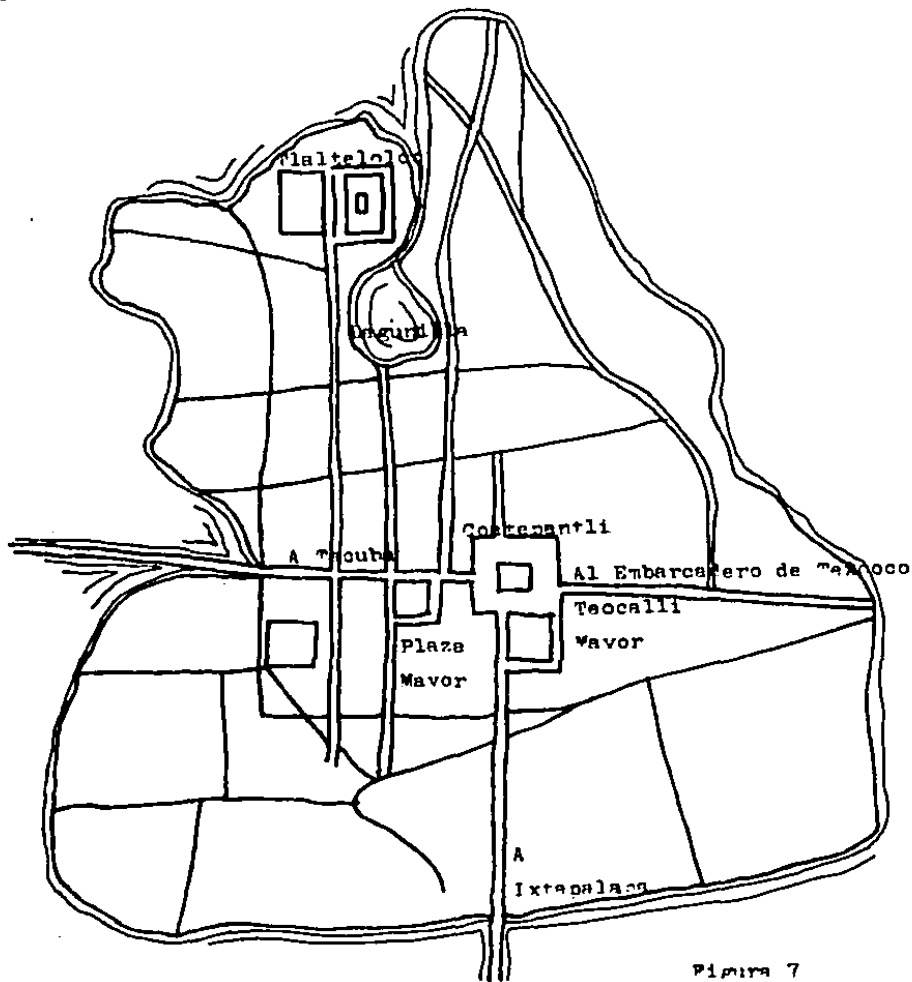


Figura 7

presentada permite que en su " patio clásico " delimitado por las viviendas, realicen actividades sociales sin perjudicar la vía pública, hecho que sucede en algunas unidades habitacionales constituidas por edificios aun estando dotadas de áreas recreativas, lo cual presenta la insatisfacción de sus ocupantes manifestandose hasta en la apropiación de áreas comunes. No podrá ser por falta de planificación al estar diseñadas por profesionales capaces y competentes que plantean soluciones determinadas. Por desgracia sus ocupantes no responden a tales alterando los espacios y en consecuencia desvirtuando el ambiente urbano.

Sabemos que no es resolución a la problemática de vivienda en cuanto a demanda ocupacional el desarrollo y repetición de la misma, ya que debe contar con el equipo debido en el que los usuarios participan activos a diario para encontrar una correcta o mas provechosa formación familiar, encausandolos a comprender la planificación social y asi dar mejor utilidad al medio urbano.

Es indispensable, al proyectar un conjunto habitacional remodelar la zona urbana en donde se plantea, siendo necesaria la resolución de autosuficiencia para dicha zona, con certeza de que los ocupantes cooperen a estos fines procurando establecer resolución no solo en comunidad sino entre comunidades como que de ser el caso de un estado. Para ello los urbanistas en colaboración con un grupo de profesionales dedicados al estudio del desarrollo urbano y de la vivienda deben seleccionar comunidades con características especificas que faciliten estos objetivos al permitir que la zona estudiada se desenvuelva en forma equilibrada junto con zonas rurales u otras semejantes al mayor plazo sin alterar el medio organico formado una estructura estable conservando el medio colindante sea natural o urbano, y sus con-

sus características geográficas permiten desarrollarse en otros aspectos.

Plantear esta autosuficiencia, con otorgar las instituciones destinando vivienda, es un gran logro, mas no suficiente.

Puede extenderse con la proyección de actividades dedicadas a la alimentación: utilizando el campo, animales o medios acuáticos. Esto unido al equipo que conforma la unidad habitacional o un grupo de estas, puede reducirse en area hasta plantear uno o un grupo de proyectos rurales dotados de los servicios básicos urbanos centralizados, lo que permitiría extender las actividades de la comunidad al integrarse ordenando una porción territorial.

Considero que la realización de estas comunidades podría ser un positivo resultado para sus ocupantes al igual que para los proyectistas, por los beneficios obtenidos a un largo plazo al especular la aceptación de los espacios procurando su preservación y crecer. Hemos de analizar en detalle la constitución del espacio interno en una vivienda, así como los parámetros que la delimitan para diseñarla al óptimo funcionar.

La vivienda debe reflejar en su fachada el carácter familiar lo que proviene de los materiales utilizados dependiendo de la razón donde se levanten las construcciones, y la correcta funcionalidad enmarcada en su forma plástica. Su calidad aislante en temperatura, en sonido; la durabilidad expresiva sin necesidad de mantención constante, la atracción o protección que brinda, su sensación confortable de integrarse y su firmeza al pasar del tiempo.

El arquitecto debe mostrar la gracia en cuanto de actividades dentro y fuera de la vivienda, el mirar de sus interantes o de los que puedan vivir en ella determinando periodos de evolución, las formas concebidas al acompañarlas limitandolas en-

tre si e interrando el medio natural para encontrar satisfechos a los usuarios. La utilidad de los espacios exteriores como andadores y plazas, obedeciendo a disposiciones acordes con el equipo necesario, sean areas recreativas, plazas, jardines, escuelas, clinicas, módulos urbanos, mercados: y las facilidades de traslado en transportación a otras areas cercanas como terminales o estaciones para medios de transporta ubicadas dentro del contexto urbano de la unidad habitacional, por facilidad de ocupación.

Al disponer de medios para transporte colectivo creando un territorio circular, especificando un grado de desarrollo determinado en forma introvertida a medio plazo, que permita crear segun los intervalos en que se divida el desarrollo, tendencias de ocupación en actividades: y la propiedad de construcción en inmuebles, con su correcta relación dependiendo del orden y planificación puede solucionar la provección de nuevas areas urbanas con evolución externa o circundante para realizar mejores programas de vivencia obedeciendo al par con subsistencia diaria.

No es posible seguir utilizando medios de transporte colectivo impulsados por motores de combustión interna al existir otras opciones, ya que se estar sobrexplotando las distintas capas terrestres al obtener combustible, y de manera simultanea se contaminan el medio atmosférico.

Alternando estos conceptos urbanos con los actuales en que predominan vialidades para transporte particular o colectivo, de material o personas: podemos evitar percances que al dia suceden por ser comunes al repetirse en constancia. . . accidente entre vehiculos por manifestar fatiga o desajuste en dicho sistema, torpeza, o falta de respeto para con los peatones.

Los edificios que por determinadas funciones necesitan me-

dios de seguridad esenciales, tienen mayor protección en espacios urbanos donde predominan andadores, plazas y tránsito de peatones, por el control que se tiene entre el bien inmueble y el entorno al que pertenece. El paisaje urbano, de gran importancia para la actitud de los habitantes para una región, presenta formas mas armónicas donde se tienen amplios espacios peatonales como plazas y ramales urbanos. Respondiendo a funciones similares en que participan grandes avenidas o vías especiales para su ocupación en medios de transporte, la visual impresionista cambia por completo expresandose no solo en los espacios urbanos sino decreciendo el valor que puede llegar a tener una construcción al ser remarcada por su carácter circundante.

Concepto Básico

Ha decrecido el valor estético de la vivienda como resulta de inmediato del costo elevado debido a la necesidad que se ha generado al manifestar su mal función expresa en la formación de caracteres por parte de sus ocupantes. Causa principal puede atribuirse al mal uso de los materiales empleados o la mala selección de los mismos, unido a la escasez de recursos arquitectónicos por la comercialización de esta demanda.

Las direcciones de la vivienda se basan en principio según la ubicación donde se encuentre, obedeciendo al clima, respetando el paisaje urbano, exaltándolo, conociendo a los usuarios permitiéndoles usar cada uno de sus componentes.

En el caso de la apropiación de una vivienda para cuatro ocupantes, debe contar con servicios de primer orden como higiene general (guarda ropa, eschaberos, lavado, tendido y planchado de ropa), aseo personal (baño), cocina, comedor, recibidor, estancia y dormitorios.

Deben edificarse con materiales resistentes al paso del ti

empo evitando constante mantención aún elevando el costo de la construcción, pero que a largo plazo evita mayores gastos. Los muros sólidos ofrecen firmeza a su carácter interno, su altura lo encierran moldeándolo, acondicionándolo el ambiente por temperamento.

La correcta iluminación debe ofrecer al cumplir sus funciones, privacia sin evitar el contacto con el medio externo, por el contrario: incitar a sus ocupantes al participar del mismo en forma positiva.

El disponer de espacios comunes que permitan desempeñar funciones recreativas sociales culturales que sirvan para realizar actividades complementando las de los edificios de equipo o la disposición de áreas públicas destinando acciones específicas que establezcan contacto con la comunidad con otra creada por ambiente artificial puede ser un buen principio.

Criterios Sobre Diseño de Vivienda (normas y reglas)

- la casa unifamiliar esta integrada por estancia-comedor, dos dormitorios como mínimo, baño y cocina. El area de construcción no sera menor de 50 metros cuadrados para la vivienda de dos dormitorios y de 55 metros cuadrados para las de tres dormitorios. En ningun caso se incluirán volados para determinar estas areas.

En el caso de la vivienda de dos dormitorios, se dara preferencia al diseño que contemple la posibilidad de ampliarse en un dormitorio mas, el cual deberá ser de facil construcción y sin afectar el diseño del conjunto habitacional. Se habilitará un area para lavado y tendido de ropa; el lavadero deberá estar cubierto.

- en ningun caso la vivienda podra ser de un solo dormitorio.

- las circulaciones y espacios libres comunes verticales y horizontales deberán cumplir con las normas y reglamentos locales de construcción. En el caso de que no existan estos, el Instituto determinará que ordenes deberán observarse.

- se solicita que el promotor racionalice el diseño y el proceso constructivo, tipificando los componentes de la edificación, pudiendo alcanzar sistemas logísticos de utilización y distribución de materiales de construcción para las distintas regiones del país.

Tales componentes deberán conducirnos a que acontezca el crecer de la vivienda y la modificación de esta conforme a la transformación en el tiempo de la estructura familiar. Se deberá evitar una amplia diversidad de prototipos.

El diseño deberá obedecer a una modulación de múltiplos y submúltiplos de 90 centímetros, considerando los espacios utilizables libres: con el objeto de producir una verdadera coordi

nación.

- en aquellas localidades en las que existan costos elevados de construcción y de los demás insumos de la vivienda a lo largo de los últimos programas anuales y en las que los montos de crédito derivados del salario mínimo vigente no permitan el desarrollo de una vivienda adecuada para el cajón " A ", el promotor desarrollará vivienda de costo mínimo, con las especificaciones restringidas que el Instituto fijará y proporcionará a los promotores.

- el crédito a la construcción de viviendas se llevará a cabo de acuerdo con los rangos de salario de los diferentes trabajadores de la localidad en que se realice la construcción, los que se han agrupado en los siguientes cajones:

Cajón " A "	de 1	hasta 1.25	veces salario mínimo
Cajón " B "	de 1.25	hasta 2	veces salario mínimo
Cajón " C "	de 2	hasta 3	veces salario mínimo

(III) PROYECTO ARQUITECTONICO (síntesis)

Datos Geográficos

Precipitación de Lluvia

Meses	Milímetros	Horas Dia	Dias con Lluvia de 0.1 mm. en Adelante
Enero	-	-	-
Febrero	-	-	-
Marzo	2	12	-
Abril	2	2	2
Mayo	10	5	7
Junio	57	16	24
Julio	28	8	26
Agosto	22	11	26
Septiembre	20	9	17
Octubre	34	21	14
Noviembre	16	24	3
Diciembre	8	5	2

figura 12

Notas:

Debido a que Valle de Bravo es zona con precipitación de lluvia regular, para ahorro de energía eléctrica y abastecer del agua por medios electromecánicos es recomendable proponer en el conjunto habitacional un sistema para captar agua de lluvia que a su vez sirva como tanque de almacén. La que puede ser útil en el hogar pues en la atmósfera del lugar no se presentan fenómenos de contaminación.

Temperatura

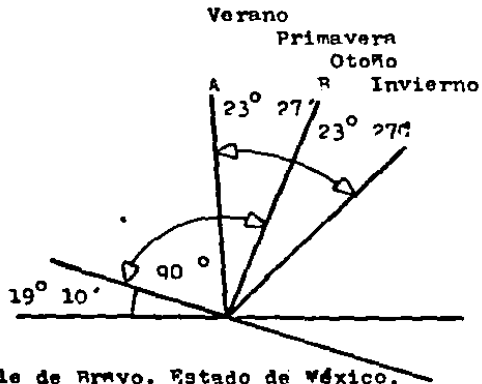
Grados	0												
Centígrados	1												
	2												
	3												
Temperatura	4												
Mínima	5												
.	6												
	7												
Temperatura	8	.							.	.			
Media	9												
. - - - .	10			.									
	11								.				
Temperatura	12				.								
Máxima	13						
- - - - -	14					.							
	15												
	16												
	17	-								-	.		
	18		.										
	19						-	.	-	.			
	20			-		.							
	21												
	22				.								
	23				-								
	24												
	25						-		-				
	26	-						-		-	-		
	27									-			
	28		-										
	29												
	30			-									
	31				-	-							
	32												
Veces		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

figura 13

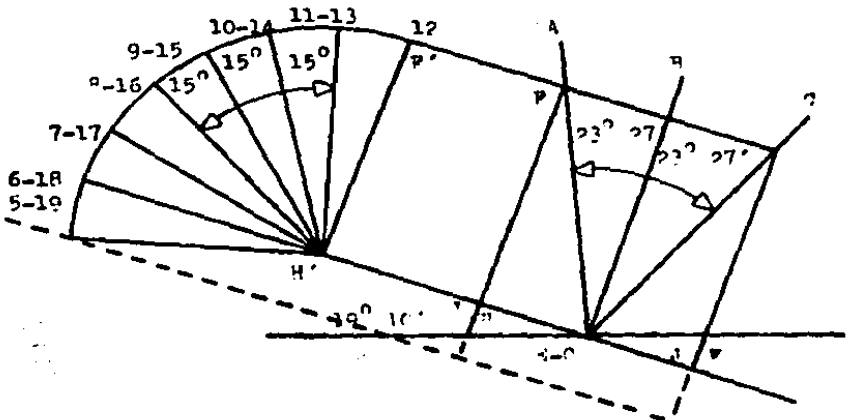
Nota:

La temperatura es aceptable, clima templado extremo; pero la incidencia solar fuerte y por tanto se recomienda proponer a laros sin impedir completa penetración solar.

Gráfica Solar Para Valle de Bravo, Estado de México.

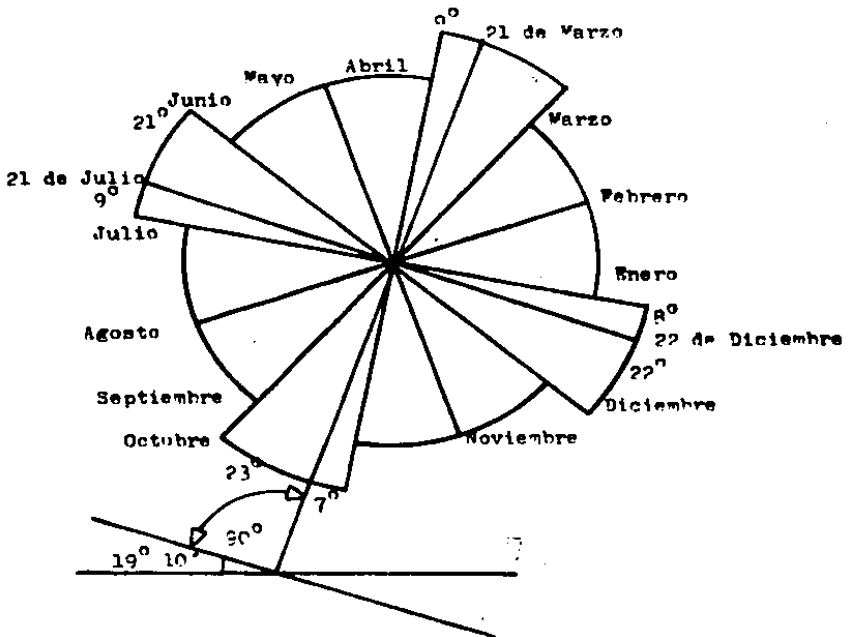


Latitud de Valle de Bravo, Estado de México.



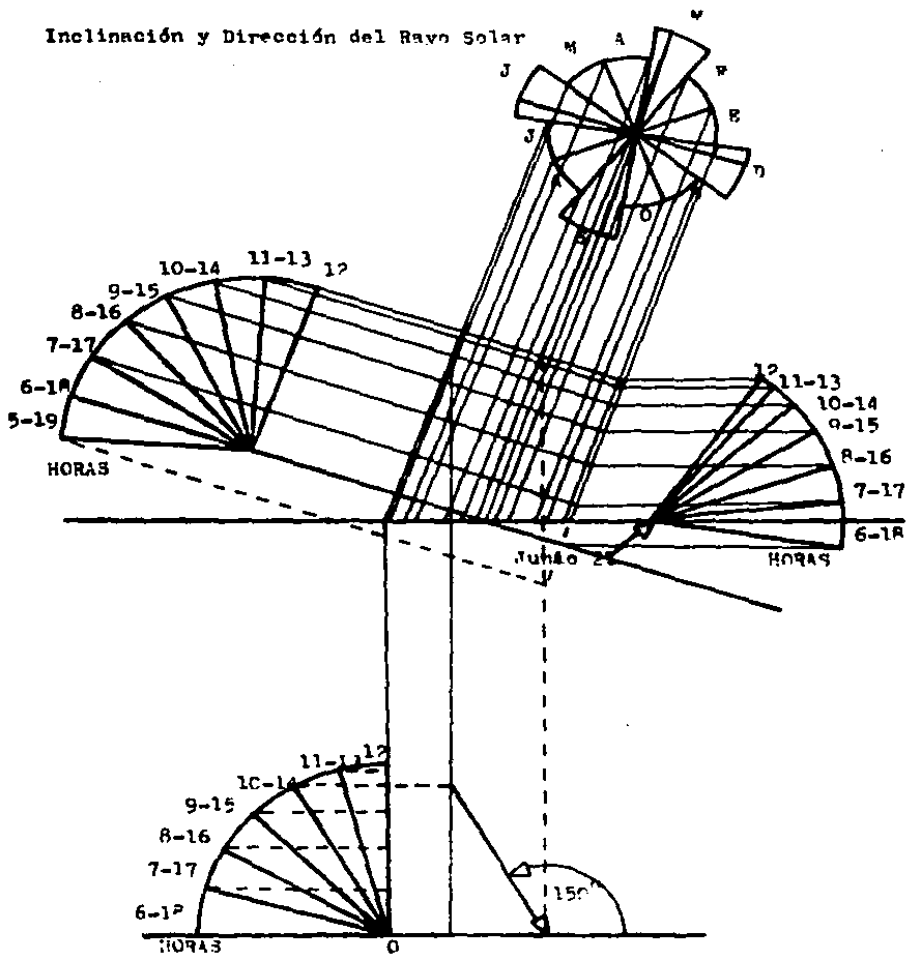
Proyección del Recorrido Solar en Junio 21.

Circunferencia de Rayos Solares, Recorrido del Sol en un A^o.



Valle de Bravo, Estado de México.

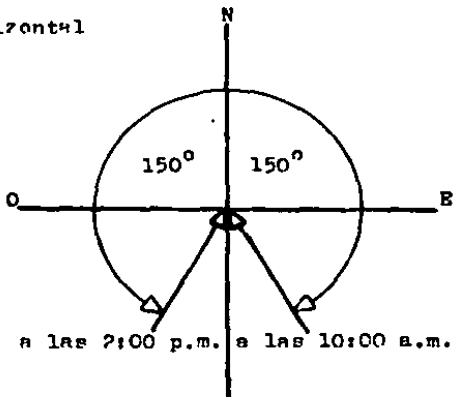
Inclinación y Dirección del Rayo Solar



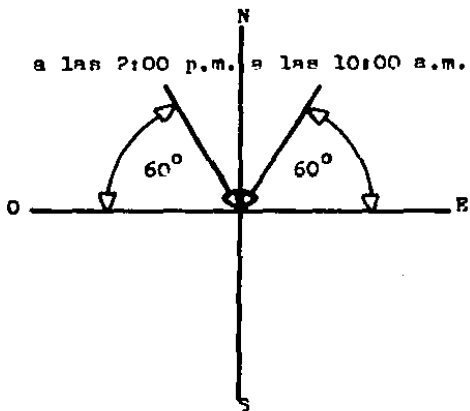
Valle de Bravo, Estado de México.

Junio 21

Proyección Horizontal

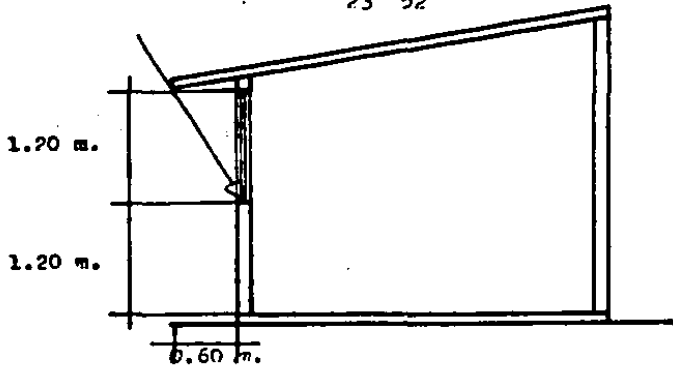


Proyección Vertical

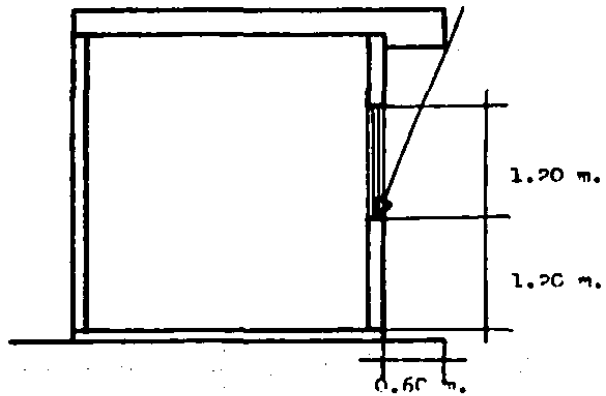


Fachada Norte-Este

Inclinación
 $23^{\circ} 52'$



Fachada Sur-Oeste



Formas diferentes de aleros

Población, Densidad y Nivel Económico

El Centro de Población Estratégico en Valle de Bravo, ha tenido en los últimos diez años una tasa en crecer anual promedio de 4.9 %. Para el año de 1985 se estima que su población sea cercana a 20 500 habitantes, con una tasa de crecer promedio entre 1980 y 1985 del 5.1 % anual.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México, determina en su estrategia, considerar este Centro de Población con una política de crecer inducido, previniéndose una población de 42 500 habitantes para finales de la década y a largo plazo, al cambio del siglo, una población del orden de 800 000 habitantes.

La economía en Valle de Bravo, esta sustentada en primer lugar por los servicios públicos y privados de todo orden que allí se prestan, asociados principalmente a las necesidades que generan los ocupantes en amplias zonas de vivienda para descanso y las instalaciones hoteleras existentes. En segundo lugar, la economía local se desenvuelve en base a la industria de la construcción, vinculada a nuevos desarrollos para vivienda de descanso y servicios turísticos. En menor medida, existe una tradición de cerámica y carpintería.

En este rubro, las cifras tan significativas en cuanto a economía, indican que la población económicamente activa representa un 35.5 % de la población total, cifra superior a la media estatal. Asimismo, que su composición sectorial esta inclinada al sector servicios que ocupa un 41.8 %, siguiéndolo en importancia el sector secundario en la industria de la construcción, que ocupa un 27.2 %; las actividades agrícolas y forestales a las que corresponde 11.3 %, y finalmente un sector amplio de población con actividades variables, según fluctuaciones en las actividades turísticas y que representa el 19.7 % de la po-

blación trabajadora.

La distribución del ingreso presenta una marcada polarización entre los diferentes sectores en población, ya que el 50.0 por ciento de población económicamente activa percibe ingresos que se encuentran abajo del salario mínimo, el 20 % tiene ingresos entre 1 y 2.5 veces, el 8.2 % entre 2.5 y 4 veces y solo el 4.8 % tiene ingresos superiores a 4 veces salario mínimo; a lo anterior se suma que el subempleo manifiesta una cifra alta, estimándose que cerca del 16.1 % de la población no tiene trabajo permanente o están desocupados.

Según datos del último censo, la densidad de población aproximada es de 87 habitantes por hectáreas.

Contexto Urbano

Valle de Bravo está rodeado por regiones boscosas en donde predominan árboles de coníferas, el terreno es accidentado, su clima templado extremo con precipitación de grandes caudales en periodos no muy largos.

La vía de comunicación existente para medios de transporte es carretera asfaltada.

Los materiales constructivos provienen en su mayoría del medio natural existente: tierra arcillosa que levanta construcciones a lo largo del camino constituidas con adobe, teja de barro y ladrillo preparado a mano, transformando el paisaje, embelleciéndolo en vida y trabajo de campesinos, agricultores y artesanos.

El proyecto urbano en Valle de Bravo crece entorno al principal atractivo del lugar: un lago que protege entre montañas el poblado de gran valor ambiental. La arquitectura se tiende adaptando formas en las faldas montañosas contiguas del lago. El barro, material constructivo por excelencia regional,

resalta entre bosques. Construcciones de tabique blanco y rojas reflejantes de color, simples en estética pero no por eso pobres en diseño, hacen combinación con pequeños ornatos de madera que sostienen el barro en teja inclinada esperando lluvia que avive el paisaje y que junto con el viento acogan no solo árboles y arbustos, sino albergan parte de población emigrante casi en su totalidad del Area Metropolitana de la Ciudad de México en busca de comercio, descanso y deporte que junto con la población existente constituyen el poblado.

Análisis del Terreno

El terreno se encuentra ubicado en las faldas de las montañas, sobre una colina que le separa del lago. La resistencia del terreno es de 5 ton./m.² aproximada, constituido por arena arcillosa en la superficie soportada por una capa compacta de tepetate.

Esta ubicado en zona de habitación para densidad alta y cumple con la infraestructura necesaria requerida para edificación, excepto drenaje para agua negra.

La vista principal es hacia la franja montañosa creciente en círculo al lago, y como segundo plano alcanza la proyección de la zona urbana sin dar vista al lago artificial.

Como carácter topográfico sigue al que constituye la región: pequeñas pendientes con vegetación media hasta dominando arbustos y zacate, sin por ello impedir que el terreno sea propio para la construcción. Se presta para ello en su totalidad facilitando la adecuación constructiva por medio de terrazas a desniveles en dos cuerpos que descienden con la formación de un espacio abierto que permita desplazar peatonal de los usuarios atribuyendo la privacidad necesaria establecida en su construcción sin depreciar el área circundante inmediata al procurar no es-

establecer límites físicos entre estos y el predio, remarcando esta integración al utilizar materiales regionales, tal tabique rojo prensado a mano recubierto por cemento aplanado, en combinación con teja de barro estructurada por madera.

El reglamento establece que por cada 6 viviendas se otorgue un cajón de estación.

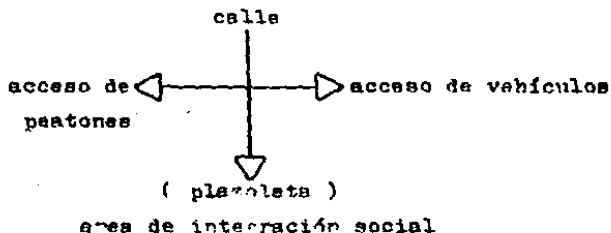
En relación al clima y por la extensión del terreno para favorecer a los usuarios es recomendable utilizar árboles frutales en apoyo a la preservación ecológica.

Análisis de la Vivienda

Según las posibilidades de proyección en área que establece INPONAVIT destinada al diseño de vivienda (cajón " B "), propongo se integre por dos habitaciones con ropero y la posibilidad de construir otra, que depende de la evolución en la familia y desarrollo que tenga junto con la comunidad. Recibidor con guarda ropa, comedor y el área de servicios dividida en dos secciones siendo una la que pertenece al aseo personal (baño), y los demás servicios de lavado, planchado y tendido de ropa; o de preparación de alimentos e higiene de útiles para cocina, unidos en un componente, formando la parte húmeda en el plano de muro junto con el de baño para facilitar instalaciones de acueducto hidráulica y sanitaria. Las instalaciones de gas están en sentido perpendicular a estas.

El acceso de las viviendas está proyectado en ambos lados por arroyos florales que realzan su estética.

Diagrama de Funcionalidad del Conjunto



En la plazoleta se plantea la posibilidad de un módulo para integración social; bancas y una fuente escultórica circundada por andadores y plantas.

Diagrama de Funcionalidad Para Vivienda

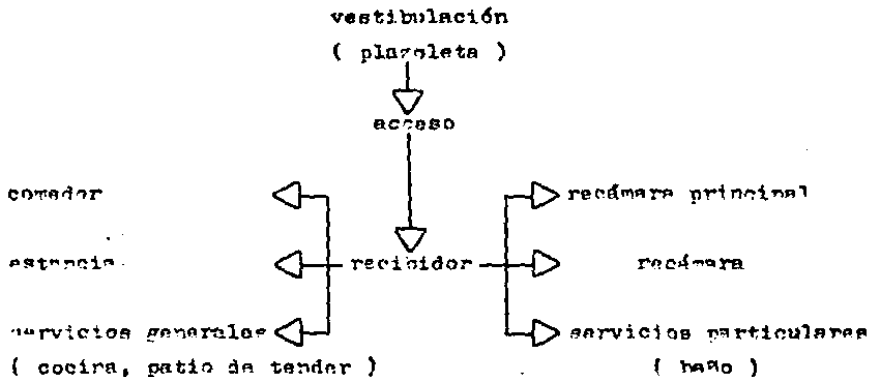
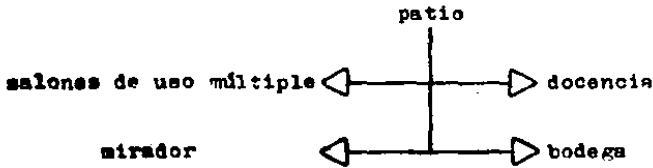


Diagrama de Funcionalidad del Area Para Integración Social



Programa de Areas

Area del Terreno		10 506.000 m. ²
Area de Viviendas:		
Recámara Principal	3.20 m. x 2.70 m.	8.640 m. ²
Recámara	2.70 m. x 2.50 m.	6.750 m. ²
Guarda Ropa	2.70 m. x 0.60 m.	1.620 m. ²
Alcoba .	3.50 m. x 2.50 m.	8.750 m. ²
Recibidor	3.25 m. x 2.70 m.	8.775 m. ²
Comedor	2.55 m. x 2.40 m.	6.120 m. ²
Baño	2.70 m. x 1.25 m.	3.375 m. ²
Cocina	2.70 m. x 2.55 m.	6.885 m. ²
Patio de Tender	2.00 m. x 2.00 m.	4.000 m. ²
Area Total de Vivienda		54.915 m.²
Area en Número de Viviendas Propuestas,		
Para 50 Familias		3 105.965 m.²
Area en Cajones Para Estación de		
Automóviles (54 cajones)		1 105.500 m.²
Area en Andadores		2 342.700 m.²
Area Para Interacción Social:		
Administración (administrador, recepción y archivo)	40.500 m. ²	
Bodega	40.500 m. ²	
Salones Para Uso Multiple (dor de 81.00 m. ² c/u)	162.000 m. ²	
Vivero	81.000 m. ²	
Juegos Infantiles	100.000 m. ²	
Total		424.000 m.²

Area Descubierta de Techos	240.000 m. ²
Area Total Utilizada del Terreno Para Area de Integración Social	521.000 m. ²
Area de Espera Para Microbus	10.000 m. ²
Area de Pasto con Profundidad de 16 centímetros	3 442.000 m. ²
Arboles (450 m. ³ cada uno)	14
Arbustos y Flores (2.00 m. ³ cada uno)	136

México. Septiembre de 1987.

Desarrollo de Tesis
Vivienda de Interés Social
(Anezo)

Roberto Velázquez Ponzanelli

INDICE

I Losas	Página 1
II Bajada de Cargas	Página 17
III Cálculo de Traves	Página 26
IV Castillos y Columnas	Página 32
V Instalación Hidráulica	Página 35
VI Instalación Sanitaria	Página 36
VII Instalación de Gas	Página 37
VIII Instalación Eléctrica	Página 38

I Losas (Referencia del Plano 14)

1.- Análisis de Cargas

a) Losa Plana en Techo (Eje B-E) 3.08 m. X 2.63 m.
(Eje 1-3) (L)

Materiales Componentes	Grosor m.	Peso Volumetrico ton/m. ³	Total ton/m ²
impermeabilizante	0.01	0.16	0.0016
aplacado de cemento	0.03	2.10	0.0630
relleno de ligante	0.07	1.25	0.0875
losa de concreto armado	0.08	2.40	0.1920
aplacado fino de cemento	0.01	2.10	0.0210
			<hr/>
			0.3651 ton/m ²

Carga Viva Máxima para losa de azotea $U_{lv} = 100 \text{ kg/m}^2$

$$U_{lt} = U_{lm} + U_{lv} \quad U_{lt} = 0.3651 \text{ ton/m}^2 + 0.100 \text{ ton/m}^2 = 0.4651 \text{ ton/m}^2$$

b) Losa Inclinada en Techo (Eje E-G) 3.35 m. X 2.93 m.
(Eje 6-7) (P)

teja de barro	0.02	1.60	0.032
mortero	0.01	2.10	0.021
impermeabilizante (aislante)	0.05	0.16	0.008
tablon de madera	0.05	0.65	0.0325
			<hr/>
			0.0935 ton/m ²

Carga Viva Máxima para losa de azotea $U_{lv} = 100 \text{ kg/m}^2$

$$U_{lt} = U_{lm} + U_{lv} \quad U_{lt} = 0.0935 \text{ ton/m}^2 + 0.100 \text{ ton/m}^2 = 0.1935 \text{ ton/m}^2$$

c) Losa de Basamento (Eje E-G) 3.40 m x 3.00 m.
(Eje 6-7) (J)

Materiales Componentes	Grosor m	Peso Volumetrico ton/m ³	Total ton/m ²
loseta de barro	0.02	1.60	0.032
mortero	0.01	2.10	0.021
losa armada	0.08	2.40	0.192
			<u>0.245 ton/m²</u>

d) Losa del Patio (Eje A-C) (2.90 m. x 2.60 m.)
(Eje 1-2) (A)

mortero	0.01	2.10	0.021
losa armada	0.08	2.40	0.192
			<u>0.213 ton/m²</u>

2a.- Constantes de Losa Plana en Techo

$$A_1 = 2.63 \text{ m} \quad (A_1)^2 = 6.916 \text{ m}^2 \quad (A_1)^4 = 47.843 \text{ m}^4$$

$$A_2 = 3.08 \text{ m} \quad (A_2)^2 = 9.486 \text{ m}^2 \quad (A_2)^4 = 89.991 \text{ m}^4$$

igualando flechas en el centro del claro:

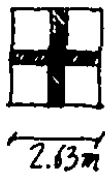
$$\frac{(A_1)^4}{(A_2)^4 + (A_1)^4} = \frac{47.843 \text{ m}^4}{89.991 \text{ m}^4 + 47.843 \text{ m}^4} = \frac{47.843 \text{ m}^4}{137.834 \text{ m}^4} = 0.3471$$

$$\frac{(A_2)^4}{(A_2)^4 + (A_1)^4} = \frac{89.991 \text{ m}^4}{89.991 \text{ m}^4 + 47.843 \text{ m}^4} = \frac{89.991 \text{ m}^4}{137.834 \text{ m}^4} = 0.6528$$

$$W_1 = Wt \left[\frac{(A_2)^4}{(A_1)^4 + (A_2)^4} \right] = 465.10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} [0.6528] = 303.617 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$W_2 = Wt \left[\frac{(A_1)^4}{(A_1)^4 + (A_2)^4} \right] = 465.10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} [0.3471] = 161.436 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

3a.- Analizamos una franja de 1.00m X 1.00m en el centro del claro.



I) En sentido corto

- Momento Flexionante $M_i = \frac{W_2 (A_2)^2}{8} = \frac{303.617 \text{ kg} (9.486 \text{ m}^2)}{8}$

$$M_i = 360.013 \text{ kg}$$

- Momento Cortante $V_i = \frac{W_1 (A_1)}{2} = \frac{303.617 \text{ kg} (2.63 \text{ m})}{2}$

$$V_i = 399.256 \text{ kg/m}$$

Factor de Carga por Viento segun RCDF = 1.4

- Momento Flexionante Ultimo $M_{u1} = 360.013 \text{ kg} (1.4) = 504.018 \text{ kg}$

- Momento Cortante Ultimo $V_{u1} = 399.256 \frac{\text{kg}}{\text{m}} (1.4) = 558.958 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

II) En sentido largo

- Momento Flexionante $M_2 = \frac{W_2 (A_1)^2}{8} = \frac{161.436 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} (6.916 \text{ m}^2)}{8} = 139.561 \text{ kg}$

- Momento Cortante $V_2 = \frac{W_2 (A_2)}{2} = \frac{161.436 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} (3.08 \text{ m})}{2} = 248.611 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Factor de Carga por Viento segun RCDF = 1.4

- Momento Flexionante Ultimo $M_{u2} = 139.561 \text{ kg} (1.4) = 195.385 \text{ kg}$

- Momento Cortante Ultimo $V_{u2} = 248.611 \frac{\text{kg}}{\text{m}} (1.4) = 348.055 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

4a- Constantes de Diseño Plástico

- esfuero a la compresión del concreto a los 28 días. $F'_c = 250 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

- factor de resistencia para flexión (compresión y tracción) $\phi_R = 0.90$

- esfuero del concreto a la compresión reduciendo su valor real

$$F^*C = 0.80 F'_c$$

$$F^*C = 200 \text{ kg/cm}^2$$

- resistencia del concreto a la compresión en el diagrama de Whitney.

$$F''C = 0.85 F'_c$$

$$F''C = 170 \text{ kg/cm}^2$$

- esfuero específico de fluencia del acero (resistividad del acero)

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

- porcentaje de acero entre el área transversal del acero de refuerzo dividido por el área efectiva del concreto.

$$p = 0.75 p_b$$

$$p = 0.014$$

- acero real de la viga

$$p_b = 0.019$$

5a- Valor de q

$$q = p_b \frac{F_y}{F'_c} = 0.014 \left(\frac{4200}{170} \right) = 0.353$$

$$q = q(1 - q/2) = 0.353 \left(1 - \frac{0.353}{2} \right) = 0.29$$

6a.- Momento Resistente Último y Dimensionalidad

$$M_{R\ell} = F_r \cdot F_r' \cdot b(d)^2 \cdot g(1 - g/2) \quad d = \text{distancia de altura entre bastones incluyendo diámetro de varillas}$$

$$M_{R\ell} = K_u \cdot b(d)^2$$

$$K_u = F_r \cdot F_r' \cdot g(1 - g/2) = 44.47 \quad R = \text{cubierta mínima de concreto}$$

$$M_u = K_u \cdot b(d)^2$$

$h =$ peralte mínimo de losa

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{K_u \cdot b}}$$

$$h = d + R$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{M_{u1}}{K_u \cdot b}} = \sqrt{\frac{558.958 \text{ kg/m}}{44.47 (1\text{m})}} = 3.545 \text{ cm}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{M_{u2}}{K_u \cdot b}} = \sqrt{\frac{348.055 \text{ kg/m}}{44.47 (1\text{m})}} = 2.797 \text{ cm}$$

d mínimo propuesto = 6 cm

R mínimo propuesto = 2 cm

h mínimo propuesto = 8 cm

El Reglamento establece:

- si la losa es continua con apoyos monolíticamente colados, la altura $h \geq \frac{\text{perímetro}}{300}$

- si el apoyo no es monolítico y monolítico; y existe continuidad se aumenta en 25%, $h \geq \frac{\text{perímetro} (1.25)}{300}$

- si el apoyo es libre y de orilla a orilla se aumenta 50%, $h \geq \frac{\text{perímetro} (1.50)}{300}$

Sección propuesta de apoyo monolítico y no monolítico, existiendo continuidad.

$$h = \frac{(3.08 \times 2) + (2.63 \times 2) \cdot 1.25}{300} = 0.047 \text{ m}$$

utilizar $h = 8 \text{ cm}$ como esta propuesto

Ta. = Área de Acero

$$R_u = F_r \cdot F_y (1 - 9/2) \text{ tracción} \quad R_u = 3112.941$$

I) Sentido corto

$$A_{s1} = \frac{V_{u1}}{R_u(d)} = \frac{55895.8 \text{ kg/cm}}{3112.941 (8 \text{ cm})} = 2.244 \text{ kg/cm}^2$$

II) Sentido largo

$$A_{s2} = \frac{V_{u2}}{R_u(d)} = \frac{34805.5 \text{ kg/cm}}{3112.941 (8 \text{ cm})} = 1.397 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Acero M\u00ednimo } (A_{s \text{ min}}) = 0.002 (100 \times 8) = 1.6$$

$$A_{s1} = 2.244 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} > 1.6 \text{ cm}^2 \quad \dots \text{ es aceptable}$$

$$A_{s2} = 1.397 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1.6 \text{ cm}^2 \quad \dots \text{ no es aceptable}$$

Recomendable utilizar A_{s2} en 1.6 cm^2

8a. Separación de Varillas

$S_1 A_{s1} =$ Área de acero de una varilla $\phi =$ diámetro de varilla
 $S =$ separación de varillas

I) Sentido Corto

$$No \phi = \frac{A_{s1}}{A} = \frac{2.244 \text{ kg/cm}^2}{0.32} = 7.012 \text{ varillas en 1 metro}$$

$$S_1 = \frac{100}{No \phi} = \frac{100}{7} = 14.285 \text{ cm}$$

Recomendable utilizar 7 varillas (5/16) # 2.5 en un metro.

II) Sentido Largo

$$No \phi = \frac{1.6 \text{ cm}^2}{0.32} = 5 \text{ varillas en 1 metro}$$

$$S_2 = \frac{100}{5} = 20 \text{ cm}$$

Recomendable utilizar 5 varillas (5/16) # 2.5 en un metro

9a. Diseño de la Losa

Referencia en el plano 14

2b.- Constantes de Losa Inclénada en Techo

$$W = 193.50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \text{ carga}$$

$$A_1 = 3.05 \text{ m}$$

$$A_2 = 2.70 \text{ m}$$

claro libre

claro libre

Sección propuesta para colocar tablon = 2.70 m

Esfuerzo permisible de compresión perpendicular a la veta de la madera = 27 kg/cm^2

3b.- Selección de Pieza

Tablon de madera de pino, machimbrado, de 0.10 m x 2.93 m

4b.- Análisis

Si 1 m² de tablon carga 193.50 kg/m^2 la sección de tablon carga $\frac{193.50}{10} \text{ kg/m}^2 = 19.35 \text{ kg/m}^2$ para carga uniforme repartida.

5b.- Flecha Máxima en el centro del claro

10 cm² en centro del claro cargan 1.935 kg

Tomando en cuenta que el techo de cubierta no es azotea al ser inclinado, podemos restar 100 kg/m^2 de carga viva quedando 93.50 kg/m^2 de carga muerta.

Si tomamos carga concentrada en claro de 2.70 m, tenemos que el esfuerzo permisible de compresión paralelo a la veta es: $2.70 \text{ m} \times 93.50 \text{ kg/m}^2 = 252.45 \text{ kg/m}^2$ en el centro del claro.

Por lo tanto el esfuerzo de compresión perpendicular a la veta es de $2.524 \text{ kg/cm}^2 < 2.7 \text{ kg/cm}^2$.

Es aceptable utilizar el tablon propuesto ya que es el claro mayor que se está, hay esfuerzo máximo permisible de compresión perpendicular a la veta de la madera igual a 2.7 kg/cm^2 .

Datos Obtenidos.

Elementos Estructurales de Madera Para Techos
Catálogo 4
Gobierno del Estado de México
Secretaría de Desarrollo Agropecuario

2c.- Constantes de La Losa de Basamento

$$A_1 = 3.00 \text{ m}$$

$$(A_1)^2 = 9.00 \text{ m}^2$$

$$(A_1)^4 = 81.00 \text{ m}^4$$

$$A_2 = 3.40 \text{ m}$$

$$(A_2)^2 = 11.56 \text{ m}^2$$

$$(A_2)^4 = 133.633 \text{ m}^4$$

igualando flechas en el centro del claro

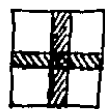
$$\frac{(A_1)^4}{(A_2)^4 + (A_1)^4} = \frac{81.00 \text{ m}^4}{133.633 \text{ m}^4 + 81.00 \text{ m}^4} = \frac{81.00 \text{ m}^4}{214.633 \text{ m}^4} = 0.3773$$

$$\frac{(A_2)^4}{(A_2)^4 + (A_1)^4} = \frac{133.633 \text{ m}^4}{133.633 \text{ m}^4 + 81.00 \text{ m}^4} = \frac{133.633 \text{ m}^4}{214.633 \text{ m}^4} = 0.6226$$

$$W_1 = Wt \left[\frac{(A_2)^4}{(A_2)^4 + (A_1)^4} \right] = 245.00 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} [0.6226] = 152.537 \text{ kg/m}^2$$

$$W_2 = Wt \left[\frac{(A_1)^4}{(A_2)^4 + (A_1)^4} \right] = 245.00 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} [0.3773] = 92.438 \text{ kg/m}^2$$

3c.- Analizamos una franja de 1.00 m. x 1.00 m. en el centro del claro.



3.00 m

3.40 m

I) Sentido Corto

- Momento Flexionante $M_i = \frac{W_1 (A_2)^2}{8} = \frac{152.537 \text{ kg/m}^2 (11.56 \text{ m}^2)}{8}$

$$M_i = 220.415 \text{ kg}$$

- Momento Cortante $V_i = \frac{W_1 (A_1)}{2} = \frac{152.537 \text{ kg/m}^2 (3.00 \text{ m})}{2}$

$$V_i = 228.805 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Factor de Carga por Viento segun RCOF=1.4

- Momento Flexionante Ultimo $M_{u1} = 220.415 \text{ kg} (1.4) = 308.581 \text{ kg}$

- Momento Cortante Ultimo $V_{u1} = 228.805 \text{ kg/m} (1.4) = 320.327 \text{ kg/m}$

II) Sentido Largo

- Momento Flexionante $M_2 = \frac{2U_2(A_2)^2}{8} = \frac{92.438 \text{ kg/m}^2 (9.00 \text{ m}^2)}{8} = 103.992 \text{ Kg}$

- Momento Cortante $V_2 = \frac{2U_2(A_2)}{2} = \frac{92.438 \text{ kg/m}^2 (3.40 \text{ m})}{2} = 157.144 \text{ kg/m}$

Factor de Carga por Viento segun RCOF=1.4

- Momento Flexionante Ultimo $M_{u2} = 103.992 \text{ kg} (1.4) = 145.588 \text{ kg}$

- Momento Cortante Ultimo $V_{u2} = 157.144 \text{ kg/m} (1.4) = 220.001 \text{ kg/m}$

4c.- Constantes de Diseño Plástico

- esfuerzo a la compresión del concreto a los 28 días. $F'_c = 250 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

- factor de resistencia para flexión (compresión y tracción) $\phi = 0.90$

- esfuerzo del concreto a la compresión reducido de su valor real
 $F^*C = 0.80 F'_c$
 $F^*C = 200 \text{ kg/cm}^2$

- resistencia del concreto a la compresión en el diagrama de Whitney.
 $F''C = 0.85 F_c$
 $F''C = 170 \text{ kg/cm}^2$

- esfuerzo específico de fluencia del acero (resistividad del acero)
 $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

- porcentaje de acero entre el área transversal del acero de refuerzo dividido por el área efectiva del concreto.
 $\rho = 0.75 \rho_b$
 $\rho = 0.014$

- Acero Real de la Viga

$$\rho_b = 0.019$$

5c.- Valor de q

$$q = \rho_b \frac{F_y}{F'_c} = 0.014 \left(\frac{4200}{170} \right) = 0.353$$

$$q = q \left(1 - \frac{q}{2} \right) = 0.353 \left(\frac{1 - 0.353}{2} \right) = 0.29$$

6c.- Momento Resistente Último y Dimensionalidad

$$M_{RU} = F_r \cdot F^{\prime}c \cdot b(d)^2$$

d = distancia de altura entre bastones incluyendo diámetro de varillas.

$$M_{RU} = K_u \cdot b(d)^2$$

$$K_u = F_r \cdot F^{\prime}c \cdot q(1 - q/2) = 44.47$$

R = cubierta mínima de concreto

$$M_u = K_u \cdot b(d)^2$$

h = peralte mínimo de losa

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{K_u \cdot b}}$$

$$h = d + R$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{2M_u}{K_u \cdot b}} = \sqrt{\frac{320.327 \text{ kg/m}}{44.47(1\text{m})}} = 2.683 \text{ cm}$$

d mínimo propuesto = 8 cm

R mínimo propuesto = 2 cm

El Reglamento Establece:

- si la losa es continua con apoyos monolíticamente colados, la altura $h \geq \frac{\text{perímetro}}{300}$

- si el apoyo no es monolítico y monolítico; y existe continuidad se aumenta en 25%, $h \geq \frac{\text{perímetro}}{300} (1.25)$

- si el apoyo es libre y de orilla a orilla, se aumenta 50%.

$$h \geq \frac{\text{perímetro}}{300} (1.50)$$

Sección propuesta de apoyo monolítico y no monolítico, existiendo continuidad.

$$h = \frac{(3.00 \times 2) + (3.40 \times 2)}{300} \cdot 1.25 = 0.053 \text{ m}$$

Utilizar $h = 8 \text{ cm}$ como esta propuesto

Tc.- Área de Acero

$$R_u = F_r \cdot F_y (1 - q/2) \text{ tracción} \quad R_u = 3112.941$$

I) Sentido Corto

$$A_{s1} = \frac{V_{u1}}{R_{ud}} = \frac{32032.7 \text{ kg/m}}{3112.941(8)} = 1.286 \text{ kg/cm}^2$$

II) Sentido Largo

$$A_{s2} = \frac{V_{u2}}{R_{ud}} = \frac{22000.1 \text{ kg/m}}{3112.941(8)} = 0.883 \text{ kg}$$

$$\text{Acero Menimo } (A_s \text{ min}) = 0.002(100 \times 8) = 1.6$$

$$A_{s1} = 1.286 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1.6 \text{ cm}^2 \quad \dots \text{ no se acepta}$$

$$A_{s2} = 0.883 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1.6 \text{ cm}^2 \quad \dots \text{ no se acepta}$$

es recomendable utilizar A_s en 1.6 cm^2

8c.- Separación de Varillas

$S_1 A_{s1}$ = Área de acero de una varilla ϕ = diámetro de varilla
 S = separación de varillas

I) Sentido Corto

$$No \phi = \frac{A_{s1}}{A} = \frac{1.6 \text{ cm}^2}{0.32} = 5 \text{ varillas en 1 metro}$$

$$S_1 = \frac{100}{5} = 0.20 \text{ m}$$

Recomendable utilizar 5 varillas (5/16) # 2.5 en un metro

II) Sentido Largo

$$No \phi = \frac{A_{s2}}{A} = \frac{1.6 \text{ cm}^2}{0.32} = 5 \text{ varillas en un metro}$$

$$S_1 = \frac{100}{5} = 0.20 \text{ m}$$

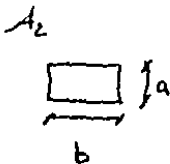
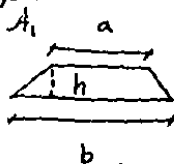
Recomendable utilizar 5 varillas (5/16) # 2.5 en un metro

9c.- Diseño de Losa

Referencia en el plano 14

II Bajada de Cargas (Referencia del Plano 14)

a) Areas Tributarias en Losas de Cubierta



$$\text{Area}_1 = \left(\frac{a+b}{2}\right) h$$

$$\text{Area}_2 = \frac{a \times b}{2}$$

1a.- Areas

$$L_4 = \left(\frac{3.08 + 0.70}{2}\right) 1.235 \text{ m} = 2.334 \text{ m}^2$$

$$M_3 = \left(\frac{3.08 \text{ m} + 1.05 \text{ m}}{2}\right) 0.675 \text{ m} = 1.393 \text{ m}^2$$

$$\text{Losas } U = \frac{3.70 \text{ m} \times 2.70 \text{ m}}{2} = 4.995 \text{ m}^2$$

$$\text{Losas } O = \frac{3.70 \text{ m} \times 2.85 \text{ m}}{2} = 5.272 \text{ m}^2$$

2a.- Peso de las Losas

$$W_1 = \text{Area}(M_4) \quad W_1 = 2.334 \text{ m}^2 (465.10 \text{ kg/m}^2) = 1085.54 \text{ kg}$$

$$W_2 = \text{Area}(M_3) \quad W_2 = 1.393 \text{ m}^2 (465.10 \text{ kg/m}^2) = 647.88 \text{ kg}$$

$$W_3 = \text{Area}(U) \quad W_3 = 4.995 \text{ m}^2 (193.5 \text{ kg/m}^2) = 966.532 \text{ kg}$$

$$W_4 = \text{Area}(O) \quad W_4 = 5.272 \text{ m}^2 (193.5 \text{ kg/m}^2) = 1020.132 \text{ kg}$$

3a- Peso Por Metro Lineal

$$W_1 = \frac{W_1}{\text{claro}} = \frac{1085.54 \text{ kg}}{3.08 \text{ m}} = 352.448 \text{ kg/ml}$$

$$W_2 = \frac{W_2}{\text{claro}} = \frac{647.88 \text{ kg}}{3.08} = 210.350 \text{ kg/ml}$$

$$W_3 = \frac{W_3}{\text{claro}} = \frac{966.532 \text{ kg}}{3.70 \text{ m}} = 261.224 \text{ kg/ml}$$

$$W_4 = \frac{W_4}{\text{claro}} = \frac{1070.132 \text{ kg}}{3.70 \text{ m}} = 275.711 \text{ kg/ml}$$

4a- Peso Por Metro Lineal que Soportan Traves en Cubierta

Para Trabe 2B-2E

$$W = W_1 + W_2$$

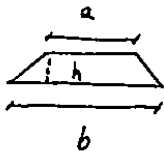
$$W = 352.448 \text{ kg/ml} + 210.350 \text{ kg/ml} = 562.798 \text{ kg/ml}$$

Para Trabe 6B-6E

$$W = W_3 + W_4$$

$$W = 261.224 \text{ kg/ml} + 275.711 \text{ kg/ml} = 536.935 \text{ kg/ml}$$

b) Areas Tributarias en Losas de Basamento



$$\text{Area} = \left(\frac{a+b}{2} \right) h$$

1b: Areas

$$B_4 = \left(\frac{2.50\text{m} + 0.10\text{m}}{2} \right) 1.30\text{m} = 1.69\text{m}^2$$

$$E_3 = \left(\frac{3.08\text{m} + 1.05\text{m}}{2} \right) 0.675\text{m} = 1.393\text{m}^2$$

$$G_4 = \left(\frac{3.08\text{m} + 1.00\text{m}}{2} \right) 1.425\text{m} = 2.907\text{m}^2$$

$$I_4 = \left(\frac{3.08\text{m} + 1.00\text{m}}{2} \right) 1.425\text{m} = 2.907\text{m}^2$$

2b: Peso de las Losas

$$U_1 = \text{Area}(U_1B) \quad U_1 = 1.69\text{m}^2 (245\text{kg/m}^2) = 414.05\text{kg}$$

$$U_2 = \text{Area}(U_1E) \quad U_2 = 1.393\text{m}^2 (245\text{kg/m}^2) = 341.285\text{kg}$$

$$U_3 = \text{Area}(U_1G) \quad U_3 = 2.907\text{m}^2 (245\text{kg/m}^2) = 712.215\text{kg}$$

$$U_4 = \text{Area}(U_1I) \quad U_4 = 2.907\text{m}^2 (245\text{kg/m}^2) = 712.215\text{kg}$$

3b.- Peso Por Metro Lineal

$$W_1 = \frac{W_1}{\text{claro}} = \frac{414.05 \text{ kg}}{2.50 \text{ m}} = 165.62 \text{ kg/ml}$$

$$W_2 = \frac{W_2}{\text{claro}} = \frac{341.285 \text{ kg}}{3.08 \text{ m}} = 110.806 \text{ kg/ml}$$

$$W_3 = \frac{W_3}{\text{claro}} = \frac{712.215 \text{ kg}}{3.08 \text{ m}} = 231.238 \text{ kg/ml}$$

$$W_4 = \frac{W_4}{\text{claro}} = \frac{712.215 \text{ kg}}{3.08 \text{ m}} = 231.238 \text{ kg/ml}$$

4b.- Peso Por Metro Lineal que Soportan Cadenas de Desplante

Para trabe ZB-2E

$$W = W_1 + W_2$$

$$W = 165.62 \text{ kg/ml} + 110.806 \text{ kg/ml} = 276.426 \text{ kg/ml}$$

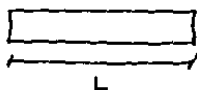
Para trabe 6B-6E

$$W = W_3 + W_4$$

$$W = 231.238 \text{ kg/ml} + 231.238 \text{ kg/ml} = 462.476 \text{ kg/ml}$$

c) Peso de Trabes

1c.- Trabes de Cubiertas



Trabe 2B-2E

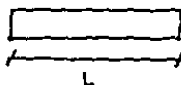
$$U = (a \times b \times L \times \text{peso del concreto armado})$$

$$U = 0.14m \times 0.14m \times 3.08m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 144.883 \text{ kg}$$

Trabe 6B-6E

$$U = 0.14m \times 0.14m \times 3.70m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 174.048 \text{ kg}$$

2c.- Trabes de Desplante (cadenas de cimentación)



Trabe 2B-2E

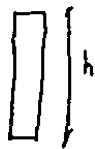
$$U = (a \times b) \times L \times \text{peso del concreto armado}$$

$$U = 0.14m \times 0.25m \times 3.08m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 258.72 \text{ kg}$$

Trabe 6B-6E

$$U = 0.14m \times 0.25m \times 3.08m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 258.72 \text{ kg}$$

d) Peso de los Castillos (K_1)



\overleftarrow{a}

K_1	h
6B	2.10m
2B	3.04m
2C	3.04m
2E	3.04m

$$U = (a \times b \times h \times \text{peso del concreto armado})$$

Castillo (K_1) 6B

$$U = 0.14m \times 0.14m \times 2.10m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 98.784 \text{ kg}$$

Castillo (K_1) 2B

$$U = 0.14m \times 0.14m \times 3.04m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 143 \text{ kg}$$

Castillo (K_1) 2C

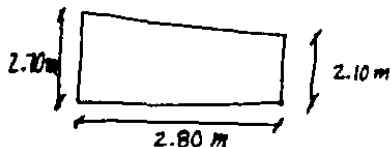
$$U = 0.14m \times 0.14m \times 3.04m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 143 \text{ kg}$$

Castillo (K_1) 2E

$$U = 0.14m \times 0.14m \times 3.04m \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 143 \text{ kg}$$

e) Peso de Muros

Muro 6B-6E

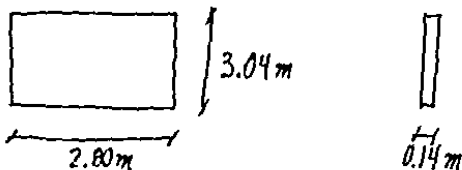


$$\text{Area} = 6.72 \text{ m}^2$$

$W = (\text{espesor del muro} \times \text{area del muro} \times \text{peso del ladrillo})$

$$W = (0.14 \text{ m} \times 6.72 \text{ m}^2 \times 1500 \text{ kg/m}^3) = 1411.20 \text{ kg}$$

Muro 2B-2E



$W = (\text{espesor del muro} \times \text{altura del muro} \times \text{longitud del muro} \times \text{peso del ladrillo})$

$$W = 0.14 \text{ m} \times 3.04 \text{ m} \times 2.80 \text{ m} \times 1500 \text{ kg/m}^3 = 1787.52 \text{ kg}$$

f) Suma de Cargas Para Cadenas de Desplante

Muro 2B-2E (cadena de cimentación)

Peso de Castillos 429.00 Kg

Peso del Muro 2B-2E 1787.52 Kg

Peso Total 2216.52 kg

Peso por Metro Lineal

$$\frac{W}{\text{claro}} = \frac{2216.52 \text{ kg}}{3.08 \text{ m}} = 719.649 \text{ kg/ml}$$

Muro 6B-6E (cadma de cimentación)

Peso del Castillo 98.784 kg

Peso del Muro 6B-6E 1411.200 kg

Peso Total 1509.984 kg

Peso por Metro Lineal

$$\frac{III}{\text{claro}} = \frac{1509.984 \text{ kg}}{3.08 \text{ m}} = 490.254 \text{ kg/ml}$$

g) Peso que Soportan las Trabes

1g.- Trabe 2B-2E (Cubierta)

Losas de cubierta 562.798 kg/ml

Trabe de cubierta 47.039 kg/ml

Total 609.837 kg/ml

2g.- Trabe 2B-2E (Cimentación)

Total Trabe de Cubierta 609.837 kg/ml

Muro 2B-2E 719.649 kg/ml

Losas de Cimentación 276.428 kg/ml

Trabe de Cimentación 84.000 kg/ml

Total 1689.912 kg/ml

-25-

3g.- Trabe 6B-6E (Cubierta)

Losas de Cubierta
Trabe de Cubierta

536.935 kg/ml
47.040 kg/ml

Total

583.975 kg/ml

4g.- Trabe 6B-6E (Cimentación)

Total Trabe de Cubierta
Muro 6B-6E
Losas de Cimentación
Trabe de Cimentación

583.975 kg/ml
490.254 kg/ml
462.476 kg/ml
84.000 kg/ml

Total

1620.705 kg/ml

h) Cálculo de Trabes

Trabe 2B-2E (Cubierta)

609.837 kg/ml

Trabe 2B-2E (Cimentación)

1689.912 kg/ml

Trabe 6B-6E (Cubierta)

583.975 kg/ml

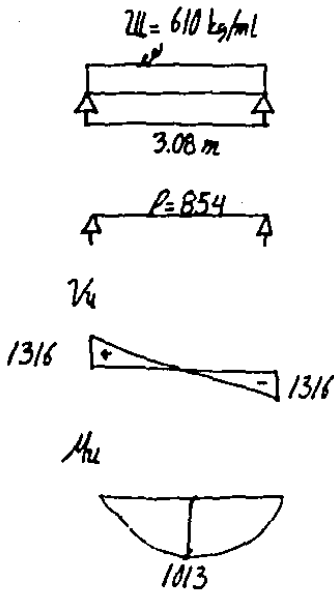
Trabe 6B-6E (Cimentación)

1620.705 kg/ml

III Cálculo de Trabes

Trabe ZB-2E (Cubierta)	609.837 kg/ml
Trabe ZB-2E (Cimentación)	1689.912 kg/ml
Trabe 6B-6E (Cubierta)	583.975 kg/ml
Trabe 6B-6E (Cimentación)	1620.705 kg/ml

a) Cálculo de Trabe de Cubierta ZB-2E



1a.- Datos

$$F_c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$F_{\bullet} C = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_s = 1.4$$

$$K_u = 44.47$$

$$0.7\sqrt{F_c} = 11.07$$

$$\rho' = 0.019$$

$$\rho = 0.014$$

$$R_u = 3112.941$$

$$q_u = 2.353$$

2a.- Momento Flexionante y Momento Cortante

$$W = 1.4 (610 \text{ Kg/m}) = 854 \text{ Kg/m}$$

$$M_u = \frac{854 \text{ Kg/m} (3.08 \text{ m})^2}{8} = 1012.673 \text{ Kg m}$$

$$V_u = \frac{854 \text{ Kg/m} (3.08 \text{ m})}{2} = 1315.16 \text{ Kg}$$

3a.- Selección de la Viga

$$\text{Proposición de } b = \sqrt[4]{L} = \sqrt[4]{308 \text{ cm}} = 12.833 \text{ cm}$$

$$M_u = k_u \cdot b d^2$$

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{k_u (b)}}$$

$$b = 14 \text{ cm}$$

$$d = x$$

$$R = 2 \text{ cm}$$

$$h = R + d$$

$$d = \sqrt{\frac{1012.673 \text{ Kg cm}}{44.47 (14 \text{ cm})}} = 12.75 \text{ cm} = 12 + 2 = 14 \text{ cm}$$

Sección propuesta de 14 cm x 14 cm

4a.- Areas de Acero

$$A_s = P (b d)$$

$$A_s = 0.014 (14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm}) = 2.744 \text{ cm}^2$$

Acero a Compresión

$$A_s \text{ min} = \frac{0.7 \sqrt{F'_c} (bd)}{F_y}$$

$$A_s \text{ min} = \frac{11.07 (198)}{4200} = 0.5166 \text{ cm}^2$$

Acero a Tracción \longrightarrow utilizar 2 varillas # 2 (1/4) 0.64 cm^2
es recomendable utilizar 2 varillas del # 2.5 (5/16) 0.98 cm^2

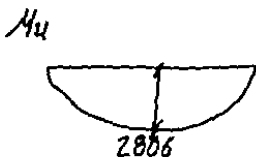
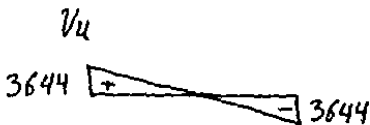
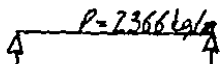
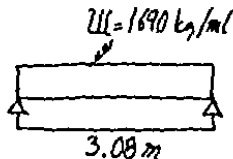
$$\begin{array}{r} 2.7440 \text{ cm}^2 \\ - 0.5166 \text{ cm}^2 \\ \hline 2.2274 \text{ cm}^2 \end{array}$$

\longrightarrow utilizar 2 varillas # 4 (1/2) 2.54 cm^2

Sa: Diseño de la Viga

(Referencia en el plano 14)

b) Cálculo de Trabe de Cementación ZB-2E



1b.- Datos

$$F'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$$

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

$$F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_s = 1.4$$

$$k_u = 44.47$$

$$0.7\sqrt{F'c} = 11.07$$

$$p_b = 0.019$$

$$p = 0.014$$

$$R_u = 3112.941$$

$$q_u = 0.353$$

2b- Momento Flexionante y Momento Cortante

$$W_u = 1.4 (1690 \text{ kg/m}) = 2366 \text{ kg/m}$$

$$M_u = \frac{2366 \text{ kg/m} (3.08 \text{ m})^2}{8} = 2805.602 \text{ kg/m}$$

$$V_u = \frac{2366 \text{ kg/m} (3.08 \text{ m})}{2} = 3643.64 \text{ kg}$$

3b- Selección de la Viga

$$\text{Proposición de } b = \frac{1}{24} L = \frac{1}{24} (300 \text{ cm}) = 12.833 \text{ cm}$$

$$M_u = k_u \cdot b d^2$$

$$b = 14 \text{ cm}$$

$$d = x$$

$$R = 2 \text{ cm}$$

$$h = R + d$$

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{k_u (b)}}$$

$$d = \sqrt{\frac{280560.2}{44.47(14)}} = 21.228 \text{ cm} = 22 \text{ cm} + 2 = 24 \text{ cm}$$

sección propuesta de 14 cm x 25 cm

4b- Areas de Acero

$$A_s = \rho (bd)$$

$$A_s = 0.014 (14 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}) = 4.9 \text{ cm}^2$$

Acero a Compresión

$$A_s \text{ min} = \frac{0.7 \sqrt{F'_c} (bd)}{F_y}$$

$$A_s \text{ min} = \frac{11.07(350)}{4200} = 0.9225 \text{ cm}^2$$

Acero a Tracción

→ utilizar 2 varillas de # 2.5 (5/8) 0.98 cm²

$$\begin{array}{r} 4.9000 \text{ cm}^2 \\ - 0.9800 \text{ cm}^2 \\ \hline 3.9200 \text{ cm}^2 \end{array}$$

→ utilizar 2 varillas # 5 (5/8) 3.98 cm²

5b.- Diseño de la Viga

(Referencia en el Plano 14)

IV Castillos y Columnas (Referencia del Plano 14)

a) Castillos (H_1)

Todos los castillos llevarán varilla #2 (14), los estribos serán de alambroñ separados 14 centímetros en el tercio central y 8 centímetros en los tercios laterales.

(Referencia en el Plano 14)

b) Columnas (H_2)

1b.- Cálculo de la Columna 5E

- Peso de las Losas N y Q -

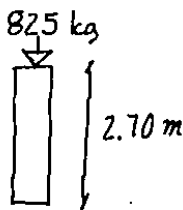
$$\text{Losa N} = \frac{(2.75 \text{ m} \times 2.57 \text{ m})}{4} 193.50 \text{ kg/m}^2 = 341.890 \text{ kg}$$

$$\text{Losa Q} = \frac{(3.63 \text{ m} \times 2.75 \text{ m})}{4} 193.50 \text{ kg/m}^2 = 482.903 \text{ kg}$$

Carga Total que soporta la columna 5E = 824.793 kg

Debido a que es la columna (H_2) que soporta mayor carga, las demás columnas (H_2) podrán llevar el mismo arambó.

2b.- Cálculo



1.- Datos

$$F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_g = 2\% \text{ (Porcentaje de Acero)}$$

3.- Sección Propuesta

$$(14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm}) = 196 \text{ cm}^2$$

$$\boxed{14} \left\{ \begin{array}{l} 0.14 \text{ m} \\ \hline 0.14 \text{ m} \end{array} \right.$$

4.- Relación de Esbeltez

$$H/b = 270/14 = 19.285 \text{ (columna Carga)}$$

5.- Carga Empleada

$$P = P' (1.3 - 0.03 H/b)$$

$$825 \text{ kg} = P' (1.3 - 0.03 \cdot 19)$$

$$P' = \frac{825 \text{ kg}}{24.13}$$

$$P' = 34.189 \text{ kg}$$

5.- Area de Concreto y Sección

$$P = 0.85 A_g (0.25 F'_c + F_s \cdot P_g)$$

$$34.189 = 0.85 A_g (0.25 \cdot 250 + 1400 \cdot 0.10)$$

$$A_g = \frac{34.189}{(0.85) 202.5}$$

$$A_g = 198 \text{ cm}^2 \rightarrow 196 \text{ cm}^2$$

es aceptable el porcentaje de acero

6.- Area de Acero

$$A_s = P_g \cdot A_g$$

$$A_s = 0.02 (196) = 3.92 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4 \text{ varillas } \# 4 (1/2) 5.08 \text{ cm}^2$$

7.- Estribos

$$S_1 = b \text{ (para el tercio central)} \quad 14 \text{ cm}$$

$$S_2 = 16 \text{ veces } \phi \text{ armado (para los tercios laterales)} 8 \text{ cm}$$

8.- Diseño de la Columna (K_z) 5 E

(Referencia en el Plano 14)

V Instalación Hidráulica (Referencia del Plano 15)

a) Consumo de Agua por Persona y Día (Litros)

Consumo de la vivienda incluyendo cocina, baño y lavaderos:

200 Litros (persona/día)

4 personas \cdot 200 Litros (persona/día) + / reserva de 200 Litros (persona/día)

Equivale a 1000 Litros (vivienda/día) de consumo.

b) Presiones y Caudales Necesarios Para Suministro de Agua

Mueble	Diámetro de Tubería (inch)	Presión (kg/cm ²)	Caudal (Litros/minuto)
Lavabo	1/2	0.58	12
Inodoro de Caja	1/2	0.58	16
Regadera	1/2	0.58	20
Fregadero	1/2	0.36	15
Lavadero	1/2	0.36	20

Ramales internos propuestos para la vivienda a partir del registro, 3/4 inch (0.19 mm)

III Instalación Sanitaria (Referencia del Plano 16)

a) Diámetros de Canalizaciones

Unidad de Descarga (UD): número de litros desahogados por minuto en una tubería de 32 mm siendo la Unidad de Descarga en un lavabo igual a 1 (25 litros/minuto).

Para el cálculo del caudal que producen los muebles o artefactos se ha establecido el método de Unidades de Descarga, tomándose como base o unidad el lavabo (UD=1).

Las descargas de los demás artefactos o muebles se expresan en función de esta unidad (UD).

b) Valores

Mueble	UD	φ del tamaño mínimo mm	inch.	diámetro nominal mm
Lavabo	1	32	1¼	40
Lavadero	1	38	1½	40
Regador	1	51	2	50
Fregadero	1	38	1½	40
Enchufe de Caja	4	76-100	3-4	100

Total UD 8 (Diámetro mínimo aceptable → 2 inch)

Diámetro propuesto para colector a fosa séptica 100mm o 4 inch.

VIII Instalación de Gas (Referencia del Plano 17)

Formula por aplicar (Dr Pote) $h = c^2 \cdot L \cdot F$

$c =$ consumo total $2.150 \text{ m}^3/\text{h}$

consumo del calentador $1.500 \text{ m}^3/\text{h}$

consumo de la estufa con 4 quemadores y hornos $0.650 \text{ m}^3/\text{h}$

$L =$ Longitud de tubería 7.00 m

$F =$ factor de tubería (19 mm ϕ) 0.0480

$h =$ caída de presión por metro lineal

$$h = (2.150 \text{ m}^3/\text{h})^2 \cdot 7.00 \text{ m} \cdot 0.0480 = 1.553 \%$$

Proposición para utilizar tanque estacionario de gas para 250 Litros en una vivienda. Se ha de utilizar un regulador de presión con capacidad de suministro de $25 \text{ m}^3/\text{h}$ para regular a $2.15 \text{ m}^3/\text{h}$.

VIII Instalación Eléctrica (Referencia del Plano 17)

a) Tabla de Repartición

Circuito Número	Salida Incandescente Interior (75 W)	Salida Incandescente Exterior (75 W)	Contactos Dobles (125 Watts)	Total
C-1	6	—	4	950
C-2	4	2	4	950
Total				1900

b) Cálculo de Conductores Eléctricos

Cálculo de corriente, calibre de conductores eléctricos (alimentadores generales) y diámetro de tubería en que deben ser alojados para cargas totales Instaladas.

Sistema Monofásico a Tres Hilos (2 ϕ -3 ϕ)

$E_n = 127.5$ volts (tensión o corriente entre fase y neutro)

$$\cos \phi = 0.85$$

FD = 70% (factor demanda)

$$\text{Formula } Ull = (2 E_n) I \cdot \cos \phi$$

-39-

$$I = \frac{W}{2 E_n (\cos \phi)} = \frac{1900}{2(127.5V)(0.85)} = 8.765 \text{ amperes}$$

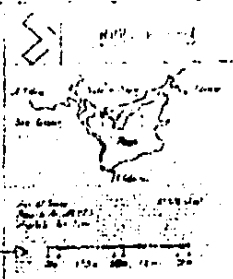
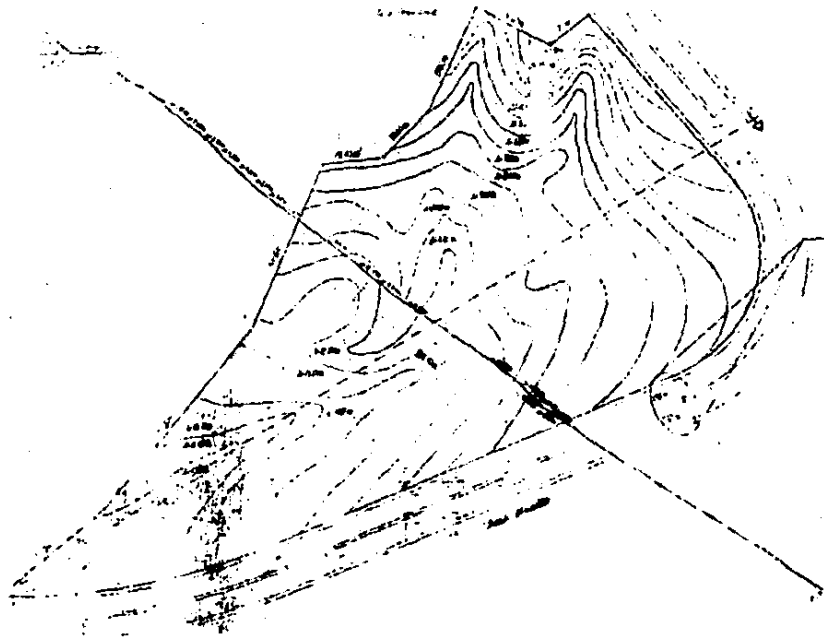
$$I_c = I (FD) = 8.765 (1.70) = 14.90 \text{ amperes}$$

Para una corriente efectiva máxima aproximada a 15 amperes, es necesario instalar conductores eléctricos con aislante TLL calibre #14, y uno neutro #12.

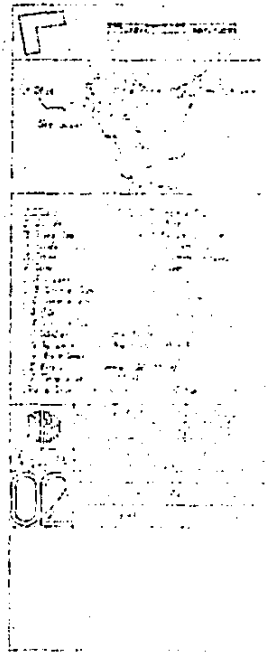
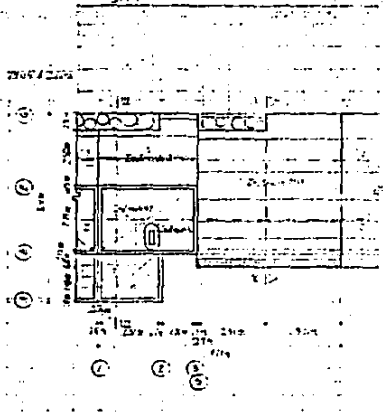
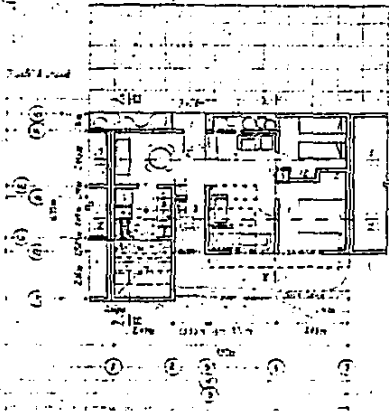
Todo el cableado deberá ser aparente y colocado por medio de grapas que lo sujeten a la losa o a muros.

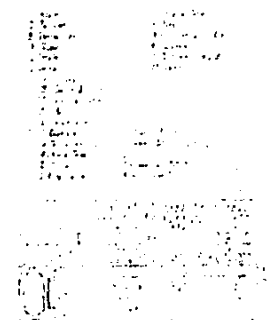
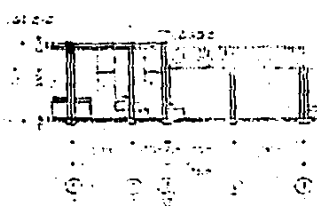
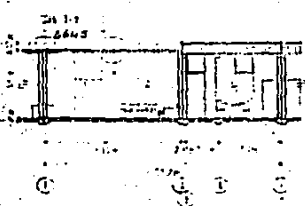
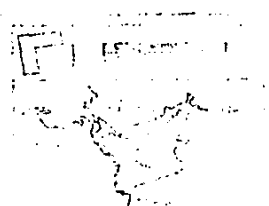
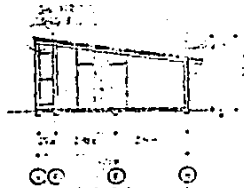
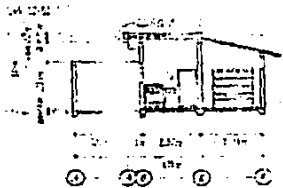
Es recomendable utilizar interruptor de navajas para dos circuitos (doble).

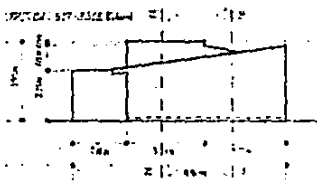
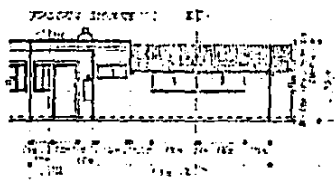
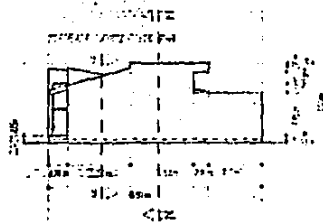
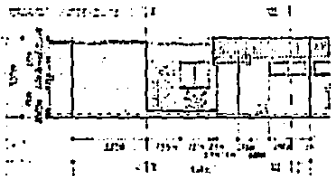
Se deberá utilizar dos pastillas termomagnéticas de 15 amperes cada una.



01



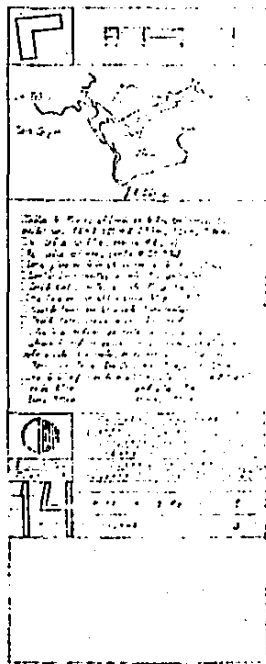
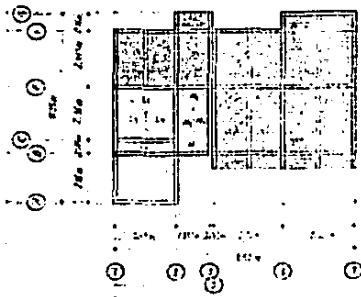
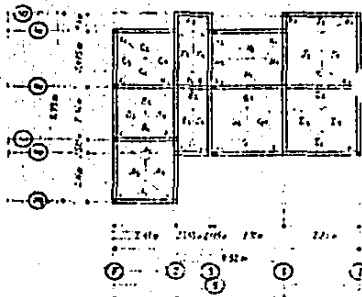


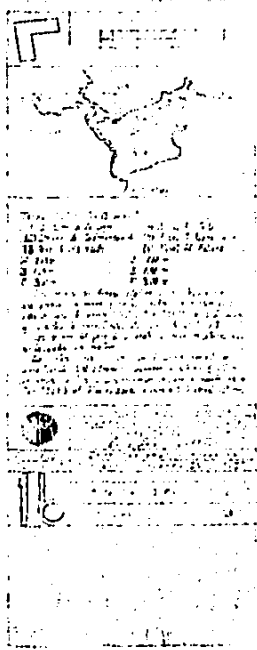
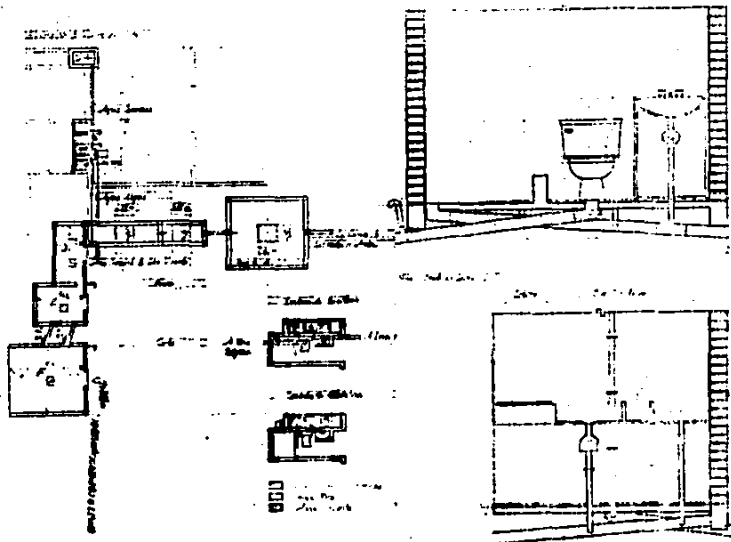


	<p>UNIVERSITY OF CALIFORNIA ARCHITECTURAL ARCHIVE</p>
<p>1. This is a plan of a building which is to be built on the site of the former building which was destroyed by fire in 1906. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>2. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>3. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>4. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>5. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>6. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>7. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>8. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>9. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p> <p>10. The building is to be built on the same site as the former building and is to be built on the same site as the former building.</p>	
	<p>UNIVERSITY OF CALIFORNIA ARCHITECTURAL ARCHIVE</p>



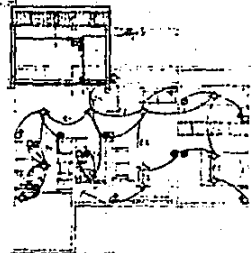
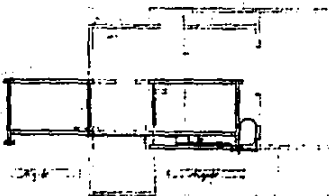
2000-2000



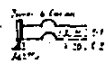


1942

1942



1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24



1942
SECRET

1. The purpose of this document is to provide a detailed description of the operations of the system.

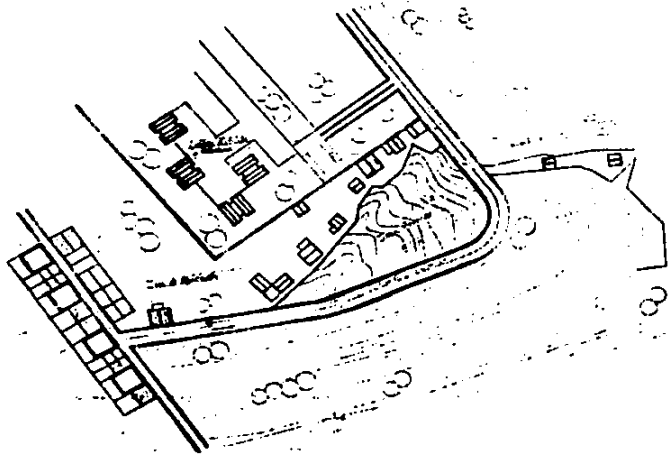
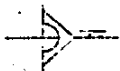
2. The system is designed to handle a large volume of data and to provide a high level of accuracy.

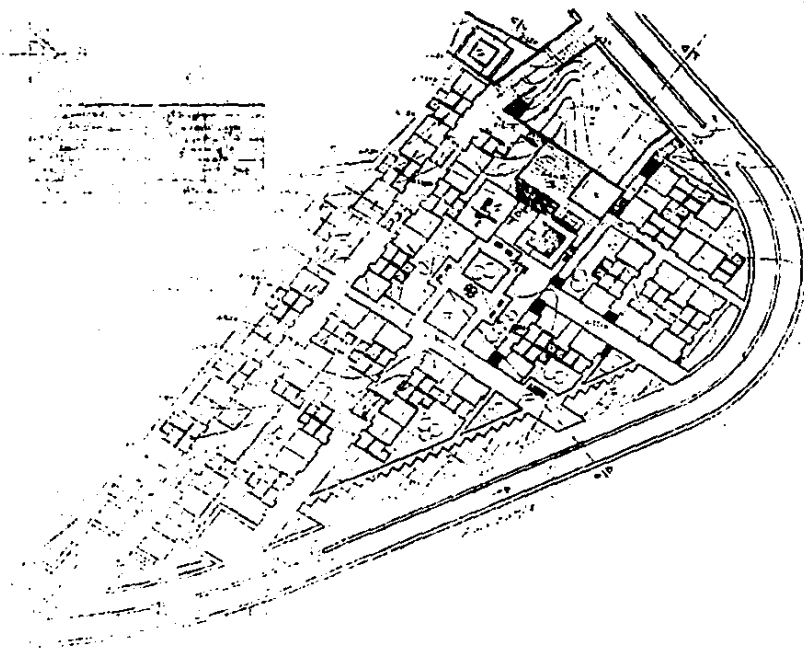
3. The system is capable of operating in a variety of environments and is highly reliable.

4. The system is easy to use and requires minimal training.

5. The system is highly secure and is protected against unauthorized access.

SECRET
1942





<p>1. Name of the building: _____</p> <p>2. Address: _____</p> <p>3. Date of construction: _____</p> <p>4. Architect: _____</p> <p>5. Scale: _____</p> <p>6. Drawing No.: _____</p>	
	<p>7. Name of the owner: _____</p> <p>8. Signature: _____</p> <p>9. Date: _____</p>
<p>21</p>	

Bibliografía

Enciclopedia Salvat Diccionario, Salvat Editores S.A.

Diccionario Completo de la Lengua Española Rodríguez-Navas, Editor Saturnino Calleja.

Análisis del Código Mendocino, Antonio Toussaint y Justino Fernandez, Editorial UNAM.

Reglamento de Construcciones Para el Distrito Federal; Diccionario Porrúa de la Lengua Española; Editorial Porrúa S.A.

Diccionario ITER Latino-Español; Diccionario Ilustrado de la Lengua Española Rances; Editorial Ramon Sopena.

Normas Para la Presentación de Proyectos INFONAVIT; Normas Generales de Supervisión; Instructivo Para la Presentación, Integración y Trámite de Promoción de Vivienda 1985; Reglas a Que se Someterán las Promociones de Vivienda 1984; Tipología de Vivienda INFONAVIT, T-11, T-12, T-13, T03; Normas de Ingeniería Urbana INFONAVIT; Normas de Diseño Urbano INFONAVIT; Litográfica y Tipográfica Volva S.A.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano; Plan del Centro de Población Estratégico de Valla de Bravo; Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.