



20/218

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER 5 MAX CETTO

VICENTE ALEJANDRO ORTEGA CEDILLO

T E S I S P R O F E S I O N A L

**Propuestas de vivienda en Autoconstrucción ,
Colonia Avandaro , en Chalco Estado de Mexico.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	PAG.
PRIMERA PARTE	
1. OBJETIVOS DEL TRABAJO	2
1.1. METODO DE TRABAJO	2
2. INTRODUCCION	4
2.1 ANTECEDENTES. LOS AVANCES TECNOLOGICOS Y LA VIVIENDA EN MEXICO	6
3. TECNOLOGIAS ESTUDIADAS EN LA UNAM Y UAM	11
3.1. TECNOLOGIA DE LOS CONCRETOS Y MORTEROS DE AZUFRE	11
3.1.1. SISTEMAS PARA MUROS A BASE DE MORTEROS DE AZUFRE	14
3.1.1.1. BLOQUE TRABABLE	14
3.1.1.2. MURO DIVISORIO	18
3.1.1.3. CELOSIA TRABABLE	22
3.2. TECNOLOGIA DEL CONCRETO	26
3.2.1. EL FERROCEMENTO	28
3.2.1.1. SISTEMAS PARA CUBIERTAS Y ENTREPIOS A BASE DE FERROCEMENTO	30
3.2.1.1.1. BOVEDA CILINDRICA	30
3.2.1.1.2. PLACAS PLEGADAS	34
3.2.1.1.3. LOSA SANDWICH O TIPO EMPAREDADO	38
3.2.1.2.4. PLACAS Y SEMIVIGUETAS	43
3.2.1.2. ELEMENTOS HIDROSANITARIOS A BASE DE FERROCEMENTO	47
3.2.1.2.1. FOSA SEPTICA	47
3.2.1.2.2. DEPOSITO DE AGUA DE FERROCEMENTO	51

I N D I C E

	Pag.
3.2.1.2.3 UNIDAD DE MUEBLES HIDROSANITARIOS _____	54
3.2.2. EL TABICON ARMADO _____	57
3.2.2.1. SISTEMAS DE CUBIERTAS Y ENTREPISOS A BASE DEL TABICON ARMADO _____	57
3.3. MAMPOSTERIA _____	62
3.3.1. MEJORAMIENTO DE TIERRAS PARA LA ELABORACION DE MAMPUESTOS _____	63
3.4. APROVECHAMIENTO DE FUENTES NATURALES DE ENERGIA _____	70
3.4.1. COLECTORES SOLARES _____	713
3.4.1.1. CALENTADOR SOLAR COMPACTO _____	72
3.4.1.2. EL SIRDO _____	75
4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS INDUSTRIALIZADOS _____	80
4.1. SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS A BASE DE CONCRETO _____	83
4.1.1. SISTEMAS DE CONCRETOS LIGEROS _____	83
4.1.1.1. SISTEMAS GE JOTA _____	83
4.1.1.2. SISTEMA PANEL CONVITEC _____	87
4.1.1.3. SISTEMA PAMAICON _____	90
4.1.1.4. SISTEMA ROCAPANEL _____	92
4.1.1.5. SISTEMA MUROMALLA _____	94
4.1.2. SISTEMAS A BASE DE CONCRETOS PESADOS _____	96
4.1.2.1. SISTEMA MECANO _____	96

I N D I C E

	Pag.
4.1.2.2. LOSA DE CONCRETO ARMADO _____	98
4.1.3 SISTEMAS A BASE DE ELEMENTOS PRETENSADOS _____	101
4.1.3.1. SISTEMAS DE VIGUETA Y BOVEDILLA _____	101
4.1.3.2. SISTEMA G.J. _____	102
4.2 TECNOLOGIA DEL ACERO _____	104
4.2.1. SISTEMA YPSACERO _____	108
4.2.2. SISTEMA TABLAROCA _____	110
4.3.1 MAMPOSTERIA _____	112
4.3.1.1. TABIBLOCK _____	112
4.3.1.2. TABICON _____	115
4.3.2 BLOCKS Y TABIQUES _____	118
4.3.2.1. TABIQUE ROJO RECOCIDO _____	120
5. CONCLUSIONES _____	123

I N D I C E

SEGUNDA PARTE

	Pags.
1. INTRODUCCION	125
A. OBJETIVOS DEL TRABAJO	125
B. METODO DE TRABAJO	127
C. LA EXPANSION DEL AREA METROPOLITANA. EL CASO DEL VALLE DE CHALCO	150
D. LA PROBLEMATICA HABITACIONAL	161
2. EL BARRIO	
A. INTRODUCCION	161
B. LOCALIZACION	166
C. ORIGEN DE LA COLONIA, ORGANIZACION DE LOS COLONOS Y SU RELACION CON EL TALLER 5 MAX-CETTO	168
D. DESARROLLO Y EVOLUCION DE LA COLONIA	168
- TRAZO Y LOTIFICACION	172
- VIALIDAD Y TRANSPORTE	173
- INFRAESTRUCTURA	174
- USOS DEL SUELO Y EQUIPAMIENTO	179
- CRECIMIENTO HISTORICO	187
E. ESTRUCTURA SOCIOECONOMICA DE LA POBLACION	187
- POBLACION	187
- PROCEDENCIA DE LA POBLACION Y TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL BARRIO	189
- DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR EDADES	189

Este documento es una reproducción de un archivo digitalizado por el Centro de Estudios Demográficos y Estadísticos del INEGI.

I N D I C E

	- NIVEL EDUCATIVO _____	189
	- ACTIVIDAD ECONOMICA _____	189
	- INGRESO DE LA POBLACION _____	189
	- PRESTACIONES _____	189
3.	DESARROLLO DE LA VIVIENDA	
	A. OCUPACION DE LOTE RELACION ENTRE LOTES Y NUMERO DE FAMILIAS OCUPANTES _____	196
	B. TIPOS DE LOTE _____	198
	C. TIPOLOGIAS DE OCUPACION DE LOTE _____	200
	D. CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LOS ESQUEMAS DE VIVIENDA _____	212
	E. POSIBILIDADES DE CRECIMIENTO DE LOS ESQUEMAS MAS COMUNES _____	214
	F. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS VIVIENDAS _____	217
	G. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS _____	238
4.	CONCLUSIONES	
	A. PROPUESTA DE PROGRAMAS DE VIVIENDA _____	242
	B. LINEAMIENTOS GENERALES _____	242
	C. POSIBILIDADES FINANCIERAS _____	243
TERCERA PARTE		
1.	DEFINICION DEL PROGRAMA _____	251
2.	FUNDAMENTOS BASICOS _____	251

I N D I C E

3.	POSIBILIDADES FINANCIERAS _____	252
	- AUTOFINANCIAMIENTO _____	252
	- POSIBILIDAD DE UN FINANCIAMIENTO _____	252
4.	CARACTERISTICAS DE LAS PROPUESTAS _____	253
	- ESQUEMATICAS _____	253
	- ORGANIZACION DE LAS ESPACIOS _____	254
	- CIRCULACIONES _____	255
	- UBICACION EN EL LOTE Y CRECIMIENTO POR ETAPAS _____	256
	- TECNOLOGIA _____	264
5.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA _____	264
	- PROGRAMA ARQUITECTONICO _____	267
	- PROYECTO ARQUITECTONICO _____	293
	- CRECIMIENTO POR ETAPAS _____	307
	- SISTEMAS CONSTRUCTIVOS _____	327
	- INSTALACIONES _____	343
6.	COSTOS _____	351
7.	APLICACION DEL MECANISMO FINANCIERO _____	356
8.	OBSERVACIONES EN TORNO A LAS TECNOLOGIAS APLICADAS A LAS PROPUESTAS DE VIVIENDA NUEVA PROGRESIVA UNIFAMILIAR Y FAMILIAR EXTENSA _____	356

I N D I C E

9.	APLICACION DE LA PROPUESTA V.N.P. -01 EN LA COLONIA AVANDARO DEL VALLE DE CHALCO ESTADO DE MEXICO	357
10.	BIBLIOGRAFIA	362

PRIMERA PARTE:

**ESTUDIO DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS APLICABLES A LA VIVIENDA DE
AUTOCONSTRUCCION**

1.- OBJETIVO DEL ESTUDIO.

LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO a través de la FACULTAD DE ARQUITECTURA, viene desarrollando una serie de trabajos en torno a la problemática de vivienda, tratando de encontrar alternativas con posibilidades de aplicación en el caso de los asentamientos con población de bajos ingresos.

La escasa oferta de vivienda nueva a precios accesibles y las condiciones inadecuadas de habitabilidad de las viviendas existentes son problemas ampliamente conocidos.

Tradicionalmente el sector mayoritario de la población ha construido su vivienda mediante un esfuerzo propio y al margen de los programas habitacionales públicos ó privados.

El estado ha fomentado una política de apoyo a la autoconstrucción, promoviendo la creación de mecanismos financieros e impulsado el desarrollo tecnológico que permita la creación ó aplicación de sistemas constructivos sencillos y económicos, pero que cumplan con los requisitos de seguridad, durabilidad y habitabilidad.

El presente estudio intenta una recopilación de la investigación tecnológica desarrollada en la U.N.A.M. y en la U.A.M., así, como sus posibles aplicaciones por medio de sistemas constructivos, algunos de los cuales se encuentran todavía en proceso de experimentación, complementariamente se reseñan sistemas industrializados -

que puedan encontrarse en el mercado.

El presente trabajo pretende además explorar algunas alternativas de aplicación de dichos sistemas en los programas de vivienda por autoconstrucción en un asentamiento popular del área metropolitana de la Ciudad de México, conocido como colonia Avandaro y cuyos habitantes han venido trabajando con el taller 5 MAX CETTO.

1.1. METODO DE TRABAJO.

el método seguido para la realización de esta investigación se dividió en varias fases:

En primer termino se procedio a conseguir un fichero bibliográfico de cuanta información existía sobre nuevos y viejos sistemas constructivos, en las diversas bibliotecas y bancos de datos en la Universidad Nacional Autónoma de México, centrando la atención principalmente en la Facultad de Arquitectura, Facultad de Ingeniería, Diseño Industrial, Instituto de Ingeniería, Instituto de Investigación de Materiales y el Instituto de Investigaciones Climatológicas. Sin embargo el número de fichas bibliográficas recavadas resulto muy reducido, por lo que se procedio a realizar dos tareas; la primera sería hacer la recolección de información dentro de la poca documentación descubierta. Y la segunda tratar de conseguir mayor

información en base a entrevistas personales con los investigadores en los diferentes Institutos y Facultades en la U.N.A.M.; cosa que fue muy desilusionante ya que la mayoría de estos se mostraron recelosos y se cerraban negando la información o dando solo una mínima imagen de los proyectos que realizaban, además de esto no existía más documentación a no ser los informes internos de los Institutos, los cuales se guardaban celosamente y no podían ser vistos por nadie.

Así dada la poca información recabada tanto en la bibliografía como en las entrevistas, solo se llegó a una conclusión; era necesario el hacer una investigación de campo en cuanto a los nuevos sistemas industrializados en el mercado en México y a los ya tradicionales.

Hay que hacer notar que en un principio esta investigación se pensaba llevar a cabo solo en la U.N.A.M., para resaltar el trabajo que aquí se realizaba, pero dados los problemas ya descritos, se tuvo que proceder a ampliar el campo de estudio.

La investigación de los Sistemas Industrializados se realizó principalmente en base a entrevistas con representantes de las diversas firmas y el material gráfico que estas proporcionan, además la mayor parte de esta parte del estudio se realizó en la "Exposición Encuentro para la Vivienda", efectuada en Febrero de 1984 —

con sede en Metepec, Estado de México y patrocinada por el gobierno del mismo Estado y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).

Después de recopilar toda la información sobre los diferentes sistemas, tanto en las Universidades como las Industrializadas se procedió a escoger aquellas, sobre las que existiera una mejor y más verídica información y se desecharon aquellas que eran repetitivas que no se pudieran dar a conocer dado el desconocimiento de todas sus características.

De los sistemas que quedaron se hicieron análisis donde se contemplaba su posibilidad de utilización en un proceso de autoconstrucción su factibilidad de producción o de adquisición por parte del constructor, su proceso constructivo, la posibilidad de apropiación del sistema por parte de la gente, y su costo.

Después se ordenaron según su procedencia, Universidades o Industrializados, luego se agruparon dependiendo de la tecnología constructiva de la que se derivan, en base a esto se presentó el análisis de cada uno de los puntos mencionados en el párrafo anterior y se dio una evaluación a cada uno.

Esta investigación fue la primera parte de un estudio donde se contempla el llevar estos sistemas a su posible aplicación a un caso real dentro de una colonia de las muchas existentes en la —

periferia de la ciudad de México, y su factibilidad de utilización dentro de un proceso de autoconstrucción planteado para la misma gente de esta colonia.

2.- INTRODUCCION.

Para resolver los problemas urbanos no bastan la ciencia (saber por qué) ni la tecnología (saber como). Mucho más importante que ellas son las decisiones políticas (definir que para quién) y los cambios sociales. Sin embargo se debe reconocer la influencia decisiva de la ciencia y tecnología en los fenómenos urbanos. Se puede afirmar que la carencia de conocimientos científicos y tecnológicos constituyen actualmente en México un obstáculo principal para mejorar las condiciones de los asentamientos humanos. En cualquier caso conviene ampliar y mejorar esos conocimientos, y para ello lo que verdaderamente se requiere son movimientos sociales de autoconstrucción coherentes y eficaces así como decisiones políticas inteligentes y justas.

En el ámbito intraurbano puede verse que se presentan carencias de vivienda, suelo, infraestructura, equipamiento y servicios (Las cuales afectan especialmente a los grupos sociales de menores recursos); desajustes entre los diferentes elementos que componen la estructura urbana y deterioro del medio físico.

Los crecimientos industriales y poblacional demandan por una parte la utilización de recursos naturales y por otra parte la dotación de servicios que permitan el adecuado desarrollo de la población. Para la vivienda en particular se establece abatir costos en la construcción de la vivienda promoviendo la autoconstrucción. Cuando el hombre comenzó a crear habitaciones, mezclando los materiales disponibles para formar un refugio, principió la autoconstrucción.

Es posible comprobar que la autoconstrucción se desarrolló solamente en el campo donde había materiales disponibles y existía el tiempo necesario para construir. En las grandes ciudades el método se usó sin resultados; la falta de materiales y servicios hizo que la vida urbana adquiriera características infrahumanas para las mayorías. En el siglo XX, los habitantes del campo emigran a las ciudades, en busca de mejores condiciones de vida y las grandes urbes del subdesarrollo se rodean de cinturones de miseria. Los inmigrantes sin trabajo deben autoconstruir su vivienda; sobra tiempo para hacerlos, pero deben comprar materiales de desecho a alto precio para lograr una precaria habitación.

En realidad, es que quién viene a la Ciudad de México a autoconstruir su vivienda, lo menos que puede hacer es elegir un lugar donde vivir.

Ante la falta de terrenos disponibles deben levantar tugurios en los cerros, donde resulta imposible instalar servicios. Una autoconstrucción dirigida permite utilizar los lotes previamente determinados y acondicionados, y mediante una adecuada asesoría y provisión de material barato, se puede aspirar a la autoconstrucción de viviendas dignas.

Pero para que exista la autoconstrucción, deben reunirse las condiciones propicias: La primera condición es que exista la tierra barata; el costo actual de los terrenos representa entre el 40 y 50% del precio de una vivienda de interés social. En segundo lugar se requieren materiales baratos, para estos no pueden conseguirse en el mercado de la autoconstrucción sólo hay dos caminos; que los usuarios los fabriquen ó que el Estado establezca fábricas de materiales para viviendas de interés social autoconstruidas. En tercer lugar se precisa mano de obra barata: que es lo único abundante, ya que los propios usuarios, generalmente de origen campesino, están disponibles y no solo los hombres, sino también las mujeres que muchas veces son las que más tiempo pueden dedicar a esto, y a lo cual no le temen y si muchas veces le ponen más empeño, esto al igual que muchos de los jóvenes de familia. La cuarta condición es que haya asesoría técnica constante. Por último es necesario la investigación tanto de los materia-

les como de tecnologías apropiadas a las diferentes regiones y climas.

Si no se establecen planes y programas para el estudio de técnicas de autoconstrucción ésta seguirá siendo espontánea y las viviendas precarias. Para desarrollar un programa masivo de autoconstrucción se necesita crear previamente los instrumentos adecuados; si no se va al fracaso.

De las tres formas de construcción existentes; autoconstrucción, construcción ortodoxa y prefabricación, los países pobres utilizan intensivamente la primera y escasamente la última; los países industriales construyen casi únicamente mediante la prefabricación. Este método es el más utilizado en la construcción de altura, y de be llegar también a ser usado en la autoconstrucción. Por lo general el autoconstrutor es ó trabaja como peón en alguna construcción, donde ve y aprende el método tradicional de construcción, que muchas veces es más cara y tardada en su erección. Mientras muchos sistemas prefabricados desconocidos para la mayoría de la gente pueden ser más baratos ó si no pueden tener una facilidad en su ensamblaje que permite la utilización de la mano de obra disponible dentro de los mismos integrantes de la familia, sin necesitar de grandes conocimientos y con un bajo nivel de riesgo para los autoconstructores.

Se deben crear grupos de trabajo que investiguen materiales prefabricados, para que en un futuro cercano la autoconstrucción, principalmente en las ciudades, quede reducida a procesos de montaje; lo ideal es que los autoconstructores tengan trabajo y que en los ratos libres compren sus materiales ya prefabricados, y que con la ayuda de algunos vecinos paren un cuarto en una mañana. En base a estos supuestos nuestra investigación trata de recabar información sobre si existen ó se desarrollan en la actualidad sig temas constructivos con estas cualidades ya sea dentro de los — centros de Investigación Universitarios ó entre las muchas empresas privadas.

Y ver si estas son susceptibles de aplicarse y aceptarse por la — gente común y principalmente por las personas de menos posibilidades económicas y menos recursos para poder adquirir una vivienda terminada.

2.1 LOS AVANCES TECNOLOGICOS Y LA VIVIENDA EN MEXICO.

Es conocido, a través de la historia social, de la economía y, — en su caso fundamentalmente de la historia de la tecnología el e enorme papel que desempeña la Revolución Industrial a partir del siglo XVIII en la transformación de las estructuras sociales, económicas y políticas, y que sin duda alguna, puso las bases ma-

teriales en la autoconstrucción de la sociedad industrial contemporánea; también sin duda se puede decir que la función que cumplió dicha revolución tecnológica significó un gran avance en la producción de las condiciones materiales de la vida social, los capitalistas poseedores de los factores productivos, y los obreros desprovistos a su vez de ellos.

En lo económico se pasa de la economía artesanal a la gran industria a través de la manufactura de la misma manera que en lo político se pasa del dominio del señor feudal a la democracia burguesa, a través de la monarquía absoluta. De una economía construida en una producción no mercantilizada, se pasa a una economía mercantilizada en sus términos absolutos, la sociedad moderna deviene pues convertida en un inmenso almacén repleto de mercancías.

Precisamente el trastocamiento de estas estructuras sociales caducadas y las nuevas relaciones sociales en la producción permitiran a la fabulosa Revolución Tecnológica, conteniendo en su seno la aplicación de las mejores técnicas en cualquiera de los factores, productivos tales como la maquinaria misma, instrumentos de trabajo, la — naturaleza e incluso las condiciones generales de la producción social, como serán las obras públicas de infraestructura: carreteras, canales, líneas ferroviarias, etc. Efectivamente con la Revolución Industrial, que parte de la mitad del siglo XVIII, se van introdu-

ciendo sucesivamente con las décadas ulteriores los cambios tecnológicos en la construcción; la tecnología constructiva va avanzando aceleradamente y lo que antes se dejaba a la imaginación se va convirtiendo en una realidad, la nueva tecnología constructiva va comprendiendo desde la incorporación de recientes materiales de construcción, innovaciones en las técnicas y procedimientos constructivos hasta la especialización profesional de técnicas como ingenieros ó arquitectos. De la misma manera, al final de este siglo, se estableció una clara diferencia entre la ingeniería Civil y la Arquitectura.

Producto de la Revolución Industrial en la construcción, fueron la aparición de nuevos materiales constructivos, tales como el cemento Romano, en 1796, en Inglaterra, así como el cemento Portland, inventado en esos mismos países en 1824; el hierro colado fué empleado en la construcción de puentes ya en 1777, el año de 1851 marca aproximadamente la transición a una época de nuevos materiales de construcción de los que el hierro forjado constituye uno más. La utilización del hierro forjado, del hierro colado, del acero, del hormigón aunque quizás el material que más cobra auge es el ladrillo; el uso extensivo del ladrillo marca toda una época en la construcción de la misma manera que posteriormente la tendría el hierro colado ó el hierro forjado, así como la

culminación a través del hormigón armado, que si bien había sido inventado en 1849, no es sino hasta la última década que empieza a propagarse su utilización.

A la par los novedosos materiales constructivos y la especialización técnica profesional se van gestando, como una parte misma del proceso, nuevas técnicas en los procesos y procedimientos constructivos; las crecientes necesidades sociales y productivas, principalmente, exigían procesos técnicos acordes a los nuevos materiales constructivos.

El desarrollo económico que llevaba consigo el crecimiento poblacional y los acelerados cambios industriales del período 1750-1900, -exigió una inmensa cantidad de construcciones en general. Podríamos decir que la sociedad industrial moderna va a tener su mayor expansión en las grandes ciudades.

El acelerado crecimiento urbano requería soluciones técnicas como los sistemas de abastecimiento de agua y desagües, sistemas que eran en gran parte nuevos, si no en principio, si en su técnica y proporciones.

Las viviendas aunque mantuvieron intactas las formas tradicionales, utilizaron nuevos materiales y nuevas técnicas de producción en serie. Las múltiples nuevas necesidades de las modernas factorías, -talleres y edificios presentaban nuevos problemas de orden archi-

tectónico. Los inventos e innovaciones técnicas en la construcción son gestadas por la necesidad fundamental en esta sociedad de obtener un valor económico mayor del que se ha invertido inicialmente en todo proceso productivo. Es esta finalidad última social, la de la obtención de la ganancia a través del excedente creado por los trabajadores, lo que determina el desarrollo tecnológico.

No se puede negar y es indudable que la Revolución Industrial trajo consigo un avance sustancialmente la historia de la humanidad; hubo pues un enorme progreso social, los beneficios fueron en todos los sentidos y esferas de la vida social. Este salto cualitativo de la sociedad fué el gran aporte del capitalismo al desarrollo histórico; la creación de nuevas condiciones materiales de vida, la puesta en escena de una nueva estructura técnico-productiva, la creación de un proletariado por la gran industria moderna, etc., — son condiciones objetivas también a su vez para un nuevo estudio superior de la sociedad en su desarrollo y por tanto progreso histórico. Sin embargo anotemos también que si bien hubo un evidente progreso en general. Los beneficios sociales del estado histórico, con el naciente actual capitalismo. No fué homogéneo y se dió desde su inicio una clara desigualdad en la distribución social de una riqueza material y cultural, resultando de la producción social, producción a su vez sustentada, fundamentalmente, por los produc-

tores directos; los trabajadores y que éstos, paradójicamente, son los que menos son beneficiados. Si en general se dió un efectivo progreso, en lo particular los trabajadores fueron la expresión de una desigualdad social que se evidenciaba, principalmente en sus condiciones habitacionales.

Las ventajas tecnológicas de nuevos materiales de construcción, en realidad poco ó nada tuvieron que ver con el habitante de una gran parte de la población urbana y esto se debe al carácter desigual de la distribución del excedente económico de la sociedad contemporánea si la riqueza de un sector social se explica a partir de la pobreza del otro, es claro que la tecnología constructiva beneficiará fundamentalmente al sector propietario de los recursos productivos y por ende tecnológicos.

La Revolución Industrial fué la penuria aguda de la vivienda, penuria que no consiste en que la clase obrera en general viva en malas viviendas superpobladas e insalubres, sino que es una particular agudización de las malas condiciones de habitación de los obreros a consecuencia de la afluencia repentina de la población hacia las grandes ciudades, es el alza desmesurada de los alquileres, una mayor aglomeración de inquilinos en cada casa y para algunos la imposibilidad total de encontrar albergue. El resultado es que los obreros van siendo desolazados del centro a la periferia; que las —

viviendas obreras, y en general las viviendas pequeñas son cada vez más escasas y más caras llegando en muchos casos a ser imposible hallar una casa de ese tipo, pues en tales condiciones, la industria de la construcción encuentra en la edificación de casa de alquiler elevado, un campo de especulación infinitamente más favorable y solamente por excepción construye casas.

De la misma manera que el desarrollo tecnológico no soluciona el problema, no se le puede hacer responsable, por tanto de ser el causante de esto. Con esto se plantea fundamentalmente el carácter social de la utilización de la estructura técnico productiva, el modo social del uso de la tecnología, lo que si contribuye, según sea el caso, ó bien a elevar el nivel de la vida del conjunto de la población, ó bien a dejar elevar el nivel de la vida del conjunto de la población ó bien a dejar gran parte de ella en condiciones sumamente deplorables.

Actualmente en México según estadísticas, los censos muestran un enorme déficit habitacional y de servicios públicos. El grueso de la población mexicana, alrededor del 60% y fundamentalmente el 40% se encuentra en las peores condiciones materiales y culturales, el 40% de la población tiene ingresos muy por debajo de el salario mínimo, de tal manera que un gran sector social vive en las peores condiciones sociales. Si vemos lo que actualmente tiene como costo

promedio una vivienda estándar, es lógica la consecuencia de la incapacidad económica de tener acceso al mercado de la vivienda. En la actualidad se estima el déficit habitacional en alrededor de 5 a 6 millones; esto arroja aproximadamente una cantidad de 40 a 45 millones de personas carentes de una vivienda adecuada, es decir el 60% de la población nacional se encuentra "viviendo" en circunstancias habitacionales deplorables.

Como vemos la tendencia del problema muestra ya real y objetiva la incapacidad social de resolver la crisis habitacional para lo que algunos plantean la solución al problema a través de la autoconstrucción, solución que puede no ser tal, ya que puede llegar a reproducirlo y en peores condiciones, dado que precisamente se omiten toda una serie de ventajas técnicas y fundamentalmente se desconocen con las determinaciones impuestas por el mercado, en cuanto a los terrenos, materiales, instrumentos, etc. Es claro también que de hecho la tecnología constructiva no ha mostrado una participación decisiva en la producción habitacional, es decir, nos referimos a que los avances tecnológicos se encuentran muy poco en el grueso de la población. La producción inmobiliaria; el mercado de la vivienda en el país adolece de las formas tradicionales técnicas de la construcción; solamente son las grandes empresas constructoras nacionales las que utilizan, esas si, los avances tecnológicos

constructivos y que paradójicamente, casi ninguna de estas empresas se destina a construir viviendas masivamente.

Esta es la situación actual que se encuentra nuestro país, producto de este proceso histórico que se acaba de repasar y este es el marco en que se desarrolla esta investigación.

3. TECNOLOGIAS ESTUDIADAS EN LA U.N.A.M. Y U.A.M.

En la investigación realizada dentro de la U.N.A.M. y de la U.A.M., se encontro que en la actualidad hay investigación tecnológica y muchos estudios en procesos sobre sistemas y materiales de construcción, pero desalentadoramente en muchos de estos el grado de desarrollo es todavía incipiente quedando sus resultados en una fase experimental, a la que aún no se le ha podido encontrar una aplicación practica.

En otros casos no existe la documentación que aporte la información necesaria para conocer en detalle los sistemas propuestos.

Así los pocos estudios serios y con un buen grado de desarrollo que se pudieron encontrar, algunas veces con ejemplos de su aplicación existentes, en algunos proyectos de vivienda de autoconstrucción tanto en el medio urbano como rural, y amparados con una documentación donde se describe y analiza el sistema son muy pocos.

Así la mayoría de los sistemas recabados tienen su origen en la tecnología del concreto, los menos lo tienen en la tecnología sobre morteros a base de azufre, la tecnología de mejoramiento de tierras y la tecnología del aprovechamiento de fuentes naturales de energía.

Una característica muy importante que presentan los sistemas detectados y que es general a todos, es que están diseñados para ser --

producidos mediante técnicas artesanales, principalmente para ser llevadas a cabo sin requerir de la utilización de costosas maquinarias, con instrumentos muy simples que no signifiquen un gasto importante para el usuario, y que no requieran un alto grado de capacitación.

Además estos sistemas pretenden en base al uso de elementos prefabricados apoyar un proceso de autoconstrucción por ayuda mutua entre vecinos y familiares.

La investigación permitió observar que los usos y aplicaciones del concreto fueron temas predilectos de los investigadores. En orden de importancia siguen los trabajos dedicados a mampuestos y morteros, y por último las investigaciones relativas al aprovechamiento de energía natural, y aunque de este último existe una gran cantidad de información, también es la más difícil de conseguir ya que es la que siempre fue negada en mayor grado.

3.1 TECNOLOGIA DE LOS MORTEROS Y CONCRETOS DE AZUFRE.

La escasez de vivienda en el país en la actualidad es tan alta, que ha sido imposible satisfacer adecuadamente la demanda.

Esta necesidad obliga a investigar y desarrollar métodos alternos para aumentar la producción de estas.

"El problema principal radica en tanto a la adecuación de sistemas-

tradicionales como en la investigación y desarrollo de nuevos materiales y procedimientos de construcción. Una tecnología basada en estos principios, que ya se encuentran en proceso de desarrollo en varias partes del mundo, utiliza el azufre como materia prima".

Teniendo en consideración el crecimiento de la industria petroquímica nacional se supone probable la disponibilidad de el azufre en el país. Por lo anterior la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), promovió un estudio de las posibles aplicaciones del azufre como material cementante, así como la elaboración de una serie de componentes a base de morteros y concretos de azufre aplicables a la vivienda económica.

La utilización del azufre como material de construcción se remonta a la edad media, pero los estudios de carácter científico corresponden de al año 1900. De entonces a la fecha los innumerables estudios sobre el posible aprovechamiento del azufre, así como el mejorar sus propiedades físicas, hacen que el estudio de este material este lo bastante desarrollado como para considerarse posibles aplicaciones en la construcción.

Para la elaboración de morteros y concretos de azufre se emplean, al igual que para las mezclas a base de cemento Portland, agregados pétreos que según su granulometría determinan las características de resistencia a los esfuerzos de la mezcla, junto con la proporción

de azufre empleada para obtener un producto manejable y con el grado de calidad requerido. Así también se requieren de aditivos plásticos, con el objeto de prolongar el tiempo de fluidez de la mezcla así como retardantes de fuego.

El estudio efectuado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, auspiciado por SAHOP, propone varias técnicas de mezclado de estos componentes. "La función del mezclado es transformar los materiales componentes en una masa lo más homogénea posible en cuanto a sus propiedades.

Las mezclas deben efectuarse a altas temperaturas, superiores a los de fusión del azufre que aproximadamente es de 119°C, teniendo la necesidad de controlar esta temperatura debido a que la viscosidad del azufre varía con ella, así como para evitar la inflamación de este, ya que esto lleva consigo el riesgo de quemaduras y la generación de dióxido de azufre (SO₂) que es un gas altamente tóxico.

Estas técnicas de mezclado dependerán del equipo disponible que será además condicionado por el volumen de obra y la rapidez que se requiera en su colocación. Para fundir el azufre se emplean recipientes metálicos de paredes gruesas que permiten una transmisión uniforme del calor. Los combustibles usados para este fin van del carbón hasta equipos a base de vapor, todo de acuerdo a los recursos disponibles. Otra alternativa para la fundición del azufre, es la

de calentar previamente los agregados y añadidos posteriormente el - azufre a temperatura ambiente para que mientras se disuelve, se regu la la temperatura y se van mezclando los componentes.

El mezclado puede hacerse en forma manual, para volúmenes muy pe-- queños, o utilizando revolvedores de concreto colocando la fuente de calor en la base, también pueden emplearse los equipos para el mez-- clado de concretos asfálticos, estos serían requeridos para cantida-- des importantes de morteros y concretos de azufre.

Posteriormente al mezclado de los componentes se procede al colado - de los elementos, el método más conveniente para colar ó compactar - morteros y concretos de azufre depende en gran parte de las caracte-- rísticas geométricas de las piezas por colar, el tipo de material -- que se requiere acomodar en el breve lapso en que la mezcla se encuen-- tre en estado plástico.

Por las características de fluidez de las mezclas el azufre es adap-- table a gran variedad de formas y permite colar piezas con precisión milimétrica.

Los moldes a empezar a emplear deben cubrir las siguientes caracte-- rísticas: fácil armado y desmoldeo, permitir un colado rápido, dura-- bilidad, de dimensionamiento estable, con un área mínima de vaciado y tener elementos para compensar las contracciones.

Dentro del amplio campo de aplicación de los morteros y concretos -

de azufre, las ventajas más importantes de los mismos pueden ser - diferentes de acuerdo con la finalidad a la que se destinen, el es-- tudio efectuado sobre estas mezclas de azufre permite reconocer -- las siguientes propiedades: Resistencia al ataque químico, al bioló-- gico, a la luz ultravioleta, a la congelación, al deshielo, imper-- meabilidad y refuerzos.

Conociendo estas características de la tecnología de los morteros-- y concretos de azufre se desarrollaron tres sistemas para muros -- que a continuación se describiran, anunciando sus características generales, sus especificaciones técnicas y una evaluación en cuan-- to a la factibilidad de elaboración y su análisis de costo.

FUENTE DE INFORMACION

1. ("") APLICACIONES DEL AZUFRE A LA VIVIENDA ECONOMICA Y A OTRAS CONSTRUCCIONES. INSTITUTO DE INGENIERIA, U.N.A.M.

3.1.1. SISTEMAS PARA MUROS A BASE DE MORTEROS DE AZUFRE.

3.1.1.1. BLOQUE TRABABLE

Descripción del sistema; El prototipo consiste en un muro hueco de 70 cm. de ancho, formado por bloques de 20 cm. de altura y 60cm. de largo trabados a base de un machibrado tipo cola de milano, en el sentido transversal del muro (fig. 1). Cada módulo está traslapado en el sentido vertical y horizontal con respecto a los contiguos. La ventaja principal lograda con este diseño es la ausencia de juntas continuas en ambos sentidos, evitando la necesidad de aplanado y calafeteos de las juntas.

Proceso de Elaboración de los Componentes: para su fabricación se utiliza un molde que conste esencialmente de una caja rectangular con cimbras y cuñas interiores formada por ocho piezas y una tapa superior, se fabrican madera con las superficies interiores forradas en láminas de aluminio (Fig. 2). Para el colado se emplea una jarra de plástico con la que se vacía la mezcla, el molde se debe golpear ligeramente para que la mezcla se ajuste cuando está casi lleno el molde se coloca la tapa, por las ranuras de esta se continúa llenando el molde hasta saturarlo. El desmolde se efectúa transcurridos 20 minutos después del colado.

Proceso de Construcción del Sistema; la cimentación del muro normal de concreto de 22 cms. de ancho, (Esta dimensión cambia según cálculo);

colada sobre el piso, es importante que esta quede plana y nivelada para que se ensamble perfectamente los bloques. Con un taladro se hacen unas perforaciones en la cimentación a cada 30 cms. para anclar unas barras de 3-8" dobladas, la fijación de estas se hace con azufre fundido.

Para anclar la base del muro y se rellenan los huecos con una mezcla de concreto y azufre hasta una altura suficiente para cubrir los anclajes y sobrepasar el nivel de la primera hilada. Esta primera hilada del muro esta formada por bloques de media altura en una de sus caras. Las siguientes hiladas, formadas por bloque tipo, se colocan alternando las hiladas de una cara y de la otra; La parte superior del muro se termina con bloques de media altura.

Para ensamblar los bloques se bajan verticalmente uno encima del otro a lo largo del muro (fig. 1).

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Dimensiones de la pieza tipo	20 cm	X	60 cm	X	15 cm
Peso por pieza y por M ² .	12 kg	Pieza,	196 kg	X	m ² .

Para determinar sus propiedades referentes a la resistencia a los esfuerzos no se efectuaron pruebas. En cuanto a sus propiedades termo-acústicas, dado que el muro que se forma es hueco ofrece grandes ventajas.

El tiempo utilizado en la fabricación de cada bloque tipo fue de -

32 minutos, desde el armado del molde hasta su desmoldado. Para la colocación del muro se consideran 3 metros 2 horas hombre, considerando que para una jornada de ocho horas se levantan 24 m². de muro.

ANALISIS DE COSTOS.

Para establecer el costo del sistema antes descrito se procedió a un análisis de costos contemplada la hechura del molde, la elaboración de la mezcla y por último la fabricación de las piezas requeridas para 1 m². de muro, considerando el costo de los materiales comprados a menudeo a precios de febrero de 1986.

Se consideró que en base a las mezclas de pruebas las proporciones más aceptables para estos componentes es de 70% de arena y 30% de azufre.

Teniendo en consideración lo anteriormente descrito se resumen el costo de las piezas de la mera siguiente:

COSTO DEL MATERIAL	1,365.00
COSTO DEL MOLDE	200.00
	<hr/>
SUMA . . .	1,565.00 COSTO POR PIEZA.

Piezas por m². $16.60 \times 1,565.00 = \$ 25,979.00$ costo por m².

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para elaborar 1 m². de muro a base de bloque trabable = \$ 412.50 M.N. Sueldo por destajo empleando una cuadrilla de un albañil más un peón.

COSTO TOTAL

Un m². de muro elaborado con bloque trabable incluyendo materiales y mano de obra

$$25,975.00 + 415.00 = \$ 26,394.00 \text{ M.N.}$$

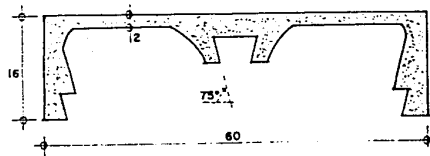
EVALUACION

Para el bloque trabable podríamos enumerar las siguientes ventajas y desventajas.

La penetración de la luz aire o agua se elimina por la falta de continuidad de las juntas. Los huecos dentro del muro permiten la colocación de tuberías y ductos de servicios, además de mejorar las características de aislamiento térmico y acústico del muro.

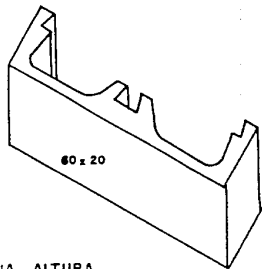
El elemento tipo es ligero, de manejo fácil, su colocación sencilla y rápida no requiere de mano de obra especializada por la autoalmacenamiento misma de los bloques.

BLOCK TRABABLE (FIG. 1).

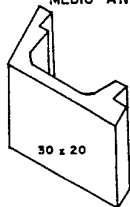


ELEMENTO TIPO

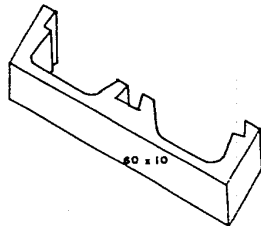
BLOCK TIPO



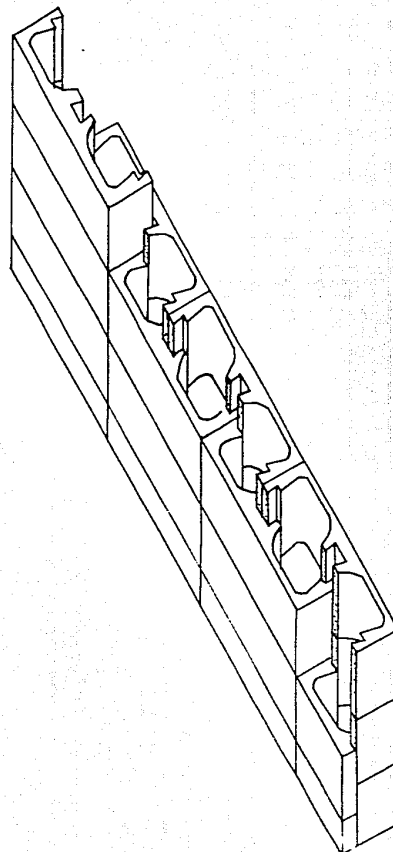
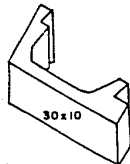
MEDIO ANCHO



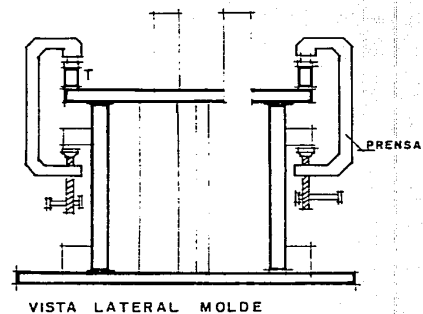
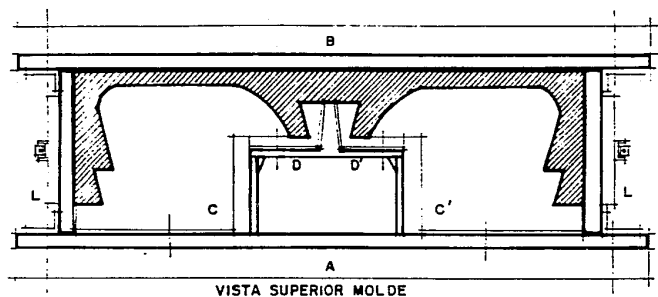
MEDIA ALTURA



MEDIO ANCHO Y MEDIA ALTURA



BLOCK TRABABLE (FIG. 2).



NOMENCLATURA A

A-LADO DE SOPORTE.

B-FRENTE

C-CIMBRAS INTERIORES.

D-CUÑAS.

L-LATERALES.

T-TAPA.

El muro no requiere procedimientos constructivos complementarios como: aplanados, pintura o calafateos de juntas. Es desarmable y de un aspecto aceptable. Entre sus desventajas, se encuentran el que no se tenga resultados sobre el comportamiento estructural del sistema. Ya que existen movimientos en las juntas que no son aceptables, se recomienda disminuir la tolerancia dimensional del machimbrado.

Durante la fabricación del muro se rompen varias piezas, se notan discrepancias en precisión dimensional de las piezas durante el periodo de fabricación. Sin embargo todas estas desventajas pueden solucionarse implementando diferentes medidas. De todo esto se puede deducir que este sistema es muy bueno en cuanto a simplificar el proceso de construcción, pero la más grande sus desventajas es su costo, por lo que su aplicación es cuestionable.

FUENTE DE INFORMACION.

1. APLICACIONES DEL AZUFRE A LA VIVIENDA ECONOMICA Y A OTRAS/

CONSTRUCCIONES INSTITUTO DE INGENIERIA DE U.N.A.M.

3.1.1.2. MURO DIVISORIO

DESCRIPCION DEL SISTEMA. Este sistema está desarrollado con piezas machimbradas en módulos de 50 X 50 X 10 cms. junta horizontal seca,

junta vertical colada en el lugar y una barra de refuerzo anclada a la cimentación. Se considera que es un elemento intermedio entre los bloques y los paneles que no tienen ni el gran número de juntas de un sistema a base de mampostería, ni la necesidad de una estructura interna de apoyo.

El diseño del sistema facilita la unión con otros muros perpendiculares cada 50cm., lo que hace posible su uso en muros divisorios-internos, fachadas, elementos decorativos, bardas, instalaciones hidrosanitarias, etc.

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES: Para la fabricación de cada módulo se emplea un molde que consta básicamente de una caja formada por cinco componentes y una tapa.

Las superficies de los dos frentes están recubiertas con una lámina de plástico a fin de mejorar el acabado del elemento: las otras partes están barnizadas con un producto acrílico resistente al calor (fig.3). Durante el colado de la pieza se trata de que la mezcla se vacíe por el extremo superior del molde, por donde el material tiene menos impedimentos y asegura un llenado continuo y uniforme dada la forma interior del molde, aproximadamente una hora después del vaciado se procede a retirar el molde.

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA: La cimentación del muro se hace de concreto normal, el muro se desplanta sobre una dala de 1cm.

de ancho con una ranura de 5 X 3 cm. en la parte superior para recibir las juntas macho de las piezas. En el lugar correspondiente a las juntas verticales se hacen perforaciones con un taladro, donde se alojaron las barras de refuerzo de 4.7 mm. (3/16") de diametro y de altura total del muro, el anclaje de las barras se efectúa con azufre fundido. Cuando todas las piezas de la primera hilada se colocaron y nivelaron, se hace el colado en las juntas con mezcla fluida con morteros de azufre.

En el muro que se sube hilada por hilada, se estima que dos personas pueden colocar ocho piezas en una hora, incluyendo el colado de la junta.

CARACTERISTICAS TECNICAS.	ALTO		LARGO		ANCHO
DIMENSIONES DE CADA PIEZA	50	X	50	X	10 cm.
PESO POR PIEZA Y POR M2.	23 kg. Pieza, 128 kg m2.				

Su fabricación requiere de una hora de trabajo y se estima que el tiempo para su colocación es de 1.5 m2/hora hombre.

ANALISIS DE COSTOS.

Para establecer el costo del sistema se toma en cuenta, la hechura del molde, la elaboración de la mezcla. Y la fabricación de las piezas requeridas para un metro cuadrado de muro, además se considera el costo de materiales comprados a menudo con precios a febrero de 1986.

COSTO MATERIAL	1,417.50
COSTO DEL MOLDE	<u>340.95</u>
SUMA	1,758.45 COSTO POR PIEZA

Piezas por m2. $4.0 \times 1,758.45 = \$ 6,993.80$ COSTO POR M2.

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para elaborar 1m2. de muro divisorio=\$1,031.25 M.N. sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón.

COSTO TOTAL.

Costo total de 1m2. de muro divisorio a base de morteros de azufre, materiales + mano de obra.

$6,993.00 + 1,031.25 = \$ 8,024.25$ M.N.

EVALUACION.

Para el muro divisorio podríamos mencionar como sus principales ventajas las siguientes:

El número de piezas y juntas por área unitaria del muro es mínima. Versatilidad de su empleo por su geometría modular. La penetración de la luz, aire ó agua se evita con la trabazon mecánica en las juntas. Los elementos son autoportantes y no requieren de una estructura de apoyo adicional. La cantidad de acero es mínima, de fácil manejo y colocación rápida y sencilla que no requiere de mano de obra especializada.

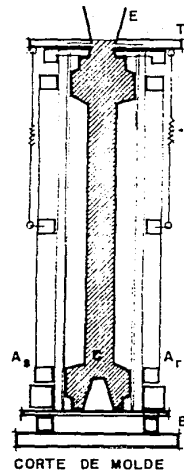
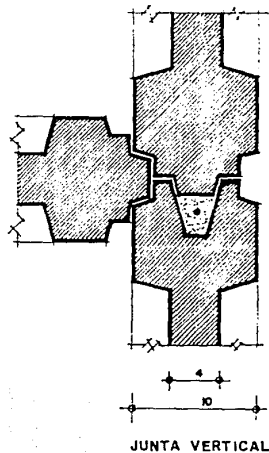
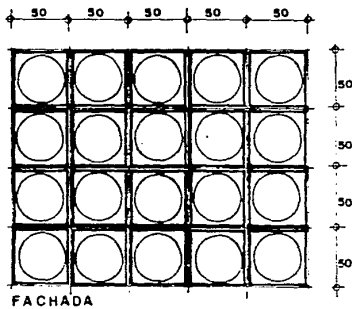
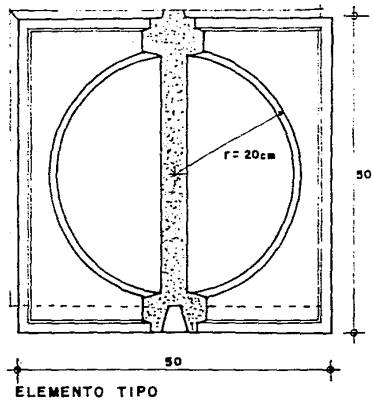
El muro no requiere de procedimientos constructivos adicionales como: aplanados, calafateos de juntas ó pintura.

Desventajas: no se han efectuado pruebas de comportamiento estructural. La inconveniencia de trabajar en la obra de morteros de azufre ya sea por el equipo para fundirlo, así como los riesgos de quemaduras ó intoxicaciones por los gases. Esto último es una de las desventajas que más pesan en contra de la utilización de este sistema-- así como la dificultad para elaborar y obtener el azufre ya que no en cualquier lugar se puede adquirir y así mismo su costo, sin embargo la reducción de complejidad que hace este sistema al proceso constructivo es algo que habla mucho a su favor.

FUENTE DE INFORMACION.

1. APLICACION DEL AZUFRE A LA VIVIENDA ECONOMICA Y A OTRAS CONSTRUCCIONES. INSTITUTO DE INGENIERIA U.N.A.M.

MURO DIVISORIO (FIG. 3).



NOMENCLATURA

A.-FRENTE

E.-TOLVA

B.-BASE

T.-TAPA

C.-MORTERO

3.1.1.3 CELOSIA TRABABLE.

DESCRIPCION DEL SISTEMA: Como parte de un estudio del Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M. y en base a los morteros de azufre se construyó una celosía apropiada para la autoconstrucción, el elemento diseñado es más bien un panel machimbrado por los cuatro lados que permite su colocación con junta seca. No obstante su tamaño, la pieza es fácilmente manejable, el tiempo de colocación es reducido y no requiere de mano de obra especializada. La celosía puede usarse como elemento de relleno fijado por un marco estructural ó como un sistema autoportable cuando está unido a los extremos verticales. La precisión milimétrica que se logra con los morteros de azufre permite un montaje preciso y la obtención de una trabazón mecánica aceptable. (fig.4).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS ELEMENTOS: Para la elaboración de los componentes de la celosía se emplea un molde prototipo que consta de una plantilla de triplay de 12 mm., que sirva para ubicar y fijar las diez cuñas, estas son de madera terminadas con barniz acrílico y provistos de pernos de alambón, que sirven como cimbra para los huecos. Por último un marco de madera acabado con barniz acrílico, el ensamble se hace con ángulos de aluminio con dos tornillos cada junta.

Toda superficie del molde y la mesa de trabajo llevan una capa del-

gada de aceite, el proceso de armado y desmontado es de aproximadamente 10 min.

Ya armado el molde se procede al colado vaciando la primera capa de mezcla en forma rápida, se acomoda el material para que ocupe toda la superficie del molde, se agrega una capa de grava de 13 a 20 mm (1/2" a 1/4"), esta sirve para acelerar el fraguado y ahorrar entre 10% y 20% del mortero. Se vuelan las capas subsiguientes de mezcla y grava hasta llenar el molde, golpeando la mesa de trabajo ó el molde para que se acomode el material. Se procede a desmontar el molde transcurridos unos 20 ó 30 min. después de colada la pieza.

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA: El muro se soporta por una cadena de cimentación de concreto normal de 10 cm. de ancho, la parte superior de la cimentación lleva cavidades cuya ubicación y tamaño corresponden a las cuñas horizontales del elemento.

Para fijar la primera hilada del muro, se coloca una lechada de cemento en las cavidades de la cimentación y se asientan y nivelan las piezas en ella. Las juntas de los demás elementos se seca, colocando uno encima del otro uniéndose el machimbrado vertical. Para fijar el ensamble de los elementos se coloca un marco perimetral de concreto formado por dos castillos y una cadena de liga en la parte superior, reforzada ligeramente quedando el muro estable y rígido.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	ALTO	LARGO	ANCHO.
DIMENSIONES DE CADA MÓDULO.	55	X 63	X 7cm.
PESO POR PIEZA Y M ² .	23Kg Pza., 66.4 Kg. M ² .		

Dentro de lo que corresponde a sus propiedades técnicas la distribución no ortogonal de los huecos de las piezas permite un uso efectivo de cualquier orientación del muro, aprovechando la función de -- sombreado y ventilación.

Para su fabricación se emplean 15 minutos desde el armado hasta el desmoldeo. Estimándose que para la fabricación del muro se levantan 1.6 m²/hora hombre.

ANÁLISIS DE COSTOS.

Para establecer el costo del sistema se tomó en cuenta, la hechura del molde, la elaboración de la mezcla, la fabricación de las piezas requeridas para un metro cuadrado de muro de celosía, considerando el costo de los materiales comprados a menudeo con precios de febrero de 1986.

COSTO MATERIAL	2,617.50
COSTO DE MOLDE	<u>168.36</u>
SUMA	2m785.86 COSTO POR PIEZA.

Piezas por m² 2.89 X 2,785.56 = \$ 8,051.14 precio por m².

MANO DE OBRA.

Costo de obra para elaborar 1m². de muro de celosía trabable =

\$ 1,567,50 M.N. sueldo por destajo empleando una cuadrilla del albañil + 1 peón.

COSTO TOTAL.

Costo total de 1m². de muro de celosía trabable a base de mortero de azufre, Materiales + Mano de Obra.

$$8,051.14 + 1,567.50 = 9,618.64 \text{ M.N.}$$

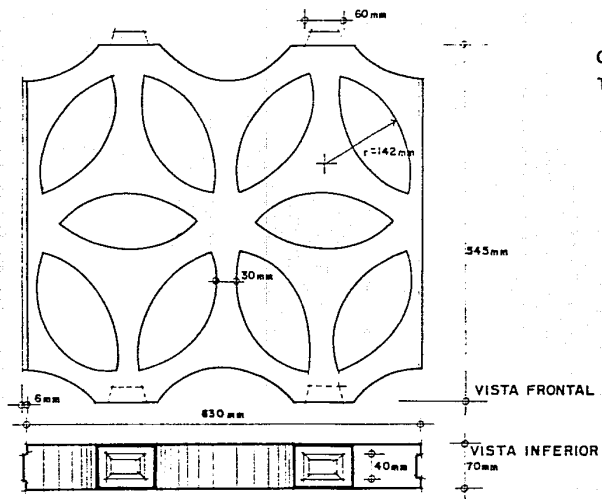
EVALUACION.

En cuanto a la celosía trabable podremos mencionar los siguientes comentarios:

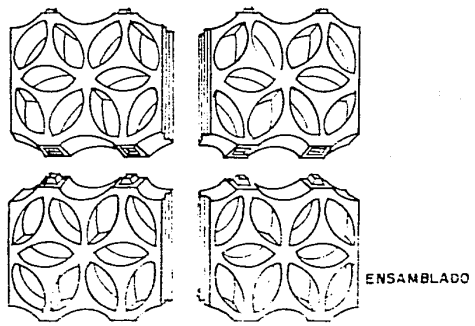
De acuerdo a la red hexagonal que forma la base geométrica del diseño de la pieza, la relación entre el módulo horizontal y vertical no corresponde a un factor múltiplo del módulo internacional - M= 10cm.; se recomienda un molde horizontal de 6m = 60cm., en este caso el módulo vertical sería de 52 cm. para producir gran cantidad de piezas se recomienda variar el diseño de molde y su fabricación, de acuerdo a que se cuele la pieza en sentido vertical.

En cuanto a su construcción es necesario desarrollar normas que limiten el tamaño y separación de los marcos estructurales y seleccionar el tipo de arreglo de las juntas verticales más efectivas.

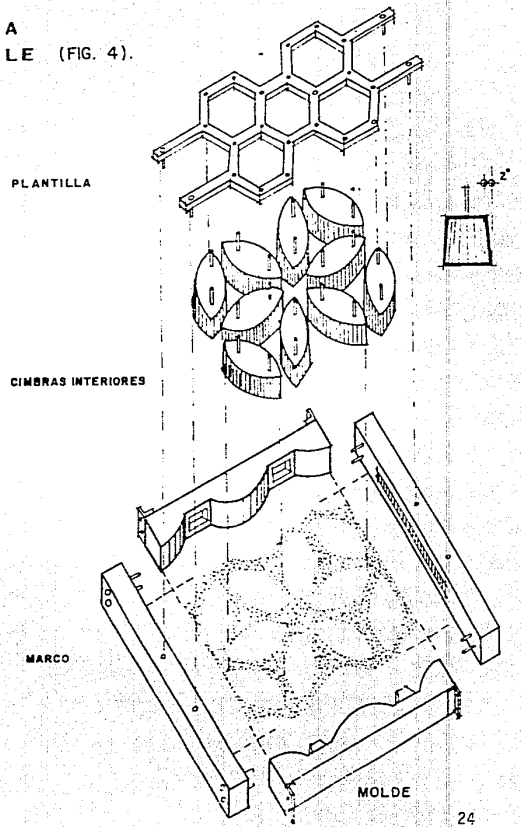
Como conclusión a esta tecnología y sus sistemas constructivos todavía el pensar su aplicación a la solución de la vivienda en gran escala es todavía muy difícil.



ELEMENTO TIPO



CELOSIA TRABABLE (FIG. 4).



Por un lado la adquisición del material cementante, la adquisición de los equipos de fundición y protección así como los diferentes - cambios; ajustes a pruebas que se deben realizar al sistema para su posible aplicación. Y por otro lado el costo de todo esto. Quizá en un futuro tenga posibilidades, pero a corto y mediano plazo no se podría contemplar su aplicación.

FUENTE DE INFORMACION.

1. APLICACIONES DEL AZUPRE A LA VIVIENDA ECONOMICA Y A OTRAS

CONSTRUCCIONES, INSTITUTO DE INGENIERIA U.N.A.M.

3.4 TECNOLOGIA DEL CONCRETO.

Se define como concreto a un material artificial que resulta de la unión de varios elementos denominados agregados.

Estos agregados se dividen en dos:

- a).- **ACTIVOS:** Agua y cemento
- b).- **INERTES:** Arena y grava

A la mezcla cementante se le denomina aglutinante, el elemento más importante del concreto es el cemento Portland.

Los componentes básicos del cemento son: aluminio tricálcico, silicato dicálcico, ferrocianato tricálcico y silicato tricálcico. Existen varios tipos de cemento que se fabrican en México, los 5 principales son:

Normal; se destina a la construcción para diversos usos como lo son: estructuras, bloques, pavimentos, etc.

Modificado: su uso es para obras hidráulicas.

Resistencia rápida; este tipo de cemento se recomienda cuando se requiere rapidez en la ejecución de las obras.

Adquiere su resistencia en una tercera parte del tiempo que el cemento normal.

Bajo calor; su uso está destinado para la construcción de presas, su calor de hidratación es muy bajo y su resistencia se adquiere muy lentamente.

Alta resistencia a los sulfatos; es recomendable para la construcción de cimientos que están expuestos al ataque desintegrador de suelos y aguas sulfatadas.

Se denomina concreto reforzado ó armado, al concreto que lleva refuerzos metálicos, cuya función es la de absorber esfuerzos que el concreto simple por su calidad de piedra artificial, no sería capaz de soportar.

El concreto ha producido una profunda revolución en el campo de la construcción, siendo uno de los elementos más utilizados en este medio. La conjunción lograda de acero y concreto se puede catalogar como ideal, ya que, además de las excelentes condiciones mecánicas se pueden lograr audaces soluciones estructurales.

Esta tecnología se ha generalizado mucho en nuestro país, debido a su facilidad de ejecución y versatilidad para adaptarse a diversos sistemas constructivos; llegando a ser en la actualidad el material más utilizado en cuanto a edificación se refiere y por lo mismo el más comercializado pudiendo obtener los diferentes agregados que componen el concreto, desde una tienda de materiales de construcción, hasta una tlapalería; ó como elemento constructivos prefabricados en una infinidad de formas y de firmas comerciales que venden estos.

Los diferentes sistemas constructivos que se manejan a partir del

concreto, quedan dentro de los siguientes incisos;

- A).- Concreto normal.
- B).- Concreto ligero.
- 1.- Concreto liviano prefabricado.
- 11.- Concreto liviano colado en obra.
- C).- Concreto estructural ligero.

El concreto normal; es la mezcla de cemento, agregados inertes y - agua. Dependiendo de la mezcla, la mayoría del concreto que ha sido elaborado con agregados comunes tiene una resistencia a la compresión de 180 a 420 Kg/cm². dada su sencillez de trabajo y versatilidad se usa en cimientos, muros horizontales y verticales, cerramientos, columnas, techos, losas reforzadas, etcétera.

Los concretos ligeros; debido a la gran utilización del concreto - en la construcción y de que es un material casi imprescindible, - se ha buscado la forma de hacerlo más ligero, ya que existen en el mundo como la ciudad de México, cuyo subsuelo y condiciones son muy desfavorable para los sismos que ocurren con relativa frecuencia. Su peso volumétrico puede variar entre 3000 y 1600kg/m³ y con coeficiente de conductibilidad térmica de 0.1 y 0.75 K cal/och M², - son propios para aislantes térmicos. Las características esenciales de los concretos livianos son; peso volumétrico elevado/aislación térmica y resistencia mecánica en función de su peso.

I.- Concretos livianos prefabricados: su peso volumétrico puede alcanzarse de distintas maneras:

- a).- Mediante agregados livianos, naturales y artificiales.
- b).- Mediante agregados de grano uniforme los cuales con una reducida adición de un aglutinante dejan espacios de aire entre los granos.
- c).- Mediante la adición de sustancias que producen gas en el concreto.
- d).- Mediante la adición de elementos espumantes.

El menor peso volumétrico de este tipo de concreto reditua en las siguientes ventajas.

- a).- Reducción de cargas muertas en una proporción considerable, - ahorrando en construcción, acero estructural y acero de refuerzo.
- b).- Los productos prefabricados bajo este sistema facilita su manejo y colocación así como su transporte.
- c).- Mejora las propiedades acústicas.

II.- Concretos livianos colados en obra; como su nombre lo indica estos son muy parecidos a los anteriores diferenciándose sólo en que estos son colados in situ y se aligeran con:

- a).- el uso de agregados ligeros naturales.
- b).- inclusores de aire.
- c).- sustancias espumantes.

d).- bloques huecos.

Estos concretos tienen gran aplicación en las construcciones en general puesto que con ellos se logran fuertes reducciones de cargas muertas en los edificios de varios niveles, son muy similares a los concretos livianos prefabricados.

Concreto estructural ligero: mediante el uso de estos concretos se logra recubrir claros más grandes con peraltes menores y pesos reducidos, con reticulares y sistemas pretensados.

Dependiendo del sistema, por lo general están formados por los siguientes elementos.

A.- Hay viguetas de diferentes formas "T" invertidas "I" o rectangulares, etc.. Es un sistema de pretensado por medio de alambres (adherentes) de acero de alta resistencia; su peralte es variado, dependiendo de su uso ó calculo, el largo es según el diseño pero con un máximo de 6m.

B.- También se utilizan bloques huecos, de barro, concreto, unicel, que se colocan entre las nervaduras prefabricados.

C.- Al utilizar estos sistemas se ejecuta dicho trabajo con un colado de concreto de un espesor mínimo de 4cm. para asegurar la unión perfecta de todos los elementos prefabricados para dicha estructura.

D.- Placas de concreto presforzado de sección estria (spancrete),

con peraltes variables y con un claro máximo de 13m.

E.- Sistemas prefabricados de losas de concreto, colocadas en un sólo sentido.

Son sistemas de elementos prefabricados para losas de entrepisos y azoteas, teniendo gran elasticidad debido a que permiten construir losas de claros variables, sin necesidad de traveses intermedias.

3.2.1 EL FERROCEMENTO.

El ferrocemento es un sistema constructivo que se deriva de la tecnología del concreto, y del cual se han desarrollado un gran número de estudios mediante los que se le han podido encontrar gran variedad de aplicaciones.

En muchas partes del mundo se utiliza en la construcción de cascarones de carga de gran tonelaje, en cubiertas para teatro, en la construcción de silos (lugares de almacenamiento), para tinacos, cisternas, además de fosas sépticas ya que tiene características de impermeabilidad recomendables. Además en muchos de estos casos se fabrica de manera industrial.

En México también existen ejemplos de estas aplicaciones y principalmente casos donde se han utilizado este sistema en cubiertas de casas habitación con buenos resultados, tanto que existen varias firmas comerciales que venden piezas prefabricadas en ferrocemento

que pueden utilizarse tanto como para muros así como en losas.

Como se mencionó anteriormente el ferrocemento es resultado de es tudios dentro de la tecnología del concreto armado, en los que se busca obtener elementos más ligeros, de menor espesor y en algunos casos de menor costo, que los realizados en concreto armado normal; esto se logra reemplazando el acero de refuerzo normalmen te de varilla corrugada, por mallas de acero, y el agregado nominal de grava por una mezcla más rica en cemento y arenas finas — bien graduadas.

Las piezas por su ligereza pueden ser elaboradas fuera de la obra y luego llevadas y colocadas en su lugar, comúnmente se fabrican a base de un mortero formado de arena y cemento con relación 1: 1.75; con un refuerzo de malla de diferentes aberturas y varillas de distintos diámetros estas últimas sólo como refuerzo en algunos puntos claves de las piezas.

El refuerzo y la malla le dan una gran resistencia a la tensión, lo cual permite hacer láminas muy delgadas y con formas adecuadas también obtienen una fuerte resistencia a la compresión. "Su elas ticidad y resistencia a la rotura son superiores a la del concreto armado. El mortero debe tener baja permeabilidad, lo que se lo gra utilizando arenas bien graduadas (con módulos de finura de aprox. igual a dos, se recomienda cribar por la malla número 4), y

un alto consumo de cemento".

Por sus mismas características, de resistencia, permeabilidad, li- gerezza, ser muy delgada y muy moldeable se ha encontrado mucho parecido entre este y el asbesto-cemento, y por lo mismo es muy apro piado para la fabricación de elementos, como tinacos, cisternas, - fosas sépticas, etc., que pueden ser en ocasiones más baratas y du rables, además sin las posibles enfermedades que puede producir el asbesto.

Con relación a esto se encontraron los siguientes sistemas:

2.- EL FERROCEMENTO EN LA AUTOCONSTRUCCION DE VIVIENDAS POPULARES

Guillermo Alberto Villagómez Pinal, Antonio Burelo Castillo.

Tesis profesional 1969.

3.2.1.1. SISTEMAS PARA CUBIERTAS Y ENTREPISOS A BASE DE FERROCEMENTO.

3.2.1.1.1. BOVEDAS CILINDRICAS DE FERROCEMENTO.

DESCRIPCION DEL SISTEMA: Este elemento es otro de los que forman el estudio realizado por el Instituto de Ingeniería, para el desarrollo de sistemas constructivos de pisos y techos para autoconstrucción. Las bóvedas cilíndricas de ferrocemento están constituidas por una sola capa de ferrocemento, en el arranque de las bóvedas se forma una pequeña viga reforzada con acero, la unión de los elementos se realiza en la clave de las bóvedas, para evitar filtraciones (fig.5).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES. Para hacer el colado de las piezas, se usará tierra para dar la forma de la placa, sobre ésta se tendrá un firme que garantizará una forma más regular de la pieza y un mejor acabado, para efectuar con mayor facilidad el descimbrado el firme debe pulirse y engrasarse, además deberán utilizarse unas tablas de manera de contenedores (fig.6).

El colado de la pieza comienza por tender una capa de mortero sobre el firme, sobre ésta se coloca una 1a. capa de metal desplegado, la cual se cubre con otra capa de mortero, después se coloca una 2a. capa de metal desplegado, y se cubre con una última capa de mortero. En el arranque de las bóvedas se forma una pequeña vi-

ga, la cual deberá reforzarse con dos barras del # 2.5. (fig.3).

Existe la posibilidad de que se requiera de un entrepiso, en ese caso las bóvedas podrán ser utilizadas en dos formas:

La primera es trasladándolas a la parte superior y reemplazándolas por una losa común. La segunda puede ser utilizada las bóvedas a manera de cimbra y colar sobre ellas la losa de concreto que será la que tome las cargas, para esto deberán reforzarse las vigas de las bóvedas con 3 barras más del # 2.5., el colado a cada 30 cms. en ambos sentidos (fig.6).

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA: Este al igual que los otros sistemas de este estudio, se desarrollan mediante un proceso de prefabricación a pie de obra y en función del núcleo familiar, es decir, que a los padres ayudados por los hijos pudieran prefabricar, manejar y montar los elementos de cubierta.

Los claros de las cubiertas se dimensionaron y calcularon en base a 4 mts., por lo que se piensa que el sistema puede ser fabricado por el método de ayuda mutua dentro de una comunidad organizada, pudiendo todos ayudar en las diferentes maniobras, así mientras unos hacen el colado de las piezas otros pueden trasladar y montar con relativa facilidad las piezas sobre los muros y anclarlas por medio de las barras de la viga de las bóvedas a los cerramientos de los muros puestos con anterioridad.

Deberá implementarse un sistema de drenaje, cuando las piezas sean utilizadas como techo, ya que por su misma forma hace que haya una gran concentración de agua en las bases de las bóvedas lo que puede dañarlas (fig.5). También deberán pintarse con una solución especial impermeabilizante.

El junteo de las piezas podrá ser colado in situ, para lo que se dejarán barbas de la malla sobresaliendo de la pieza para poder trasladarse con las de la pieza siguiente. Otro medio es el que puede emplearse con tornillos y tuercas, y la junta sellada con asfalto, este método permite el traslado de las bóvedas a un nivel superior.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

MODULOS	45,	50,	75,	100	cms. de ancho
			200,	400	cms. de largo
			16,	20	cms de grosor

PESO (según el ancho de la pieza)

45,	50	cms.	20	Kg/m.
	75	cms.	25	Kg/m.
	100	cms.	38	Kg/m.

RESISTENCIA en Kg-m. para claros de 4 mts.

50	cms.	204	Kg/m.
75	cms.	242	Kg/m.
100	cms.	411	Kg/m.

ANALISIS DE COSTOS.

-Costo de 1 M2. de bóveda cilíndrica de ferrocemento.

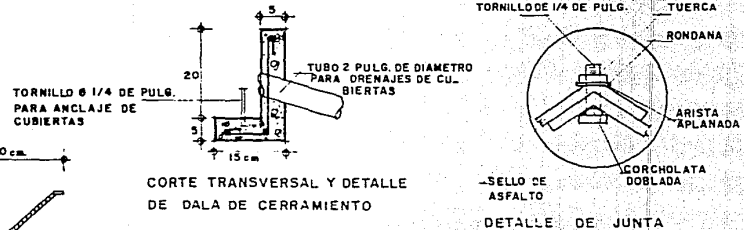
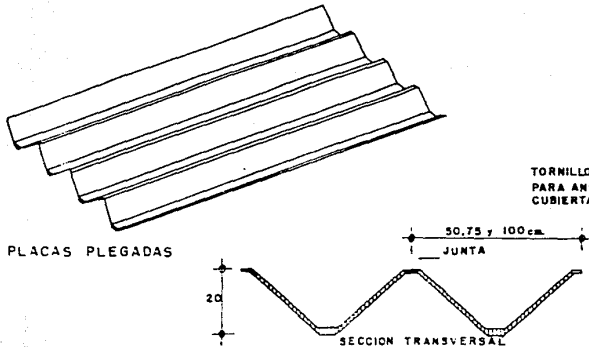
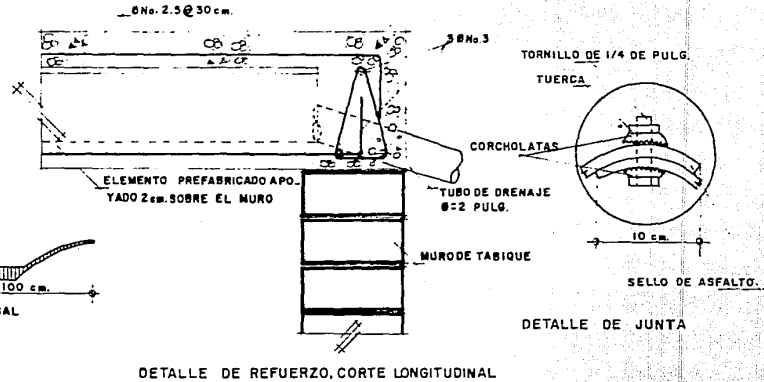
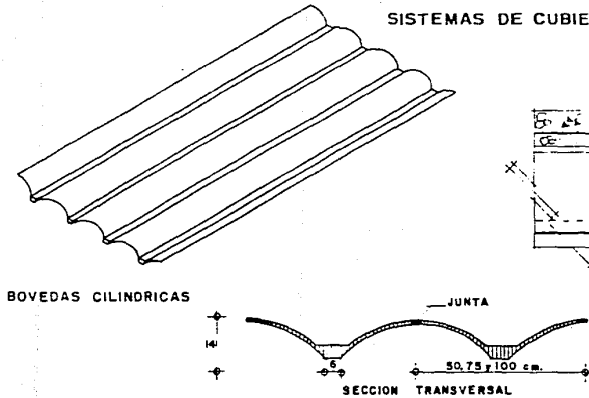
- LOSA PARA TECHOS.

CONCEPTO.	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Mortero cemento-arena 1:2				
Cemento	Kg.	20.37	24.87	521.52
Arena	M3	0.036	3384.00	121.82
Agua	M3	0.010	100.00	1.00
Varilla fy=4200Kg/cm ² N° 5/16"	Kg	0.776	150.65	116.90
Metal desplegado	M2	2.4	502.55	1206.12
			SUMA:	1967.36

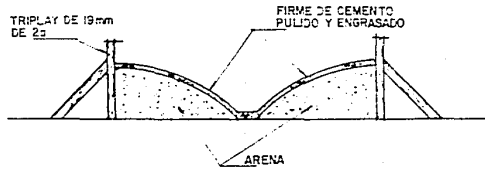
LOSA PARA ENTREPISO.

CONCEPTO.	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Bóveda Cilíndrica de Ferrocemento				
Como cimbra	M2	1.	1967.36	1967.36
Concreto f 'c=200 Kg/cm ²	M3	0.1	18300.00	1830.00
Armado de acero fy=4200 Kg/cm ² No. 5/16	Kg	4.65	150.65	700.50
			SUMA:	4497.86

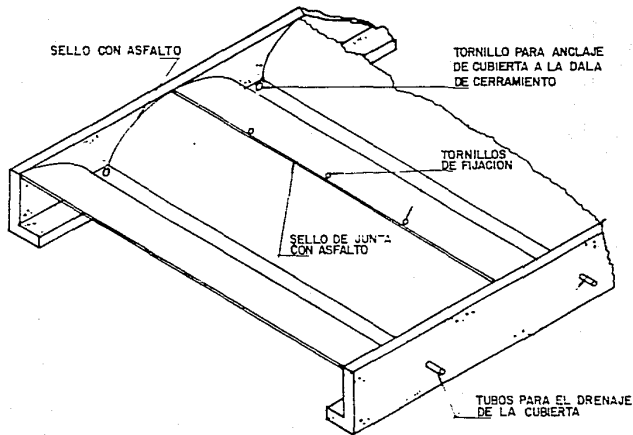
SISTEMAS DE CUBIERTA PARA AUTOCONSTRUCCION (FIG. 5).



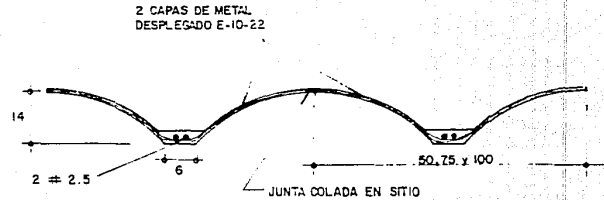
BOVEDAS CILINDRICAS DE FERROCEMENTO (FIG. 6).



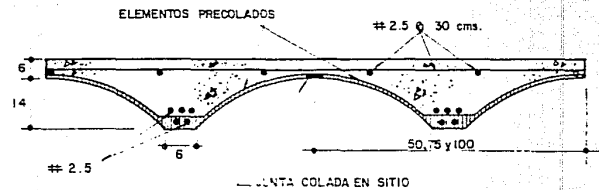
MOLDE O CIMBRA PARA BOVEDA CILINDRICA



MONTAJE DE CUBIERTAS QUE PERMITE SU TRASLADO



LOSA DE BOVEDAS CILINDRICAS PARA TECHOS



LOSA DE BOVEDAS CILINDRICAS PARA ENTREPISO

MANO DE OBRA

Costo de mano de obra para 1 m2. de losa para techos \$ 4000.00 M.N., sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón.

Costo de mano de obra para 1m2. de losa para Entrepiso + \$ 6000.00 M.N., sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón.

COSTO TOTAL.

COSTO POR M2. DE LOSA MATERIALES + MANO DE OBRA	TOTAL.			
LOSA PARA TECHO	1967.36	+	4000.00	\$ 5967.36 M.N.
LOSA PARA ENTREPISO	4497.86	+	6000.00	\$ 10497.86 M.N.

El análisis de costos se hizo en base a materiales para construcción existentes en el mercado y con precios en el D.F. a febrero de 1986.

EVALUACION.

Se puede decir que este sistema tiene varias opciones para su utilización, la principal de ellas es en la casa que proyecto crece - por etapas, muy usual en la vivienda de bajo costo, dadas las características del sistema es ideal para usarse en una vivienda creadora, ya que la losa puede sustituir a todos los otros tipos de cubiertas muy usadas por la gente de bajos recursos, como son el - cartón-asfaltado, la fibra de vidrio ó el asbesto-cemento; las bóvedas cilíndricas además de mejorar por mucho las características

técnicas de estos productos, presentan además la ventaja de poder ser utilizadas como cimbra para colar una losa definitiva de concreto armado.

3.2.1.1.2 PLACAS PLEGADAS

DESCRIPCION DEL SISTEMA:

Con este sistema se pretende aprovechar las propiedades del ferro cemento que permite obtener elementos de espesor reducidos. El sistema consiste en crear elementos que unidos forman placas plegadas de sección triangular de 50 cm. de ancho la sección de espesor peralte y separación se debió principalmente a las limitaciones de (fig.9) Normalmente cada pieza pesa 70K. pero es de esperarse que en la práctica los espesores varíen y que su peso teórico se exceda, a no más de 10 Kg., si se sigue correctamente el método de fabricación.

PROCESO DE ELABORACION DE SUS COMPONENTES.

Se emplea un molde que se desarrolla en la tierra, recubierto con mortero pobre de cemento; para evitar variaciones dimensionales y deterioro por su uso e intemperismo, el acabado del recubierto - fué pulido. Para la construcción de estos moldes se emplearon tarrajas de madera montadas sobre marcos que la riendizan y permite

su deslizamiento al apoyarse sobre unas longitudinales. Con lo anterior resulta fácil perfilar la sección de los elementos.

Previo a la operación de armado y colado es necesario impregnar los moldes con aceite varias veces hasta que ya no absorba la superficie del molde.

Todos los elementos de ferrocemento requieren refuerzos en dos direcciones ortogonales. En este caso se empleo metal desplegado cuidando que los alambres de su trama queden perpendiculares, — (fig.5). La operación de colado se realizó con ayuda de la tarraja usada en la fabricación del molde, que al apoyarse sobre las tiras de madera para sujetar el armado a lo largo del molde y al deslizarse, permitió controlar el espesor del mortero de la pieza y además perfilar la sección. Antes de la colocación del mortero se vertió un poco de lechada para facilitar el escurrimiento de la mezcla a través de las mallas y garantizar un acabado pulido de la cara de la pieza que queda en contacto con el molde. Después de correr la tarraja, la superficie se terminó con malla metálica. Se descimbró el elemento 24 hrs. después y se curaron las piezas en el lugar donde se estuvieron, regando con la manguera a intervalos durante dos días y se dejan expuestos al ambiente.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA.

En el desarrollo de este sistema se procuró que fuese sencillo

el manejo y montaje de las piezas. Para levantar y colocar sobre los muros los elementos de techo se requieren dos personas que deberán cuidar el espaciamiento entre piezas y su posición a nivel, los elementos para cubrir un claro de 4.0 mts. (fig.9).

La construcción de juntas se hizo aplicando una capa de mortero por la parte interior, sobre las barbas de malla dejadas al descubierto durante la operación de colado, el ancho de la junta fué de 4cm. El sello de la junta se realizó 24 hrs. después de la operación antes descrita, colando desde la parte superior un mortero de arena-fina con relación cemento-arena igual a uno.

Se revisó el sistema de anclaje de cubiertas y se modificó a fin de brindar la posibilidad de traslado a un nivel superior. En la (fig. 6). se muestra la modificación de la cadena cerramiento, anclaje y sello de juntas. Además se requiere hacer modificaciones en los moldes de manera que las alas quedaran con alturas ligeramente distintas para que puedan trasladarse las piezas.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

MODULO Y DIMENSIONES

MODULO DE 50, 75 y 100 cm.

peralte de 20 cms. (para claros hasta de 4.0 mts.)

espesor de 2 a 2.5 cm.

PESO.

Peso propio en K/m 20, 30, 40 respecto al módulo descrito.

Peso por pieza prefabricada 96, 127 y 160 módulo descrito.

Resistencia a los esfuerzos.

Carga viva en Kg. 50 75 y 100

Carga uniforme de servicios Kg/m 70 105 140

Momento máximo (claro de 4.0 m)
Kg.-M 140 210 280

Cortante máximo (claro de 4.0 cm)
Kg. 130 194 259

Momento resistente (claro de
4.0 m.) Kg-m. 319 478 638

Relación en Ml/ma 2.3 2.3 2.3

Deflexión bajo carga de ser-
vicio. 1.0 1.0 1.0

Deflexión admisible por el DDF 2.2 2.2 2.2

Componentes por unidad de superficie.

Es variable el módulo a emplear.

Tiempo de fabricación de los componentes y de su colocación.

La fabricación del prototipo estudiado permitió confirmar que la solución propuesta no ofrece mayores dificultades y puede ser realizado por personas poco especializadas. En cuanto al tiempo de fabricación y montaje va en relación a el tiempo de fabricación y montaje va en relación a los recursos disponibles de los usuarios.

(ver tabla comparativa).

COSTOS.

En los sistemas a base de ferrocemento no hay ninguna inconveniencia para la adquisición de los materiales, cemento, arena, tela de gallinero ó metal desplegado, varilla en sus diferentes medidas, el mercado de estos es muy extenso y su adquisición al menudeo no representa un gran problema.

COSTO POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

Se considero el costo de los materiales a precio de menudeo en el D.F. en febrero de 1986, y considerando las cantidades requeridas para cubrir claros de 4.0 mts. Los precios para tipo unitarios con siderados fueron los siguientes.

Morteros para ferrocemento f'c=300 kg/cm2. 15750.50 \$/m3.

Malla de metal desplegado por cada capa por
10% de desperdicio. 636.98 \$/m2.

Barras de refuerzo Tec. 60 de 1/4. 235.97 \$/ml.

Se obtuvieron las cantidades siguientes por M2. de techo.

Mortero F'C 300 kg/cm2, 1.5 cm. 2362.58

Malla 2 capas. 1273.96

Barras de refuerzo 2 314.62

Cimbra 193.23

SUMA 4144.39

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para 1m². de losa de placas plegadas \$4000.00

M.N sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón

COSTO TOTAL.

Costo por M². de losa Materiales + Mano de Obra

4144.00 + 4000.00 \$ 8144.00 M.N.

EVALUACION.

Constituye una solución válida para techos por autoconstrucción, tanto en lo que se refiere a economía como a seguridad y habitabilidad, además compete ventajosamente con las láminas de asbesto de tipo estructural para cubrir claros intermedios sin necesidad de estructuras auxiliares.

Se detectaron fallas en las juntas esto se debió a las contracciones del material, pero se soluciona aplicando una capa impermeabilizante en la cubierta.

Su principal desventaja en relación a los otros sistemas de ferrocemento radica en que desde el punto de vista económico resulta poco práctico el emplear este sistema, ya que la necesidad de refuerzo es superior a la de cualquier otro método además, el volumen de concreto para rellenar y nivelar le agrega una carga muerta considerable.

FACTIBILIDAD DE PRODUCCION.

FACTIBILIDAD DE PRODUCCION.

El sistema, como se indica en la introducción, se presta tanto a cubiertas fabricadas en el lugar, como a prefabricación de elementos a pie de obra, su tecnología es sencilla, no requiere de equipo especial, cimbras complicadas ó mano de obra especializada.

FUENTE DE INFORMACION:

3. SISTEMAS DE CUBIERTAS Y PISOS PARA CONSTRUCCION: Series publicadas por el Instituto de Ingeniería U.N.A.M. No. 454, Septiembre de 1984.

3.2.1.1.3 LOSA SANDWICH DE FERROCEMENTO.

DESCRIPCION DEL SISTEMA: Este elemento es parte de un estudio realizado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, en el que se estudia el desarrollo de sistemas constructivos para pisos y techos en base al ferrocemento. La losa sandwich es una techumbre que básicamente esta constituida por dos placas de ferrocemento con un relleno de material ligero entre las dos, diseñada para cubrir claros de hasta cuatro metros, ya sea como techo o como entrepiso. (fig.7).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES: Para fabricar cada pieza se utilizará como apoyo el piso de la casa y un marco de tiras de madera para dar la forma a cada lámina, esto con el fin de eliminar la cimbra que se usa en las obras comunmente, las piezas después de ser colocadas en el piso elevadas con facilidad por tres ó cuatro personas y colocadas en su lugar sobre los muros. (fig.8).

Elaboración de moldes; se fijan tiras de madera (triplay de 9mm, con las dimensiones del módulo; sobre el firme de la vivienda, que deberá tener un acabado pulido y estar engrasado, para facilitar el desmoldado.

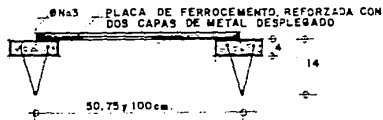
El colado; comienza por tender sobre el firme una capa de mortero de 2 mm. de espesor, sobre esta una primera capa de malla de metal desplegado, si esta no existe en el lugar ó se prefiere puede uti-

lizarse malla de gallinero utilizando dos capas de esta por cada una de la primera. Sobre esta se coloca otra capa de mortero hasta cubrirla, nuevamente se coloca otra capa de metal desplegado, que se cubre con una última capa de mortero. Debe aclararse que esto -sera en el caso de que la losa sea destinada a techo unicamente, - para el caso de que se quiera utilizar como entrepiso deberán agregarse dos capas más de malla y por supuesto dos más de mortero. Al colocarse las mallas deberá cuidarse, en todos los casos de dejar unas "barbas" de estos.

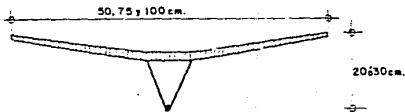
Las cuales servirán para unir las placas inferiores a las superiores y para formar las pequeñas trabes que completan las piezas. Deberán colocarse cachetes de madera en los extremos longitudinales de la pieza, para formar las trabes propias de la pieza, ya antes mencionadas, las que se refuerzan con una capa de malla vertical ligada al refuerzo de la pieza inferior y permitiéndole sobresalir en la parte superior para hacer la conexión con la placa tapa. (fig.8).

Las juntas; se planearon para construir las una vez que las piezas se monten sobre los muros, entre cada dos piezas se formará una trabe de refuerzo, la cual llevará una barra de 3/16" de diámetro en el caso de techos y 3 barras de 3/16" para el caso de entrepisos. Para formar esto se unen las barbas de la malla horizontalmen

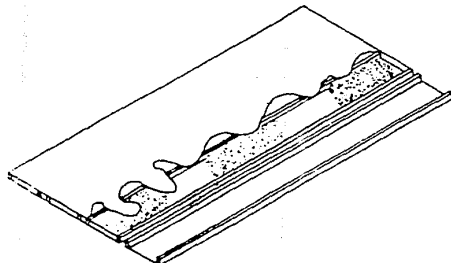
SISTEMAS DE CUBIERTA PARA AUTOCONSTRUCCION (FIG. 7).



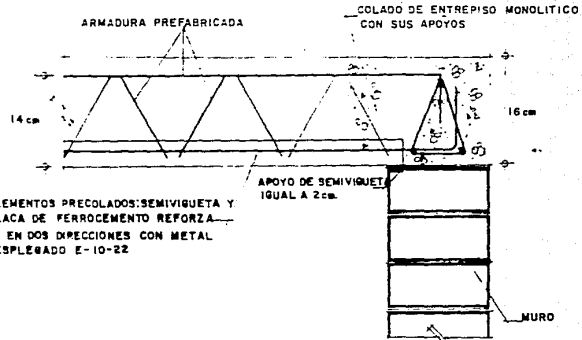
PLACAS Y SEMIQUETAS



ELEMENTOS EN "Y"

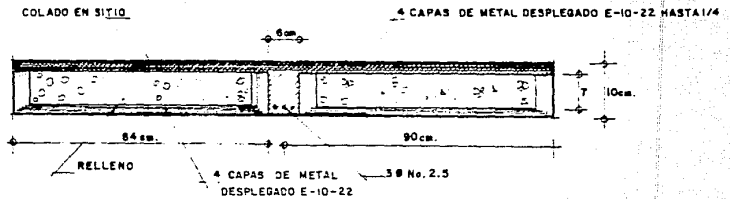


LOSA TIPO "SANDWICH"



ELEMENTOS PRECOLADOS: SEMIQUETA Y PLACA DE FERROCEMENTO REFORZADA EN DOS DIRECCIONES CON METAL DESPLEGADO E-10-22

DETALLE DE REFUEZO Y ANCLAJE. CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL DE APOYO Y ANCLAJE

te, y se coloca una capa de mortero en la parte inferior repellando sobre las mallas de la junta hasta nivelar la superficie de las losas. Las barras deberán prolongarse aproximadamente 30 cms. más del largo de la pieza, esto permite el anclaje de los elementos a los muros, las barras se traslapan y doblan, dentro del cerramiento armado previamente (con 3 varillas de 3/8" y estribos de 2/8" de diámetro a cada 30cms.) sobre el muro, hasta alcanzar el nivel de las mallas. (fig.8).

A continuación se coloca el relleno entre las trabes de borde hasta 1 cm. por debajo del nivel superior de las mismas, se recubre con las bolsas del cemento para evitar que el mortero penetre al relleno y se tiende sobre los elementos ya montados, una malla corrida en toda el área que abarcará la losa, esto con el objeto de dar continuidad al sistema y reducir el agrietamiento por contracción el debido secado ó provocado por cambios de temperatura. Esta capa de refuerzo se liga con los bordes de las trabas de manera que al realizar el colocado se garantice la conexión entre trabes y placa superior.

En el caso de entrepiso deberán colocarse cuatro capas en lugar de sólo una. (fig.8).

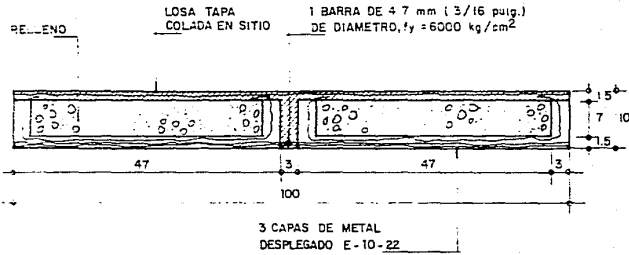
El colado final requiere solamente observar el llenado total de la junta y cubrir la malla ó mallas de refuerzo hasta que dejen de

ser visibles; este procedimiento permite colar una capa con espesor de 2cms. y principalmente que sea monolítica con sus apoyos.

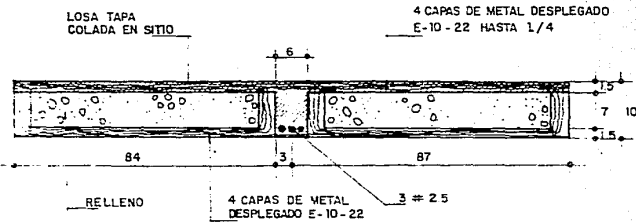
PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA: los claros seleccionados para el dimensionamiento de la sección, (2 y 4 mts.), permiten obtener la condición de continuidad y simplemente apoyada y solucionar los problemas de construcción, montaje y comportamiento estructural.

El sistema se diseño de tal forma, que las láminas coladas sobre el piso de la casa pueden ser levantadas facilmente y colocadas sobre los muros una junto a otra, dejando un espacio de 3cms. en techos y 6cms. en entrepisos, entre ellas, donde colará la trabe de refuerzo con el acero, con el que se anclarán las piezas. Las barras de la primera columna de la capa de malla se deberán unir para formar esta trabe. Las láminas inferiores se ocupan como cimbra para las láminas tapa, las cuales se colarán según el método ya mencionado en el punto anterior. Para las láminas inferiores deberá hacerse un curado húmedo por tres días, antes de colocarlas en su sitio, para lo cuales se coloca un borde de arena en los extremos de las piezas llenandolas posteriormente de agua. Para el curado de la capa superior debe regarse agua con una manguera esporádicamente por 2 días, posteriormente se deja terminar el fraguado.

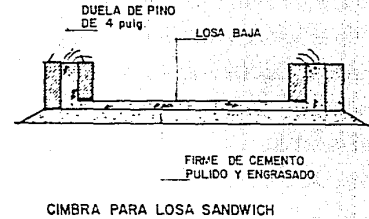
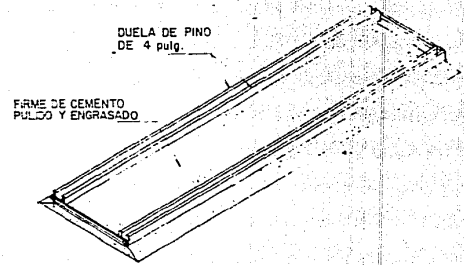
LOSA SANDWICH DE FERROCEMENTO (FIG. 8).



LOSA SANDWICH PARA TECHOS



MODIFICACIONES DE REFUERZO PARA LOSA SANDWICH PARA ENTREPISO



CARACTERISTICAS TECNICAS

Módulos	45,50,75,90	y	100cm.	ancho
	200	a	400cm.	largo
			10cm.	grueso
Peso	45	50	cm.	90 kg/m
(según el ancho de la pieza)	90	75	cm.	142 kg/m
		100	cm.	175 kg/m
Carga máxima admisible (carga muerta +carga viva)	1000			Kg/m2
Resistencia en Kg-m para claros de 4 mts.	45	50cm.	411 kg/m	
	90	75cm.	617 kg/m	
		100cm.	874 kg/m	

ANALISIS DE COSTOS

Cantidades necesarias para elaborar 1 m2. de losa sandwich de fer-

rocemento.

LOSA PARA TECHOS

Concepto	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Mortero cemento-arenal:1.2				
Cemento	Kg	37.28	24.28	927.15
Arena	M3.	0.064	3387.45	216.80
Agua	M3.	0.017	100.00	.70
Varilla fy=4200 Kg/cm No. 5/16"	Kg	0.248	150.65	37.36
Metal Desplegado	M2.	5.00	502.55	2512.75
Relleno de Tezontle	M3.	0.037	2943.00	<u>108.89</u>
			SUMA..\$	2654.00

ANALISIS DE COSTOS.

Cantidades necesarias para elaborar 1 m2. de losa sandwich de ferro cemento.

LOSA PARA TECHOS.

CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Mortero cemento-arenal: 1:2				
Cemento	Kg.	37.28	24.87	927.15
Arena	M3.	0.064	3387.45	216.80
Agua	M3.	0.017	100.00	1.70
Varilla fy=4200 Kg/cm No. 5/16"	Kg.	0.248	150.65	37.36
Metal desplegado	M2.	5.00	502.55	2512.75
Relleno de Tezontle	M3.	0.037	2943.00	<u>108.89</u>
			SUMA..\$	2654.00

LOSA PARA ENTREPISO.

Concepto.	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Mortero cemento-arena 1:2				
Cemento	Kg.	37.23	24.87	925.91
Arena	M3.	0.064	3387.45	217.44
Agua	M3.	0.017	100.00	1.70
Varilla fy=4200 Kg/cm No. 5/16"	Kg	0.744	150.65	112.08
Metal desplegado	M2.	10.00	502.55	5025.50
Relleno de Tezontle	M3.	0.035	2943.00	<u>103.00</u>
			SUMA..\$	6385.63

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra por m^2 . de losa ya sea entrepiso ó para techos + \$ 4000.00 M.N., sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón.

COSTO TOTAL.

LOSA PARA TECHOS MATERIALES + MANO DE OBRA

$$\$ 2,654.00 + \$ 4000.00 = \$ 6,654.00 \text{ M.N.}$$

LOSA PARA ENTREPISO.

MATERIALES + MANO DE OBRA

$$\$ 6,385.63 + \$ 4000.00 = \$ 10,385.63 \text{ M.N.}$$

El análisis de costos se hizo en base a materiales para construcciones existentes en el mercado y con precios de el D.F., a febrero de 1986.

EVALUACION.

Podemos decir que con el sistema manejado de forma adecuada, se puede obtener un buen resultado empleandolo en un proyecto de autoconstrucción llevado a cabo por gente sin conocimiento de albañilería, además hay un ahorro comparando el costo de la losa sandwich con la losa de concreto común. Los diferentes módulos dan amplia libertad al diseño, además de que son de una sencillez constructiva. Se puede concluir que el sistema representa una opción digna de contemplarse al pensar en construir una vivienda para gente de pocos recursos, ya que las piezas se pueden ir fabricando y almacenando para ser utilizadas en el momento de que se desee armar una losa pudiendo realizar esta operación de un día a otro.

FUENTE DE INFORMACION

3. SISTEMAS DE CUBIERTA Y PISO PARA AUTOCONSTRUCCION

Series publicadas por el Instituto de Ingeniería U.N.A.M.
No. 454, Septiembre de 1984.

3.2.1.1.4 PLACAS Y SEMIVIGUETAS.

DESCRIPCION DEL SISTEMA:

Las semiviguetas empleadas en los sistemas de vigueta y bovedilla se asocia a una cubierta más ligera que la anterior, como es la placa de ferrocemento (fig.7). El peralte del elemento puede reducirse en este caso a 15 cm. con el mismo refuerzo longitudinal. Del diseño de la placa de ferrocemento se obtuvo que, con 1.5 cm. efectivos de espesor y dos capas de malla de metal desplegado, los esfuerzos y las deflexiones en condiciones de servicio quedan dentro de los límites admisibles.

Para adaptar este sistema como entrepiso requiere de modificaciones de refuerzo, anclaje y peralte, que se describirán más adelante. (fig. 7).

PROCESO DE ELABORACION DE SUS COMPONENTES.

Los moldes para el colado de elementos tipo son muy simples de fabricar, solo requieren de un firme plano y a nivel con acabado pulido sobre el cual se fijan tiras de madera con espaciamiento y espesor necesarios.

Para el sistema combinado de placas planas de ferrocemento y semiviguetas, las placas se velan en el molde antes descrito, echándose primero una capa de Diesel ó aceite quemado para evitar que se pegue la placa de firme, después se coloca la malla de metal desplegado cuidando que se de un traslape perpendicular entre los alambres de la malla. Colocada la malla se agrega una lechada, para facilitar el colado se procede a efectuar este procurando que la mezcla penetre muy bien y uniformemente. El colado de las semiviguetas también se hace sobre un firme de concreto pulido, al que se fijan tiras de madera de sección trapezoidal con que se da forma a la mezcla longitudinal de las semiviguetas, posteriormente se colo

caron las armaduras y la cimbra lateral. Todos los elementos se des cimbrar; 24 hrs. después del colado y se curan con agua a intervalos durante 2 días, dejándose expuestos al ambiente.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA

Para el sistema de cubierta se procede del montaje de las viguetas sobre los muros antes del colado de la cadena de cerramiento de manera que el acero de las armaduras quede ahogado en las mismas rigidizando el apoyo y mejorando el comportamiento estructural de la cubierta. Se colocan las placas apoyandose sobre el patín de las viguetas cuidando de mantener la junta que es de 4cm. Colocadas to das las placas se procede al junteo aplicando una capa de mortero por la parte interior sobre las barbas dejadas al descubierto durante el proceso de fabricación de las placas. Se concluye el sellado de la junta 24 hrs, después de la operación antes descritas, colocando desde la parte superior un mortero cemento-arena en relación uno a uno. (fig.7).

Si se emplea el sistema como entrepiso en la (fig.7) se muestran los detalles de colado, refuerzo y anclaje, que fueron diseñados para trabajar en una dirección aún cuando se pueden hacer trabajar en dos direcciones colocando refuerzos transversal arriba de las zonas de nervaduras. En la parte superior es necesario colocar un refuerzo por temperatura que consta de una cuadrilla de barras del número 2.5 espaciadas 30 cm. El sistema se moduló a 90 cms., centro a centro de nervaduras. Para construir los entrepisos en la forma descrita se requiere de apuntalar con un espaciamiento de 1.50 mts. con objeto de evitar deformaciones indeseables.

CARACTERISTICAS TECNICAS

MODULO Y DIMENSIONES.

MODULO DE :	50,	75	y	100 cm
PERALTE DE:	14,	14	y	18 cm

PESO

PESO PROPIO EN KG/M	27	33	44	con relación a la modulación.
---------------------	----	----	----	-------------------------------

PESO POR PIEZA.	59	67	75	Kg.
-----------------	----	----	----	-----

RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS

CARGA VIVA EN Kg.	50	75	100
-------------------	----	----	-----

CARGA UNIFORME DE SERVICIO Kg	77	114	144
-------------------------------	----	-----	-----

MOMENTO MAXIMO (CLARO DE 4mts.) Kg.-ml.	154	228	288
---	-----	-----	-----

CORTANTE MAXIMO (CLARO DE 4mts.)kg.	143	211	267
-------------------------------------	-----	-----	-----

MOMENTO RESISTENTES

(CLARO DE 4 mts.) Kg.-ml.	338	338	429
---------------------------	-----	-----	-----

RELACION EN MU/MS	2.0	1.48	1.49
-------------------	-----	------	------

DEFLEXION BAJO CARGA DE SERVICIO	1.5	2.2	1.6
----------------------------------	-----	-----	-----

DEFLEXION ADMISIBLES POR EL D.D.F.	2.2	2.2	2.2
------------------------------------	-----	-----	-----

PROPIEDADES TERMO-ACUSTICAS

(no se efectuaron pruebas)

COMPONENTES POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

Varía en relación al módulo a emplear y claro ó área por cubrir, tiempo de fabricación de los componentes y de su colocación. A diferencia de los otros sistemas de ferrocemento esta evaluación va en relación a los recursos disponibles por los usuarios.

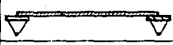


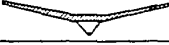

CARACTERISTICAS DE LAS CUBIERTAS															
	MODULO, EN cm			MODULO, EN cm			MODULO, EN cm			MODULO, EN cm			MODULO, EN cm		
	50	75	100	50	75	100	50	75	100	50	75	100	50	75	100
	PLACAS Y SEMIVIGUETAS			BOVEDAS CILINDRICAS			PLACAS PLEGADAS			ELEMENTOS EN "Y"			LOSA TIPO SANDWICH		
PERALTE, EN cm	14	14	18	16	20	20	20	20	20	20	20	30	10	10	10
PESO PROPIO, EN Kg/m	27	39	44	20	29	38	20	30	40	26	36	53	95	142	175
CARGA VIVA, EN Kg	50	75	100	50	75	100	50	75	100	50	75	100	50	75	100
CARGA UNIFORME DE SERVICIO, EN Kg/m	77	114	144	70	104	138	70	105	140	76	111	153	145	217	275
PESO POR PIEZA PREFABRICADA	59	67	75	66	86	138	96	127	160	88	132	176	85	127	169

TABLA COMPARATIVA ENTRE DIFERENTES MODULOS PARA ELEMENTOS DE TECHO (FIG. 9).

COSTOS

EXISTENCIA DE LOS INSUMOS EN EL MERCADO.

Como se menciona en el sistema de placas plegadas podrían señalarse las mismas observaciones para este sistema.

COSTOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE

Los precios unitarios considerados fueron los siguientes:

A). Para usar el sistema como cubierta

Mortero cemento-arena f'c=300kg/cm ²	= \$	15,750.50	\$/m ³
Malla de metal desplegado, 10% desperdicio	= \$	639.98	\$/m ²
Barras de refuerzo tec. 60 1/4"	= \$	235.97	\$/ml.
Se obtuvieron las siguientes cantidades por M ² de techo;			
Mortero f'c= 300cg/cm ² , 1.5 cm.	= \$	78.75	
Patín de concreto en la armadura, 4cm.	= \$	36.73	
Malla 2 capas	= \$	467.11	
Armaduras de refuerzo, 50cm.	= \$	210.20	
Cimbra	= \$	25.30	
SUMA...	\$	818.09	

B). Para el sistema de entrepiso, se adicionan.

Concreto f'c = 200 Kg/cm ²	= \$	11,479.53	\$/m ³
Barras de refuerzo tec. 60 5/32"	= \$	235.97	\$/ml
Barras de refuerzo 5/16" fy 6000 Kg/cm ²	= \$	225.98	\$/ml

Obteniendo las cantidades siguientes por M². de entrepiso.

Placas de ferrocemento	= \$	838.22
Semiviguetas	= \$	389.37
Concreto f'c = 200kg/cm ²	= \$	1,033.16
refuerzo # 2.5	= \$	694.20
Cimbra	= \$	193.20
SUMA ...	\$	3,148.15

El análisis de costos se hizo en base a materiales existentes en el mercado y con precios en el D.F. a febrero de 1986.

MANO DE OBRA

Costo de mano de obra para un M² de losa como cubierta = \$4000.00

M.N., sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + un peón.

Costo de mano de obra para 1 m² de entrepiso = \$ 6000.00 M.N., sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + un peón.

COSTO TOTAL

Costo por M ² , de losa	MATERIALES	+	MANO DE OBRA	
Losa como cubierta	818.09	+	4000.00	= \$ 4,818.09
Losa como entrepiso	3,148.15	+	6000.00	= \$ 9,148.15

EVALUACION.

Las soluciones a base de armaduras prefabricadas resultan ligeramente más costosas, pero tienen las ventajas adicionales de poder asociarse a gran variedad de elementos de cubierta ó entrepiso, así como facilitan la colocación de instalaciones y de un cielo raso que mejora las condiciones habitacionales.

FACTIBILIDAD DE PRODUCCION

Gracias a las bondades del ferrocemento y el diseño no hay ninguna clase de obstáculos para aplicarlos a un programa por autoconstrucción.

FUENTES DE INFORMACION

3. SISTEMAS DE CUBIERTAS PARA AUTOCONSTRUCCION

Series Publicadas por el Instituto de Ingenieria de U.N.A.M.
No. 454, Septiembre de 1984

3.2.1.2 ELEMENTOS HIDRO-SANITARIOS A BASE DE FERROCEMENTO.

3.2.1.2.1. FOSA SEPTICA DE FERROCEMENTO

DESCRIPCION DEL SISTEMA: Este es complemento del documento enseñado y mencionado anteriormente, en el que se plantea la construcción de un depósito de agua. En este caso se presenta una fosa séptica con capacidad para 20.7 M3. (20700 Hs), sus dimensiones a paños: son de 6.00 X 1.50 X 2.30 mts. aunque por razones de funcionamiento un lado de la fosa tiene una altura efectiva de 1.70 m. Fabricada con ferrocemento (fig.10).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES: La fabricación de la fosa séptica se plantea a través de tres etapas;

"1a. etapa.- Una vez excavado el hoyo con las dimensiones requeridas, se aplanan con mortero de cemento las paredes y piso de tierra para trabajar en limpio. Cuando el aplanado seque, se coloca una capa de malla en las paredes y el piso, la cual se fija con clavos al aplanado, posteriormente, se coloca a cada metro de distancia, tanto en las paredes, como en el piso varillas de 5/16" tanto longitudinal como transversalmente, formando una cuadrícula de un metro por lado; por encima de las varilla se amarra otra capa de malla y una vez colocada esta, se vuelven a colocar varillas a cada metro empezando por las anteriormente colocadas, por último a las

varillas se amarra una tercera capa de malla con la cual se completa el armado" (fig.10).

"Se deben dejar preparados sobre el armado, los huecos para los tubos de fierro fundido, que son la entrada y las salidas de la fosa".

"2a. Etapa.- Es el colado, el cual se hace primero colando el piso y después las paredes. Para la aplicación del mortero, basta sólo un obrero quien lo aplicará directamente sobre la malla con la ayuda de una llana metálica y apretando el mortero que vaya aplicando. La mezcla que debe usarse debe ser rica, y un poco aguada, fabricada con una proporción de 1:1.5 (Uno de cemento por uno y medio de arena). El acabado que se le debe dar al aplanado, será muy fino y sin ondulaciones". (fig.10).

"3a. Etapa.- Comprende la fabricación de las losas de 2.30 X 0.60 mts. que servirán de tapa a la fosa séptica. Se doblan las varillas de 5/16" formando rectángulos con las dimensiones especificadas.

Se coloca una malla de alambre y sobre esta, las varillas en forma de rectángulo, después otra capa de malla encima otro rectángulo de varilla y por último otra capa de malla. Una vez formada la losa, se cuela de manera similar a la fosa séptica." (fig.10).

"Estas losas se pueden apoyar sobre las paredes de ferrocemento de la fosa".

PROCESO DE APLICACION DEL SISTEMA. La fosa deberá quedar enterrada

por lo que se deberá cavar en el terreno una capa de forma rectangular con medidas de 6.12 X 2.42 mts. que en su parte más profunda tendrá 1.76 mts. y en la menos 1.56 mts. (fig.10).

Antes de colocar el mortero en las paredes de la cepa deberán afinarse y apisonarse perfectamente, para después impermeabilizarlas. Al terminar el colado y después que esta haya secado perfectamente podrá terminarse la instalación de las tuberías y colocar las tapas de registro. (fig.10).

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Dimensiones. 6.00 mts. largo dimensiones
2.30 mts. ancho Interiores
1.50 X 1.70 mts. alto

Capacidad. 20.7 m³ (20700 lts).

Número de personas a las que sirve

Hasta 30 personas.

ANÁLISIS DE COSTOS.

Costo de fosa séptica de ferrocemento.

FOSA:

CONCEPTO	U.	MATERIAL	P.U.	IMPORTE
Mortero arena-cemento	1:2			
Cemnto	Kg	736.22	24.87	18309.79
Arena	M3	1.26	3384.00	4263.84
Agua	M3	0.34	100.00	34.00
Varilla fy = 4200 Kg cm ² No. 5/16"	Kg	44.23	150.65	6663.25
Metal desplegado	M2	126.39	502.55	63517.30
			SUMA ...\$	92788.18

TAPAS

CONCEPTO	U.	MATERIAL	P.U.	IMPORTE
Mortero arena-cemento 1:2				
Cemento	Kg	254.00	24.87	6316.98
Arena	M3	0.44	3384.00	1489.96
Agua	M3	0.12	100.00	12.00
Varilla fy = 4200 Kg/cm2 No. 5/16"	Kg	51.60	150.65	7733.55
Metal desplegado	M2	43.56	502.55	<u>21891.08</u>
			SUMA..\$	37482.57

Precio total de la fosa séptica + tapas = 92788.18

Precio total de la fosa séptica + tapas = 92788.18

37482.57

SUMA .. \$ 130270.75

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para la elaboración de 1m2 de pared de fosa séptica de ferrocemento = \$ 4000.00 M.N.. Sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón.

Total de M2 de pared de fondo y tapas = 58 m2.

Costo total de mano de obra para una fosa séptica de ferrocemento

58 m2 X \$ 4000.00 = \$ 232,000.00 M.N.

COSTO TOTAL

COSTO DE FOSA SEPTICA DE FERROCEMENTO MATERIALES + MANO DE OBRA:

130,270.75 + 232,000.00 = \$ 362,270.75 M.N.

El análisis de costo se hizo en base a materiales para construcción existentes en el mercado con precios del D.F. a febrero de 1986.

EVALUACION

Como puede verse este elemento por su tamaño y capacidad está ideado para aplicarse en un proyecto multifamiliar, por lo mismo su aplicación está reducida a casos de índole comunal.

Su tamaño la hace difícil de construir así como el ubicarla ya que es necesario un terreno muy grande para que pueda instalarse correctamente cubriendo con las necesidades de salubridad del caso:

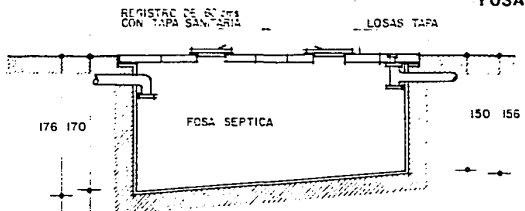
Sin embargo lo que se presenta que puede tomarse sólo como un ejemplo, que muestra la aplicación del sistema del ferrocemento a la construcción de fosas sépticas, así puede entenderse que las dimensiones y por lo tanto la capacidad y el costo puede cambiarse según convenga el caso, mediante un asesoramiento técnico.

Por lo tanto esta opción no puede descartarse fácilmente para su posible aplicación.

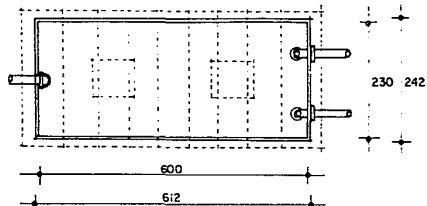
FUENTE DE INFORMACION

4("). El ferrocemento en la autoconstrucción, José Luis Suárez Moya. Tesis Profesional México 1981.

FOSA SEPTICA DE FERROCEMENTO (FIG.10)



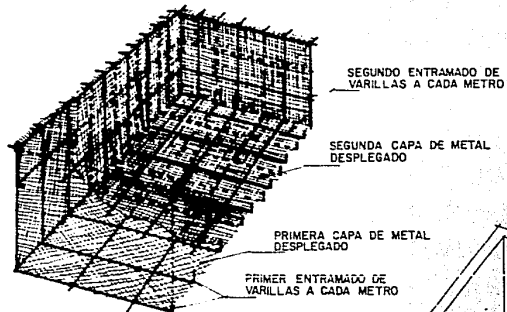
CORTE LONGITUDINAL



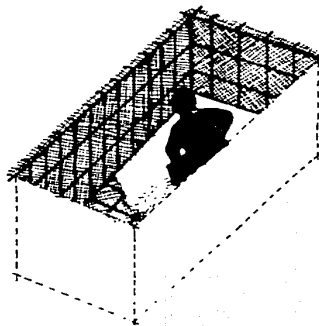
PLANTA FOSA SEPTICA



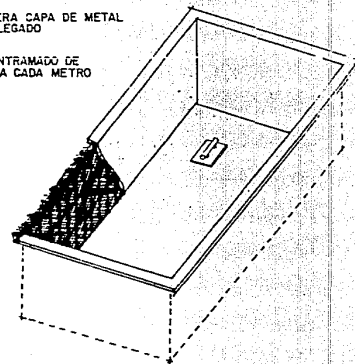
ARMADO DE LOSAS TAPA



ARMADO DE FOSA SEPTICA



COLADO DEL PISO



COLADO DE LAS PAREDES

3.2.1.2.2. DEPOSITOS DE AGUA DE FERROCEMENTO

DESCRIPCION DEL SISTEMA. Estos elementos forman parte de una Tesis realizada en la Facultad de Ingeniería; enfocada a verificar la aplicación del ferrocemento a la fabricación de tinacos y fosas sépticas. Así se plantea una solución de un tinaco rectangular con tapa desmontable y capacidad de 1050 lts. Hecho a pie de obra utilizando como material básico el ferrocemento.

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES: "Se empieza por doblar dos varillas de 5/16" en forma de rectángulo con las dimensiones requeridas (0.90 X 1.30 m), después para formar el cubo, se amarran perpendiculares en los extremos por los dos lados y en la parte inferior, media y superior, varillas de 5/16" de 0.90 mts. de largo que estarán distanciadas a 0.65 mts. una de otra; una vez hecho esto se colocan paralelamente a los rectángulos doblados al principio de las dos varillas de 0.90 mts. de largo a la mitad (0.45m) una varilla transversal que rodee al cubo por los dos lados, esto es para darle consistencia al piso de depósito de agua y al mismo cubo, estas varillas rematarán en la parte superior del tinaco y al centro donde estará la tapa. (fig.11). Se completa el armado colocando la malla (hexagonal ó cuadrada), también por los dos lados de las varillas cuidándose de amarrarla muy bien al armado y entre si (fig. 11). "La operación del colado se hace en varias etapas;

1a. Colocar el mortero de cemento en el piso del tinaco y la 2a. sus paredes; para esto, es necesario acostarlo y tener parte superior del armado sin haberla doblado para que un obrero pueda detener el mortero desde dentro además de que le va dando un acabado fino al interior del depósito". (fig. 11).

"El colado se hace de manera similar al procedimiento usado para una techumbre ó un silo. La segunda etapa, es colar las otras dos paredes del tinaco, una vez que haya secado el mortero puesto en la primera etapa. Por último se termina el doblado de la parte superior del depósito, se amarra perfectamente la malla y se cuela de manera similar, pero ahora el mortero se detiene mediante el uso de una llana metálica que se mete por el hueco de la tapa (fig. 11).

La tapa se fabrica aparte, haciendo un cuadro de 0.40 X 0.40 con alambón de 1/4, se rodea de malla y se cuela; posteriormente se coloca en el depósito."

PROCESO DE APLICACION DEL SISTEMA. El depósito de agua, ya terminado se deberá subir y colocar en el lugar sobre el techo de la vivienda y se harán las conexiones necesarias para el llenado del tanque y para surtir de agua a toda la casa. El acabado interior y exterior del tinaco deberá ser pulido, para evitar acumulaciones de musgos, bacterias, etc. Si se desea podrá pintarse por el exterior para que

tenga una mejor apariencia.

El depósito también podrá ser utilizado como cisterna ya sea directamente sobre el piso, ó enterrándolo para lo cual se deberá prever el impermeabilizar las paredes enterradas y hacer las conexiones necesarias para la bomba.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

DIMENSIONES.	0.90m de ancho y largo
Tanque	1.30m de alto
Tapa	0.40m de ancho y grueso 0.04m de alto
Capacidad	1050 lts.
Peso	400 kg - vacío 1450 kg - lleno

ANALISIS DE COSTOS.

Todos los precios unitarios utilizados en este corresponden a febrero de 1986.

TINACO

CONCEPTO	U.	MATERIAL	P.U.	IMPORTE
Mortero cemento-arena 1:1.75				
Cemento	Kg	92	24.87	2288.04
Arena	M3	0.157	3384.00	531.29
Agua	M3	0.042	100.00	4.20
Varilla fy = 4200 kg/cm ² No. 2.5	kg	11.83	150.65	1782.19
Metal desplegado	M2	12.6	502.55	<u>6332.13</u>
			SUMA...\$	10937.85

TAPA

CONCEPTO	U.	MATERIAL	P.U.	IMPORTE
Mortero de cemento-arena 1:1.75				
Cemento	Kg	5.83	24.87	144.99
Arena	M3	0.01	3384.00	33.84
Agua	M3	0.003	100.00	0.30
Alambrón fy=2530 kg/cm ² No. 2	Kg	0.868	137.00	118.91
Metal desplegado	M2	0.40	502.55	<u>201.02</u>
			SUMA...\$	499.06

Costo total en materiales del tináco de ferrocemento:

TINACO	10,937.85
TAPAS	<u>499.06</u>
SUMA:	\$ 11,436.91

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para la fabricación de 1m². de pared del tináco de ferrocemento = \$ 4000.00 M.N. sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón.

Total de M² de pared, incluyendo tapa = 6.5 M².

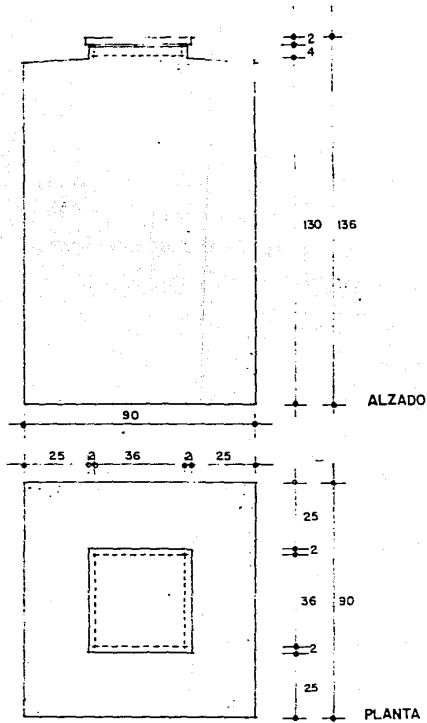
Costo total de mano de obra para un tináco de ferrocemento:

6.5 M² X \$ 4000.00 = \$ 26,000.00 M.N.

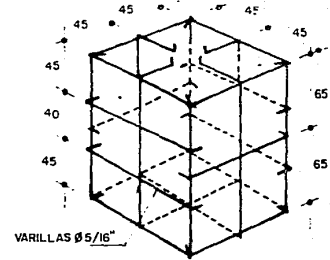
COSTO TOTAL.

Costo de tináco de ferrocemento, MATERIALES	11,436.91	+	MANO DE OBRA.	26,000.00
Esto nos da un total de:				37,436.91 M.N.

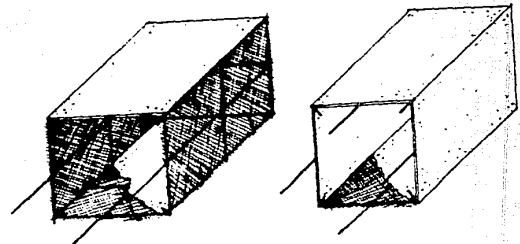
TINACO DE FERROCEMENTO (FIG. 11).



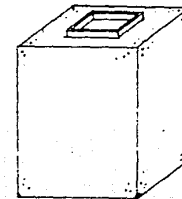
TINACO DE FERROCEMENTO



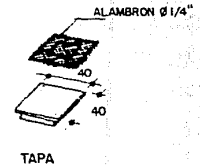
ARMADO DEL TANQUE



APLICACION DEL MORTERO



TANQUE TERMINADO



TAPA

Costo de 1 tinaco de asbesto-cemento de 1100 lits. \$ 53,489.95.

El análisis de costos se hizo en base a materiales para construcción existentes en el mercado y con precios en el D.F. a febrero de 1986.

EVALUACION.

Como se puede apreciar este elemento tiene un proceso constructivo muy simple, así mismo al conseguir los materiales para su fabricación puede hacerse en cualquier tienda de materiales ó hasta en una tlapalería, así pues su adquisición es tan fácil como el comprar uno de asbesto-cemento ó uno de vidrio y puede tener un costo menor. Por lo anterior se puede considerar como una buena opción para buscar su aplicación en un proyecto de vivienda de autoconstrucción ó en cualquier otro proyecto.

FUENTE DE INFORMACION

4 (""). EL FERROCEMENTO EN LA AUTOCONSTRUCCION, José Luis Suárez Noya. Tesis Profesional, México 1981.

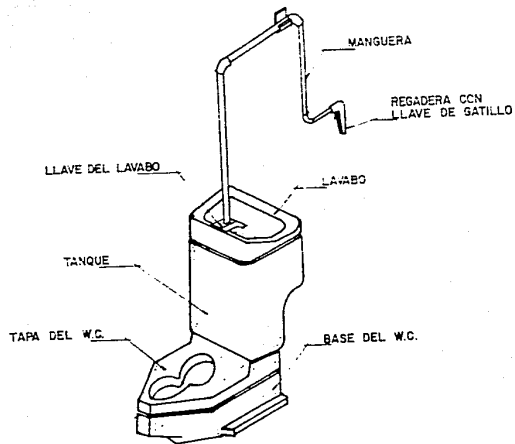
3.2.1.2.3 UNIDAD DE MUEBLES SANITARIOS DE FERROCEMENTO.

DESCRIPCION DEL SISTEMA. Este es resultado de una investigación realizada dentro de la U.N.A.M., en la que se intenta conseguir una unidad de baño económica que debería reunir en un sólo paquete: Todos los elementos del W.C. (asinetto, depósito de agua y control, mecanismos de desalojo, de liberación de agua), el lavabo (jofaina, desagüe y control de suministro de agua), regadera (control de suministro de agua). Además mecanismos para la revitalización de agua. (fig.12).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES. Las piezas deben ser hechas con la ayuda de moldes de barro (para taza sanitaria y lavabo), se refuerzan con varillas las esquinas y puntos débiles, las cuales ayudarán a darle forma y sostener las mallas de metal desplegado sobre las que se aplicará el mortero. El tanque de depósito de agua para el W.C., se podrá realizar con un armado de varilla que configuren la pieza que sostenga la malla de metal desplegado, deberá preverse los orificios para el desalojo y el llenado de agua antes de colocar el mortero sobre las paredes de metal desplegado.

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA. La taza está formada por tres piezas que se acoplan, para estructurar en forma sencilla el sifón. El lavabo está integrado al depósito de agua de la taza, para el desalojo de esta agua se acumule en el tanque y lo alimente. La insta

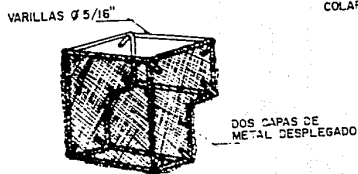
UNIDAD DE MUEBLES SANITARIOS DE FERROCEMENTO (FIG. 12)



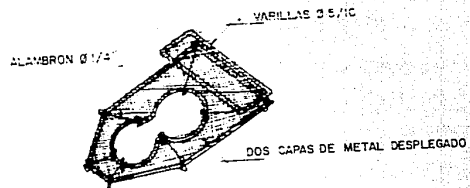
UNIDAD DE MUEBLES SANITARIOS



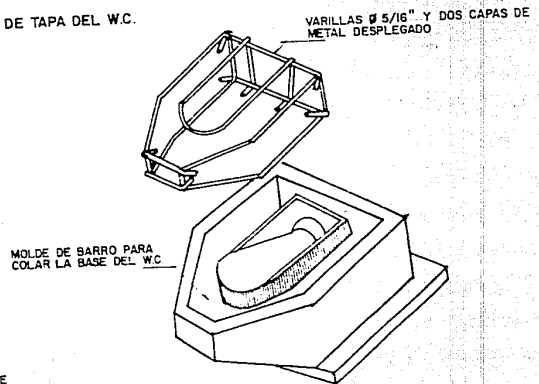
ARMADO DEL LAVABO



ARMADO DEL TANQUE



ARMADO DE TAPA DEL W.C.



ARMADO DE BASE DEL W.C.

lación hidráulica, está constituida por un tubo galvanizado de 13mm, que lleva el agua desde la fuente hasta el interior del baño. El tubo termina en una válvula conectada a una manguera de longitud suficiente para poder ser usada tanto en el servicio como en el baño de regadera. La manguera a su vez, tiene una válvula de gatillo para evitar el desperdicio de agua. El lavabo tiene un dispositivo que permite sujetar ésta válvula cuando se va a usar como regadera.

(fig. 12).

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Dimensiones:	W.C.	0.40 X 0.70 X 0.35	mts.
(Ancho, largo y alto)	Lavabo	0.40 X 0.45 X 0.12	mts.
	Tanque	0.40 X 0.45 X 0.60	mts.
	Tapa del W.C.	0.40 X 0.70 X 0.03	mts.

Capacidad del tanque: 25 litros

ANALISIS DE COSTOS

Costo de una unidad sanitaria de ferrocemento.

CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Mortero cemento-arena 1:2				
Cemento	kg.	87,38	24.87	2173.14
Arena	M3.	0.15	3384.00	507.60
Agua	M3	0.04	100.00	4.00
Varilla fy = 4200				
kg/cm2 No. 5/16"	Kg	8,5	150.65	1280.55
Metal desplegado	M2	7.7	502.55	<u>3869.64</u>
		SUMA...S		7834.93

Tuberia varias.	Pzas.	17	varios	<u>7237.88</u>
			SUMA...\$	15072.81

MANO DE OBRA

Costo de mano de obra para la elaboración de las diferentes piezas de la unidad de muebles sanitarios de ferrocemento e instalación de los diferentes mecanismos y tuberías para su función.

\$ 12,000.00 colado de muebles e instalación de tuberías y mecanismos sanitario \$ 17,500.00. Sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil + 1 peón + 1 plomero.

COSTO TOTAL.

Costo de unidad de muebles sanitarios de ferrocemento:

MATERIALES	+	MANO DE OBRA	=	\$ 44572.81 M.N.
15072.81		29500.00		

El análisis de costos se hizo en base a materiales para construcción existentes en el mercado y con precios de febrero de 1986.

EVALUACION.

Como se puede ver esta opción es muy especial y no toda la gente está preparada para la aceptación de este sistema, lo que hace necesaria una educación especial para lograr la aceptación de este sistema.

Además de lo anterior, la construcción de este elemento es un poco difícil, su peso muy grande, y su uso puede presentar dificultades a la gente para su utilización correcta.

Por todo esto se entiende que las opciones de aplicación de este sistema son reducidas, siendo posible su uso sólo en soluciones muy especiales.

3.2.2. EL TABICÓN ARMADO.

Esta tecnología es una modificación a la desarrollada por el Ingeniero Uruguayo Eladio Dieste, la cerámica armada (Ladrillo rojo común de barro recocido con armado), "que fué prontamente utilizada en la producción masiva de la vivienda cooperativa, en Uruguay, y esto porque su desarrollo tecnológico fue hecho a partir de un elemento fundamental y conocido en la construcción tradicional; El ladrillo, y por consiguiente de fácil incorporación al proceso productivo de la misma.

Mencionando lo anterior la tecnología del tabicón armado retoma al gunos principios de esta cerámica armada cambiando el componente del ladrillo por el tabicón ligero ó también conocido como tabique alegría, de alguna otra forma esta tecnología se asemeja también a los sistemas prefabricados de concreto, la vigueta y bovedilla. De la combinación de las dos tecnologías antes mencionadas los integrantes de la terna de Santiago Acahualtepec incluyen en su estudio de la vivienda por autoconstrucción este sistema que conjuga la tecnología de la cerámica armada y la vigueta y bovedilla. En las

páginas siguientes se hablará de las características de este sistema sus propiedades técnicas así como un análisis de costo efectuado para mayo de 1985.

3.2.2.1. SISTEMAS DE TABICÓN ARMADO

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:

También denominado tabilosa, el sistema consiste en elaborar paneles ó placas de tabicón y vigueta precoladas, ambos elementos hechos antes del montaje. Las viguetas se apoyan en los muros y a su vez los paneles se apoyan en las viguetas.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUS COMPONENTES.

El primer paso para la elaboración de la losa es la formación de paneles a base de tabicón, acero de refuerzo y morteros cemento-arena.

Se fabrica una cercha de madera de 0.30 X 1.10 X 0.10 mts., dentro de esta cercha se colocan 2 hileras de tabicón con 4 y 1/2 piezas cada una, la separación entre ambas hiladas serán 5 cm., y entre tabicón y tabicón la separación será de 1cm. En medio de las dos hiladas se coloca una varilla de 3/4" con ganchos en sus extremos para anclar el panel a la vigueta, se elabora una mezcla a base de cemento-arena en proporción 1:3, se mojan previamente los tabicones y se procede a colar la mezcla en las juntas de cada tabicón y en-

tre las dos hiladas, hay que tener precaución de curar la cercha con Diesel ó aceite quemado antes de colar los paneles. Después de 24 hrs. de haber colado los paneles se retira la cercha, se levanta el panel de canto y se estiba de la misma forma. Se curan los paneles con agua suficiente para que no sufran alguna fractura. (fig.13).

Para las viguetas se armaran 4 varillas de 3/8" con estribos de alambro de 1/4" amarradas con alambre recocido, estos estribos seran de forma triangular. Posteriormente se elaborará una cimbra de madera de 0.15 X 3.60 X 0.10 mts., la cual se curará con Diesel ó aceite quemado para evitar la adherencia con el concepto de concreto.

Ya hecha la cimbra se coloca el armado de esta calzandose a una distancia de 1.2 cm. del fondo de la cimbra (fig.13).

Se elabora el concreto con una resistencia de f'o 200 Kg/cm². en - proporción 1:2 1/2: 2:3/4, ya teniendo el concreto se procede a vaciarlos sobre el armado procurando que penetre muy bien hasta lograr una altura de 9cm. El tiempo de descimbrado será de 24 hrs., durante el cual se deberá curar con suficiente agua para evitar fracturas.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA

Una vez hechos los prefabricados requeridos se procede a montarlos,

se suben las viguetas a la parte superior del muro y sobre las anclas previamente dejadas para ello.

Después de amarradas las viguetas, se deberá colocar la cimbra consistente en una viga madrina al centro de la habitación y puntales al centro de cada vigueta, la viga madrina deberá dejarse al mismo nivel de los muros (fig.14).

Ya apuntaladas y niveladas las viguetas, se suben los paneles y se colocan uno tras otro, apoyandolos sobre el patin de las viguetas y amarrando sus anclas al armado de las viguetas.

Cuando la habitación ha quedado completamente cubierta se procede a elaborar un concreto con resistencia F'c 200 kg/cm². Para colar las viguetas en su totalidad y las cadenas de cerramiento para formar una estructura monolítica.

El acabado final se dá colocando una malla de metal desplegado ó tela de gallinero en toda la superficie y se le vacía una mezcla de mortero cemento-arena en proporción 1:3 que puede dejarse fino ó escobillado. (fig.14).

CARACTERISTICAS TECNICAS

Módulo y Dimensiones

Para el panel se tienen:

- A). 1.15 mts. de largo X 30 cm de ancho
- B). 1.35 mts. de largo X 30 cm de ancho

Para las viguetas, según el tipo de panel tenemos:

A). Sección de 10 X 14 a 15 X 22 cm. para cubrir claros, que van de 1.90 a 4.0 mts.

B). Sección de 10 X 16 a 17 X 22 cm. para cubrir claros, que van de 2.20 a 4.0 mts.

PESO

Para las placas tenemos:

A). 60 kg. por pieza

B). 70 kg. por pieza

Para las viguetas:

A). de 18.24 a 172.80 Kg.

B). de 36.68 a 195.84 kg.

Resistencia a los esfuerzos.

Para los paneles:

Carga total $W=350$ kg./m². para ambos paneles

Carga uniforme para:

A). $W=440$ kg/ml.

B). $W=510$ kg/ml.

Para las viguetas

$M_{max}=602.64$ kg/mt.

COMPONENTES POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

Por 1m², de losa los componentes serán:

27 tabicones de 4kg. cada uno (3 paneles)

24 juntas de 1 cm. de espesor de mortero cemento-arena 1:3

3 juntas de 5cm. de espesor de concreto f'c 150 kg/cm².

3 viguetas.

Tiempo de fabricación de los componentes y de su colocación. Este factor viene siendo determinado por los recursos que posea el usuario, como en todos los procesos por autoconstrucción la factibilidad del sistema constructivo no radica en forma muy marcada por el tiempo. sino por la accesibilidad económica del sistema como de factibilidad de aplicación.

COSTOS.

EXISTENCIA DE LOS INSUMOS EN EL MERCADO.

La adquisición de los componentes en el mercado no representa complicación alguna, el mercado actual del tabicón, varilla, cemento, arena, grava y tela de gallinero es muy extenso y tampoco presenta dificultad para adquirirlos al menudeo.

COSTO POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

Para evaluar su factibilidad económica sólo se considera el importe de los materiales por 1m². de losa.

A). COSTO DEL PANEL.

TABICON	\$ 437.70
MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	2198.32
CONCRETO f'c; 150 kg/cm2	1086.14
VARILLA	<u>717.26</u>
SUMA \$	4436.42

B). COSTO DE LA VIGUETA PRECOLADA:

CONCRETO f'c= 200kg/cm2	309.95
VARILLA # 3 (3/8")	625.16
VARILLA # 2 (1/4")	587.28
ALAMBRE	<u>60.84</u>
SUMA \$	1583.23

C). CAPA DE COMPRESION:

MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	228.99
TELA DE GALLINERO	<u>550.66</u>
SUMA \$	779.61

Total por 1m2. de losa; A+B+C = \$ 6799.26

El análisis de costos se hizo en base a materiales para construcción existentes en el mercado con precios en el D.F. a febrero de 1966.

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para 1 m2. de losa de tabicón armado \$4000.00 M.N. sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 1 albañil +1 peón.

COSTO TOTAL.

Costo por M2 de los materiales + mano de obra

$$\$ 6,799.26 + \$ 4,000.00 = \$ 20,799.26 \text{ M.N.}$$

EVALUACION.

Como un sistema de autoconstrucción resulta bastante atractivo este sistema, tanto por sus buenas características técnicas y por su facilidad de elaboración, como de los componentes del sistema en general realizados en sitio, además de una buena adaptación a una vivienda de crecimiento por etapas.

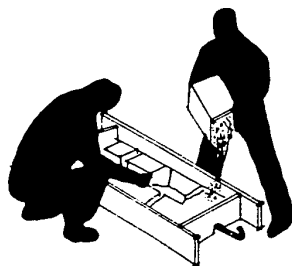
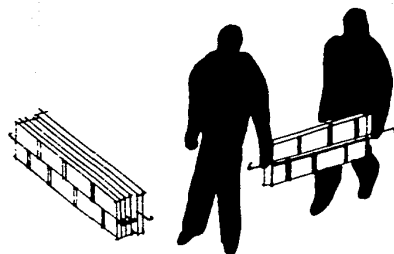
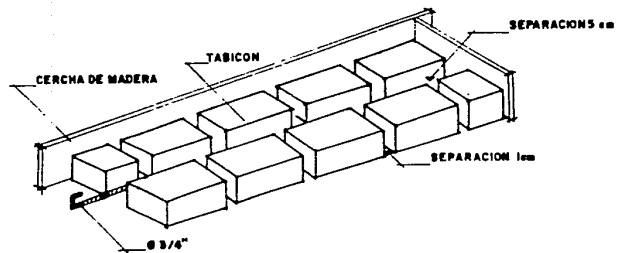
Por otro lado resulta más factible de aplicar por su costo en comparación a una losa de concreto armado y los sistemas comerciales de vigueta y bovedilla. Aparte de abatirse el costo por casi eliminación de cimbra y por no requerir mano de obra especializada.

FACTIBILIDAD DE ELABORACION.

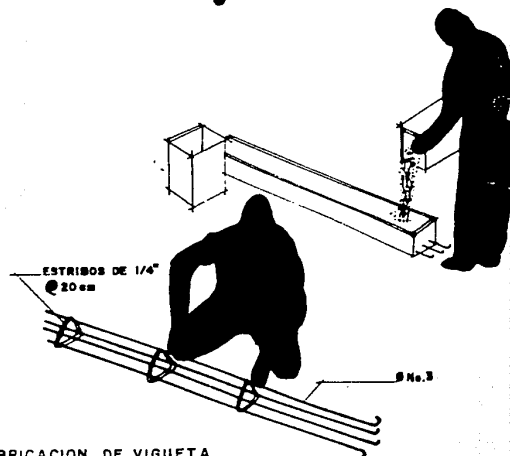
Como se menciona anteriormente la facilidad de elaboración de sus componentes, su colocación y el no requerir mano de obra especializada son puntos válidos para que no adquiera limitantes para su producción tanto individual como colectiva.

Así también la adquisición de los materiales no presentan dificultad ó limitaciones técnicas para aprovechar este sistema en alguno de los programas por autoconstrucción.

TABICON ARMADO (FIG. 13).



FABRICACION DE PANELES



FABRICACION DE VIGUETA

3.3. MAMPOSTERIA.

Con este nombre se designa en forma general a todas las cimentaciones y muros hechos a base de piedras naturales. Pero también bajo esta denominación se puede clasificar a todos los elementos fabricados a partir de tierras y piedras de extracción natural, que se pueden utilizar como recubrimiento, o para la elaboración de muros ya sea de carga o divisorios.

Los tipos de tierras más utilizadas para la elaboración de estos elementos son:

A). LAS ARCILLAS

B). LAS ARENAS

C). LA PIEDRA DE DIVERSAS CLASES.

A base de las arcillas ó barro se elaboran un sin número de piezas utilizadas en la construcción, a las cuales encabeza el tabique de barro recocido con una larga tradición constructiva, siendo hoy en día el elemento constructivo más usado en los diferentes tipos de construcciones, ya sea por su facilidad de manejo, rapidez de elaboración, o por su durabilidad sin recubrimiento. En base al tabique se han generado muchas otras piezas utilizadas en la construcción presentando diferentes características cada una, por ejemplo: el adobe (utilizado antes que el tabique) el tabique de tepetate, tabique de barro comprimido, tabique de barro comprimido, tabique

de barro comprimido, tabique hueco, tabique hueco vidriado, ladrillo, loseta, loseta vidriada, vitrolita, etc.

Con las arenas también se da forma a muchas piezas, pero a diferencia de las arcillas, las arenas necesitan ser mezcladas con aglutinante que una y conforme la pieza y que por lo regular es el cemento ó similar. Las diferentes arenas utilizadas, son seleccionadas y extraídas de minas de río, de playa, duna y artificiales. De acuerdo con su origen, las arenas toman nombres de :

Silicas

Calizas

Graníticas y arcillosas

Las primeras de estas con respecto a su dureza y estabilidad química, son mejores, que las calizas ya que estas provienen de rocas calizas muy duras, no aceptando las de tipo blando. Las arenas de origen granítico, por su alterabilidad y por su poca homogeneidad, no deben usarse salvo en el caso de que contengan bastante cuarzo. A partir de los diferentes tipos de arena se obtienen piezas como: el tabicón o tabique alegría, que es el tabique que utiliza la gente de menores recursos y de ese se desprende el block hueco de cemento o concreto, policromado hueco comprimido, block silico calcareo, estruido, losetas comprimidas, mosaico etc.

Los diferentes tipos de piedra son muy empleadas para la elaboración de cimientos, contrafuertes y muros, siendo muy valoradas como elementos decorativos y como recubrimiento al cortarlos en lajas o mediante piedras de tamaño pequeño. La piedra braza es la más empleada por su fácil manejo y resistencia al desgaste.

Este material se clasifica en piedra limpia (40/40); revuelta; de

diferentes tamaños y china como recubrimiento.

Piedras en similares, piedra braza, piedra laja, piedra bola con calidades de : 1. Ajuste de ceras a hueco y labrado con poco mortero; 2. libertad en juntas y cantidad de mortero; 3. No se buscan caras ni juntas de poca calidad.

Estos son solo unos ejemplos de los tipos de piedra más utilizadas y la forma de trabajarlas. Existiendo muchas otras entre las que podemos encontrar; la chilucam basalto, recinto, tepetate y muchas otras.

3.3.1. MEJORAMIENTO DE TIERRAS PARA LA FABRICACION DE MAMPUESTOS.

DESCRIPCION DEL SISTEMA. En este sistema producto de un estudio realizado en el Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M. se propone la fabricación de mampuestos mediante la utilización de las tierras naturales en el lugar de la obra, para lo que se plantean métodos rudimentarios para la elaboración de las piezas, métodos simples para la identificación de las mejores tierras, ó el mejoramiento de estas mediante agregados de cal, cemento ó asfalto. Además se presentan pruebas simples y fáciles de implementar para poder verificar las características técnicas de los mampuestos producidos, para conseguir elementos comparables a los existentes en el mercado.

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES. El principal material para la fabricación de los mampuestos es la tierra, existente en el mismo lugar de la construcción. En este estudio, las tierras sólo se clasifican en plásticas, en mayor ó menor grado, y no plásticas, ó que es lo mismo arcillosas o no arcillosas, según sea su manejabilidad en una prueba manual rudimentaria.

Las tierras plásticas (arcillosas) son apropiadas para fabricar adobes ó tabiques, y las no plásticas, especialmente las arenosas, para

fabricar bloques ó tabicones. Los morteros pueden fabricarse con cualquier clase de tierra, pero sus propiedades pueden variar considerablemente. La forma de reconocer cada tipo de tierra; haciendo prueba de tomar el material con un grado de humedad adecuada. (ni muy poco ni en demasia)

Si puede ser moldeado en formas arbitrarias permaneciendo íntegro al secarse aunque se mueva con violencia, se considera el material como plástico; si no soporta esta prueba el material se considera no plástico y, en general es arenoso.

Al obtener la tierra más apropiada para cada tipo de mampuesto la fabricación de estos puede hacerse en moldes de madera (fig.15), el uso de una prensa logra piezas más geométricas y resistentes. Existen dos pruebas que en general se aplican a todos los mampuestos y están en relación con las principales características que deberán presentar estos, y son las de resistencia a la acción de la humedad y la lluvia y la resistencia a la compresión.

La primera se verifica mediante la prueba de goteo, esta se lleva a cabo mediante la fabricación de placas de prueba con una dimensión aproximada de 10X10X2 cms., sobre las cuales se efectúa un goteo continuo de agua simple, si se comprueba que no se perfora con un goteo de dos horas de duración a razón de una gota por segundo, y si se expone a aguaceros fuertes de 15 a 20 min. de duración no mostrarán en su superficie desperfectos de importancia. En cambio aquellas que se perforan en 10 ó 15 min. se desharan casi totalmente bajo la acción de tales aguaceros. El goteo se efectúa mediante el uso del aparato que se ve en las figuras al final de este capítulo.

La segunda característica se verifica mediante la prueba siguiente: esta se lleva a cabo con cilindros de material que se vaya aplicar

en la elaboración de mampuestos y se prueban a compresión en una prensa protegiendo sus bases con telas dobladas en un espesor de varios milímetros para evitar concentraciones de esfuerzo. La resistencia de los cilindros por cm². es, en cierta forma, representativa de lo que es de esperarse en los adobes, y demás piezas. (fig.15)

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA Según el tipo de mampuesto será el siguiente:

Adobes; la tierra con que se fabriquen estos debe ser arcillosa deberá ser mojada durante 24 horas, para que se hidrate, preveer que no tenga grumos, que forme un barro homogéneo, se ponen en los moldes, dejar secar lentamente hasta quedar endurecidos, si se tienen problemas por sus contracciones y agrietamientos, se puede mezclar con arenas, paja u otra fibra natural, aunque esto puede hacer disminuir su resistencia, para hacer los adobes resistentes a la lluvia y a la compresión, al barro se le puede adicionar petróleo, cemento ó cal, en una proporción de 5 a 10%, se puede optimizar el porcentaje por medio de pruebas (mencionadas ya anteriormente). Es conveniente proyectar aleros y cimientos impermeables a la capilaridad que impidan que la lluvia golpee la superficie del muro y que la humedad del suelo penetre en su desplante. Un muro grueso tendrá una vida más duradera que uno delgado frente a estos efectos. Para el junteo de los adobes se debe emplear un mortero que tenga con ellos la máxima adherencia, para esto lo mejor es hacerlo de la misma arcilla que se fabriquen, adicionadas con arena y un porcentaje de cemento. Para aplantar los adobes se debe emplear un mortero de arena, cementada con mezclas de cal, arcilla y cemento.

Tabiques; la fabricación de estos se lleva a cabo con los elementos necesarios para fabricar adobes y el combustible disponible y necesario para su cocimiento, ya sea en hornos de leña o con quemador de

petróleo (fig. 16). La resistencia de los muros con distintos morteros depende de la proporción del cementante empleado y de las características de éste.

Las horneadas pueden dar un rendimiento de 1000 a 2000 piezas, en hornos familiares (fig.16) el cocido de los tabiques será hasta que las piezas presenten un rojo vivo incandescente.

El proceso constructivo es igual al tradicional con esfuerzo de concreto (castillos) a cada 3 metros y desplantes de muros (daldas) a todo lo largo sobre cimientos de concreto o piedra.

Tabicones y Bloques: Cuando en el lugar existan materiales arenosos o limosos, poco plásticos puede ser conveniente fabricar tabicones ó bloquear, revolviendo la tierra con cemento para obtener piezas resistentes a; carga, golpes y efectos de agua, la revoltura más adecuada puede determinarse por medio de pruebas de carga ya mencionadas. Las superficies de los mampuestos que se vayan a pegar deben estar limpias de polvo, para lo que conviene humedecerlos levemente ya que es contraproducente hacerlo excesivamente. El junteo de estos mampuestos se hará con un mortero que será cemento-tierra arenosa; se puede rebajar haciendolo más plástico con cal ó arcilla (si existe una adecuada en el lugar).

El proceso constructivo será también como en el caso de los tabiques el tradicional.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Dimensiones; Adobe	10 X 20 X 40	cms.
Tabique	7 X 14 X 28	cms.
Tabicón	10 X 14 X 26	cms.
Bloque	15 X 20 X 40	cms.

Peso Promedio; 4.5 Kg/pieza.

Resistencia; Se determina por las pruebas realizadas para cada uno.
Se considera aceptable una resistencia de 60 kg/cm².

ANALISIS DE COSTOS.

Muros de adobe de (20 cms.).

100 adobes 10 X 20 X 40 = 4m ² muro 0.8 m ³ . material	Trabajo días	Costo de material
Preparación del lodo	0.5	
Moldeo, incluyendo la preparación de la masa	1.0	
Maniobras durante el secado	0.2	
Colocación en el muro (juntas de lodo)	0.8	
total	2.5	
<hr/>		
Manpuestos	0.4	
1 M ² = 25 adobes/muro	0.2	
total	0.6	

El costo es nulo por solo utilizarse materiales obtenidos en el mismo lugar, para los adobes naturales.

Muro de adobe de (20cm) con 10% de cemento.

1m ² = 25 adobes (del anterior) cemento 10%	0.6 días	
.1 (1X2X4) X 2 Kg/dm ³ X 25 = 40 kg. 40 Kg. a 24.87		\$ 994.80
Muro de adobe de (20 cm) con 10% de emulsión asfáltica.		
1m ² = 25 adobes (del anterior)	0.6 días	
Emulsión 40 kg. a \$ 24.40		\$ 976.00

Muros de tabique (de 15 cm.) horno de leña.

1000 tabiques 7X14X20 = 20 m ² muro 2.8 m ³ . material	trabajo días	Costo de Material
Preparación del lodo	1.0	
Moldeo	2.5	
Maniobras durante el secado	0.4	
Colocación en el horno	1.2	
Cocción en el horno	0.2	
Descarga y acarreo	0.5	
Colocación en el muro	6.0	
Acarreo de leña de lugares cercanos	0.2	
Mortero en juntas 600 lts. a 14.90		\$ 8940.00
1 dm ³ arena (existente)	0.00	
.3 kg cemento a \$ 24.87	7.46	
1 dm ³ . mortero	4.90	
total	12.0 días	\$ 8940.00
1m ² = 50 tabiques manpuestos	0.3 días	
muro	0.3 "	447.00
total	0.6	\$ 447.00
Muros de tabiques (de 15 cms) horno de petróleo.		
1m ² = 50 tabiques (del anterior)	0.6 "	\$ 447.00
Petróleo 200 lts. /100 tab. (10 lts. a 48.5)		\$ 485.00
total	0.6 "	\$ 932.00

Muros de tabicón de (15 cms).

1000 tabicones 10X15X30=30m² muro
4.5 m³ material

	Trabajo días	Costo de Material
Extracción de la tierra arenosa	0.5	
Moldeo incluyendo la preparación de los moldes y mesa	3.0	
10% de cemento en volúmen .1 (1x1.5x3) 1.6 kg/dm 3x1000=720 kg. 720.00 kg. a \$ 24.87		\$ 17906.00
Curado durante 8 días y maniobras	0.5	
Colocación en el muro	0.9	\$ 8940.00
(igual que el tabique)	<u>total 15 días</u>	<u>\$ 26846.00</u>
1 m ² = 33 tabicones mampuestos	0.2 días	885.92
muro	0.3 "	198.00
	<u>0.5</u>	<u>\$ 1083.92</u>

Muros de bloque (de 15 cms)

	Trabajo días	Costo de Material
100 bloques 15x20x40 = 8m ² muro		
0.6 m ³ material		
Extracción de tierra arenosa	0.1 días	
Moldeo	1.0 "	
10% de cemento en volúmen .1 (1/2 1x1.5x2x4) 1.6kg/dm3x100= 96kg 96 kg. a \$ 24.87		\$ 2387.52
Curado durante 8 días y maniobras	0.5	
Colocación en el muro	2.5	
Mortero en juntas		\$ 4470.00
(mitad que en tabiques)	<u>total 4.1 d.</u>	<u>\$ 6857.52</u>
1m ² = 12.5 bloques mampuesto	0.2 días	\$ 857.19
muro	0.3 "	\$ 383.75
<u>total</u>	<u>0.5 "</u>	<u>\$ 1240.94</u>

MANO DE OBRA

Costo de mano de obra para la elaboración de 1m² de cada uno de los mampuesto.

Adobe simple	\$ 2062.50	M.N.
Adobe con 10% de cemento	\$ 2557.50	M.N.
Adobe con 10% de emulsión asfáltica	\$ 2557.50	M.N.
Tabique horno de leña	\$ 1980.00	M.N.
Tabique horno de petróleo	\$ 1980.00	M.N.
Tabicón	\$ 1633.00	M.N.
Bloque	\$ 1691.25	M.N.

Sueldo por destajo empleando una cuadrilla de 2 peones en todos los casos.

COSTO TOTAL.

Costo por M² de cada uno de los mampuestos MATERIALES + MANO DE OBRA.

Adobe	0.00 + 2062.50 = \$	2062.00 M.N.
Adobe 10% de cemento	994.80 + 2557.50 = \$	3552.30 M.N.
Adobe 10% de emulsión asfáltica	976.00 + 2557.50 = \$	3533.50 M.N.
Tabiques horno de leña	476.00 + 1980.00 = \$	2427.00 M.N.
Tabiques horno de petróleo	932.00 + 1980.00 = \$	2910.00 M.N.
Tabicón	1083.92 + 1633.00 = \$	2716.92 M.N.
Bloque	1240.94 + 1691.00 = \$	2932.19 M.N.

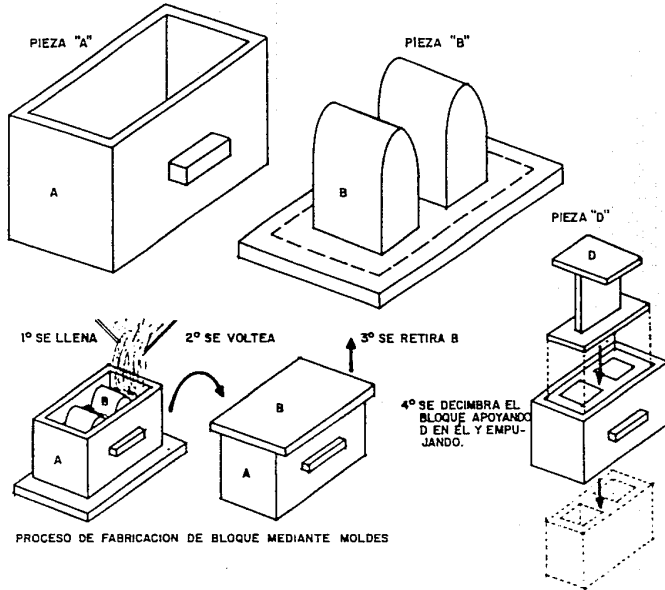
El análisis de costos está realizado únicamente con materiales industriales existentes en el mercado a precios de febrero de 1986.
EVALUACION

Como se puede apreciar este sistema tiene muchas posibilidades de utilización, por su facilidad de aplicación y por la reducción en costos que con este se obtiene, en un proceso de autoconstrucción de viviendas, más aún cuando se ve la situación en que se encuentran las colonias que más necesidad tienen de una vivienda mínima localizan dose en las zonas conurbadas del Distrito Federal, en el Estado de México, etc., donde los insumos de la construcción se encarecen y son difíciles de conseguir, y la obtención de tierras de buena calidad es fácil de recordar que en México se tiene una tradición muy antigua de construcción en adobe y materiales naturales, que todavía es muy utilizada en el medio rural y que debe ser rescatada para su uso en las zonas proletarias cuya población casi siempre es de provincia y por lo tanto familiarizada con esta forma de construcción.

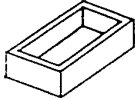
FUENTE DE INFORMACION.

7 Autoconstrucción de mampuestos. J. Mandinaveitia.
Instituto de Ingeniería U.N.A.M. México 1982.

AUTOFABRICACION DE MAMPUESTOS (FIG. 15)

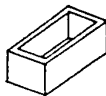


MOLDE PARA ADORNES DE
10 x 25 x 40

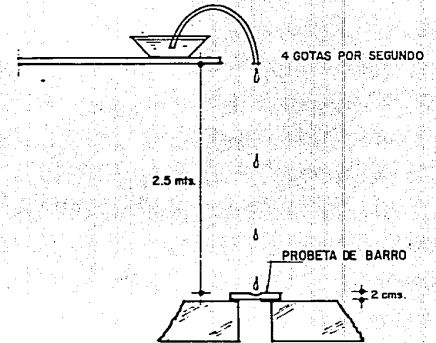
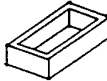


MOLDES

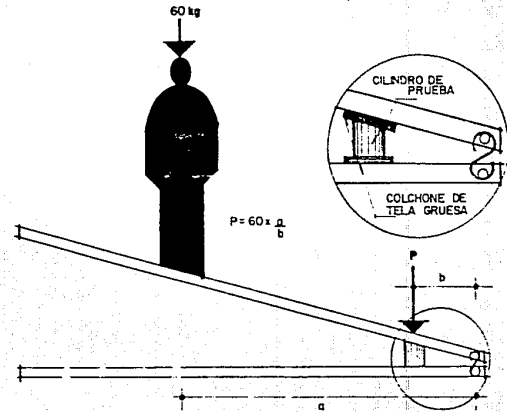
MOLDE PARA TABICONES DE
10 x 15 x 30



MOLDE PARA TABIQUES DE
7 x 14 x 28

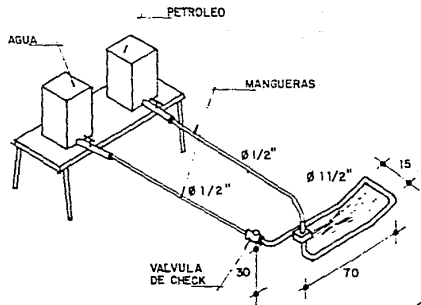


PRUEBA DE RESISTENCIA A LA ACCION DEL AGUA

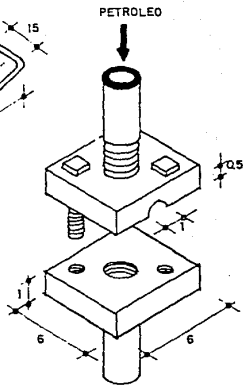


PRUEBA DE RESISTENCIA A COMPRESION

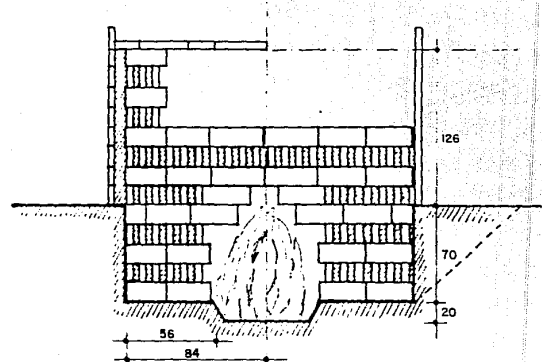
AUTOFABRICACION DE MAMPUESTOS (FIG. 16).



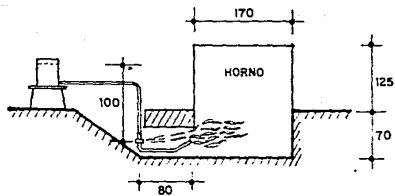
ESQUEMA DE UN QUEMADOR DE PETROLEO



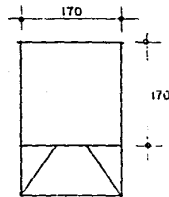
DETALLE DE QUEMADOR



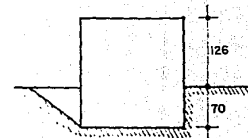
HORNO DE LEÑA (Tabiques).



UBICACION DEL QUEMADOR Y EL HORNO



**PLANTA
HORNO DE LEÑA**



CORTE

3.4 APROVECHAMIENTO DE FUENTES NO RENOVABLES DE ENERGIA

Esta es una realidad una denominación nueva para un viejo arte. En épocas pasadas el respeto a la naturaleza y a los fenómenos de ésta estaba íntimamente ligada a la vida de las personas y no había nada que no se hicieran ó se planeará sin relación a esta. Actualmente esta relación se ha degradado a su mínima expresión y el factor que rige la vida de la gente son las actividades preponderantemente económicas e industriales, las cuales degradan la naturaleza. Pero ante la actual perspectiva de las fuentes de energía no renovables como el petróleo, carbón, gas, etc., es de que en algunos años se extinguirán sin remedio. Un gran grupo de personas a vuelta su cara nuevamente a las fuentes naturales de energía y a la conservación del ambiente.

El uso de las energías renovables ha sido relacionada con la arquitectura mediante diversos factores como; el clima y sus características, y la relación de éstas con las necesidades fisiológicas del ser humano para sentirse cómodo, los sistemas naturales de climatación y aprovechamiento de las condiciones ambientales del lugar, se pueden resumir en el término climatación.

"Entre las "energías naturales", usadas para la climatación de espacios están: la radiación solar, la radiación terrestre, el enfriamiento nocturno por convección y la evaporación del agua". "La primera sirve tanto para enfriar, como para calentar, ventilar e iluminar naturalmente, mientras que las restantes sólo para enfriar".

La utilización de estas puede darse por medio de diferentes formas, que dentro de la arquitectura se conocen como se describe a continuación:

"arquitectura bioclimática"; Consiste en la acción de proyectar o construir considerando la interacción de los elementos meteorológicos con la construcción, a fin de que sea esta misma la que regule los intercambios de materia y energía con el medio ambiente, y propicie las condiciones que determinan la sensación de bienestar térmico del ser humano en interiores".

"Arquitectura solarizada o readecuación solar: se refiere a la acción de adaptar, incorporar ó añadir e interrogar alguna característica de dispositivo ó equipamiento solar a las construcciones". "Sistemas activos; Estos se caracterizan por comprender además de los componentes de captación, dispositivos electromecánicos de apoyo que recirculan el fluido de trabajo (aire o agua) y regulan su distribución.

Siendo que este tema es tan extenso no se puede entrar en mayores detalles sobre la tipología y las características de los sistemas de climatación natural mencionados, como para cubrirlo en este estudio. Pero es importante señalar que la tecnología en sistemas de aprovechamiento de energías naturales es una opción que está al alcance de la vivienda, faltando únicamente el conocimiento extensivo de estos por parte de la gente. Así los dispositivos que presentamos a continuación son sólo unos ejemplos en cuanto a este renglón.

8.- La REVISTA SOLAR. Art. A,B,C, de la Climatación Natural mediante uso indirecto ó directo de la Energía solar.
Everardo Hernández, Número 6, México otoño-invierno 1983.

3.4.1. COLECTORES SOLARES.

Los colectores solares, son un grupo de dispositivos solares que aprovechan el calor directo producido por el sol. A este tipo de dispositivos se les denomina "pasivos", la más sencilla de sus aplicaciones es el calentador solar; el más fácil de construir es el colector solar plano para calentar agua y puede utilizarse en lavanderías, baños públicos, embotelladoras, albercas etc. Además del colector es necesario, un tanque térmico de almacenamiento el cual llega el agua por convección natural por el efecto llamado termosifón. (el agua caliente sube al ser desplazada por el agua fría que es más densa). El tanque de almacenamiento está aislado y colocado por lo menos a 0.60 mts. arriba del colector, lo cual permite que el agua fría baje y el agua caliente que viene de los colectores suba. Los calentadores solares para agua doméstica, de acuerdo con los diseños adoptados por los fabricantes nacionales presentan dos dificultades cuando operan por termosifón: la altura del tanque térmico requiere normalmente elevar la posición del tinaco de uso común que suministra el agua fría, para asegurar que siempre haya una presión positiva del agua de alimentación y por otra parte la confirmación del conjunto, el trabajo de instalación en el sitio de operación es tardado y laborioso. Una posible solución, que se propone en este estudio, es adoptar que en el diseño del calentador solar se tenga una altura del tanque térmico tal, que no requiera subir el tinaco de agua fría, así las conexiones que hay que efectuar son solamente dos, la admisión de agua fría al calentador y la de agua caliente a los servicios. Otro de los usos de los captadores solares se presenta en las cámaras biológicas o digestores, que son sistemas que transforman toda materia orgánica de desecho en abono orgánico. Para ello se

emplean las bacterias "Aerobicas" contenidas en el excremento humano; las cuales utilizan el carbón de la materia orgánica para reconstituirse y el nitrógeno de la orina como combustible. Este es un proceso "aerobico" que requiere oxígeno; por lo que necesita ventilación constante y suficiente y cuyo principal enemigo es la humedad, lo cual interrumpe el proceso natural de degradación, por lo que los compartimientos ó cámaras deben permanecer siempre secos, por lo que para controlar el grado de humedad debe evaporarse el exceso de líquidos, para lo cual se emplea la anergia solar mediante colectores que irradian calor.

Las cámaras biológicas contienen dos compartimientos, cada compartimiento responde a cada una de las 2 fases del proceso de descomposición "Aerobica". En la primera fase se busca la eliminación de bacterias malélicas, mezclando materia orgánica de desecho y basura doméstica, hierbas, aserrín, cenizas, papel etc. y los excrementos humanos. En la 2a. fase se busca el secado de la materia en descomposición hasta convertirla en tierra seca. Estos sistemas pueden instalarse dentro ó fuera de la vivienda y el abono producir una fuente de ingreso a la familia venderlo ó utilizarse en hortalizas familiares.

Hay ejemplos de estas cámaras a nivel experimental, en varias partes del interior de la República Mexicana, hechos con el fin de satisfacer a toda una comunidad del servicio de drenaje y basureros.

9.- REVISTA DE INFORMACION CIENTIFICA. y tecnológica art. como funciona... El colector Solar Vol. 5 No. 80 Mayo 1983.

10.-CARTILLA PARA LA AUTOCONSTRUCCION DEL SANITARIO
SECO SIRDO.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
Subsecretaría de vivienda México 1981.

3.4.1.1. CALENTADOR SOLAR COMPACTO.

DESCRIPCION DEL SISTEMA. Aquí se presenta otro estudio realizado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Para elaborar un dispositivo solar simple, y compacto, fácil de fabricar y sencillo de instalar. Este diseño permite así mismo que el captador y el tanque térmico, se fabriquen y se embarquen en una sola unidad. A diferencia del modo común ya descrito en el punto 2.1 de Tecnologías de la UNAM (fig.17).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES. El colector plano puede construirse haciendo una caja de ALUMINIO anodizado, (pudiendose utilizar otros materiales como madera, lámina galvanizada, fibra de vidrio ó algún otro, aunque esto siempre hará que baje el rendimiento del colector), con una tapa de vidrio, separados por un colchón de aire aumenta el rendimiento del colector al permitir menores pérdidas de calor por radiación. La caja debe estar perfectamente sellada y aislada para evitar pérdidas de calor y el deterioro de los materiales. En el interior lleva una lámina de cobre con tubos uniformemente repartidos en forma de peine, soldadas a la lámina, por los que circula el agua, ésta lámina debe pintarse de negro mate para que absorba y transmita la mayor cantidad de calor. Bajo de esta deberá colocarse una capa de 4 cms. de espuma de poliestireno ó 10 cms. de cartón corrugado para empaque, como aislante para impedir que el calor fluya hacia la parte posterior del colector. La caja deberá tener dos salidas de agua. Una para permitir la entrada de agua fría y la otra para permitir el paso del agua caliente al tanque térmico. (Fig.17).

El tanque térmico tiene una capacidad de 200 lts., puede fabricarse con un tanque cilíndrico de acero, que deberá tener a todo el derre-

dor una capa de 10 cms. de aislante, espuma de poliestireno, ó 20 cms. de cartón corrugado de empaque cubierto con una tela impermeabilizada con un hule de neopreno. Este tanque puede forrarse con una lámina delgada de aluminio para mejorar su apariencia. (fig.17)

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA. El colector debe orientarse hacia el sur en el hemisferio norte (Hay una libertad de 10 grados en ambas direcciones) para lograr una incidencia máxima en todas las épocas de año. Se recomienda que la inclinación este entre 20 y 60 grados. Aunque una regla empírica señala que el ángulo de inclinación debe ser igual a la latitud geográfica; en el caso de la ciudad de México sería de 19 grados.

Como el sol es una fuente intermitente, que cuando hay nubes o a tempranas horas de la mañana ó al final del día; la eficiencia del colector solar disminuya, pero no desaparece por completo, se requiere pues de un sistema, en el cual nunca podrá prescindirse del calentador de gas ó leña, sin embargo se justifica el uso del calentador solar basados en que el ahorro aportado por este en cuanto a gastos de combustible para hacer funcionar los otros amortice su costo y el del calentador de gas ó leña al término de diez años. El sistema de abastecimiento de agua se compone del tinaco, el tanque de almacenamiento ó tanque térmico, el colector solar, el calentador de gas y la tubería necesaria para conducir el agua hasta los muebles sanitarios.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Dimensiones: 1.15 mts. ancho X 2.05 mts. largo
0.07 a 0.13 mts. de ancho
0.50 mts. diámetro X 2.05 mts.
largo

colector

tanque

Inclinación óptima 19 o.

Orientación: Hacia el sur con 10o de libertad al Este ó al Oeste

Capacidad de tanque térmico 200 lts.

No. de personas que sirve. 4 (agua caliente para regadera)

Temperatura del agua 40o. a 60o C.

ANÁLISIS DE COSTOS.

Costo de colector plano 2.05 mts. X 1.15 mts.

COLECTOR SOLAR.

CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Madera de pino de 1a.	M2	6.40	4,500.00	28,800.00
Tripay de pino de 6mm 1 cara	M2	2.36	2,488.60	5,873.10
Vidrio sencillo 5mm	M2	2.30	5,645.35	12,984.31
Tubo de cobre tipo M, tramo 6.10, 19mm.	M	20	1,306.83	26,136.60
Lámina de cobre	M2	2.30	3,400.00	7,820.00
Cartón corrugado de empaque	Kg	15	150.00	<u>2,250.00</u>
			SUMA... \$	83,864.01

TANQUE TERMICO.

CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Tanque de acero	Pz.	1	5,000.00	5,000.00
Cartón corrugado de empaque	Kg	10	150.00	1,500.00
Lámina de aluminio	M2	2.5	6,500.00	16,250.00
Tubo de cobre tipo M, tramo 6-10, 19mm.	M	3.70	1,306.83	<u>4,835.27</u>
			SUMA ... \$	27,585.27

Costo de colector + tanque: $83,864.01 + 27,585.27 = 111,449.28$

MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para la elaboración del colector solar plano y tanque térmico = \$ 29,500.00 M.N., sueldo por destajo empleado una cuadrilla de 1 plomero + 1 carpintero + 1 herrero.

COSTO TOTAL.

Costo de fabricación e instalación del colector solar y tanque térmico.

Material + Mano de Obra = $111,449.28 + 29,500.00 = \$ 140,949.28$ M.N.

El análisis de costos se hizo en base a materiales de construcción existentes en el mercado y con precios en el D.F. a febrero de 1960.

EVALUACION.

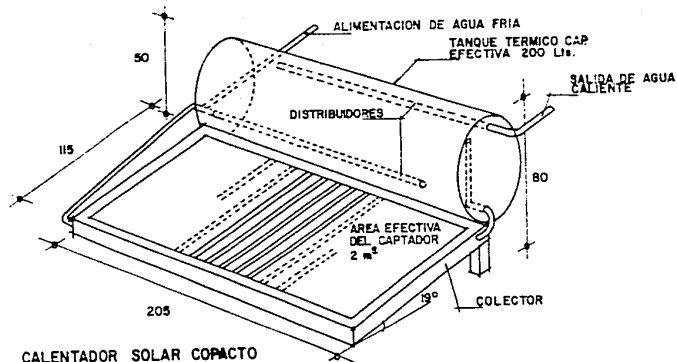
Esta opción está enmarcada dentro de una nueva forma de pensar, en la que, en la que se plantea el ahorro de energéticos no renovables mediante el uso de la energía solar y que además representa un ahorro en el gasto familiar, en este caso el ahorro en el consumo de gas para el calentador tradicional, y aunque son opciones caras son muy dignas de un examen ya que se plantea la recuperación de la inversión por el mismo ahorro en este caso de gas.

Como puede verse la construcción de los elementos es sencilla y puede elegirse entre diversos materiales para obtener la mejor opción.

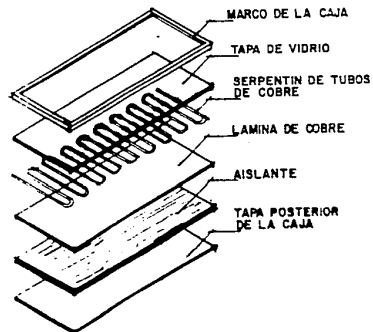
FUENTE DE INFORMACION.

11.-Calentador Solar Compacto. José Luis Fernández Zayas, Filiberto Gutiérrez Martínez. Informe Interior Instituto de Ingeniería U.N.A.M.

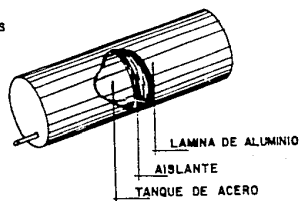
CALENTADOR SOLAR COMPACTO (FIG. 17)



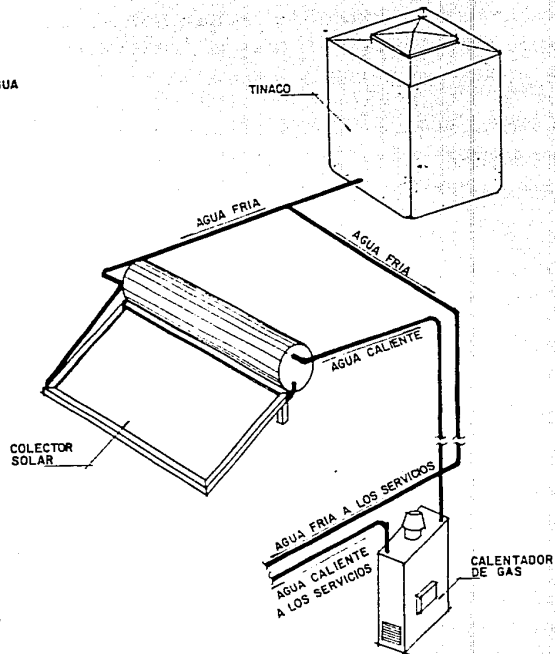
CALENTADOR SOLAR COMPACTO



ESTRUCTURA DEL COLECTOR



TANQUE TERMICO



SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

3.4.1.2. SIRDO SECO INDIVIDUAL SANITARIO.

DESCRIPCION DEL SISTEMA. Este es resultado de un estudio realizado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, y hecho esencialmente para satisfacer una petición de la S.E.D.U.E. El sistema es una variación de la fosa séptica común, que a diferencia de esta convierte los derechos orgánicos en abono. El sirdo seco se compone de dos cámaras sépticas gemelas, que se usan alternativamente, para el proceso de los desechos por medios naturales, sobre estas se localiza la fosa sanitaria y la caseta que la cubre. (fig.18).

PROCESO DE FABRICACION DE LOS COMPONENTES. Para comenzar se deberá trazar con cal ó marcar sobre el terreno un rectángulo para una cepa de 2.05 mts. X 2.25 mts. aproximadamente, una vez marcado se procede a excavar, la excavación tendrá una inclinación tal que en la parte menos profunda tendrá unos 25 cms. Y la más alta y profunda 80 cms., esta última corresponderá a la parte posterior del sirdo, terminando esto se deberá envasar y compactar debidamente la excavación. (fig.18).

Dentro de la cepa y a diez centímetros cada una de las paredes de la excavación, se colocarán dadas de desplante para los muros de las cámaras, si es necesario por las condiciones del terreno, deberán colocarse cimientos si es posible de piedra, tabique ó concreto pobre.

Después de estos se colocará un firme sobre el piso envasado y apisonado de la excavación con un mortero de una mezcla de suelo-cemento, en ambos casos debe agregarse impermeabilizantes en la mezcla, es necesario dejar en la parte baja de la excavación un canal donde se colocará un filtro alcalino, (fig.18). A continuación se proseguirá con la construcción de las cámaras biológicas en base

a muros que se desplantaran verticalmente sobre las dadas empleándose el material disponible en la región, eligiéndose el más económico, al hacer los muros deberán hacerse las perforaciones y vanos pertinentes para colocar unos tubos de ventilación de un conduit de 2" perforado (fig.18). Una vez enrazados los muros se colocará una pequeña dala de concreto, sobre todo en la parte inclinada en la cual se asentaran las láminas que actuaran como colectores solares.

Después deberá colocarse el piso de la cámara, donde es importante proveer las perforaciones para la colocación de la taza sanitaria y el tubo ventilador, podrá también colocarse las láminas que también servirán como colectores solares y que sirven a la vez como tapas para la extracción de abono cada 6 meses. (fig.18).

La caseta para cubrir la taza sanitaria se construirá, con el mismo material que las cámaras, la cubierta de igual modo se realizará con los materiales disponibles en el lugar, la pendiente, de la techumbre deberá quedar al lado opuesto de los colectores solares (fig.19).

Las ventanas y orificios deberán cubrirse con tela mosquitero. Ya que la cámara quedará arriba del nivel del terreno natural deberá colocarse una escalinata, la cual se realizará con el material que más convenga al usuario. (fig.19).

PROCESO DE APLICACION DE SISTEMA. El sirdo seco puede quedar instalado dentro ó fuera de la casa, en cada uno de los casos deberá cumplir con ciertos requisitos; "Cuando se ubique dentro de la casa, no debiera quedar en contacto directo con la ducha o la cocina, ya que la humedad producida en estas zonas puede introducirse al interior de las cámaras biológicas impidiendo su buen funcionamiento

to (fig.19).

"Se buscará que los colectores solares del sirdo queden siempre orientados hacia el sur para obtener la mejor captación solar posible, no debiendo obstruirla con árboles ó alguna construcción. El agua de lluvia que se deslice de la techumbre no deberá caer sobre los colectores por lo que la inclinación de la techumbre será contraria a esta, además deberá colocarse una canaleta recolectora que lleve el agua a un tambo o cisterna". Es necesario que los colectores solares esten por encima del nivel del terreno y puedan recibir la suficiente radiación solar". (fig.19).

Quando se instale en el exterior; "Es necesario independientemente de la orientación solar familiar, orientar el sirdo siempre hacia el sur". Hay varias razones para instalar el sirdo fuera de la casa, una es evitar que el sanitario quede expuesto a la humedad de regadera y cocina, otra evitar el agua de lluvia que se deslice del tejado de la casa, otra razón es que se propaguen dentro de la casa los malos olores que puedan generarse por algún desperfecto o uso inadecuado". Es importante que no exista nada que obstruya el paso de la radiación solar al colector y que deberá evitarse rotundamente que penetre el agua al interior de las camaras, por lo que la taza sanitaria deberá ser limpiada con arena y no con agua, "La humedad en demasía altera el proceso de degradación de los desechos haciéndolo lento y provocando la proliferación de insectos y malos olores". La humedad necesaria es suministrada por la orina y será la única que se puede y deba introducir a la cámara (fig.19).

"Para poder empezar a usar el sanitario, es necesario colocar sobre el fime, un relleno base que consistirá en una capa de grava, una capa de tierra madre, y un entramado de carrizo ó material similar. La transformación de los desechos en abono se desarrolla en 2 meses

y usando alternativamente cada 6 meses las camaras gemelas, durante este lapso culmina la transformación de los desechos y al cabo de unos años, se extraerá el abono de la primera cámara y será cuando se cierre la segunda para el cabo de 6 meses extraer el abono y reiniciar el ciclo."

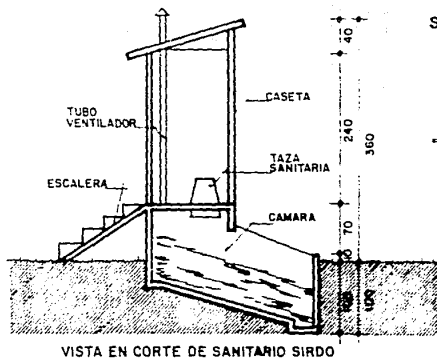
CARACTERISTICAS TECNICAS.

Medidas	0.85 mts. ancho	Medidas interiores.
	1.75 mts. largo	de una cámara.
Orientación	Inclinación hacia el sur. igual a la latitud del lugar + 8°	
Uso de cada cámara	Durante 6 meses.	
Limpieza de las Cámaras	Cada 6 meses alternativamente.	

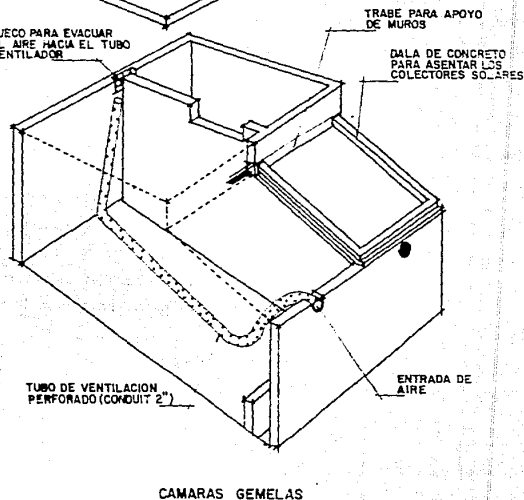
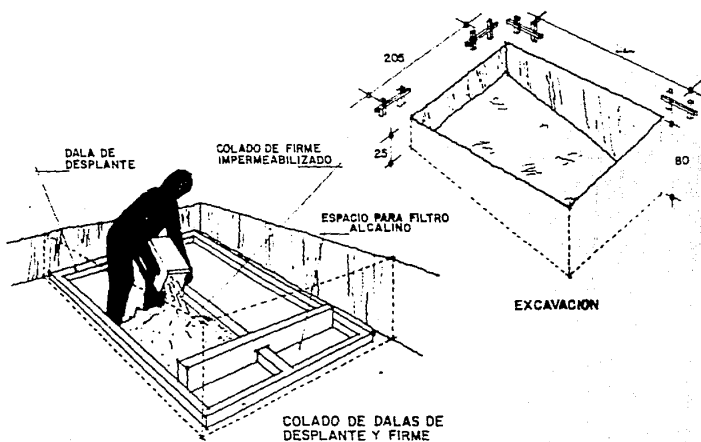
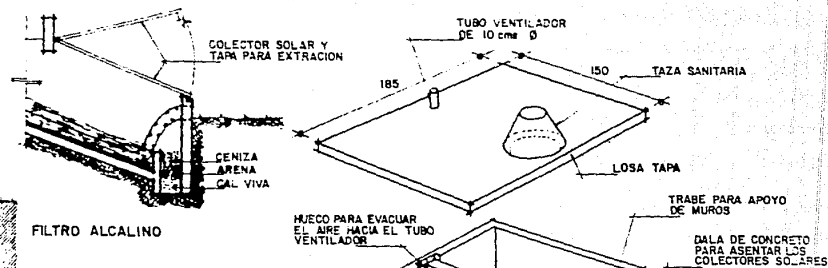
ANALISIS DE COSTOS.

Costo de la fosa seca sirdo.

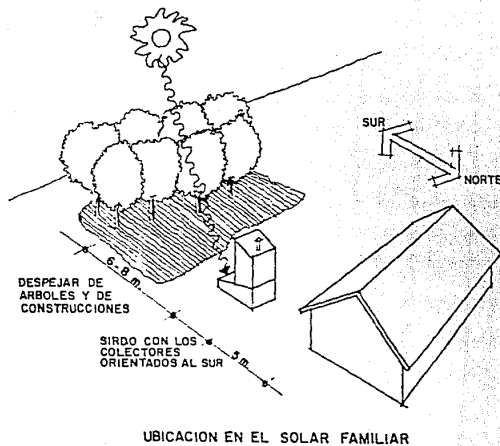
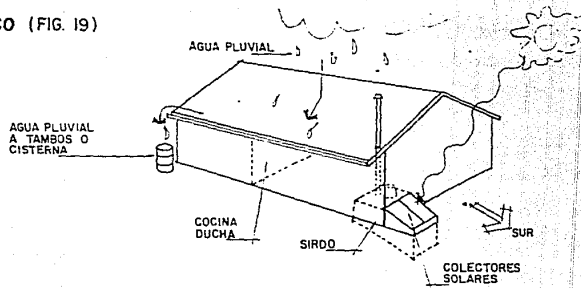
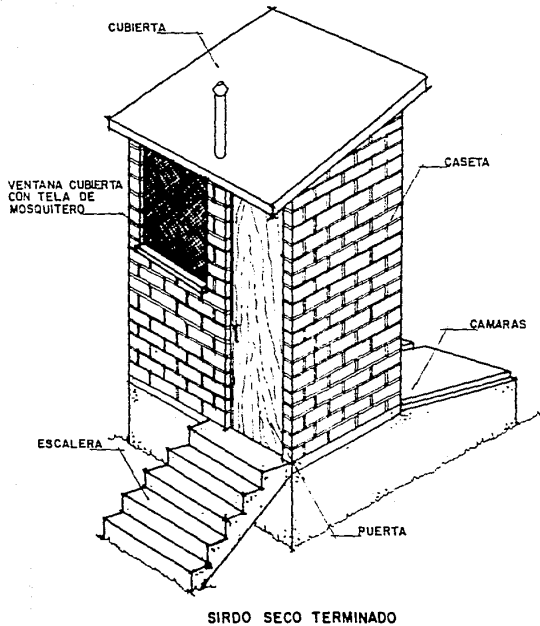
CONCEPTO	U.	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Muro de tabicón ligero	M2	22.58	1665.00	37,613.31
Losa y dalas de concreto f'c=210 Kg/cm2.	M3	1.49	18300.00	27,267.00
Fime concreto f'c=150 Kg/cm2	M3	0.42	16590.00	6,967.80
Lámina galvanizada	M2	1.30	479.59	623.42
Tubo conduit de 2" Perforado	Ml.	6.50	1097.50	7,133.75
Taza sanitaria	Pza.	1	9240.00	9,240.00
			SUMA \$	51,231.97



SANITARIO SIRDO SECO (FIG 19).



SANITARIO SIRDO SECO (FIG. 19)



MANO DE OBRA.

Costo de mano de obra para la construcción de la fosa seca sirdo =
\$ 27,580.00 M.N., sueldo por destajo empelando una cuadrilla de 1
peón + 1 albañil.

COSTO TOTAL.

Costo total de la fosa seca sirdo, Materiales + Mano de Obra
 $\$ 51,231.97 + 27,580.00 = \$ 78,811.97$. M.N.

El análisis de costos se hizo en base a materiales de construcción
existentes en el mercado con precios en el D.F., a febrero de 1986.

EVALUACION.

En este caso este sistema es una opción para sustituir otro como lo
es la fosa séptica ó letrina. El sirdo es una solución muy viable pa
ra zonas rurales ó donde no exista el servicio de drenaje municipal,
además de que representa una fuente de ingresos si es opta por apli-
carla ya que el abono que se obtiene puede ser vendido ó utilizado
en parcelas familiares para el cultivo de las propias verduras y le-
gumbres para la familia.

Lo único que debe tenerse es mucho cuidado de dar el correcto uso de
las camaras y cumplir con los requisitos que el sistema establece.
Además es claro que los costos pueden habatirse utilizando otros ma-
teriales diferentes a los previstos en el análisis de costos.

4. TECNOLOGICAS INDUSTRIALIZADAS.

Al término del estudio en las Universidades se vio la necesidad de una gama más amplia de sistemas para poder llegar a tener un panorama más amplio en cuanto a cuales pueden ser los que reúnen las mayores condiciones y características para poder ser utilizadas a nuestro parecer en este estudio o en otros ajenos a este. Cuando se hizo el estudio de los sistemas industrializados se encontraron varias diferencias con los desarrollados en las Universidades, la principal es que las piezas deben ser compradas y elaboradas en la Fábrica, en los casos universitarios la mayoría de ellos están concebidos como autoelaborables y en el mismo lugar en que serán utilizados.

Antes de ver los sistemas industriales se deben conocer algunos aspectos a los que deben responder. Antes que nada se puede definir como industrialización "al empleo más racional y mecanizada de materiales medios de transporte y técnicas de la construcción con el fin de obtener mayor productividad. Esto conlleva generalmente a la normalización, tipificación, coordinación modular, prefabricación de los componentes utilizados, así como procedimiento especiales de administración, organización y programación.

"Al hablar de la industrialización de la construcción, podemos distinguir entre dos conceptos; Sistemas cerrados y sistemas abiertos "Los sistemas cerrados son aquellos que utilizan componentes fabricados en serie, no previstos para la posibilidad de intercambiarlos con otros de procedencia ajena al propio sistema, y que exige una coordinación estricta en las fases de proyecto, fabricación, transporte y montaje de los componentes". "También puede entenderse como una selección específica y unívoca de componentes y subsistemas hechos a partir de la gama total de componentes que constituyen un

sistema abierto. "Los sistemas abiertos son aquellos que utilizan componentes fabricados en serie de distinta procedencia, que se prestan al montaje según combinaciones muy variables y por consiguiente, intercambiables en alto grado".

Todo sistema puede ser concebido en base a cualquiera de los conceptos anteriores según la conveniencia o requerimientos del fabricante.

Los principales sistemas industrializados que fueron estudiados con sus diferentes combinaciones de materiales y forma, se puede decir que estos son los principales sistemas utilizados no sólo en México sino en el mundo cuando se trata de sistemas industrializados, así como los sistemas que presentamos en este estudio puede tomarse como un muestrario de los sistemas más desarrollados y publicitados en el país, en el entendido de que existen muchos más a los cuales no se les hace la debida publicidad o no se le brinda abiertamente sino con muchas precauciones y recelo, o fueron descartados por sus visibles características de incoasteabilidad, falta de flexibilidad de adaptación o dificultad de conseguirlos, por lo que no se han incluido en este análisis. En cuanto a los que si aparecen dentro de este, se debe señalar que se pueden encontrar sistemas similares pero con marcas comerciales diferentes, y por lo tanto pequeñas variaciones del sistema .

Como ya se mencionó dentro de la introducción, en la actualidad las tecnologías más desarrolladas y con más auge son las de hormigón armado y la de hierro por lo que es natural que todos los sistemas que mencionaremos tienen sus fundamentos dentro de estas dos.

PRINCIPALES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS INDUSTRIALIZADOS

SISTEMA

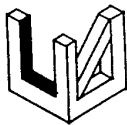
CONSTRUCCION DE ENTRAMADO
O DE ESQUELETO.

DESCRIPCION

- 1.- Entramado portante con refuerzos ó arrastramientos diagonales (triangulación).
- 2.- Paredes forjadas con dos ó más capas, forjado macizo.

MATERIAL USADO.

- 1.- Madera, acero, aluminio, hormigon armado.



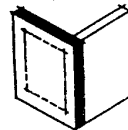
CONSTRUCCION DE
TABLEROS

DESCRIPCION

- 1.- Bastidor Portante
- 2.- Paredes formadas con dos ó más capas.
- 3.- Placas compuestas.

MATERIAL USADO.

- 1.- Acero, plancha, aluminio, adera, plásticos y hormigon.



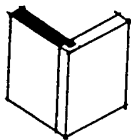
PLACAS MACIZAS.

DESCRIPCION

- 1.- Placas macizas autoportantes con aberturas respetadas.

MATERIALES USADO.

- 1.- Hormigon ligero.
- 2.- Hormigon pesado
- 3.- Formas constructivas combinadas



CONSTRUCCION CON PIEZAS DE VOLUMEN

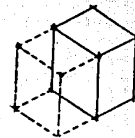
DESCRIPCION

- 1.- Piezas de volúmen completas incluso trans_feribles, superpuestas enseguida.

Muy apropiadas para células de instalaciones.

MATERIAL USADO.

- 1.- Acero, madera, chapa, aluminio, hormigon.



4.1. SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS A BASE DE CONCRETO.

(Ver 3.2 TECNOLOGIA DEL CONCRETO)

4.1.1. SISTEMAS DE CONCRETO LIGERO

Debido a la gran utilización del concreto en la construcción y de que casi es un material imprescindible, se ha buscado la forma de hacerlo ligero, y en el caso de la Ciudad de México resulta una opción muy importante debido a las condiciones tan desfavorables del suelo y de los sismos que ocurren con relativa frecuencia.

La reducción del peso del concreto se ha logrado de dos formas:

- a).- "Incluyendo aire en la pasta de cemento antes de su fraguado, ya sea por medios físicos ó por reacciones químicas entre sus ingredientes".
- b).- Mediante el uso de agregados ligeros que pueden ser naturales ó artificiales.

El menor peso volumétrico de este tipo de concretos reditua en las siguientes ventajas.

- a).- Reducción de cargas muertas en una proporción considerable, ahorrando en construcción acero estructura y acero de refuerzo.
- b).- Los productos prefabricados bajo este sistema facilitan su manejo y colocación así como su transporte.
- c).- Mejora las propiedades acústicas bajo estas condiciones existen en el mercado varias casas comerciales que se dedican a la fabricación de diferentes piezas de concreto ligero, y de las cuales se analizaron las siguientes.

4.1.1.1. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. G.J.

MUROGON

El murocon es una placa de concreto ligera que sirve tanto para muros de carga y divisorios, son piezas moduladas a 90 cms logrando con esto una estandarización en la construcción (fig.20). Su proceso de fabricación es a base de moldes utilizando los siguientes materiales.

- 1).-CEMENTO
- 2).- ARENA
- 3).- AGUA
- 4).- MALLA DE ACERO

Por la complejidad de la pieza no permite que sea autoconstruible, siendo la casa comercial la única de la fabricación de esta pero si es factible su aplicación a programas de autoconstrucción ya que la colocación de las piezas no requiere de mano de obra especializada.

Este sistema es compatible con otros como lo podrían ser:

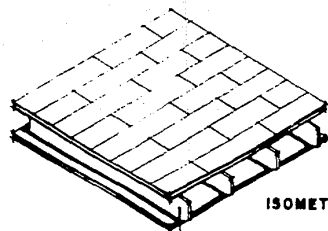
- 1).- LOSA DE CONCRETO ARMADO
- 2).- TABLETA DE CONCRETO PREFABRICADO
- 3).- VIGUETA Y BOVEDILLA
- 4).- MULTIPANEL, ETC.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

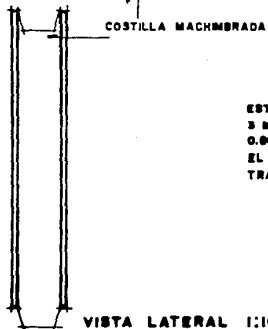
Para la colocación de las piezas se recomienda que se haga sobre una plataforma de concreto armado de 10 cms (Losa de cimentación de puntas de varilla donde se señale que van a ir refuerzos verticales, para este sistema sería a cada 90 cms. y a esa distancia los castillos quedan ahogados (fig.22).

En lo que se refiere a las instalaciones eléctricas o hidráulicas

MUROCON TIPO A (FIG. 20).



ISOMETRICO



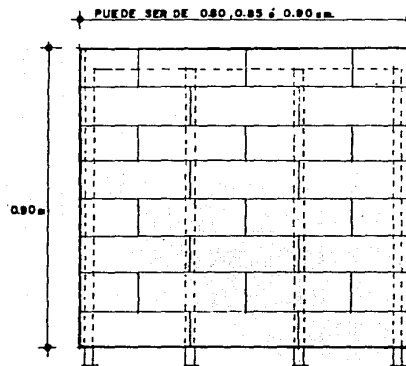
VISTA LATERAL 1:100

ESTE PANEL MEDIANTE SUS
3 MEDIDAS A LO ANCHO
0.80, 0.85 y 0.90m MODULA
EL ESPACIO INTERNO EN
TRAMOS DE 0.90m.



VISTA SUPERIOR

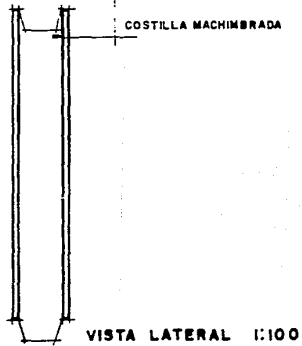
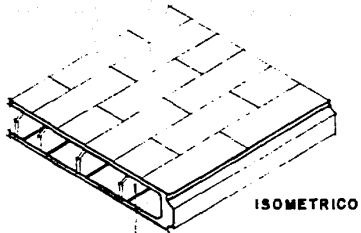
1:100



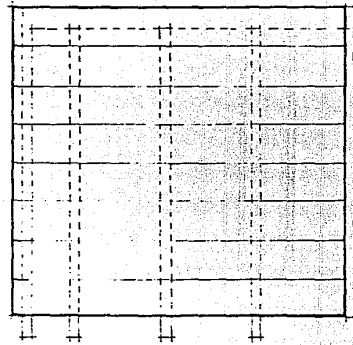
VISTA FRONTAL

1:100

MUROCON TIPO B (FIG. 21).



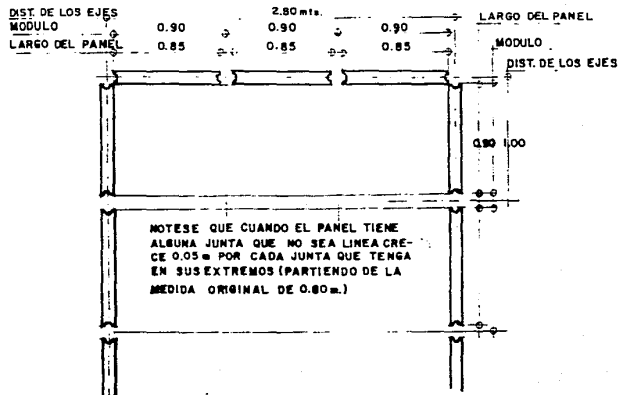
VISTA SUPERIOR 1:100



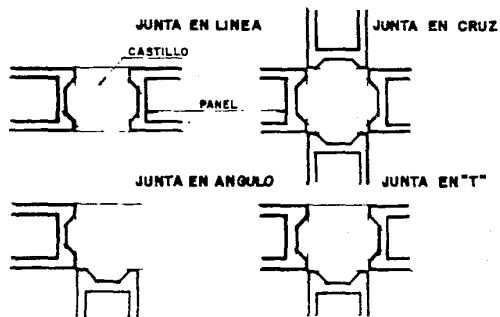
VISTA FRONTAL 1:100

SISTEMA DE MODULACION (FIG. 22).

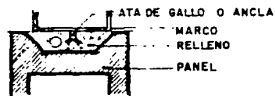
(CON UN MODULO DE 0.90m a PAÑOS INT.)



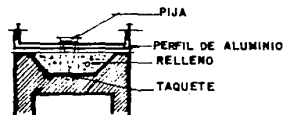
JUNTAS CONSTRUCTIVAS



DETALLES CONSTRUCTIVOS

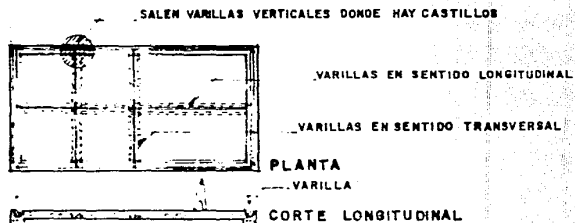


APLICACION DE HERRERIA TUBULAR



APLICACION DE HERRERIA DE ALUMINIO

LOSA DE CIMENTACION



y sanitaria iran dentro de los muros en forma vertical cuando se re quiera de algún ramaleo en forma horizontal este tendrá que ser den tro de la plataforma de cimentación; para la herrería se puede utili zar la de perfil tubular y aluminio (fig. 22).

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Dimensiones 0.90 X 0.80 X 0.10 mts.

Peso; El peso de la pieza varía entre 54 y 60 kg dependiendo de la preparación del concreto.

Materiales. Los materiales que se utilizan en la fabricación de la pieza son: Cemento, Arena, Agua y Malla de acero.

La resistencia de la pieza es de aproximadamente 200 kg/cm².

La utilización de este sistema ofrece buenas condiciones de aisla miento y acústica superando a las condiciones que ofrece el tabique tradicional.

COSTO.

En entrevista personal se hizo mención que para la utilización de este sistema fuera costeable, se necesitaría de un mínimo de 100 car gas ya que de esta forma se abarataría el costo de las piezas y la renta de la maquinaria, de esta manera la utilización de este siste ma resulta incosteable.

En enero de 1986. El costo aproximado de la pieza era de 3105 + im puesto este costo era en función de la construcción de 100 viviendas.

EVALUACION.

Este sistema tiene posibilidades de aplicarse a programas de auto construcción. Siempre y cuando se comercialice el producto de tal manera que la gente tuviera forma de comprar las piezas sueltas,

condición que no se cumple, hasta el momento la venta del muro con es en forma directa con la empresa.

La utilización de este sistema se contempla a futuro cuando el pro ducto tenga más difusión y su distribución sea en forma más direc ta con los usuarios.

4.1.1.2. PANEL "W" O "CON VITEC"

DESCRIPCIÓN.

Consta de paneles de espumado sintético o unisel, entretejido por una estructura de alambre de acero.

CARACTERISTICAS GENERALES.

Sistema que elimina castillos y cadenas de refuerzo.

Utilizable solo para un nivel.

De fácil instalación por la ligereza de sus piezas.

Sirve como muro divisorio y techumbre .

PROCESO DE ELABORACION.

Está formado por una estructura de alambre de acero provista de un alma de espumado sintético, dejando un espacio libre en ambos lados de aproximadamente 13 mm. entre el espumado y la malla.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

En la cimentación se utilizará una losa de concreto con malla*.

En el área donde se desplantarán los muros dejarán bastones o vari llas como preparación para sujetar a estos por medio de canaletas. (fig. 23).

Los muros se amarán, uniendo panel con panel por medio de grapas y una tira de alambre (fig. 23).

Una vez colocados y fijados los paneles, se aplicará el morterc,

cemento-arena en proporción 1:4, por las dos caras hasta un espesor mínimo de 7.5 cms.

La utilización de cimbra en este sistema, se da solamente en la cimentación.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Módulo y dimensiones largo 2.44 m.

Ancho 1.22 m.

Espesor 0.05 m.

Peso

sin mortero 4.00 kg/m²

con mortero de 7.5 cm.

de espesor 92.00 kg/m²

con mortero de 10 cm

de espesor. 135.00 kg/m²

Resistencia al cortante; Mínimo 20.75 kg/cm²
Máximo 41.30 Kg/cm²

Aislamiento térmico y acústico, satisfactorio.

COSTOS*

MURO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Panel	M2.	1.05	2,775.00	2,913.75
Varilla de 3/8	Kg	4.48	142.00	636.16
Aplanado 1;5	M3.	0.025	121.65	<u>3.04</u>

TOTAL DE MATERIALES SUMA A 3,552.95

CONCEPTO	UNIDAD	(1/REND)	SAL. REAL	IMPORTE
Oficial albañil	jor	0.40	3,943.67	1,577.47
Peón	jor	0.40	2,783.57	1,113.43
Oficial albañil	jor	0.147	3,943.67	579.72
Peón	jor	0.147	2,783.57	<u>409.18</u>
TOTAL MANO DE OBRA			B	3,679.80

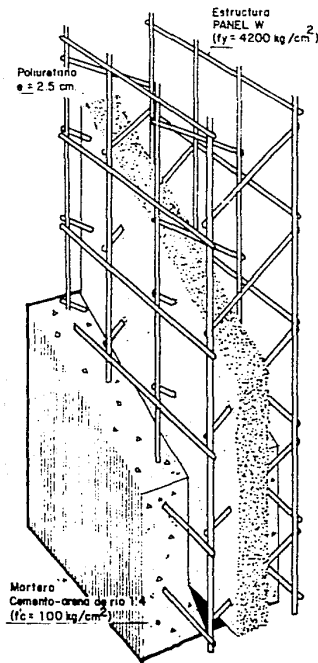
COSTO DIRECTO A + B = \$ 7,232.75

EVALUACION

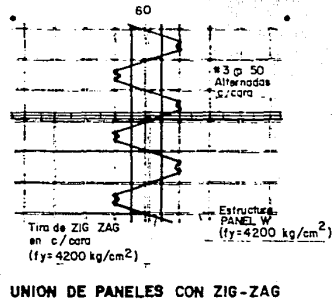
No tiene mucha complejidad este sistema, en su proceso constructivo; probablemente se acepte más bien como vivienda provisional, ya que la gente tiende a garantizar su "seguridad psicológicamente"; seguridad que han logrado los materiales macizos en general, o con un espesor mayor al que ofrece esta estructura del panel.

* Investigación de costos en mercado, en enero de 1986.

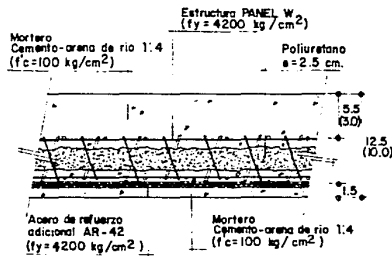
SISTEMA "PANEL W" O "CONVITEC" (FIG. 23)



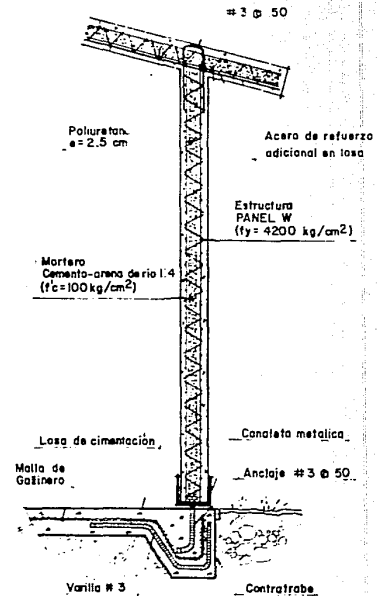
ESTRUCTURA DEL "PANEL W" O "CONVITEC"



UNION DE PANELES CON ZIG-ZAG



PANEL W EN LOSAS



CORTE CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA

4.1.1.3 SISTEMA PAMAÇON.

Pamaçon son placas elaboradas con resistentes fibras de madera seleccionada, que son mineralizadas bajo procesos químicos para que posteriormente se impregnen de cemento portland, las piezas son moldeadas en paneles prensados y fraguados durante 72 horas bajo presión.

El sistema pamaçon ofrece una gran variedad de piezas de diferentes medidas y especificaciones ajustándose a las necesidades de cada proyecto; este sistema tiene aplicaciones como lo son:

- 1).- CIMBRAS INTEGRALES
- 2).- LOSAS
- 3).- ENTREPISOS
- 4).- MUROS
- 5).- FALSOS PLAFONES (fig. 24).

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Pamaçon es rápido y fácil de instalar ya que para su colocación no se requiere de personal calificado ni de herramienta especial. Pamaçon se puede cortar con serrate, fresar, clavar y taladrar utilizando herramientas convencionales.

Este sistema es adaptable a estructuras metálicas o de madera, en estas los paneles deberán colocarse a escuadra con elementos soportantes, los paneles deberán fijarse a todos los soportes ajustándolos a tope, es recomendable cuatrapearlos para así lograr una mejor conjunción. La fijación de los paneles a base de clavos llevando a cada panel 3 clavos por soporte, poniendo una rondana en la cabeza de cada clavo para evitar que el clavo traspase el soporte.

En la utilización de pamaçon en techumbres se recomienda utilizar impermeabilizantes con sistemas flotantes de tipo prefabricados es conveniente solicitar que los paneles tengan sus aristas fresadas por el interior, para evitar la colocación de un falso plafón

quedando al interior un acabado aparente de buena calidad.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Pamaçon ofrece buenas características de aislamiento termo-acústico superando en este renglón a los materiales convencionales como el adobe, tabique y concreto. En lo que se refiere a la acústica pamaçon es comparable con los mejores materiales acústicos que existen en el mercado.

El pamaçon ha sido clasificado como elemento incombustible debido a que retarda el fuego directo, en alguno de sus tipos retarda el fuego por lapso hasta de dos horas.

Peso.- Debido a una gran variedad de paneles estos son variables de acuerdo al tipo y espesor de cada pieza.

Materiales.- Los materiales utilizados en la fabricación de los paneles son; Fibras de Madera, elementos químicos y cemento portland.
COSTO

Debido a la gran variedad de piezas y espesores de estas fue difícil conseguir el precio de las mismas.

Se preguntó al departamento de ventas por el precio de dos de sus productos que fueron el pamaçret o muro dadidovic, resultando en estos costos comparables con el costo de muro de tabique ó tabicón, además de que en la compra de los productos de pamaçon se tendría que pagar impuesto y flete.

EVALUACION.

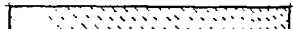
La aplicación de este sistema sería para viviendas de tipo residencial debido a que la adquisición del producto resulta costoso para la población de bajos recursos.

Cabe mencionar que el sistema no es complicado en su aplicación, es decir que no se requiere de personal calificado para la ejecución

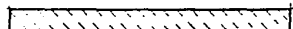
P A M A C O N (FIG. 24).



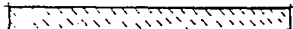
Panel de 25 x 610 x 2400 mm. para plafón e cimbra integral.



Panel de 38 x 610 x 2400 mm. para claros de 610 mm e ejes.



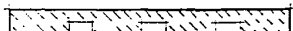
Panel de 50 x 610 x 2400 y 3050 mm. para claros de 800 mm e ejes



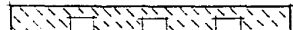
Panel de 75 x 610 x 2400 y 3050 para claros de 1000 mm e ejes



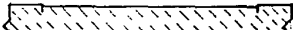
Panel de 38 x 610 x 2400 y 3050 mm., reforzado con madera para claros de 800 mm. e ejes



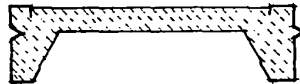
Panel de 50 x 610 x 2400 y 3050 mm., reforzado con madera para claros de 1200 mm. e ejes



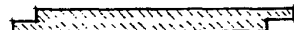
Panel de 75 x 610 x 2400 y 3050 mm., reforzado con madera para claros de 1500 mm. e ejes



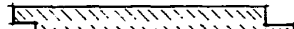
Panel de 50 x 610 x 2400, 3050 y 3660 mm., reforzado con perfiles galvanizados para claros libres hasta de 3300 mm.



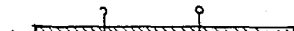
Panel ensamblado de 150 x 610 x 6000 mm., para claros hasta de 5800 mm.



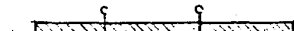
Panel de 38 x 610 x 2400 y 3050 mm., para claros de 610 mm. e ejes



Panel de 75 x 610 x 2400 y 3050 mm para ensamblar



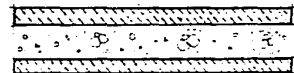
Plafón con soportes integrados tipo entrecalle



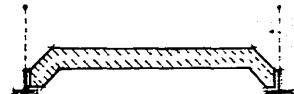
Plafón con soportes integrados tipo frasedo en V



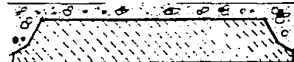
Sandwich de Pamacon y styropor, para lograr capas con distintos materiales aislantes



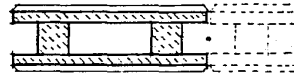
Pamacret, muro de concreto aislado con cimbra integral de paneles de 25 x 610 x 2400 mm.



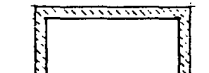
Pam-bóveda sobre vigueta para entrepisos



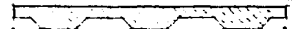
Panel de 100 x 610 x 3660 mm., para entrepisos con concreto encima



Muro davidovic de 25 x 610 x 2400 mm., armado con varillas de Pamacon de 75 x 100 mm.



Casetones Pamacon hechos a la medida que se requiera



Panel-bloq de 100 x 610 x 2400 mm., para muros

de la obra, un maestro albañil puede construir una vivienda aplicando este sistema, y para que este sistema se pudiera aplicar a vivienda de interés social se tendría que superar el problema de su distribución así como la de su costo, ya que por el lado de aplicación no existe problema, las piezas son de fácil manejo y con una pequeña preparación a sectores de nivel medio bajo estarían para utilizar este sistema.

4.1.1.4 ROCAPANEL.

Piezas elaboradas en la Industria de los concretos prefabricados con paneles formados por un polycrreto (CONCRETO ALIGERADO CON ESPUMADO SINÉTICO): Estos se fijan entre sí mediante estructuras de acero pertenecientes al sistema rocapanel. Posteriormente se aplica un acabado llamado Roc-Bon, como complemento rigidizante.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Funciona principalmente como muro divisorio ya sea interno ó externo.

Es impemeable y tiene penetración al clavo (según el fabricante):

es de rápida colocación por no requerir equipo especial.

Es utilizado como techumbre.

PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

Colocación de canaletas y angulos en los lugares necesarios según proyecto fijando estas piezas por medio de tornillos anclados en taquetes ahogados al concreto.

Colocación de paneles también según el proyecto, en donde se requiere de corte o ajuste se puede hacer con cualquier serrrote.

Como complemento rigidizante, se aplica el acabado Roc-Bon, a un espesor de 5 mm. (fig. 25).

Las dimensiones de las piezas son:

Panel = 2.60 X 0.60 X 0.05 m.

Angulo = 0.05 X 0.05 X largo variable.

Canaleta de;

Lámina negra calibre 24 = 0.55 X Largo variable.

Peso 35kg/m²

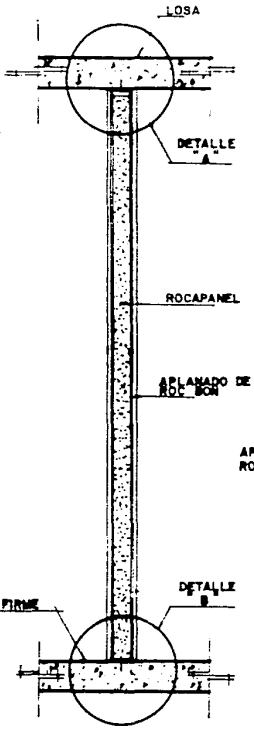
AISLAMIENIOS TERMICOS Y ACUSTICOS SATISFACTORIOS.

COSTO * Investigación de mercado Enero de 1986.

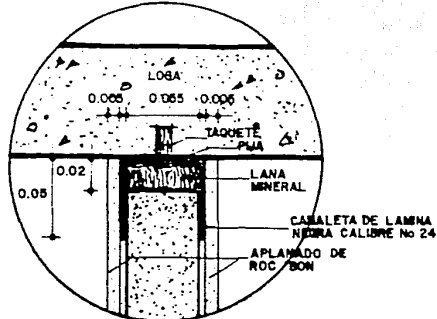
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Canal de Lámina				
Galv. calibre 24	ml	1.05	169.50	177.98
Rocapanel	M2	1.05	2,850.00	2,992.50
Balazo	pza.	2.00	36.60	73.20
Remaches	pza.	0.16	3.75	0.60
Junta acrilastic	lt.	2.25	177.00	398.25
Aplanado fino	m#.	0.025	323.72	8.09
TOTAL DE MATERIALES				= 3,650.62
PERSONAL	UNIDAD	1/REND.	PRECIO	TOTAL
Ofic. Albañil	jor	0.25	3,943.67	985.62
Peón	jor	0.25	2,783.57	695.89
Aplanado ofic. albañil	jor	0.25	3,943.67	985.92
Peón	jor	0.25	2,783.57	695.89
TOTAL DE MANO DE OBRA				3,363.62

TOTAL MATERIALES + MANO DE OBRA = \$ 7,014.24 M.N.

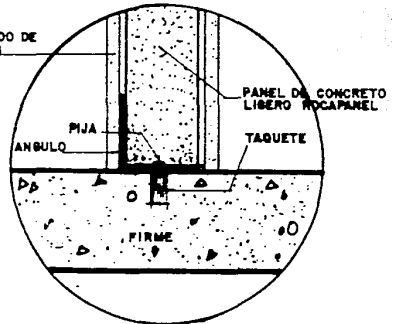
SISTEMA ROCAPANEL (FIG. 25).



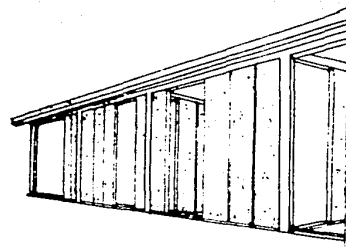
FIJACION DE ROCAPANEL



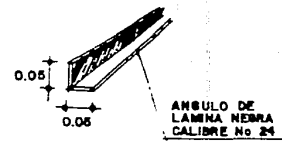
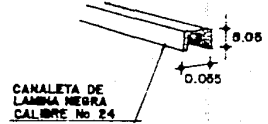
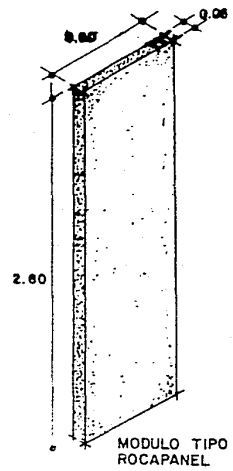
DETALLE "A"
ANCLAJE SUPERIOR



DETALLE "B"
ANCLAJE INFERIOR



CONSTRUCCION CON ESTRUCTURA DE ACERO Y ROCAPANEL



EVALUACION.

Este material tiene ventaja de ser instalado rápidamente y aunque no requiere de equipo especializado para su colocación, si se necesita de mano de obra capacitada técnicamente.

Es factible su utilización para la vivienda popular, pero en grandes cantidades para aminorar su costo, o también podría utilizarse como vivienda provisional en los diferentes climas del país.

4.1.1.5. MUROMALLA.

CLASIFICACION.

Material de tipo comercial que pertenece a la tecnología del concreto en peso ligero utilizado como muro divisorio ó como un tipo de acabado.

DESCRIPCION.

Es un respaldo con alma de alambre electrosoldado para aplanados de morteros, yesos ó recubrimientos petreos. Es básicamente un panel con bastidor.

CARACTERISTICAS GENERALES.

- "Sirve para emplastecer sobre estructuras y bastidores en superficies verticales, horizontales ó curvas".

- "Para hacer muros sólidos desde 40 mm de espesor, aplanado con mortero y arena por ambas caras, sin bastidor pero bien amarrado a una estructura rígida en los extremos". (propaganda copiado de folleto). Además dice que puede reforzarse con varillas ó canales en sentido vertical.

PROCESO DE ELABORACION.

Es una malla electrosoldada de alambre de acero galvanizado calibre

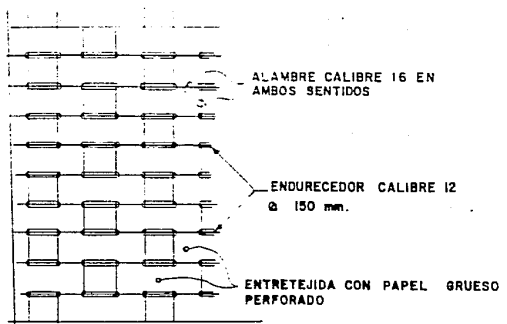
16 en ambos sentidos, en cuadrícula de 38 X 50 mm. y lleva un alambre como rigidizante complementario calibre 12 a cada 150 mm colocado en el bajo relieve que lleva la hoja en el sentido largo; Esta entretejida con papel grueso perforado, que sirve como absorvente en apoyo al mortero hasta su fraguado (fig. 26).

PROCESO CONSTRUCTIVO.

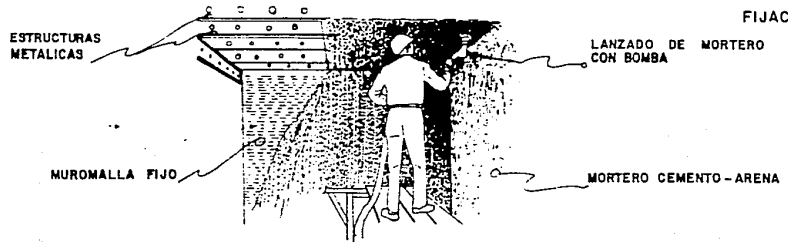
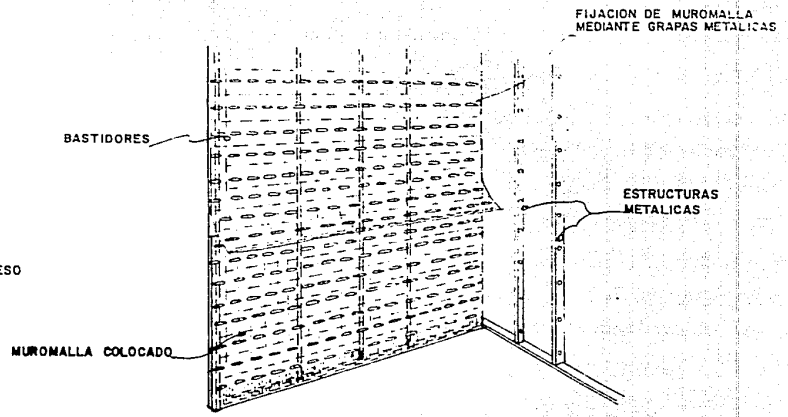
COLOCACION.- Se coloca sobre los soportes a escuadra.

- En esquinas interiores y exteriores se doblan, extendiendo la hoja no menos de un claro, entre soportes sobre el muro adjunto.
- En superficies verticales los traslapes de hojas de MUROMALLA deben cuatrapearse, evitando que los traslapes correspondan en línea vertical con las puertas y ventanas.
- En superficies horizontales ó inclinadas, se deben amarrar con alambre galvanizado calibre 18, los traslapes se harán a lo largo de la hoja en los centros de los claros del bastidor. Estos traslapes deben ser de 50 mm mínimo.
- Cuando al traslape de los extremos no coincida con el traslape de los extremos del soporte, se amarra con alambre galvanizado calibre 18 cada 150 mm.
- En muros se requiere por diferencia de esfuerzos colocar la primera hilada de MUROMALLA con la solapa horizontal siempre hacia arriba y a nivel de desplante, un remate especial (de tipo RI-22/3050 ó similar) para no permitir adherencia del aplanado a la cimentación.

SISTEMA MUROMALLA (FIG. 26)



COMPONENTES DEL MUROMALLA



APLICACION DEL RECUBRIMIENTO

- La colocación se continúa por hiladas, con la solapa horizontal siempre hacia arriba, para poder recibir la malla descubierta sobre la solapa de hoja inferior se colocan las hojas de la misma hilada con la malla descubierta, encima de la solapa vertical.
- Cuando deba darse continuidad al aplanado existiendo mampostería y bastidor, la hoja de marmalla deberá traslaparse sobre la mampostería un mínimo de tres cuadros. De manera similar deberá hacerse en esquinas y encuentros mixtos (mampostería-bastidor) siendo 80 mm. el mínimo de traslape, la hoja debe fijarse a la mampostería.
- Fijación a la estructura metálica, se fijan todos los alambres gruesos a cada soporte con alambre galvanizado calibre 18 a cada 15 cms. en el sentido vertical. También se fijan a estructuras metálicas con tornillos antorroscantes y rondanas de neopreno para máxima protección.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

Módulo y Dimensiones:

CONCEPTO	DIM. EN CMS	M2/HOJA	KG/M2
Muromalla	250 X 69.5	1.56	
Papel separador absorbente.	240 X 66.5	1.60	
Muromalla normal	250 X 69.5	1.56	18.55
Muromalla impermeable	259 X 73.0	1.56	22.05

Espaciamento en el bastidor de 61 cms.

Resistencia a la tensión de 4650 kg/cm²

Soporte de plafones de 180 kg/m²

Resistencia alta contra el fuego y buen aislamiento acústico.

COSTO.

En entrevista personal con un representante de esta firma, se presupone un costo por m² de este sistema para un supuesto proyecto; de 100 viviendas, en aproximadamente \$ 7,100.00. Esto incluyendo materiales y mano de obra.

EVALUACION.

Este sistema contiene más funciones decorativas que constructivas, y probablemente tenga poca factibilidad de aplicación en viviendas de interés social.

4.1.2. SISTEMAS A BASE DE CONCRETOS PESADOS.

4.1.2.1. SISTEMA MECCANO.

Este sistema es a base de cimbras metálicas, formado por elementos básicos que conforman un molde para el vaciado del concreto; Este sistema es aplicable a: muros, columnas, vigas, losas, puentes etc. El ensamblado de los moldes es a base de tornillos y tuercas denominado autoportante, el molde formado por estas piezas puede ser de diferentes grosores, ya que este sistema permite la adaptación según los requerimientos de cada proyecto. La aplicación de este sistema a la vivienda es en la realización integral de la misma donde se incluyen (muros exteriores, divisores, marcos de puertas y ventanas, etc.) y el vaciado de concreto se realiza en una sola operación quedando la vivienda de una pieza monolítica.

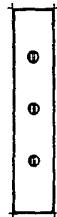
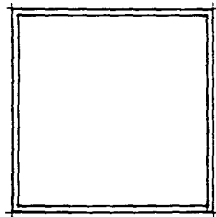
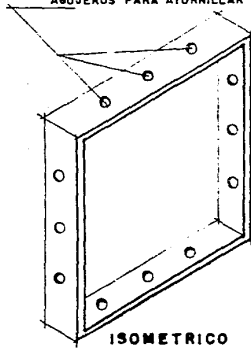
PROCESO CONSTRUCTIVO.

El desplante de muros se hará sobre una plataforma de concreto armado dejando puntas de varillas para unir posteriormente la malla de acero que conformarán todos los muros (fig. 27). Una vez colocada la malla de acero se procederá a colocar la cim-

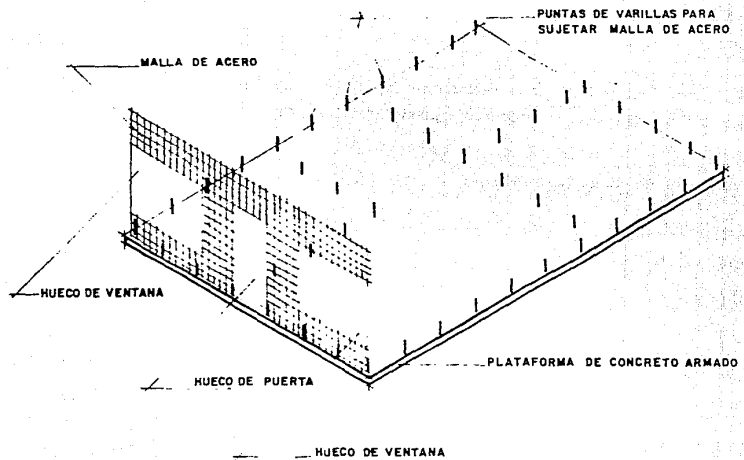
MECCANO (FIG. 27).

PANEL CIMBRA

AGUJEROS PARA ATORNILLAR LOS PANELES



DETALLE COLOCACION MALLA DE ACERO



bra mecano con el espesor requerido en el proyecto, en esta etapa del proceso se colocarán todas las instalaciones necesarias y también se dejarán los huecos de puertas y ventanas, posteriormente se colocará la cimbra para el techo ó entrepiso, y una vez que se ha terminado de colocar la cimbra se inicia el vaciado del concreto con su respectivo vibrado.

MATERIALES.

Para la utilización de este sistema es necesario contar con los siguientes accesorios:

- a).- Paneles cimbra.
- b).- Viguetas de refuerzo (Estas se colocan en losas ó entrepisos)
- c).- Distanciadores conicos. (De distintas longitudes).
- d).- Tuercas de acero distanciadores.
- e).- Tapones de madera (para huecos de paneles).
- f).- Estabilizadores de muros.
- g).- Palancas conicas para centrar paneles.
- h).- Puntales telecopicos de apoyo fino y de apoyo articulado.
- i).- Carros elevadores manuales.
- j).- Pasarelas de seguridad.
- k).- Fijadores de marcos.

En lo que se refiere a herramientas necesarias para la utilización de cimbras mecano se requiere de: ratchet, manual, neumático eléctrico con dado de 3/4 " para los tornillos de unión, mazos de nylon, rodilla para aplicar el desmoldador a las cimbras, niveles, escuadras y cintas para comprobación en el replanteo.

Para la colocación de las placas y el desmontaje de las mismas se realizaran en forma manual ya que no se requiere de maquinaria especializada para la colocación de piezas; para techos ó entrepisos se requerirá de carros elevadores que a su vez sirvan de escalera.

COSTO.

El costo de este sistema no se consiguió, lo único que se puede decir que la renta de las piezas de la cimbra es en base a M2 de esta y de la complejidad del proyecto, siendo costeable en un numeroso grupo de viviendas ó bien de una edificación de tamaño considerable.

EVALUACION.

Este sistema sería factible de aplicar en viviendas de interes social ejecutadas por instituciones gubernamentales ya sea ISSSTE, IN FONAVIT, IMSS y sería principalmente para programas de vivienda nueva, de otra manera la aplicación de este sistema es muy remota. Como este sistema se trata de cimbras metálicas estas se pueden sustituir por cimbras de madera fabricadas por la gente y desarrolladas bajo el mismo principio de mecano, cabe hacer mención que tambien existe en el mercado una casa comercial bajo este mismo principio.

La utilización de cimbras de madera se realizaría con grupos organizados, para que entre ellos se prestaran las piezas y con esta alternativa se beneficiaran el mayor número de gentes.

4.1.2.2. LOSA DE CONCRETO ARMADA.

CLASIFICACION.

Es un sistema constructivo que se usa para techumbres ó entrepisos que pertenecen a la tecnología del concreto.

DESCRIPCION.

Este sistema es quizás lo más representativo en la construcción de viviendas, ya que actualmente es muy conocido ó aceptado por la población.

El concreto armado sirve no sólo para losas y entrepisos, sino para

una gran cantidad de aplicaciones en la construcción. Es una mezcla de cemento, agregados inertes (grava y arena) y el agua, formando un aglutinante que endurece conforme progresa la reacción química de agua sobre el cemento, previamente integradas como armadura de la losa se encuentran varillas de acero, formando el armado de la misma.

CARACTERISTICAS GENERALES.

- El concreto tiene alta resistencia a la compresión y con la adhesión del acero adquiere gran consistencia a los esfuerzos de tensión.

- En su fabricación es muy adaptable en dimensiones y formas.
- Su duración es prolongada y tiene bajo mantenimiento.

PROCESO DE ELABORACION.

Se tienen cuatro elementos que forman el concreto armado;

- El cemento: Se elabora en primer lugar pulverizando piedra caliza, conchillas de ostras, ó tiza para obtenerla y junto con la arcilla se tritura y mezcla en proporciones adecuadas para obtener la composición química correcta, luego se calientan en un horno rotatorio a temperaturas altísimas, después salen en forma de escoria y entonces se les tritura y deja enfriar, luego se agrega yeso y la mezcla nuevamente se tritura en prensas centrífugas cilíndricas y esféricas, luego una máquina pesa y embolsa el cemento listo para su envío.

- Los agregados: Grava y arena integrantes del concreto le dan forma o cuerpo a la estructura interna, siempre y cuando guarden proporciones correspondientes.

- El acero de las varillas; se obtiene de la laminación en caliente de: MENA DE HIERRO+ CARBON + PIEDRA CALIZA + COQUE y adquiere

por el temple una gran dureza y elasticidad.

-El agua: Es importante en la relación agua-cemento porque dada la resistencia necesaria se debe aplicar la cantidad correspondiente. Esto significa que se trata de evitar que la mezcla no quede muy aguada ni tampoco muy seca, para optimizar la resistencia requerida.

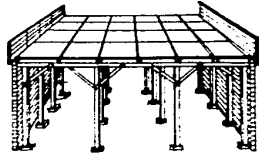
ARMADO.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

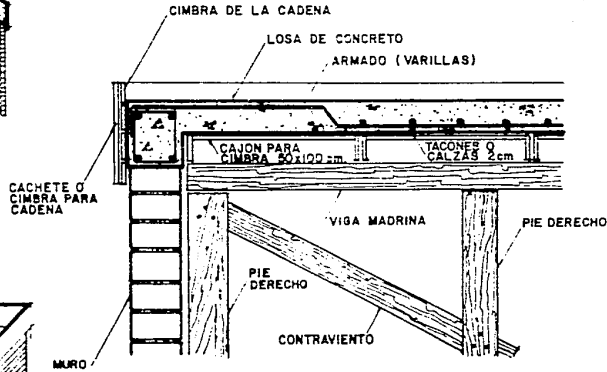
Para la fabricación de una losa de concreto armado se debe tomar en cuenta las siguientes aspectos:

- a).- La colocación de la cimbra, bien armada, nivelada y apuntalada. Es bueno untar aceite quemado en la cimbra que tocará el concreto (fig. 28).
- b).- Colocación y armado de las varillas, según el cálculo. (fig.28)
- c).- Colocación y amarre de las instalaciones (fig. 28).
- d).- Humectación de la cimbra (fig. 28).
- e).- Preparación de un lugar de superficie plana y limpia donde se hará el mezclado (fig. 28).
- f).- Proporción correcta de los componentes y orden en su mezclado.
- 1o.- Revolver la arena y el cemento hasta obtener una uniformidad óptima.
- 2o.- Formar un crater para lograr la manejabilidad.
- 3o.- Añadir la grava a la primera revoltura que estará en forma de crater.
- 4o.- Revolver los ingredientes con agua suficiente y correspondiente a la proporción.
- 5o.- Cuidar que el tiempo de mezclado sea suficiente, para que la revoltura no empiece a fraguar antes.

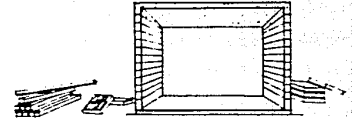
LOSA DE CONCRETO ARMADO (FIG. 28).



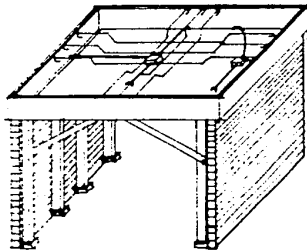
COLOCACION DE LA CIMBRA



PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA LOSA DE CONCRETO ARMADO



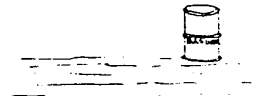
DESCIMBRADO DE LA LOSA



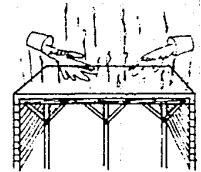
COLOCACION DEL ARMADO DE VARILLAS Y AMARRE DE INSTALACIONES



HUMECTACION DE LA CIMBRA



PREPARACION Y LIMPIEZA DEL TERRENO PARA EL MEZCLADO



CURADO DEL CONCRETO



CEMENTO

PROPORCION CORRECTA DE MATERIALES

60.- Transportación del concreto con cautela ya sea por boteo ó por bombeo (Cuanó se ha contratado el servicio de bombeo).

g).- Curado de concreto durante 5 días aproximadamente.

h).- Descimbrado a los 14 días aproximadamente. (fig. 28).

CARACTERISTICAS TECNICAS.

MODULO Y DIMENSIONES: La losa común no tiene una modulación establecida, pero se puede adaptar, además de que sus dimensiones son muy flexibles.

RESISTENCIAS: El concreto común, tiene una resistencia a la compresión de 250 kg/cm² dependiendo de su mesclado y su curado correcto.

COSTOS.

Costo por M² de losa de concreto armado.

CONCEPTO	u.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Cimbra común en losa con varillas de 50 X 100 cm	M ²	1.000	2274.09	2274.09
Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura alta resistencia Fy=4000kg/cm ² No. 3 diámetro 3/8	TON	0.0060	233566.42	1401.39
Concreto R.N hecho en obra vaciado con carretilla y botes f'c=200kg/cm ² agr. max. 3/d", en trabes y losas	M ²	0.1000	18300.00	<u>1830.00</u>
			SUMA \$	5505.48

COSTO + MANO DE OBRA = 5505.48 + 6000.00 = \$ 11505.48

EVALUACION.

Considerando las condiciones de manejo y accesibilidad para este sistema, encontramos que tiene amplias posibilidades de aplicación a la vi-

enda.

Investigación de costos en mercado, Enero de 1986.

4.1.3 SISTEMAS A BASE DE ELEMENTOS PRETENSADOS.

4.1.3.1. SISTEMA VIGUETA Y BOVEDILLA.

El sistema de vigueta y bovedilla es a base de piezas prefabricadas aplicable para losas y entrepisos, lo componen:

i).- Viguetas pretensadas. Con resistencias y especificaciones según las necesidades de cada proyecto.

De estas hay una gran variedad de formas y tamaños debido a que existen varias casas comerciales en el mercado (fig. 28).

ii).- Bovedillas. Las más utilizadas son las hechas a base de cemento-arena, aunque últimamente las hay también de poliestireno. También hay diferentes tipos y tamaños (fig. 29).

El sistema ofrece al constructor un método sencillo y fácil de construir, de las ventajas que brinda este sistema están las siguientes:

i).-REDUCCION DE TIEMPO EN LA CONSTRUCCION.

ii).-ELIMINACION DE 85% DE CIMBRA

iii).-REDUCCION DE COSTO DE MANO DE OBRA

iv).-LIGEREZA EN LA CONSTRUCCION

v).-BUEN AISLAMIENTO TERMO-ACUSTICO

vi).-FACIL MANEJO DE PIEZAS

vii).-BUENA ADHERENCIA A LOS APLANADOS TRADICIONALES.

Es uno de los sistemas que es factible aplicar a los programas de autoconstrucción, ya que su aplicación no requiere de personal calificado además de que sus costos son accesibles siendo uno de los sistemas más económicos en el mercado de la construcción.

En la actualidad existen un gran número de casas comerciales dedicadas a la fabricación de este sistema; Cemento Apasco, Pretensa, Sistema G.J., Amacreto etc.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- 1.- Se levantan los muros hasta el nivel dejando una superficie uniforme y consistente para el apoyo de las viguetas.
- 2.- Se colocan las viguetas en el sentido corto dejando espacios según el tipo de bovedilla, a utilizar (60,75, 90, 1 X 05 y 120cms).
- 3.- Una vez colocadas las viguetas se procederá a amar una dala perimetral con 4 \emptyset del No. 3 y estribos del No. 2 a 30 cms.
- 4.- En caso de que los claros fuesen demasiado largos se apuntalarán los centros de estos.
- 5.- Se colocan las bovedillas para cerrar los claros.
- 6.- Una vez colocadas las bovedillas se procederá a colocar el refuerzo por temperatura que bien puede ser una malla electrosoldada (6X6 - 10X10) o varilla de 5/16" (7.9mm) a 30 cms. en ambos sentidos.
- 7.- Se colocaran todos los ductos para instalaciones: eléctricas, plomería, teléfono, etc.
- 8.- Como último paso se procederá a colar la capa de compresión de 4 cms. mínimo con una capacidad de $f'c = 150-200 \text{ kg/cm}^2$ cuidando siempre de que quede bien nivelado para poder recibir el acabado del piso superior o la impermeabilización según sea el caso. (fig. 31).

Con este sistema se obtiene un buen rendimiento que es aproximadamente 10 m²/peón/jornada con colocación y colado, lo que representa una rapidez en la ejecución de obras y ahorro de tiempos muertos.

COSTO.

El costo de M2 utilizando este sistema es de 3800.00/m² de material y de 4000.00/m² de mano de obra siendo uno de los sistemas más económicos que existen en el mercado.

Nota.- Estos precios son actualizados en enero de 1986.

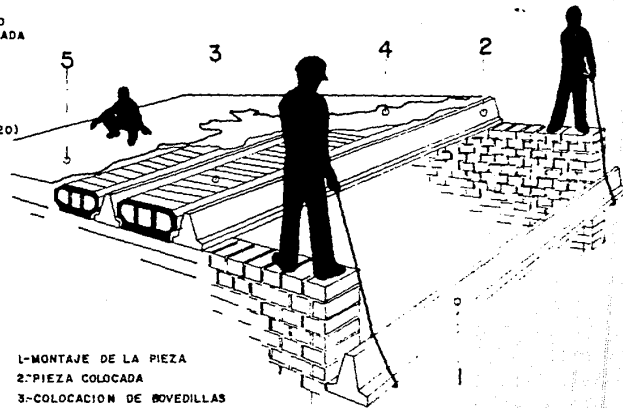
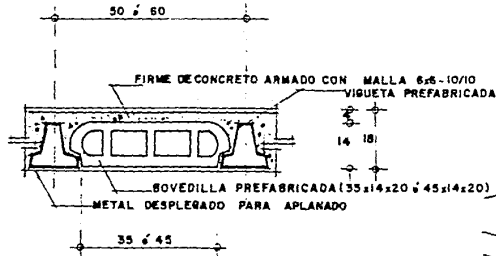
EVALUACION.

Es un sistema recomendable para la autoconstrucción porque ofrece ventajas tanto en lo económico como en la facilidad de su aplicación. Es un sistema que esta muy comercializado y que hay varias casas comerciales que producen este sistema entre las que se pueden citar Cementos Apasco, Pretensa, Katzenberger, etc. y los elementos del este sistema (viguetas y bovedillas) se encuentran disponibles en algunas casas de materiales representando una ventaja para la adquisición de las piezas. Por todo lo anterior se desprende que es un sistema aplicable a la autoconstrucción.

4.1.3.2 SISTEMAS G.J.

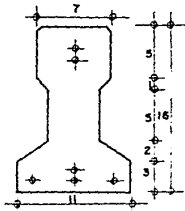
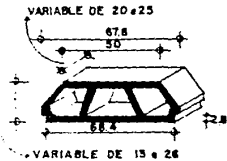
BOVEDON: es un sistema para cubiertas y entrepisos, que es una boveda de cañón corrido en tramos de 0.90, 1.05 y 1.20 m. a lo largo y ancho 0.74, 0.819 y 0.894 m. estas medidas permiten que el espacio habitable quede modulado a 0.90 cm a paños internos (fig. 30).

VIGUETA Y BOVEDILLA (FIG. 29).



- 1-MONTAJE DE LA PIEZA
- 2-PIEZA COLOCADA
- 3-COLOCACION DE BOVEDILLAS
- 4-COLADO DE CONCRETO
- 5-ACABADO

ESQUEMA ILUSTRATIVO PARA LA CONSTRUCCION DE LOSAS O ENTREPISOS
CON EL SISTEMA DE VIGUETA Y BOVEDILLA



EJEMPLOS DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS

Este sistema es similar al de viguetas y bovedilla tanto en su forma como en su colocación. En este sistema las viguetas y el bovecon se elaboran en sitio. El bovecon es un elemento constructivo de concreto que trabaja exclusivamente a compresión, y pese a la ligereza el bovecon tiene una gran capacidad de carga. Para este sistema existen 6 diferentes tipos de viguetas que su utilización depende del claro que hay que salvar (fig. 31).

Nota.- Vease descripción más detallada en sistema de vigueta bovedilla.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

DIMENSIONES; Las dimensiones de los entre ejes son de 74 cms. 0.819 y 0.894 cms; a lo largo de la pieza pueden ser de 90, 105 y 120. cms.

Materiales: Las piezas estan hechas de cemento, arena, agua.

El bovecon brinda buenas características acusticas y de aislamiento.

COSTO.

En entrevista directa con un representante de esta empresa se cotizó el m², de losa a \$ 3,800.00 aproximadamente, costo unicamente de viguetas y bovecon este dato fue proporcionado en enero de 1986.

EVALUACION.

Al igual que el murocon este sistema le falta mas comercialización y tendría los mismos comentarios.

4.2 TECNOLOGIA DE ACERO.

La Revolución Industrial es un factor decisivo que modifica las técnicas constructivas, el crecimiento de las ciudades requiere instalaciones que cada vez son más amplias y capaces. La economía industrial no podría concebirse sin una base de edificios e instalaciones nuevas, para este fin se hace necesario el uso de nuevos materiales de construcción; uno de estos materiales es el acero;

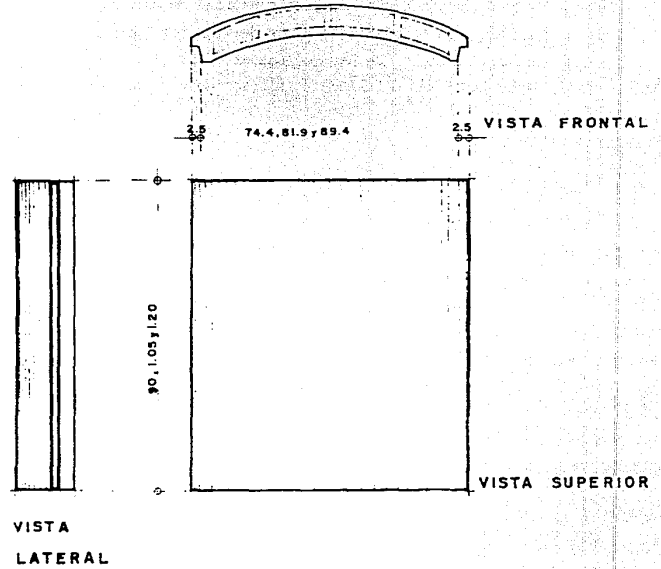
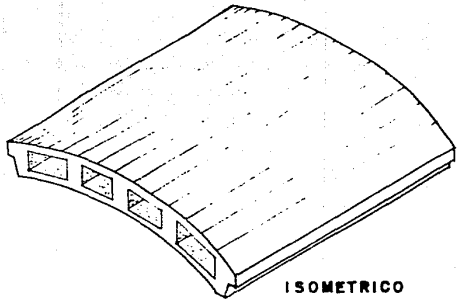
Desde hace tiempo se ha venido usando el hierro y el vidrio en la construcción, pero solo a partir de esta época los programas técnicos permiten extender sus aplicaciones al introducir conceptos totalmente nuevos en la técnica de la construcción.

El hierro es usado, en un principio unicamente en funciones accesorias: cadenas, tirantes y para unir entre si los sillares en la fábrica de sillería así mismo llega a usarse también en algunas cubiertas poco cargadas.

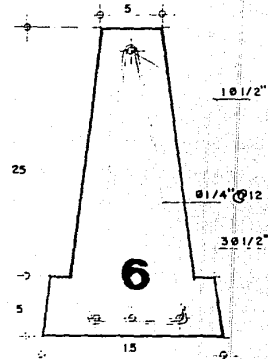
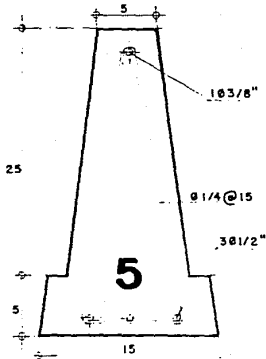
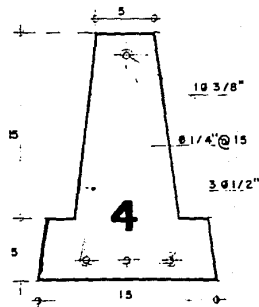
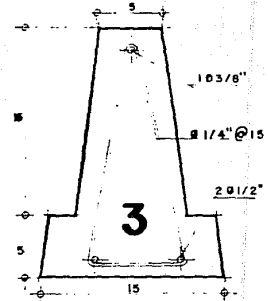
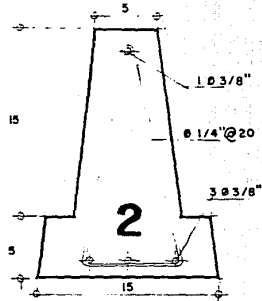
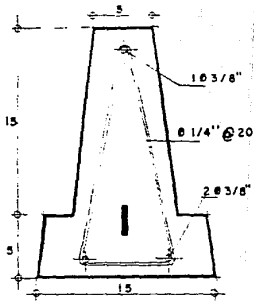
En Inglaterra tienen lugar a fines del siglo avences decisivos, que permiten, aumentar la producción de hierro hasta el nivel necesario para las nuevas exigencias.

Los minerales de hierro se fundían tradicionalmente con carbón vegetal, luego se refundía el producto y se colaba en los moldes, para obtener el hierro de fundición, ó se forjaba para tener el hierro dulce. En una época imprecisa, en los primeros decenios del siglo XVIII, Abraham Darby, de Coalbrookdale, reemplaza el carbón vegetal por el coque y mantiene el secreto del procedimiento, confiándolo a sus descendientes. En 1740 Hunstmann, un relojero de Sherfield, logra fundir el acero en pequeñas crisoles, obteniendo un material muy superior al conocido hasta entonces. Desde mediados del siglo, estos progresos son del dominio público y su aplicación más

BOVECON (FIG. 30)



VIGUETAS (FIG. 31).



Inmediata se dió en la construcción de grandes puentes. Mientras tanto se generaliza el uso de la fundición en la edificación: columna y viga de este material forman el esqueleto de muchos edificios permitiendo cubrir grandes espacios con estructuras relativamente ligeras y no atacables por el fuego.

Se emplea en rejas, verjas y adornos de fundición, cada vez con más frecuencia en construcciones corrientes. La industria del vidrio hace grandes progresos técnicos, al mismo tiempo que los precios disminuyen; se universaliza el uso de vidrio para los cerramientos y se empiezan a experimentar aplicaciones más ambiciosas, asociando al vidrio al hierro para obtener cubiertas translúcidas para las primeras estaciones de ferrocarril, que requieren grandes cubiertas de vidrio, y las nuevas grandes tiendas con sus grandes escaparates.

En las viviendas se usa en gran cantidad hierro y fundición: en las ventanas, en las barandillas, en las verjas y, a veces también en la estructura portante.

Para 1980. El uso del hierro es intensivo y existen ya un sin número de elementos a base de este material. En las dos últimas decenas del siglo, un nuevo sistema de construcción, el hormigón armado hace grandes y rápidos avances, invadiendo el campo de la edificación común, por su utilidad económica, sobre todo después de la publicación y difusión de su técnica de empleo.

En nuestros días, el hierro es el metal del que se hace mayor, uso en el mundo. Se puede decir que casi no existe objeto útil en nuestra vida cotidiana que no haya sido fabricado enteramente ó en parte de hierro.

El hierro se haya difundido en toda la naturaleza; se calcula que el hierro constituye el 5% de la corteza terrestre. Para las diversas exigencias de la técnica moderna se presta más la aleación de

hierro que el hierro puro.

En efecto aún aquello que nosotros comunmente llamamos hierro puro en realidad es una aleación. Las principales aleaciones de hierro son el hierro fundido ó fundición y el acero.

El hierro fundido no es un mineral en sí en el alto horno se introduce el mineral de hierro (óxido de hierro) junto con carbón (coque). El carbón absorbe el oxígeno del mineral de hierro (óxido de hierro), y la masa metálica fundida que resulta es precisamente el hierro fundido. Esta aleación contiene un 95% de hierro, 4 ó 5 % de carbono y pequeñas cantidades de silicio de magnesio, fósforo y azufre.

El hierro fundido es luego transformado en acero quitándole una parte del carbono, que contiene mediante un procedimiento llamado afinación ó refinado, que se lleva a cabo en los hornos de acero. Este procedimiento puede emplearse siguiendo dos métodos, la conversión y la fusión, de trozos de hierro oxidado y hierro fundido.

Dentro de la industria de la Construcción las aplicaciones de hierro ó acero son innumerables, se fabrican en la actualidad perfiles estructurales "I", "T", "C", y otras, además se fabrica alambre de diversos calibres, varillas de diversos diámetros, soleras, tornillos, tuercas, láminas, mallas de alambre herrería para las ventanas, tubos, llaves, cerraduras, puertas, verjas y muchos más pero la principal utilización del acero dentro de los diferentes sistemas que en él se basan es como estructuras portante dada su gran resistencia.

4.2.1. YPSACERO.

CLASIFICACION.

Sistema comercial constructivo, perteneciente a la tecnología del acero en combinación con paneles de yeso.

DESCRIPCION.

Formado en base a perfiles estructurales de acero galvanizado que sirve de bastidores de el sistema, tablaroca.

Este sistema se puede utilizar para muros divisorios, de carga, techados y entrepisos.

PROCESO CONSTRUCTIVO DE ELABORACION.

- En general se sabe que son perfiles de acero galvanizado colados en frío, y conectores, calibres 22, 20 y 16, además de fijadores y accesorios diversos, todas estas piezas son fabricación industrial.

- Los tableros de yeso pertenecen al sistema tablaroca el cual se analiza en otro reporte (fig. 32).

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Los bastidores formados se fijan a la cimentación de concreto mediante clavos balanceados.

- Se revisten hacia el exterior, con tableros para uso exterior diversos tipos de metal desplegado y bases para recibir aplanados.

- Por el interior se recubren con tablaroca de 13 ó 16 mm, aunque en los baños pueden aplicarse tableros para uso exterior en áreas húmedas.

- Los pisos en niveles altos pueden ser con tableros contra chapados, duela machiembreada, tablero madera-cemento, lámina galvanizada con concreto aligerado, etc.

- La cubierta puede tener las mismas alternativas .

Las partes que componen el sistema en detalle son (fig. 32).

- 1.- Armadura (alternativa 1)
- 2.- Viga (alternativa 2)
- 3.- Impermeabilización.
- 4.- Tablero estructural exterior
- 5.- Vistas tablero exterior
- 6.- Plafón tablero exterior
- 7.- Poste
- 8.- Tablaroca 13 ó 16 mm.
- 9.- Tablero estructural ó concreto ligero sobre lámina galvanizada.
- 10.- Aplanado sobre sustrato ó tablero estructural para exterior.
- 11.- Viga
- 12.- Losa corrida de concreto
- 13.- Malla
- 14.- Separador
- 15.- Angulo de unión
- 16.- Canal extructural
- 17.- Recubrimiento exterior
- 18.- Canal de cerramiento
- 19.- Recubrimiento interior
- 20.- Aglomerado ó concreto ligero con electromalla.
- 21.- Lámina acanalada

CARACTERISTICAS TECNICAS.

MODULO Y DIMENSIONES: Espaciamento entre bastidores 0.305 m.

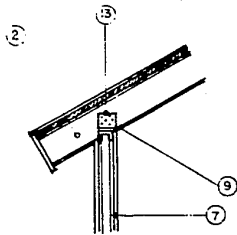
canales y vigas calibre = 22,20 y 16 de 152.5 mm.

Tablero de yeso (panel) = 6 13 ó 16 de espesor.

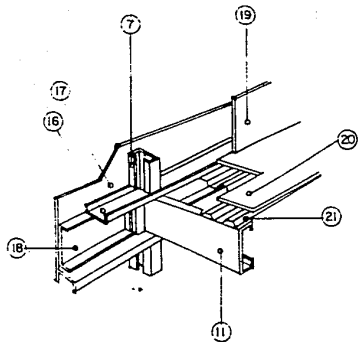
Peso:

En muros de carga	35 a 65 kg/m ²
En muros de relleno	35 a 65 kg/m ² .
En muros divisorios	23 a 27 kg/m ² .
En entrepisos	45 a 125 kg/m ²

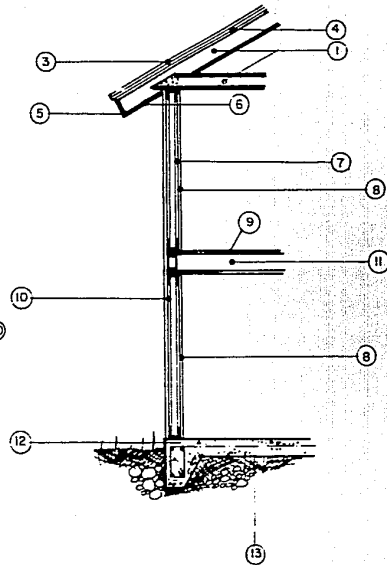
SISTEMA YPSACERO (FIG. 32).



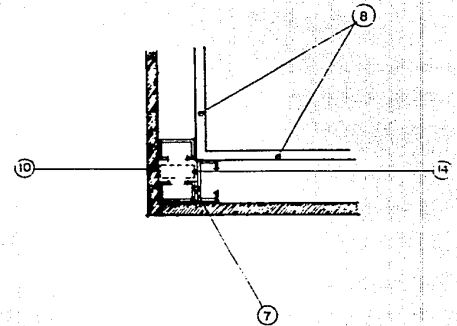
DETALLE DE UNION DE MURO Y LOSA DE AZOTEA



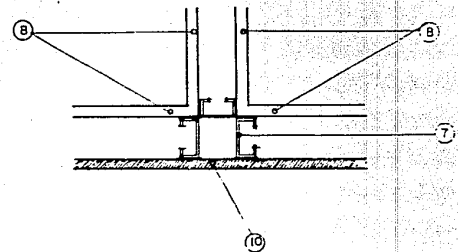
UNION DE ESTRUCTURAS PORTANTES MUROS Y LOSAS



DETALLE CORTE POR FACHADA DEL SISTEMA YPSACERO



DETALLE DE ESQUINA



DETALLE DE INTERSECCION MUROS EN " T "

En techo 60 a 140 kg/m²

Tiempo de colocación:

- 116m². de bastidor por jornada: Oficial y ayudante.
- Casa de 100 M² en 9 semanas.

COSTOS

En entrevista directa con representante de esta empresa se cotizó el m² de construcción utilizando este sistema en \$ 8300.00 aproximadamente costo de material y mano de obra, este dato fue proporcionado en Enero de 1986.

EVALUACION.

La característica general de este sistema es que se trata de piezas tipo rompecabezas que unicamente se arman para edificar la vivienda mediante un proyecto preestablecido. Aunque este sistema parece tener contemplados todos los detalles constructivos no hay que olvidar el aspecto costo, ya que depende de este aspecto la oportunidad de aplicarlo a la vivienda de interes social.

4.2.2. TABLAROCA.

CLASIFICACION

Sistema constructivo para muros, perteneciente a la industria del panel de yeso y estructuras prediseñadas de acero.

DESCRIPCION

Panel de yeso a base de sulfato de calcio

PROCESO DE ELABORACION

No tenemos datos de su proceso de elaboración, sólo suponemos que se fabrican con maquinaria especializada.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Los paneles de tablaroca se colocan mediante piezas de filiación y tratamiento de juntas.
- Estas piezas de fijación son canales de amarre, postes, angulos esquineros, etc., además de tornillos especiales autorroscantes (fig. 33).
- En los acabados. hay opción de usar; Pintura de plástico TEXTONE, ó el tipo de pintura similar pero más económica.

CARACTERISTICAS TECNICAS

MODULO Y DIMENSIONES;

Panel de yeso normal; borde ancho 1.22m
rebajado. largo 2.40
a 3.60 m.

Espesores de 9.6 mm para muros curvos y superficies regladas; de 15.9 mm. donde se requiera una mayor protección contra incendio.

FIRECODE: panel especial para resistir el fuego en zonas determinadas, protección de estructuras metálicas.

ancho 1.22 m.

largos sobre pedido.

espesores 12.7 mm y 15.9 mm

NUCLEO YESO: Panel de yeso para sistemas laminados

ancho 60 cm.

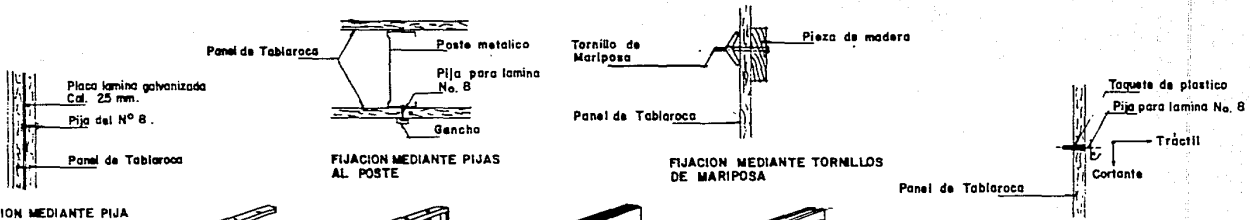
largos 2.30 m y 2.40 m

espesor de 25.4 mm.

Resistencia al cortante 36 kg. fija para láminas No. 8 al poste.

Buen aislante térmico y acústico.

SISTEMA TABLAROCA (FIG. 33)

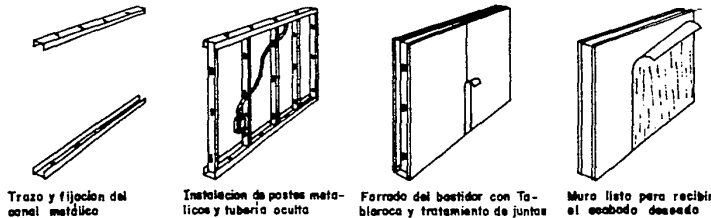


FIJACION MEDIANTE PIJA Y PLACA DE LAMINA

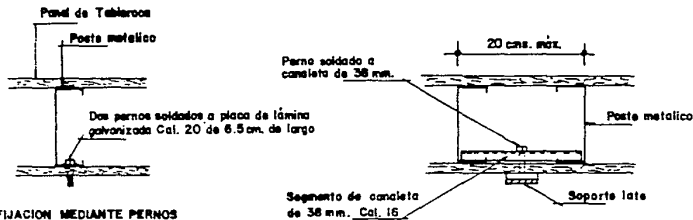
FIJACION MEDIANTE PIJAS AL POSTE

FIJACION MEDIANTE TORNILLOS DE MARIPOSA

FIJACION MEDIANTE PIJAS EN TAQUETES DE PLASTICO

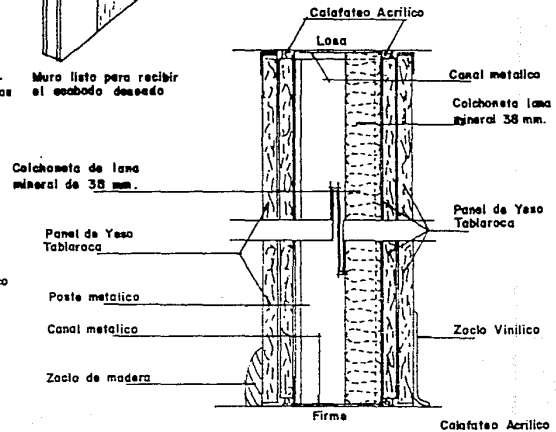


PROCESO DE ARMADO DE MUROS A BASE DE TABLAROCA



FIJACION MEDIANTE PERNOS SOLDADOS A PLACAS

FIJACION MEDIANTE SEGMENTO DE CANALETA Y PERNOS



DETALLE CONSTRUCTIVO DE MURO ELEVACION

COSTOS

MURO TABLAROCA

CONCEPTO.	U.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Canal de lámina cal.20	m1.	1.05	169.50	177.98
Poste de lámina cal.20	ml	1.05	286.95	301.30
Panel de yeso	m2	1.10	1881.00	2069.10
Tornillos	pza.	22.0	5.52	121.44
Taquetes	pza	22.0	2.25	49.50
Junta redimix	kg.	0.88	177.00	155.76
Listón perfacinta	ml	1.05	475.20	498.96
Tirol	m2	1.05	103.73	108.23
Repellada de mezcla 1:5	m3	0.025	3.38	<u>0.08</u>
A TOTAL DE MATERIALES				3482.35

MANO DE OBRA

CONCEPTO	U.	(1/rend)	S.REAL	IMPORTE
FABRICACION				
Oficial yesero	jor	0.250	3851.97	962.99
Ayudante yesero	jor	0.250	3783.57	695.89
ACABADOS				
Oficial yesero	jor	0.09	3851.97	346.68
Ayudante yesero	jor	0.09	2783.57	250.52
Oficial Albañil	jor	0.147	3943.67	579.72
Peón	jor	0.147	2783.57	<u>409.18</u>
B TOTAL DE MANO DE OBRA=				3244.98

EVALUACION.

Este material de construcción tiene cierta complejidad para su armado, no sólo en función de tecnología sino también de localización de piezas componentes a precios accesibles.

4.3.1 MEZCLAS DE CEMENTO-ARENA (Ver 3.3 Mampostería)

4.3.1.1 SISTEMA TABIBLOC.

Este sistema es de origen español y en nuestro país su fabricación y distribución es por cementos Apasco, S.A..

Este producto se conoció en la exposición realizada por STUNAM en mayo de 1984, referente a materiales económicos para la construcción y la cual tuvo como sede la facultad de Arquitectura de la Cd. Universitaria.

Se decidió hacer el análisis de este sistema por ser interesante y cuya difusión en México se está efectuando a través de programas de autoconstrucción que realiza el departamento del Distrito Federal.

El sistema tabibloc es un sistema estructural a base de muros de carga, realizados con bloques prefabricados para su colocación, los bloques están hechos con machibrado para que su colocación sea de forma trabable, la composición del hormigón que componen los bloques es la siguiente:

- i).- GRAVA
- ii).- ARENA (DE CANTERA O RIO)
- iii).-CEMENTO
- iv).- AGUA

Fabricación de los bloques es con maquinaria especializada, existen tres diferentes tipos de piezas para muros.

Bloque normal para muros de carga

Bloque para extremo de muro.

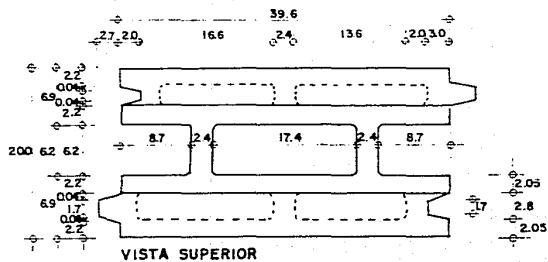
Bloque para encuentro y cruce de muros.

También existen piezas adicionales como lo son: esquineros dinteles, bloques para columnas y bloque extremo para columnas (fig.34 y 35).

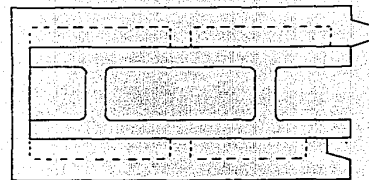
PROCESO CONSTRUCTIVO

Para la aplicación de los bloques estos no deberán tener fisuras ni

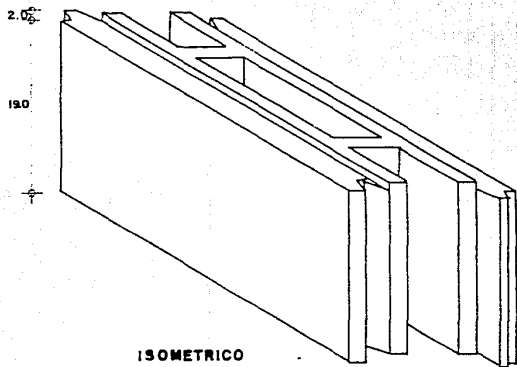
TABIBLOC (FIG. 34).



VISTA SUPERIOR

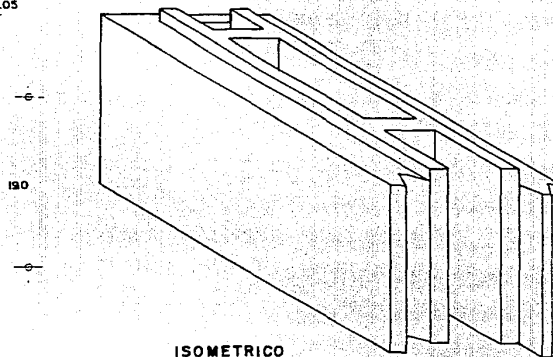


VISTA SUPERIOR



ISOMETRICO

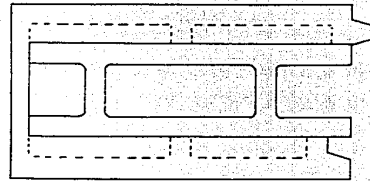
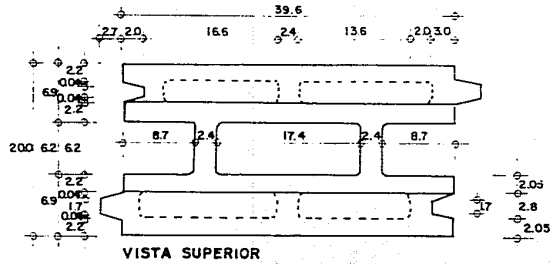
BLOQUE NORMAL 40



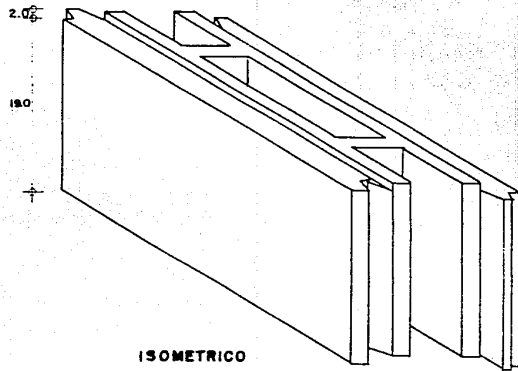
ISOMETRICO

BLOQUE EXTREMAL 40

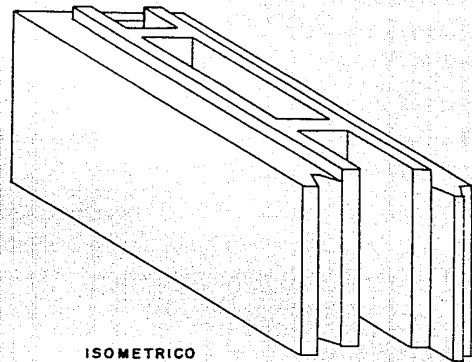
TABIBLOC (FIG. 34).



VISTA SUPERIOR



BLOQUE NORMAL 40



BLOQUE EXTREMAL 40

deformaciones, además las caras deben ser lisas y las aristas rectas, la textura de las caras debe ser suficientemente rugosa para que de esta manera permita una buena adherencia de los revestimientos y morteros de juntas.

La colocación de los bloques es con junta de mortero teniendo piezas de 1/2 bloque normal y de 1/2 bloque extremo, la colocación de refuerzos verticales quedarán dentro de los bloques, es decir ahogados. En la última hilada de los bloques se dispondrá de bloques con fondo ciego en la parte superior para la colocación de los cerramientos.

En los encuentros y cruces de muros se dispone de elementos verticales que contendrán los refuerzos verticales permitiendo con esto el ahorro de cimbra.

CARACTERISTICAS TECNICAS.

El sistema tabibloc ofrece buenas características termo-acústicas comparables con los sistemas ya antes citados.

La resistencia a la ruptura es de 60 kg/cm² las dimensiones de estos son variables según la especificación de cada pieza.

Materiales; Los materiales utilizados en la fabricación de los bloques son; grava, arena, cemento, agua.

COSTOS.

El costo del tabibloc es comparable con los tabiques tradicionales siendo accesible a la población de bajos recursos. El costo de materiales en muros de tabicón es de \$ 800.00 M.N./m² precios de enero de 1986.

EVALUACION.

Este sistema lo está aplicando el departamento del Distrito Federal en programas de vivienda de autoconstrucción siendo un elemento se asemeja a los utilizados en las colonias populares (Tabique y tabi-

cón) del cual no representa problema alguno en la edificación. Resulta un elemento alternativo en la autoconstrucción de la vivienda por su factibilidad y versatilidad en el proceso constructivo.

Es un sistema recomendable para la autoconstrucción ya que su difusión en el mercado se lleva a cabo de manera sobresaliente, además que se asemeja al block tradicional y no existe problema de aceptación por parte de los usuarios.

4.3.1. TABICÓN.

CLASIFICACION.

Es un material que se deriva de la Industria relacionada con el cemento para mampostería.

DESCRIPCION

La fabricación del tabicón se logra mediante la unión de cemento arena y un poco de agua; la construcción tiene una amplia gama de aplicaciones, como muros, techumbres, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES.

El tabicón pesado se utiliza generalmente para muros en planta baja.

El tabicón ligero se utiliza preferentemente para muros en planta alta.

En techumbre es probable su utilización, (ver reporte de tabicón armado).

PROCESO DE ELABORACION.

La elaboración del tabicón comienza desde la trasportación de la materia prima que se utilizará en su fabricación; estos materiales son: arena, cemento y agua.

- En la mezcladora se vierten 17 "paladas" de arena, por una cubeta de cemento y aproximadamente 2 cubetas de agua.

- Después de un tiempo de mezclado, pasa al lugar donde se encuentra la máquina prensadora.

- En esta máquina se vibrocompactan según el molde 6 ó 7 tabicones por golpe; (un molde de metal con cavidades para 6 ó 7 tabicones integrados a la máquina).

- Se saca el molde de madera que previamente se colocó debajo del molde de metal. Para estibar los moldes de madera con tabicones durante tres días mínimo.

- Se fabrican dos tipos de tabicones: el pesado, mezclado con arena gris y/o arena rojiza, cemento y agua.

El ligero, cuya composición es, cemento, tepetate un poco de arena y agua.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- El tabicón se utiliza con la ayuda del mortero, como elemento de liga; la mezcla se prepara con: un bulto de mortero 8 botes de arena y agua.

- Al usarse en muros, se desplanta sobre cadenas de cimentación y se apollará con castillos a cada 3 mts.

- Es conveniente usar instrumentos que ayuden a la nivelación y alineación del muro, como nivel, plomada, reventon, etc.

- A cada 3 mts. de altura máximo, se deberá de colocar un cerramiento, que sirve como refuerzo y apoyo a la estructura en general.

- El tabicón no se remoja como el tabique, ya que el tabicón no absorbe el agua del mortero.

- Los tabicones, se pegan en forma traslapada y cuatrapeada en cada hilada, y cuando llegan a una altura de 1.50 en muro, es conveniente colocar un andamio para continuar el trabajo.

- En los lugares donde halla castillos, es mejor reforzar el tabicón en forma despuntada, para mayor penetración y fusión de la mezcla del concreto.

- En todos los cruces de muro, debe haber un castillo para mayor seguridad los castillos del muro tienen que estar alineados con el mismo.

- El armado del castillo para casas de un nivel se hace con cuatro varillas del No. 2/2 y estribos de 1/4 a cada 20 cms. y la mezcla para el castillo se hace con: 1 bulto de cemento 5 1/4 botes de arena 7 1/2 botes de grava y 13/4 de agua (fig.36)

CARACTERISTICAS TECNICAS.

MODULO Y DIMENSIONES: Tabicón de 26X13X10 cms.
tabicón de 28X14X10 cms. (ya casi no se fabrica).

PESO/PIEZA: 5 kg aprox. el pesado
3 1/2 a 4 kg. el ligero

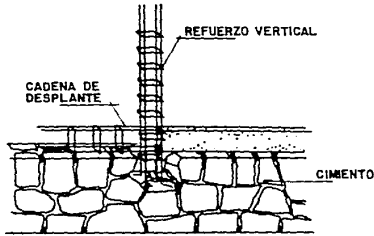
COSTOS.

Costo de un m2 de muro hecho a base de tabicón.

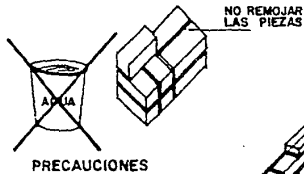
CONCEPTO.	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tabicón ligero 10X14X28	Mil	0.388	22200.00	861.36
Mortero Plastocemento				
1:8	M3.	0.0260	6846.61	178.01
Agua	M3	0.0400	100.00	4.00
Andamios de caballetes				
Uso		0.0400	244.02	9.76
A TOTAL DE MATERIALES				1053.13

SISTEMA TABICON (FIG. 36).

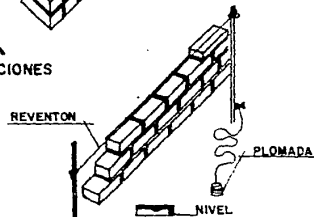
PROCESO DE ELABORACION DE MUROS A BASE DE TABICON



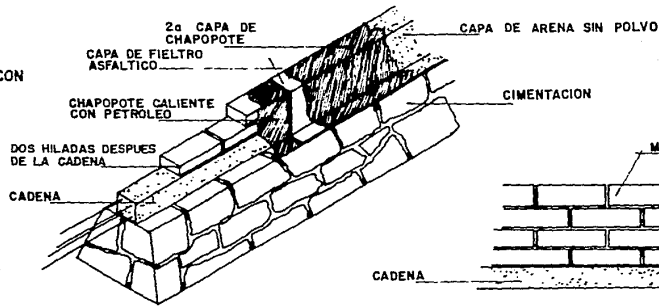
ANCLAJE DE REFUERZOS VERTICALES



PRECAUCIONES



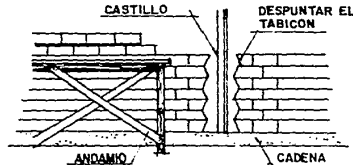
HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA VERIFICAR LA VERTICALIDAD DEL MURO



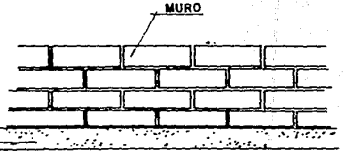
IMPERMEABILIZACION EN EL DESPLANTE DEL MURO



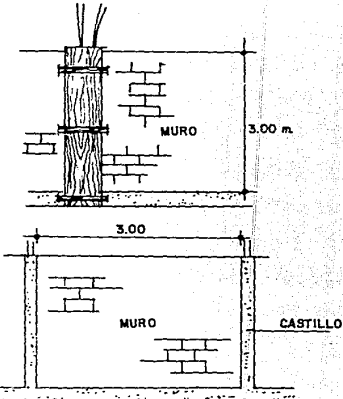
ELABORACION DEL MORTERO



CONTINUIDAD CON LOS CASTILLOS



COLOCACION DEL TABICON EN FORMA CUATRAPEADA



DIMENSIONES MAXIMAS A LAS QUE DEBEN COLOCARCE LOS REFUERZOS DE CONCRETO EN EL MURO

MANO DE OBRA.

CONCEPTO	UNIDAD	YREND.	PRECIO	IMPORTE
Oficial albañil	jor	0.10	3943.67	394.37
Peón	jor	0.10	2783.57	<u>278.36</u>
	B	TOTAL DE MANO OBRA		672.36

TOTAL A + B = \$ 1725.86

Investigación de mercado en enero de 1986.

EVALUACION.

Este material es probablemente el más representativo de las colonias de bajos ingresos, ya que es muy usado no solo por sus características técnicas sino que es también un poco más accesible en cuanto a costo.

4.3.2. BLOKS Y TABIQUES (SILICO-CALCAREOS).

CLASIFICACION.

Material relacionado con la industrialización del tabique.

DESCRIPCION.

Son piezas macizas utilizadas en la construcción de muros divisorios ó de cargas.

CARACTERISTICAS GENERALES.

Ahorro en cimbra al integrar los castillos en las perforaciones del block.

Se puede utilizar como fachada aparente.

Cualidades térmicas y acústicas satisfactorias.

PROCESO DE ELABORACION.

Mezclado de materia prima.

Vibrocompactación en modes especiales

Aplicación del colorante.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

- Es recomendable remojar las piezas antes de su colocación.
- Se utiliza mortero. cemento-arena en proporción 1:3 ó 90 kg/cm², mortero cemento-cal-arena en proporción 1;1;6 ó 70 kg/cm², un tanto de mortero de albañilería-arena en proporción 1m:3 ó 65 kg/cm².

- Las juntas de mortero seran de 5 a 10 mm.

- Para refuerzo vertical: se colocan carillas a cada metro (\emptyset variable, de acuerdo con los cálculos de edificación/).

Ahogadas en las perforaciones del block y ancladas a la cimentación o a la cadena.

- Para refuerzo horizontal: se colocan varillas a cada 8 hiladas de ¼", ancladas ó amarradas a las varillas verticales.

- Se tienen medias piezas de block y tabique en caso de requerirse, por ejemplo en castillos ó en huecos para ventanas ó puertas, etc.

- En cruces de muro y también en esquinas del que llevará refuerzo vertical.

- Tabique ó blocks deberán colocarse en forma cuatrapiada por hilado. (fig. 37).

CARACTERISTICAS TECNICAS.

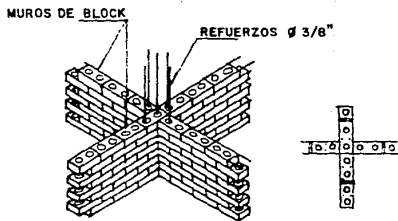
Resistencia a la compresión; 130 kg/cm promedio.

Color: generalmente blanco, sobre pedido cualquier color.

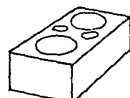
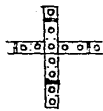
COSTOS.

El costo de cada m² de muro a base de block sílico-calcareo (material y mano de obra) \$ 32000.00 M.N.

BLOCKS Y TABIQUE SILICO CALCAREOS (FIG. 37)



AMARRE TIPO CRUZ



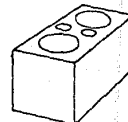
BLOCK TIPO NC
(240 x 115 x 71 mm)



TABIQUE TIPO NF
(240 x 113 x 71 mm)

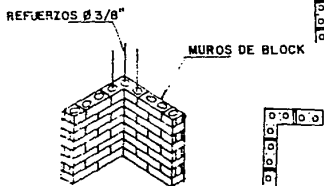


TABIQUE TIPO NT1
(240 x 71 x 71 mm)

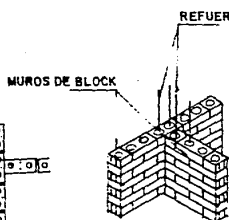


BLOCK TIPO 1C
(240 x 115 x 113 mm)

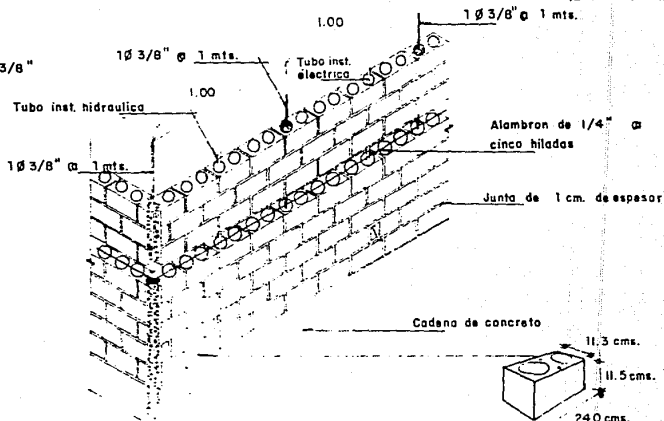
TIPOS DE BLOCKS Y TABIQUES SILICO - CALCAREOS



AMARRE TIPO "L"



AMARRE TIPO "T"



BLOCK TIPO 4C

CONSTRUCCION DE MURO A BASE DE BLOCKS SILICO CALCAREOS

EVALUACION.

Las ventajas que ofrece este material son bastantes, y probablemente, tenga factibilidad de aplicación a la vivienda popular, mediante la compra de cantidades grandes del material, para varias familias.

4.3.3. TABIQUE ROJO

CLASIFICACION.

Material perteneciente a la tecnología de los mampuestos de arcilla, con gran demanda comercial.

DESCRIPCION.

Es muy frecuente su utilización a nivel mundial. Puede servir para muros, de carga, divisorios, de contención y también se usan en cimentaciones provisionales. Es un material macizo hecho de arcilla que se moldea en bloques, mientras está húmeda, posteriormente se endurece por calentamiento en horno.

CARACTERISTICAS GENERALES.

Fabricado para resistir grandes cantidades de carga.

Tiene alta capacidad termo-acústica.

Factibilidad para dejarse como fachada aparente de cualquier obra.

PROCESO DE ELABORACION.

Químicamente se compone de: silicato de alúmina, con proporciones de óxido de hierro, cal y otras materias llamadas impurezas.

a).- Estas materias se mezclan con agua proporcionalmente y se vacían en moldes.

b).- Se dejan reposar y endurecer al sol durante varios días.

c).- Se amanera de manera cuatrapeada para obtener una buena ventilación.

d).- Se trasladan y colocan en el horno incinerador en 3 secciones ó alturas.

e).- Se calientan a temperaturas altísimas para lograr su cocción.

f).- Se obtiene 3 tipos de tabique; recocho, rojo recocido y tierno.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

1.- Para la utilización de este material tenemos que apoyarnos con el uso de mortero como cementante ó elementos de liga en proporción un bulto de mortero y 6 botes de arena.

2.- Antes de la colocación del tabique es conveniente mojar cada pieza previamente, porque son muy absorbentes y le puede restar calidad al mortero.

3.- Es necesario utilizar instrumentos que ayuden a nivelar y alinear la colocación del tabique, y pueden ser el plomo, el reventón, el nivel etc.

4.- En cada hilada es conveniente traslapar los tabiques para lograr una mejor resistencia del muro.

5.- Generalmente se desplantan los muros sobre una cadena ó trabe y apoyamos en castillos, a una distancia de 3 mts. Máximo como refuerzo.

z0.

6.- Los refuerzos de concreto del muro deberán colocarse a una altura de 3 mts. máximo, si se tiene que continuar con más altura del mismo.

7.- Se puede desplantar el muro de diferentes formas (fig.38) y para dar diferentes aspectos de textura.

COSTO.

Tabique de 7 X 14 X 28 X millar = \$ 36,800.00 M.N.

Costo por M2. de muro fabricado a base de tabique rojo recocido.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tabique de barro rojo recorrido 7X14X28cm	mil	0.0510	36,800.00	1876.80
Mortero clahidra-arena 1:5	M3	0.0350	8,212.19	287.43
Agua	M3	0.0800	100.00	8.00
Andamio de caballetes	Uso	0.0510	362.37	<u>18.48</u>
A TOTAL DE MATERIALES				2190.71

MANO DE OBRA;

CONCEPTO	UNIDAD	V/REND.	PRECIO	IMPORTE
Oficial albañil	jor	0.1020	3943.67	402.25
Peón	jor	0.1020	2783.57	<u>283.92</u>
B TOTAL MANO DE OBRA				686.17

COSTO.

Tabique de 7X14X28X millar = \$ 36,800.00 M.N.

Costo por M2 de muro fabricado a base de tabique rojo recocido.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Tabique de barro rojo recocido 7X14X28 cm	mil	0.0510	36,800.00	1876.80
Mortero clahidra-arena 1:5	M3	0.0350	8,212.19	287.43
Agua	M3	0.0800	100.00	8.00
Andamio de caballetes	Uso	0.0510	362.37	<u>18.48</u>
A TOTAL DE MATERIALES				2190.71

MANO DE OBRA:

CONCEPTO	UNIDAD	V/REND.	PRECIO	IMPORTE
Oficial albañil	jor	0.1020	3943.67	402.25
Peón	jor	0.1020	2783.57	<u>283.93</u>
B TOTAL DE MANO DE OBRA				686.17

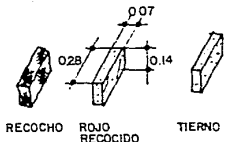
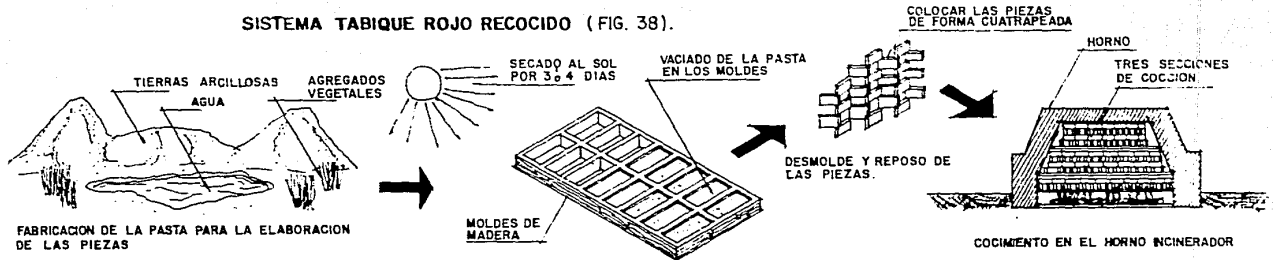
TOTAL A + B = 2876.88 M.N.

Investigación de costos en mercado Enero de 1986.

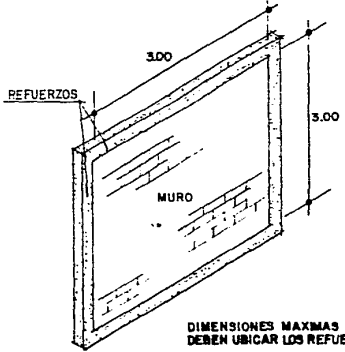
EVALUACION.

La factibilidad de utilización del tabique rojo es amplia, si consideramos sus características constructivas en general, sin embargo las posibilidades económicas de la población en el Valle de México de bajos ingresos hacen difícil el acceso a este material.

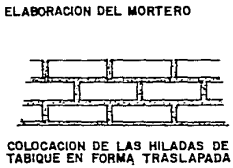
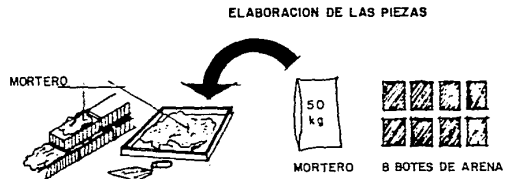
SISTEMA TABIQUE ROJO RECOCIDO (FIG. 38).



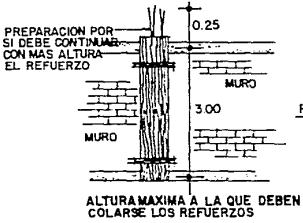
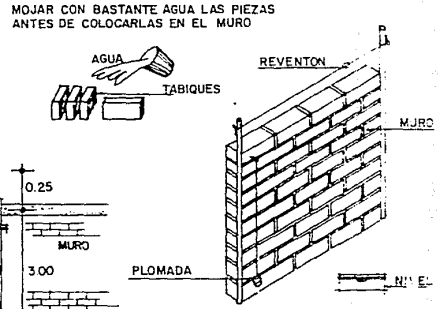
TIPOS DE TABIQUES QUE SE FABRICAN



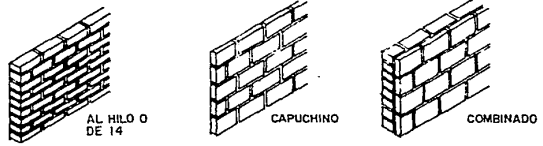
DIMENSIONES MAXIMAS A LAS QUE SE DEBEN UBICAR LOS REFUERZOS DE CONCRETO



FABRICACION DE MUROS A BASE DE TABIQUE ROJO RECOCIDO



HERRAMIENTAS A USAR PARA VERIFICAR LA COLOCACION Y VERTICALIDAD DEL MURO



DIVERSAS POSIBILIDADES DE ELABORACION DE MUROS A BASE DE TABIQUE ROJO

5.- CONCLUSIONES.

La realización de esta investigación nos lleva a conocer varias situaciones, de las cuales surgen, las siguientes conclusiones. El primer término encontramos que en la Universidad Nacional Autónoma de México, se realizan muchas y diversas investigaciones en lo que respecta al desarrollo de sistemas constructivos y nuevos materiales, sin embargo la mayoría de estas se quedan guardadas en los cajones de los archivos de los diversos investigadores, ya sea porque ellos mismos no les consideran utilidad, porque no les tiene fé a sus propios desarrollos, o tal vez los consideran su máximo secreto, y muchas otras veces se les dificulta darlos a conocer ya que no existen los canales adecuados, y en otras ocasiones son las mismas circunstancias como que los desarrollos se hacen por encargo y respaldadas económicamente por empresas privadas. Por todo esto la información sobre la mayoría de estas investigaciones nunca llega ó aparece en forma incompleta en las manos de la gente que realmente la necesita y que según esto fué para quienes se realizó.

Así nuestra primera conclusión es que se hace necesaria una difusión más amplia de las diversas investigaciones en cuanto a sistemas y materiales constructivos de nuevo desarrollo, haciendose del conocimiento de la gente por medio de publicaciones ó mediante cuadrillas técnicas que trabajen directamente con las comunidades necesitadas mostrando a la gente nuevas alternativas para la construcción más rápida y/o más barata de su vivienda. Como segundo punto y ya en lo que respecta, a los diversos sistemas presentados en este documento desarrollados en las Universidades, podemos decir que todos ellos tienen sus ventajas y desventajas, pero sobre todo queremos hacer notar que estos son solo una muestra de que existen muchos más caminos que se pueden

tomar, ya que todos ellos tienen una posible aplicación según las circunstancias lo piden y que no solo los métodos tradicionales existen, aunque son los más desarrollados y conocidos por el grueso de la gente. esto no quiere decir que sean lo mejor a utilizarse por todas las personas y en todos los casos, y principalmente por la gente de menos recursos. Pudiendo comprender que cualquiera de estos sistemas representa una interesante opción.

En cuanto a los sistemas comerciales se puede decir, que son un muestrario diferente para las personas, donde se puede conocer desde la opción de los sistemas tradicionales, hasta los sistemas más altamente industrializados y que solo pueden ser manejados por empresas constructoras, ó bien un término medio los que pueden ser utilizados por una comunidad bien organizada de colonos.

Así vemos que la importancia de todos estos sistemas tanto los desarrollados en las Universidades como los Industrializados, no son las características mismas de cada uno, si no que todos hagan del conocimiento de la gente que los necesita para poder evaluarlos, y así tener una gama más amplia de opciones para la construcción de una vivienda con las mejores condiciones de resistencia, seguridad y confort, y de acuerdo a las posibilidades de cada persona.

Apyados en esto segunda parte de este documento, presenta un intento por lograr estos objetivos, al analizar una colonia popular en pleno desarrollo y presentando diversas opciones de la aplicación de estos sistemas a la vivienda de autoconstrucción, dentro de esta misma colonia.

SEGUNDA PARTE

1. INTRODUCCION.

- A. OBJETIVOS DEL TRABAJO.
- B. METODO DE TRABAJO.
- C. LA EXPANSION DEL AREA METROPOLITANA.
EL CASO DEL VALLE DE CHALCO.
- D. LA PROBLEMATICA HABITACIONAL.
- E. EN PAPEL DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
EN EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA.

A) OBJETIVOS DEL TRABAJO.

Ante el problema de la vivienda en los asentamientos periféricos de los cuales la gran mayoría son irregulares y persiste la mala calidad tanto de construcción como de organización de los espacios, se considera importante estudiar la forma como se dan estos asentamientos y bajo que condiciones se lleva a cabo la ocupación y construcción de la viviendas para estar en condiciones de proponer soluciones alternativas que puedan ayudar a solucionar el problema de las inadecuadas condiciones de habitabilidad de las viviendas.

El estado ha tratado de dar una respuesta a esta problemática im pulsando una política de apoyo a la autoconstrucción a través de la creación de mecanismos financieros y apoyando el desarrollo de tecnologías que permitan la aplicación de sistemas constructivos sencillos y económicos pero que cumplan con el margen de seguridad, durabilidad y habitabilidad establecidos por el reglamento de construcciones del D. F.

El presente trabajo se llevó a cabo en la colonia Avándaro del Municipio de Chalco de Días Covarrubias ubicada precisamente en el Valle de Chalco. Esta es una colonia periférica con problemas de tenencia de la tierra en donde se hará una propuesta de soluciones alternativas que estarán condicionadas por las características específicas de la colonia.

Por otra parte, de las tecnologías investigadas se retomarán las más adecuadas y se aplicarán a los prototipos de vivienda elaborados en base a necesidades económicas, físicas y sociales existentes en Avándaro; para llegar a ésto es necesario conocer a

fondo la situación actual de la zona haciendo énfasis en la vivienda y su comportamiento en relación al medio urbano donde se encuentra.

B) METODO DEL TRABAJO.

Para llevar a cabo la investigación que permita conocer lo más ampliamente posible la situación de la colonia se retomaron las experiencias anteriores que ha tenido el taller 5 Max Cetto utilizando una metodología que año con año ha venido evolucionando y que sirve como apoyo para manejar el desarrollo de la investigación.

El diseño de la metodología esta basado en los siguientes 6 puntos generales.

- a) TRABAJO DE CAMPO.
- b) TRABAJO DE FOTOGRAFÍAS AERIAS.
- c) INVESTIGACION DOCUMENTAL EN DEPENDENCIAS, INSTITUCIONES O EN DOCUMENTOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO.
- d) SINTESIS DE LO INVESTIGADO.
- e) CONCLUSIONES.
- f) LA PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD EN EL PROCESO DEL TRABAJO.

Para que el taller lleve a cabo un trabajo, debe existir una demanda concreta por parte de una comunidad organizada.

Este es el caso de los habitantes de la colonia Avándaro que ante el problema de la inexistencia de un plano de lotificación, la falta de servicios, y la irregularidad de la tenencia de la tierra, en su colonia, se vieron en la necesidad, de organizarse y constituirse en una sociedad civil e iniciar trabajos conjuntos con el taller 5 Max Cetto, para tratar de buscar opciones que de alguna manera resuelvan sus problemas.

La colonia Avándaro se inició en el año de 1979, con solo 3 pobladores y su crecimiento se ha dado rápidamente, aún con la carencia de servicios e infraestructura dado que este asentamiento está sobre terrenos ejidales que fueron fraccionados y puestos a la venta de manera ilegal.

Ante esta situación se decidió iniciar los trabajos organizados de la siguiente manera:

TRABAJO DE CAMPO.

- Poligonal y límites del terreno.
- Trazo y lotificación.
- Levantamiento físico de las viviendas.
- Equipamiento.
- Infraestructura.
- Encuestas.
 - * Usos del suelo.
 - * Nivel de servicios.
 - * Crecimiento de la colonia.

* Características de la vivienda.

* Características de la población.

TRABAJO CON FOTOGRAFÍAS AERIAS. INVESTIGACION DOCUMENTAL.

- La problemática habitacional.
- Historia de la urbanización de la zona de estudio.
- Desarrollo y evolución de la zona de estudio.
- Planos de la zona de estudio, (si existen).

PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD. SINTESIS DE LO INVESTIGADO CONCLUSIONES.

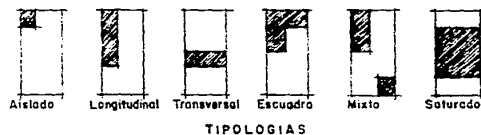
El trabajo de campo se hizo a través de la "organización de colonos" existente, y tuvo como finalidad obtener los datos necesarios para conocer la situación de la colonia; este trabajo de campo consistió en un levantamiento topográfico y un levantamiento de encuestas; éstas últimas son una herramienta que permitió la recolección de datos a través de una guía específica que clasifica cada uno de los elementos que integran el lugar de estudio. Con las fotografías aéreas se obtuvo el primer plano de la colonia y posteriormente se verificó con el trabajo de campo, además se obtuvo el crecimiento histórico de la zona, utilizando imágenes de los años en estudio.

La investigación documental, permitió obtener la información que complementa la obtenida en el trabajo de campo y en fotografías

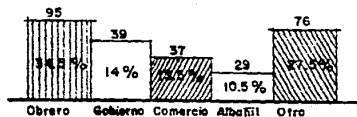
aéreas, ya que se investigaron todos los antecedentes de la colonia.

La participación de la comunidad en el proceso de trabajo agilizó la investigación y a la vez les permitió familiarizarse aún más con la problemática de la zona. A través de ellos se logró conocer los orígenes de la colonia, la organización de los colonos y su relación con el taller 5 Max Cetto.

La síntesis de lo investigado se hizo una vez terminado el trabajo y a partir de la observación de los datos se agrupó según sus características. Las viviendas y los lotes se clasificaron en "tipologías" según su forma, por ejemplo:



Los datos en cifras se clasificaron en porcentajes según su número, por ejemplo:



Las conclusiones son los resultados que se obtuvieron al sintetizar la información y nos dió el panorama general de la zona de estudio.

En el caso de las viviendas, se establecieron las tipologías más comunes para estar en condiciones de proponer alternativas de vivienda aplicables a las tipologías de lote más significativas, tomando en cuenta las conclusiones de todo el estudio.

Por otra parte se está en condiciones de determinar el grado de aplicabilidad de las Tecnologías investigadas.

C) LA EXPANSION DEL AREA METROPOLITANA; EL CASO DEL VALLE DE CHALCO.

Dentro del proceso de urbanización del País, la zona metropolitana de la ciudad de México constituye el caso más crítico en los últimos 30 años, es el centro urbano más importante del país en términos de superficie, calidad y tipos de servicios, extensión de trabajo, de concentración demográfica, volumen de población y dinámica de crecimiento.*

La urbanización de la ciudad de México tiene antecedentes prehispánicos puesto que se inicia en la zona donde estaba concentrado el poder (ahora centro histórico). Su crecimiento posterior se dió de manera dispersa en los alrededores de donde se encontraba el nuevo poder de la época colonial.

El proceso de crecimiento de la ciudad está vinculado al modelo de desarrollo económico del país y a su dinámica. La concentración de actividades y el crecimiento acelerado de la población en los últimos 40 años es reflejo de esta relación.*

* Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

Normalmente existe una interdependencia entre distintos tipos de actividades y la existencia de unas atrae a otras y también la existencia de unas expulsa a otras; por ejemplo el uso habitacional atrae hasta cierto punto el uso comercial pero de una manera dispersa, en cambio grandes concentraciones comerciales suelen expulsar el uso habitacional de la zona y en el mejor de los casos se presentan de manera combinada.

Por otra parte la actividad industrial atrae a la vivienda en casi todas sus modalidades como, unifamiliar, multifamiliar, en renta y en propiedad.

Así tenemos que la dinámica demográfica que ha experimentado el distrito federal a lo largo de este siglo ha sido mayor a la que experimentó el país en su conjunto, esta diferencia en el ritmo de crecimiento se ha mantenido en los últimos años.

Para 1900 la población de la gran ciudad representaba el 2.5 % de la total en el país y en 1910 el 3.1 %; desde entonces la proporción aumenta rápidamente ya que en 1912 pasa a 4.7 %; para 1940 el país contaba con 19.65 millones de habitantes de los cuales el 9.1 % (1.8 millones) estaban en la zona metropolitana de la ciudad de México y el 8.9 % (1.7 millones) en el distrito federal, en este momento existía un mercado amplio y creciente, mano de obra disponible, había una situación privilegiada en cuanto a red de transporte y se dieron acentuadas inversiones públicas en infraestructura.

Este y otros factores más explican la atracción ejercida por el Distrito Federal. En esta década el sector Industrial ya ha empezado a desarrollar por sí mismo nuevos empleos que expanden aún

más el mercado. La administración pública se diversifica con los servicios de gestión e información, con empresas comerciales, establecimientos de educación superior, servicios médicos especializados e instituciones culturales.

Dentro de este contexto la industria se localizaba preferentemente en las delegaciones centrales del D. F. (Fig. 1) y la población se concentraba en gran parte en estas delegaciones. La mancha urbana todavía estaba dentro de los límites del D. F.

Para 1950 el país contaba con 25.79 millones de habitantes de los cuales el 12.1 % (3.1 millones) se encontraban en la zona metropolitana de la ciudad de México (ZMCM), el 11.8 % (3 millones) solo en el D. F. y el restante 0.3 % estaba en el estado de México.

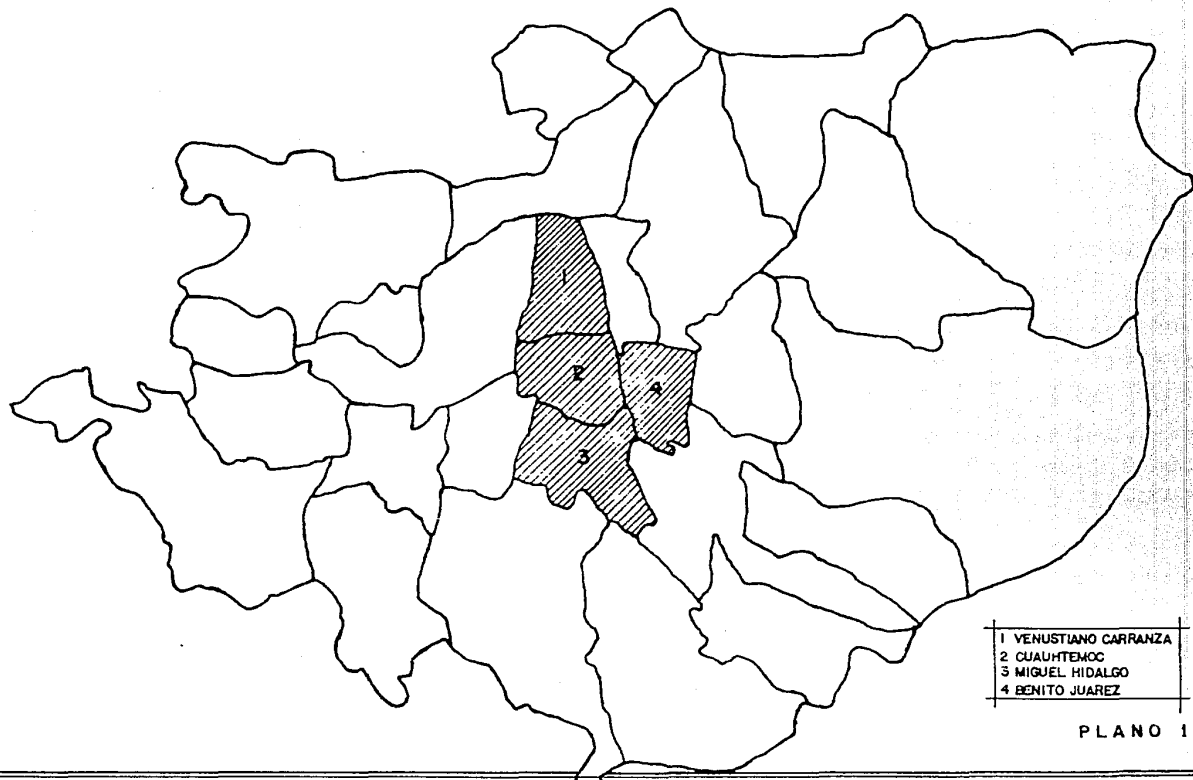
En este año son ya rebasados completamente los límites del distrito federal como consecuencia del rápido crecimiento, dicha expansión ha sido principalmente hacia el norte (estado de México) donde se empieza a salir del D. F. el área metropolitana, hacia el noroeste y hacia el noreste en menor grado (Iztacalco e Iztapalapa). En este año la zona metropolitana de la ciudad de México ocupa algunos municipios del estado de México, los cuales están más íntimamente relacionados, tanto en el aspecto social como en el económico, con el D. F. que con el Edo. de México.

La industria sigue concentrándose principalmente en las delegaciones centrales del D. F. y aparecen los parques industriales de Azcapotzalco, Vallejo y otros en la delegación Gustavo A. Madero. (plano 2).

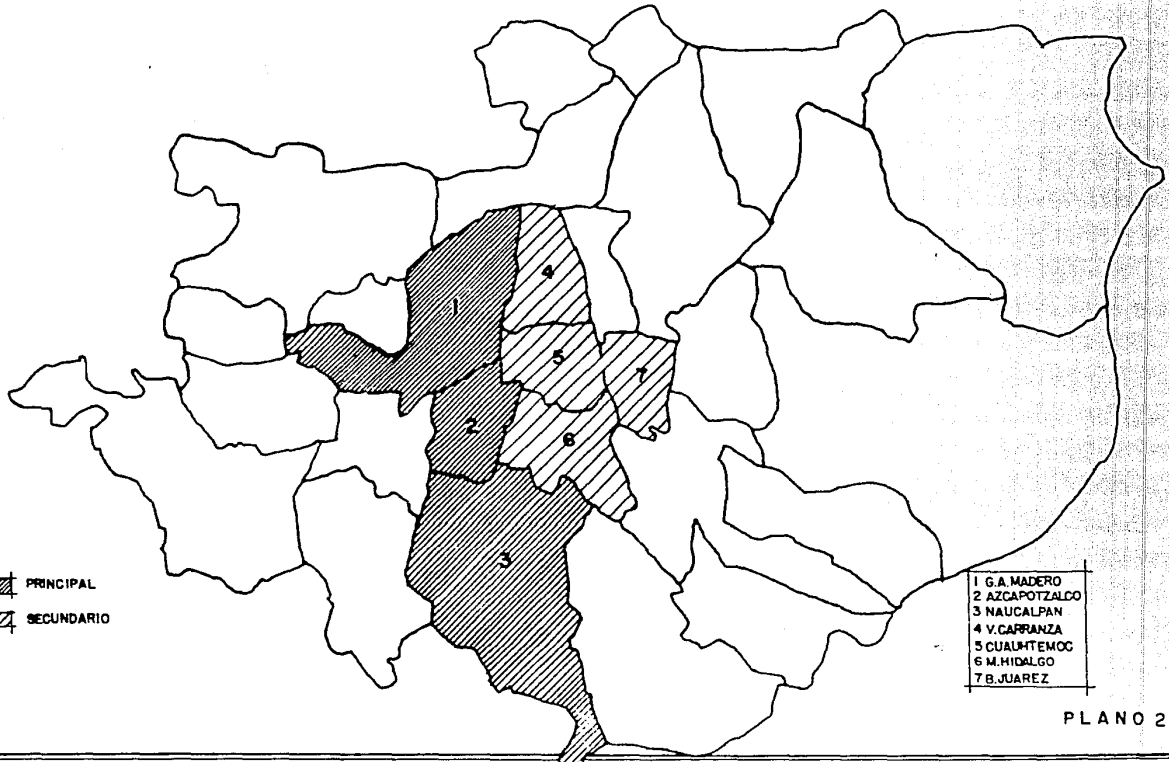
Como consecuencia de esta concentración industrial las densidades mayores de población se encuentran en las zonas centrales, es de-

CONCENTRACION INDUSTRIAL

1940



CONCENTRACION INDUSTRIAL | **1950**



PRINCIPAL
SECUNDARIO

- 1 G.A. MADERO
- 2 AZCAPOTZALCO
- 3 NAUCALPAN
- 4 V. CARRANZA
- 5 CUALTEMOC
- 6 M. HIDALGO
- 7 B. JUAREZ

PLANO 2

cir, en las delegaciones, Cuauhtémoc, M. Hidalgo, V. Carranza, Benito Juárez, G. A. Madero y hacia el suroeste del D. F. en la delegación Contreras, cabe señalar que la migración representa el 68 % del incremento de la zona metropolitana de la ciudad de México. (plano 3).

En 1960 el país contaba con 34.9 millones de habitantes de los cuales el 14.8 % (5.1 millones) se encontraban en la zona metropolitana de la Cd. de México y el 14 % (4.8 millones) se encontraban en el D. F. *

Hay que agregar que el 30 % de la población en la Z M C M, estuvo representada por las migraciones, lo que significa que hubo una disminución de poco más del 50 % con respecto a la década anterior.

A principios de los sesentas, la industria comienza a instalarse en el estado de México, cercana o paralelamente a la vías de acceso, este proceso de localización se suscita manteniendo fuertes vínculos con el mercado del D. F.

Durante este proceso destaca la tendencia a la especialización de actividades en el área urbana del D. F. y el Edo. de México, en el cual predominan las actividades de la gran industria, mientras que en el D. F. las actividades de la pequeña industria es decir las actividades terciarias. A pesar de esto las delegaciones centrales siguen siendo las que tienen una mayor concentración industrial; en segundo término están las delegaciones Gustavo A. Madero, Azcapotzalco y el municipio de Tlanepantla, también empieza a destacar el municipio de Ecatepec como zona industrial y junto

con Naucalpan forman el tercer bloque en importancia a nivel industrial. (plano 4).

Respecto a la población de las cuatro delegaciones centrales, éstas apenas sobrepasan los 2.5 millones de habitantes y representan el 55 % de la población del D. F. y son las delegaciones de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa y Álvaro Obregón, las que alojan la mayor parte del crecimiento demográfico.

A diferencia del año de 1950; en 1960 las delegaciones de Iztapalapa e Iztacalco están en el grupo que ocupa el segundo lugar en cuanto a concentración de población. (plano 5).

En 1970 el país contaba con 50.6 millones de habitantes, de los cuales el 17.3 % (8.7 millones) habitan en la Z. M. C. M. y el 13.8 % (6.9 millones) habitan en el D. F. La concentración industrial por su parte representa cambios importantes respecto a 1960. En primer lugar tenemos la disminución de la participación industrial del D. F., esta reducción es mucho mayor en las delegaciones centrales y a la vez estos decrecimientos los absorbió el estado de México.

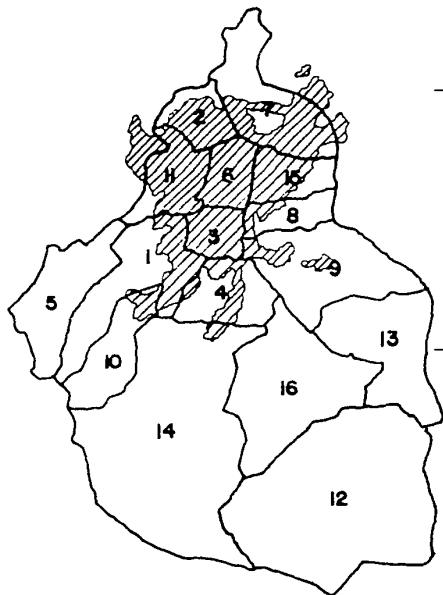
De esta manera la delegación Azcapotzalco representó el mayor producto industrial, le siguen dentro del D. F. las delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo.

Para 1970 el patrón General de distribución de la actividad industrial señalada para 1960 se consolida con la vigorosa dinámica industrial de los municipios de Tlanepantla, Naucalpan y Ecatepec. (plano 6).

* Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

MANCHA URBANA DE LA CD. DE MEXICO

1950

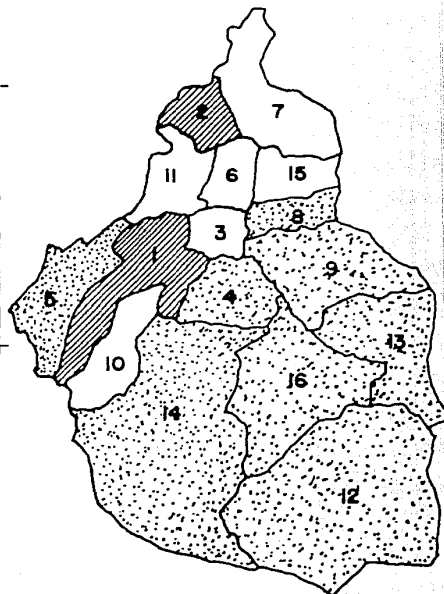


EXTENSION 240.6 KM2.

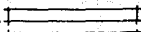
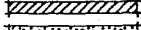

CONCENTRACION DE LA POBLACION

1950

- 1 ALVARO OBREGON
- 2 AZCAPOTZALCO
- 3 BENITO JUAREZ
- 4 COYOACAN
- 5 CUAJIMALPA
- 6 CUAUHTEMOC
- 7 GUSTAVO A. MADERO
- 8 IZTAGALCO
- 9 IZTAPALAPA
- 10 MAGDALENA CONTRERAS
- 11 MIGUEL HIDALGO
- 12 MILPA ALTA
- 13 TLAHUAC
- 14 TLALPAN
- 15 VENUSTIANO CARRANZA
- 16 XOCHIMILCO



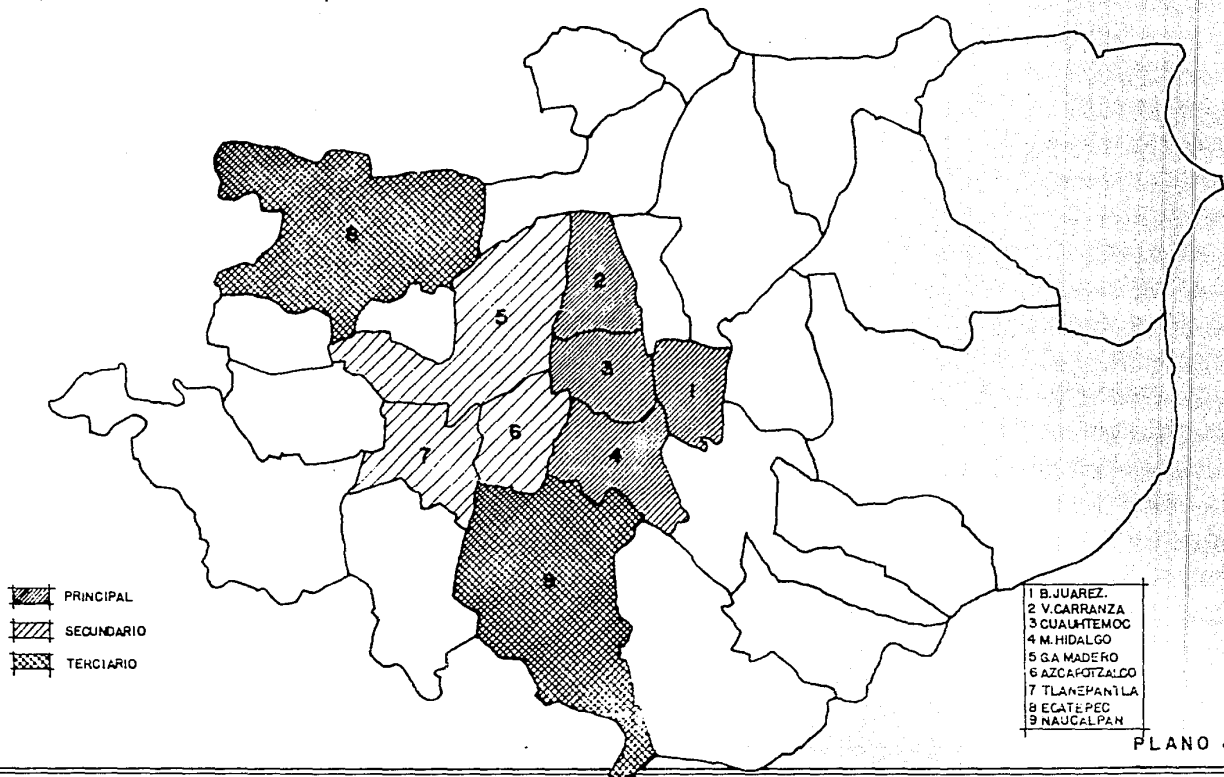
POBLACION 3.0 MILLONES.

PRINCIPAL 
MEDIO 
BAJO 

PLANO 3

CONCENTRACION INDUSTRIAL

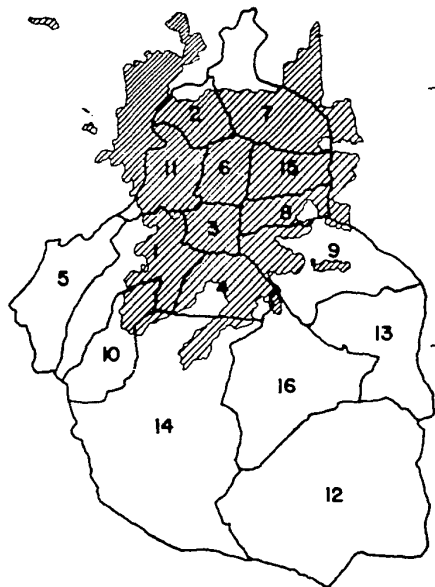
1960



PLANO 4

MANCHA URBANA DE LA CD. DE MEXICO

1960

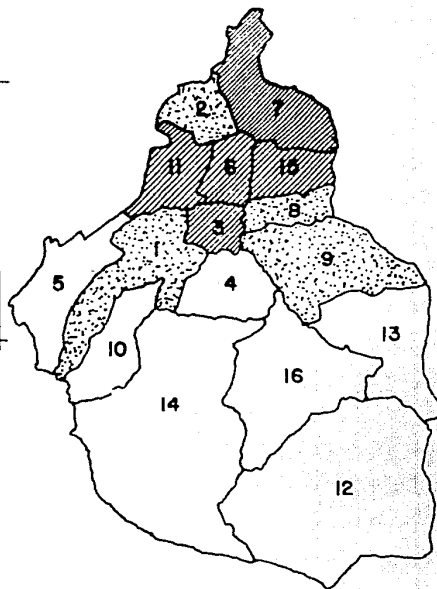


SUPERFICIE 304.0 KM2.

CONCENTRACION DE LA POBLACION

1960

- 1 ALVARO OBREGON
- 2 AZCAPOTZALCO
- 3 BENITO JUAREZ
- 4 COYOACAN
- 5 CUAJIMALPA
- 6 CUAUHTEMOC
- 7 GUSTAVO A. MADERO
- 8 IZTACALCO
- 9 IZTAPALAPA
- 10 MAGDALENA CONTRERAS
- 11 MIGUEL HIDALGO
- 12 MILPA ALTA.
- 13 TLAHUAC
- 14 TLALPAN
- 15 VENUSTIANO CARRANZA.
- 16 XOCHIMILCO



POBLACION 4.9 MILLONES.

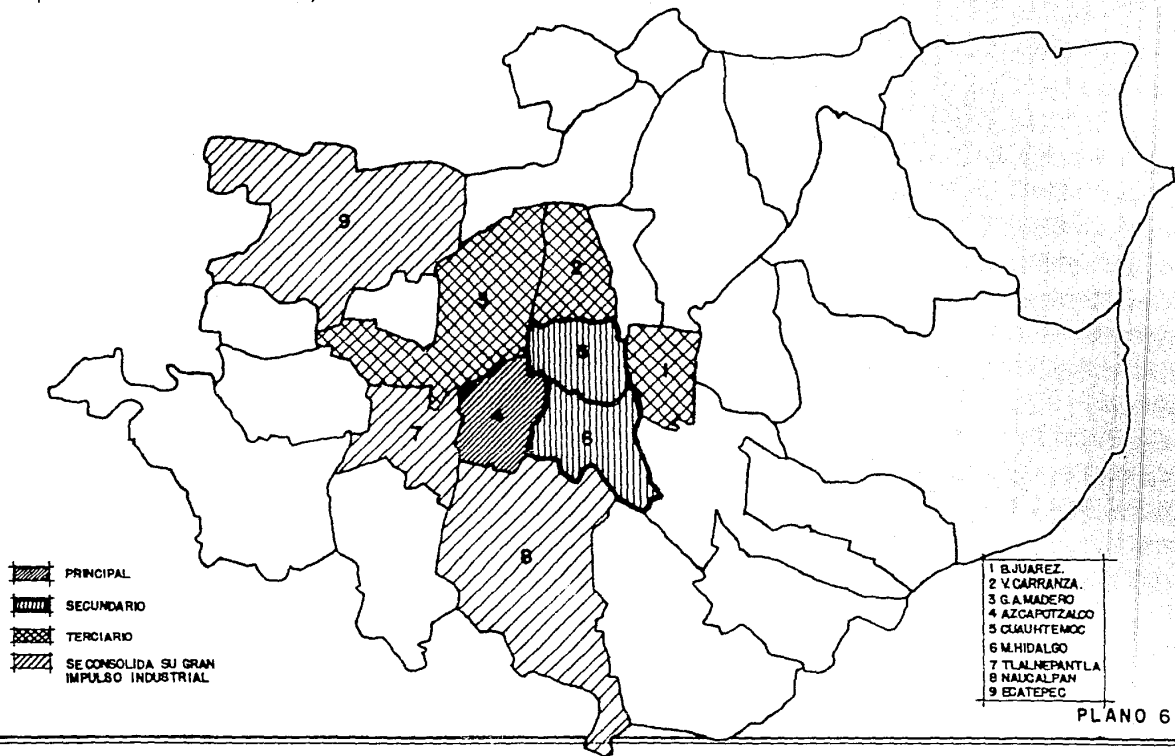
ALTO
MEDIO
BAJO







PLANO 5

CONCENTRACION INDUSTRIAL

1970



-  PRINCIPAL
-  SECUNDARIO
-  TERCIARIO
-  SE CONSOLIDA SU GRAN IMPULSO INDUSTRIAL

- 1 B. JUAREZ.
- 2 V. CARRANZA.
- 3 G. A. MADERO
- 4 AZCAPOTZALCO
- 5 OCUAHTEMOC
- 6 M. HIDALGO
- 7 T. L. NEPANTLA
- 8 NAUCALPAN
- 9 ECATEPEC

PLANO 6

La población tiende a concentrarse en mayor cantidad hacia el norte del D. F. principalmente en las delegaciones Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza; a nivel general la población se concentra en el área de las zonas industriales que tiende a crecer hacia el norte del D. F. sobre el estado de México. (plano 7) Para 1980 el D. F. contaba con 9.3 millones y sus límites ya habían sido rebasados tanto por el norte como por el oriente. Por el norte se ha establecido la zona industrial que sigue creciendo hacia el Estado de México, mientras que en el D. F. continúa su declinación industrial ya que para 1975 disminuyó su participación y las delegaciones centrales pasan a ocupar un tercer plano dentro de la gran actividad industrial, dentro de este proceso la delegación Azcapotzalco ocupa el primer lugar y el municipio de Tlanepantla ocupa el segundo lugar. (plano 8 - 9). Con lo que respecta a la población, se observó un notorio decrecimiento de la población en las delegaciones centrales y en especial en la delegación Cuauhtémoc, ya que decreció a una tasa anual de 1.28 % (tabla 10-11) mientras que la actividad comercial se intensificó principalmente en la zona del centro de la ciudad de México. (plano 12).

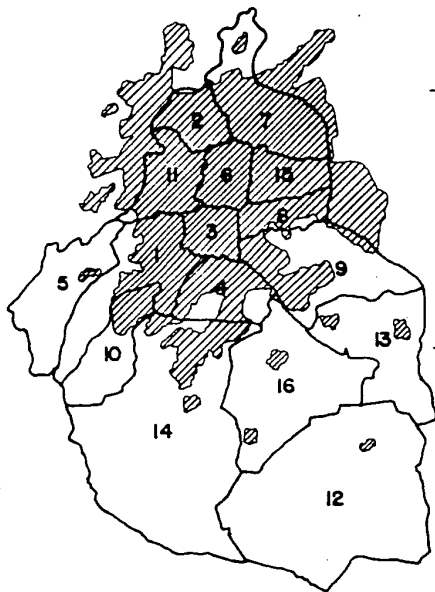
Por otro lado la mancha urbana en su crecimiento acelerado, que comenzó desde sus inicios cargado hacia el norte del D. F. ha ido absorbiendo a los poblados cercanos y los ha incorporado a la gran mancha urbana. (plano 13).

Destaca la delegación de Iztapalapa como la segunda delegación más importante en cuanto a población ya que en ella se concentra el 14.28 % de la población total del D. F., (plano 14) se estima que en 1985 Iztapalapa es la delegación con mayor número de pobla-

dores y representa el 21.12 % del total del D. F., (tabla 10, plano 15). Cabe mencionar que dentro del proceso de crecimiento de Iztapalapa fue a mediados de los sesentas cuando se dió su acelerado poblamiento ya que fue cuando se consolidaron las colonias aledañas a la calzada Ermita Iztapalapa cercana a la entonces cárcel de mujeres (ahora terminal de la Ruta 100). Una de estas colonias son Santa María Aztahuacán, Santiago Acahualtepec y San Miguel Teotongo que fue el más rápido asentamiento que se dió en la delegación y actualmente cuenta con más de 100,000 habitantes, esto representa el inicio del crecimiento de la mancha urbana hacia el oriente del D. F. y la pauta para el desbordamiento de los límites del D. F. principalmente hacia el municipio de Iztapalapa. Por el municipio de Chalco el poblamiento se dió sobre la autopista México - Puebla (cuota), por el año de 1978. Con esto se dió el crecimiento de la mancha urbana en dos direcciones principales hacia las que se desplaza la población de menores recursos; y hay una tercera dirección del crecimiento de la mancha urbana que se caracteriza por ser principalmente de población de mayores recursos (plano 17), sin embargo hay población de bajos recursos que se han establecido a través de la invasión de los terrenos que actualmente poseen, éste es el caso de la colonia Santo Domingo en el Pedregal de Santo Domingo por el norte del D. F. la mancha urbana crece porque es hacia donde se establece la industria y por lo tanto atrae a gran parte de la población. Hacia el oriente no hay industria pero hay una oferta de suelo accesible a la población de bajos recursos, esta oferta de suelo se dió principalmente en el Valle de Chalco que tuvo un acelerado ritmo de crecimiento.

MANCHA URBANA DE LA CD. DE MEXICO

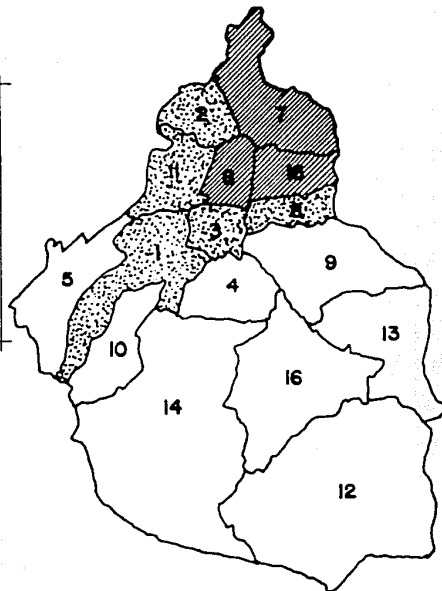
1970



SUPERFICIE 413.0 KM2.

CONCENTRACION DE LA POBLACION

1970



POBLACION 6.9 MILLONES.

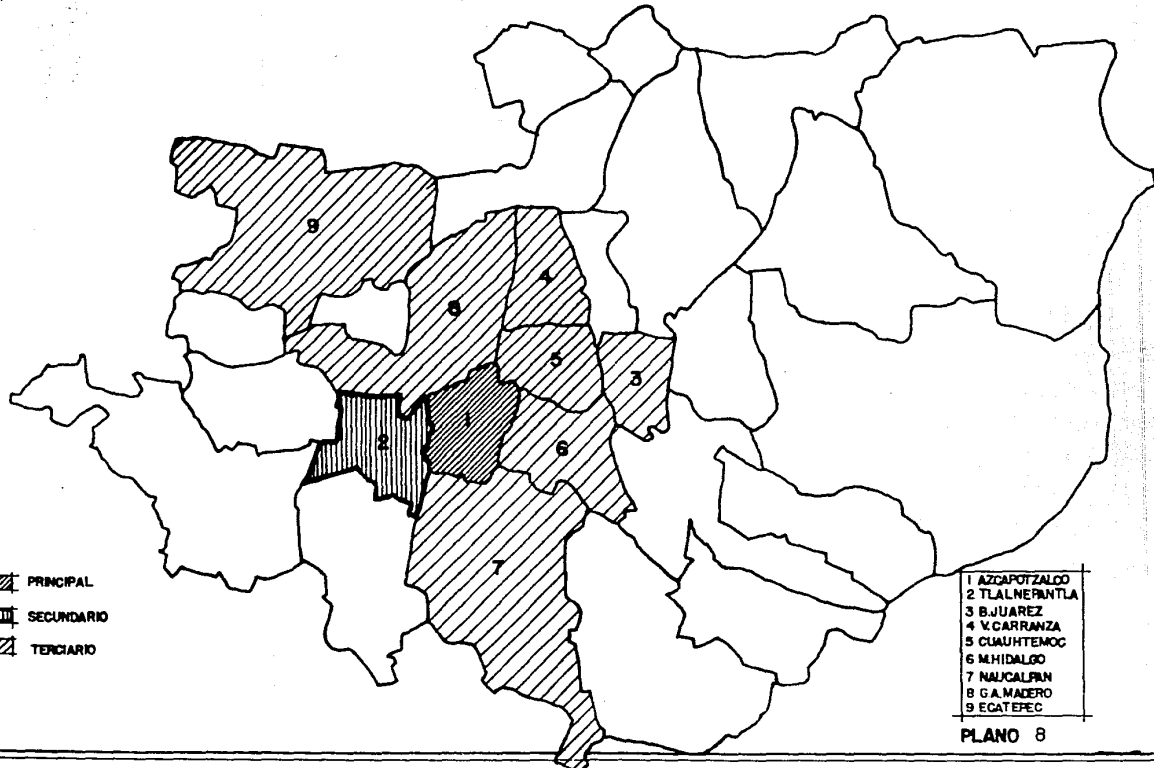
- 1 ALVARO OBREGON
- 2 AZCAPOTZALCO
- 3 BENITO JUAREZ
- 4 COYOACAN
- 5 CUAJIMALPA
- 6 CUAUHTEMOC
- 7 GUSTAVO A. MADERO
- 8 IZTACALCO
- 9 IZTAPALAPA
- 10 MAGDALENA CONTRERAS
- 11 MIGUEL HIDALGO
- 12 MILPA ALTA
- 13 TLAHUAC
- 14 TLALPAM
- 15 VENUSTIANO CARRANZA
- 16 XOCHIMILCO




ALTO
MEDIO
BAJO



PLANO 7

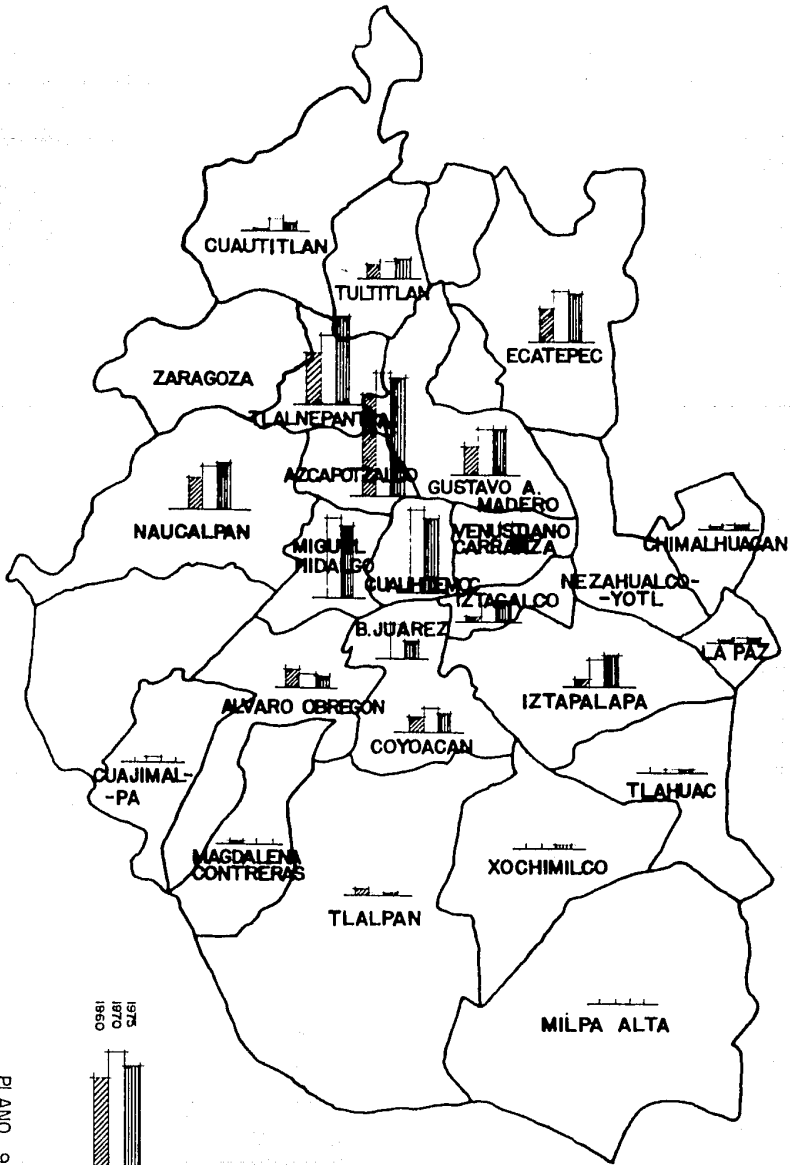
CONCENTRACION INDUSTRIAL 1975



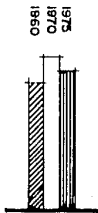
-  PRINCIPAL
-  SECUNDARIO
-  TERCARIO

- 1 AZCAPOTZALCO
- 2 TLALNEANTLA
- 3 B. JUAREZ
- 4 V. CARRANZA
- 5 CAUHTEMOC
- 6 M. HIDALGO
- 7 NAJICALPIN
- 8 G. MADERO
- 9 ECATEPEC

PLANO 8



PLANO 9



CONCENTRACION INDUSTRIAL

TASAS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

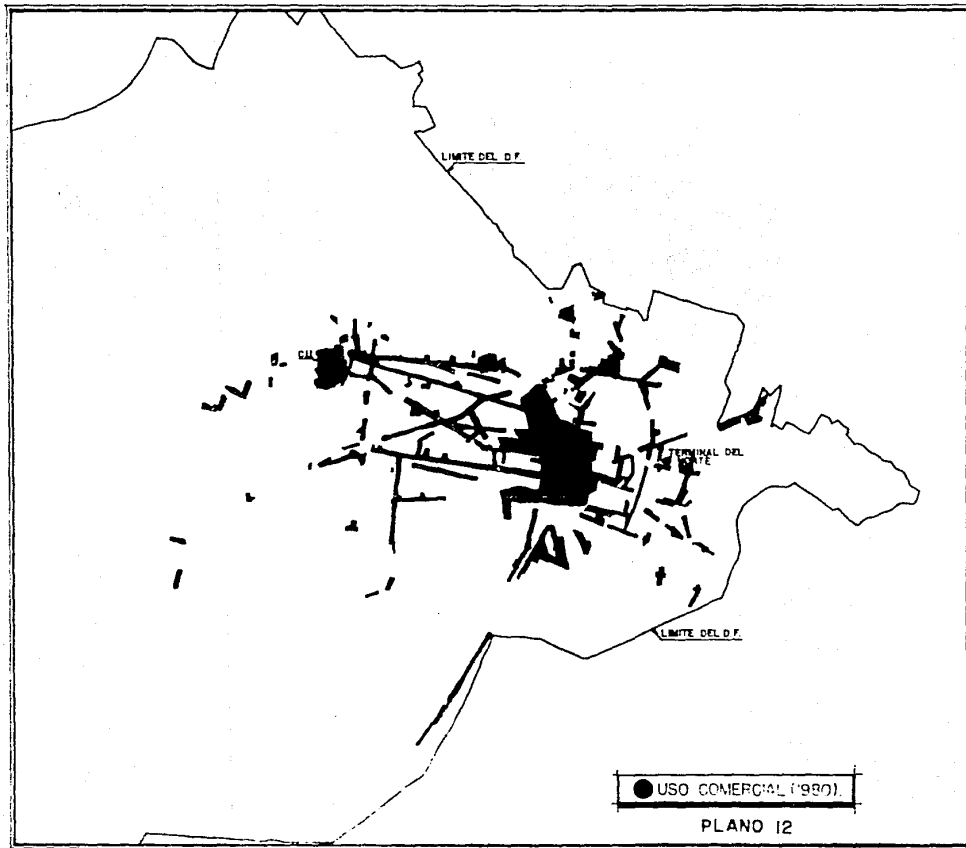
	DE 1950 A 1960	DE 1960 A 1970	DE 1970 A 1980	DE 1980 A 1990
AZCAPOTZALCO	7.04	3.85	1.03	0.89
COYOACAN	8.55	7.40	6.44	6.21
CUAJIMALPA	7.09	6.80	9.33	12.53
GUSTAVO A. MADERO	9.20	5.73	2.14	0.28
IZTACALCO	18.28	9.16	1.73	0.21
IZTAPALAPA	13.56	7.70	8.54	9.37
M. CONTRERAS	6.37	9.35	5.65	3.41
MILPA ALTA	2.96	3.41	4.61	6.88
ALVARO OBREGON	8.13	6.20	2.45	0.68
TLAHUAC	4.35	7.96	8.59	9.88
TLALPAN	6.44	9.29	11.97	14.22
XOCHIMILCO	4.10	5.37	3.83	2.73
BENITO JUAREZ	4.47	1.24	-0.79	-0.2
CUAUHTEMOC	-0.24	-0.44	-1.28	-2.93
MIGUEL HIDALGO	3.83	-0.13	-1.08	-1.25
VENUSTIANO CARRANZA	4.20	2.74	-0.76	-1.48
DISTRITO FEDERAL	4.80	3.65	2.35	1.15

TABLA 10

EVOLUCION DE LA POBLACION DEL DISTRITO FEDERAL POR DELEGACIONES

DELEGACION	POBLACION		POBLACION		POBLACION		POBLACION		POBLACION	
	1950	%	1960	%	1970	%	1980	%	1985	%
AZCAPOTZALCO	188,596	6.16	372,244	7.62	542,944	7.76	601,524	6.8	628,773	6.72
COYOACAN	68,952	2.25	156,603	3.20	319,794	4.57	597,129	6.76	807,040	8.63
CUAJIMALPA	9,720	0.32	19,278	0.39	37,210	0.53	91,200	1.0	164,565	1.76
GUSTAVO A. MADERO	290,826	9.51	701,333	14.35	1'224,536	17.50	1'513,360	17.0	1'534,666	16.41
IZTACALCO	37,328	1.22	200,066	4.09	480,412	6.87	570,377	6.4	576,391	6.16
IZTAPALAPA	74,240	2.43	264,876	5.42	555,980	7.95	1'262,354	14.9	1'975,478	21.13
M. CONTRERAS	22,044	9.72	40,876	0.84	99,881	1.43	173,105	1.96	240,702	2.18
MILPA ALTA	18,247	0.60	24,442	0.50	34,172	0.49	53,616	.6	74,778	0.80
ALVARO OBREGON	125,771	4.11	274,923	5.63	501,856	7.17	639,213	7.2	641,389	6.86
TLAHUAC	19,566	0.64	29,957	0.61	64,454	0.92	146,923	1.66	235,333	2.52
TLALPAN	32,902	1.08	70,552	1.26	119,079	1.70	368,974	4.17	717,309	7.67
XOCHIMILCO	47,206	1.54	61,426	1.44	149,335	2.13	217,481	2.46	298,833	2.66
BENITO JUAREZ	336,649	11.00	521,415	10.67	589,867	8.43	544,882	6.17	539,455	5.77
CUAUHTEMOC	990,572	32.38	966,888	19.78	925,752	13.23	814,983	9.22	702,382	7.51
MIGUEL HIDALGO	420,716	13.75	612,428	12.53	604,623	8.64	543,062	6.14	509,959	5.45
VENUSTIANO CARRANZA	375,848	12.29	570,194	11.67	747,513	10.68	696,896	7.85	643,117	6.88
DISTRITO FEDERAL	3'059,183	100.0	4'887,481	100.00	6'997,458	100.0	8'831,079	100.0	9'350,680	100.0

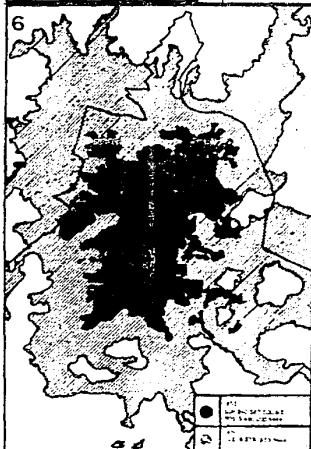
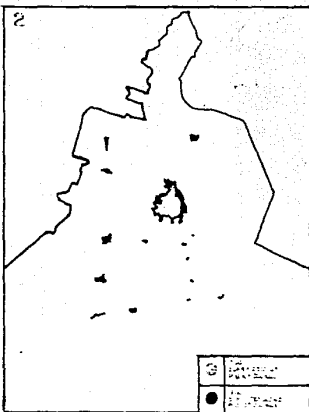
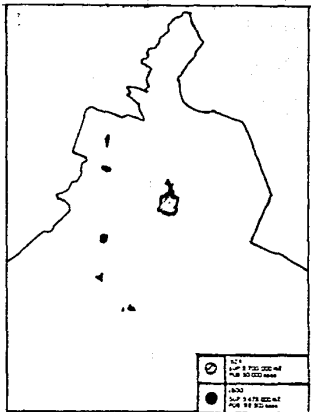
FUENTE: Plan Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Departamento del Distrito Federal. Colegio de México, C C C D. 1975.



DE
LA
C
D
E
M
E
X
I
C
O
D
E
H
I
S
T
O
R
I
C
O

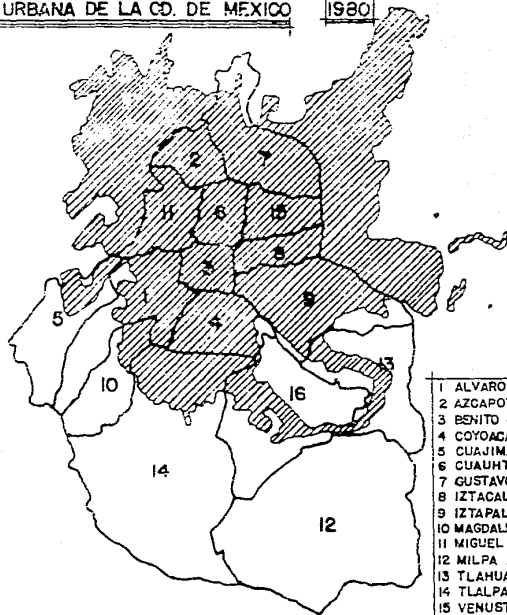
1524 a 1930

PLANO 13



MANCHA URBANA DE LA CD. DE MEXICO

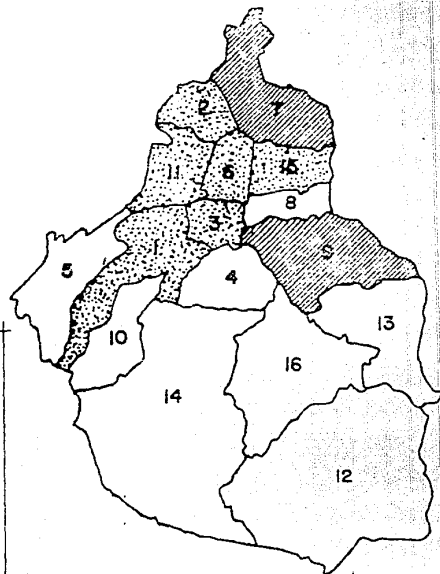
1980



SUPERFICIE 534.0 KM2.

CONCENTRACION DE LA POBLACION

1980



POBLACION 6.6 MILLONES.

- 1 ALVARO OBREGON
- 2 AZCAPOTZALCO
- 3 BENITO JUAREZ
- 4 COYOACAN
- 5 CUAJIMALPA
- 6 CUAUHTEMOC
- 7 GUSTAVO A. MADERO
- 8 IZTACALCO
- 9 IZTAPALAPA
- 10 MAGDALENA CONTRERAS
- 11 MIGUEL HIDALGO
- 12 MILPA ALTA
- 13 TLAHUAC
- 14 TLALPAN
- 15 VENUSTIANO CARRANZA
- 16 XOCHIMILCO

ALTO
MEDIO
BAJO



PLANO 14

Hasta la fecha se ha podido precisar la velocidad y las condiciones en que estos asentamientos se están realizando, se cree que sobre una superficie estimada en 2,500 hectáreas de este Valle, se está realizando un asentamiento parecido al de Netzahualcóyotl, ya que para enero de 1982 ya contaba con 20 colonias y 20,000 habitantes, para julio contaba con 60,000 Habs. y se han registrado en un solo día 4,000 nuevos pobladores. * (plano 16)

En este Valle existen terrenos con tenencia ejidal que están siendo fraccionados y vendidos sin ningún tipo de urbanización a un costo relativamente bajo, de esta manera los ejidatarios lotifican sus parcelas antes dedicadas a la agricultura y ofrecen a la población urbana de bajos ingresos lotes a precios similares al del alquiler, que varían de \$25,000 a \$40,000 pesos por cada lote de 200 M². Ésta es una oferta atractiva que a su juicio les permitió realizar una vivienda de tipo progresiva, y con espacio suficiente para apoyar la migración de familiares que van siendo expulsadas de la gran ciudad; estos asentamientos populares precarios, son producto de la especulación y el fenómeno de expulsión de las capas sociales de menores recursos hacia la periferia cada vez más lejana. Esto es porque se vienen observando decrecimientos de población en las delegaciones centrales de la Cd. de México.

La razón de la expulsión se debe a que, para los sectores populares urbanos las posibilidades de poseer una vivienda en propiedad con relativa cercanía a sus centros de trabajo se forman cada día más reducidas; y las opciones de alquiler en el interior de la Cd.

de México son todavía más limitadas y solo son posible bajo condiciones de hacinamiento en edificios de pésima calidad, seguridad y vivencialidad humana.

En las últimas 3 décadas del municipio de Chalco de Díaz Covarrubias se ha caracterizado por ser un municipio principalmente agropecuario y agroindustrial, su patrón de crecimiento y ocupación del suelo no mostró alteraciones o cambios significativos ya que la población del municipio creció hasta 1970 en forma constante y natural, sin movimientos migratorios que modificaran su tendencia.

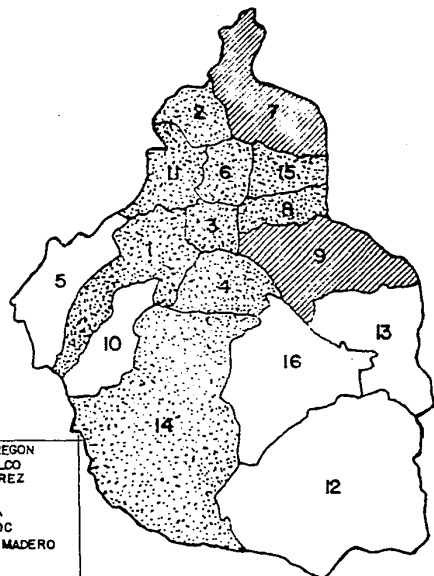
	1930	1940	1950	1960	1970	1980
Número						
Habitantes	14,432	17,994	22,056	29,725	41,456	78,052

De 1930 a 1970 se observó una tasa de crecimiento de 2.7 anual y a partir de la década de los setentas el crecimiento empieza a ser mayor, debido a que la oferta de suelo es barata, y esto fue un factor determinante que apresuró el proceso de crecimiento de Chalco. Particularmente el Valle de Chalco que se encuentra relativamente cerca del D. F. y se comunica directamente a través de la autopista México - Puebla. (plano 18)

* Sociedad Mexicana de Planificación.

CONCENTRACION DE LA POBLACION

1985

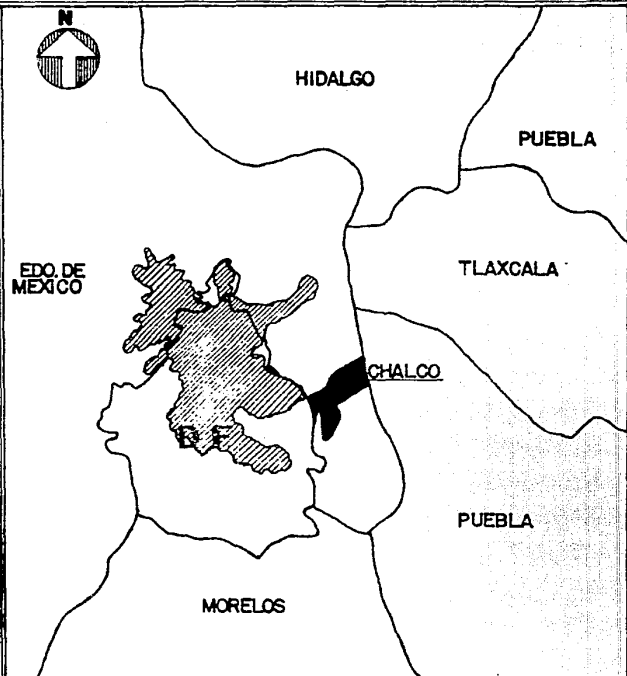


- 1 ALVARO OBREGON
- 2 AZCAPOTZALCO
- 3 BENITO JUAREZ
- 4 COYGACAN
- 5 CUAJIMALPA
- 6 CUAUHTEMOC
- 7 GUSTAVO A. MADERO
- 8 IZTACALCO
- 9 IZTAPALAPA
- 10 MAGDALENA CONTRERAS
- 11 MIGUEL HIDALGO
- 12 MILPA ALTA
- 13 TLAHUAC
- 14 TLALPAN
- 15 YENUSTIANO GARRANZA
- 16 XOCHILCO

ALTO
MEDIO
BAJO






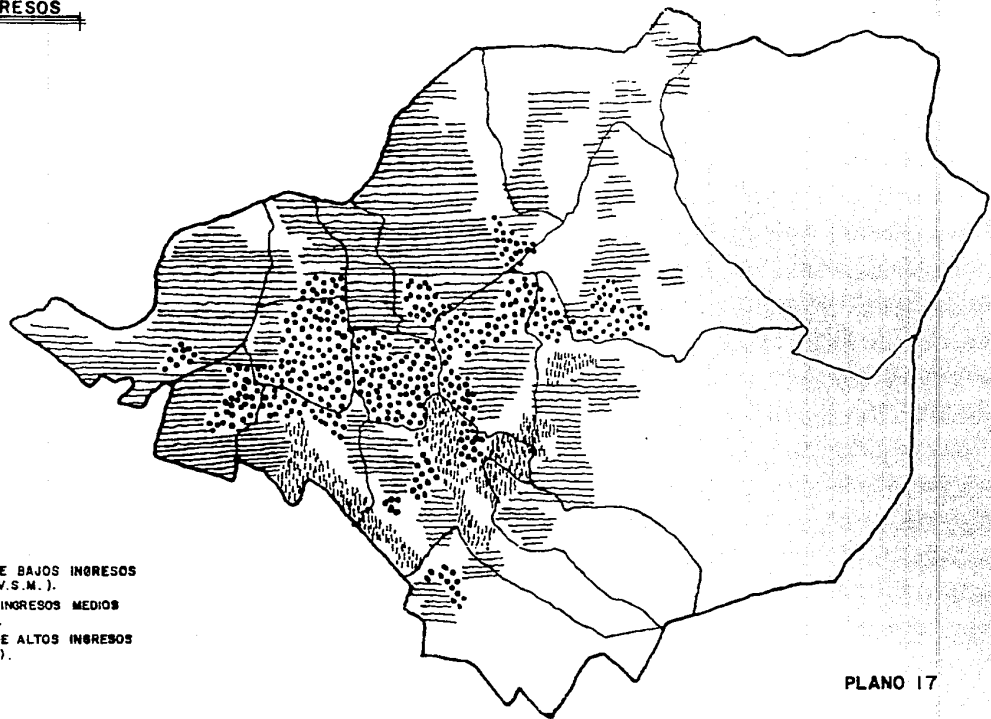
EDO. DE
MEXICO



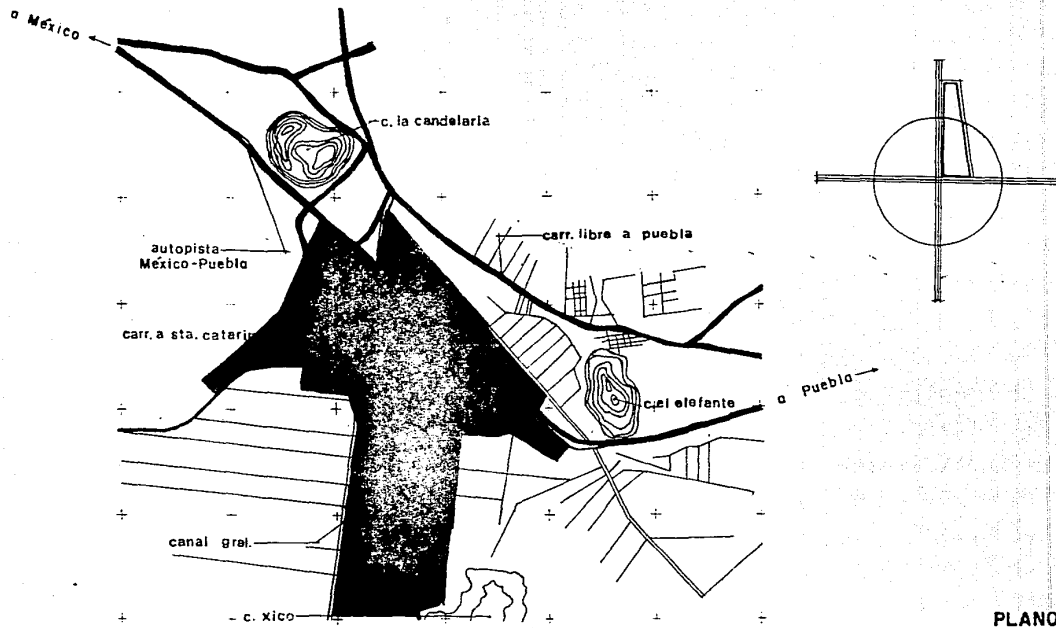
PLANO 16

NIVELES DE INGRESOS

-  AREA PERIFERICA DE BAJOS INGRESOS
(MENORES DE 2.5 V.S.M.).
-  AREA CENTRAL DE INGRESOS MEDIOS
(2.5 a 10 V.S.M.).
-  AREA PERIFERICA DE ALTOS INGRESOS
(MAS DE 10 V.S.M.).



PLANO 17



PLANO 18

estudio	ASENTAMIENTO POPULAR EN EL
Vivienda	VALLE DE CHALCO EDO. DE MEXICO
Aud.º	Colonia AVANDARO, Taller arq. Max Cetto.
construcción	Universidad Nacional Autónoma de México, Fac. de Arquitectura.

Esta nueva zona concurbada se encuentra en lo que antes era el Valle del lago de Texcoco y hoy Valle de Chalco alcanzando en parte el municipio de Ixtapaluca.

Este Valle tiene una extensión territorial de 2500 hectáreas y actualmente forma parte del municipio de Chalco Días Covarrubias. * El Valle de Chalco se encuentra dividido actualmente en zonas ejidales, estas son: Temantla, Cocotitlan, Tlapizahuac e Ixtapaluca, además de San Miguel Xico o Xico Viejo y el Valle de Ayotla, cabe mencionar que en el Valle de Chalco existen poblados antiguos del México Prehispánico que han seguido evolucionando, estos se encuentran en los Valles de Xico, Ayotla e Ixtapaluca.

El problema del asentamiento del Valle de Chalco es que se dio sobre terrenos ejidales, y como es sabido estos terrenos están en poder de ejidatarios que pueden utilizarlos en actividades agrícolas y por lo tanto no pueden ser vendidos por ellos aunque pueden permitir vivir a personas que no tienen propiedad con autorización del comisionado ejidal.

La única forma de cambiar de régimen de propiedad a estas tierras es que el estado las expropié, indemnizando a los ejidatarios y posteriormente poder utilizarlas con fines sociales, siendo una alternativa ponerlos a la venta para vivienda de bajos ingresos. La inquietud por vender los ejidos, parte de que existen los decretos de expropiación y una gran demanda de suelo de bajo precio, esto quiere decir que por un lado los ejidatarios pierden sus tierras y junto con los fraccionadores y las gentes que los apoyan obtienen una cantidad de dinero a cambio; (cabe mencionar que estos fraccionadores ya han tenido experiencias similares en Nezahualco-

yotl). Por otro lado obtienen una segunda ganancia porque una vez poblados los ejidos es necesario regularizar el suelo y esto solo es posible con la expropiación de las tierras para gestionar el cambio de régimen de propiedad, lo que obliga al estado a indemnizar al ejidatario por la expropiación de sus tierras obteniendo con esto su segunda ganancia.

Las zonas ejidales comúnmente divididas en parcelas, empezaron a ser fraccionadas y vendidas sin ningún tipo de servidumbre a partir de 1978. Esta iniciativa de venta fue iniciada por Enrique Guerra exdelegado de la S.R.A. y actualmente director de asuntos agrarios de la misma, en combinación con el actual y pasado presidente municipal de Chalco Díaz Covarrubias, También intervienen Guillermo Sánchez que está al frente de la promotora de Chalco y la también promotora Gilda Cerón, quienes fomentaron y toleraron la venta del ejido, y al parecer cobran ciertas cantidades por ignorar lo que sucede.

El PRI local aparentemente manejado por el municipio es el encargado de obstaculizar la labor de la comisión para la regularización del suelo del Edo. de México (CRESEM) ya que es el responsable de la destrucción de los letrados de las áreas de donación colocados por la CRESEM.

La CRESEM, que es la comisión para la regularización del suelo del estado de México tiene la tarea de evitar que se siga expandiendo el asentamiento irregular, evitar la reventa de lotes y a la vez establecer las áreas de donación en el Valle de Chalco, así como de tratar y dar solución a los problemas relativos al suelo.

Se sabe que el 25 de agosto de 1983 fue hecha la solicitud de expropiación del Valle de Ayotla (oficio 019) y el 19 de septiembre de 1984 quedó el registro aceptado.

Esta solicitud de expropiación se hizo a través de la secretaria de la Reforma Agraria. El asentamiento en el Valle de Chalco provocó el desplazamiento en importancia a la cabecera municipal de Chalco ya que actualmente en el Valle está el 71% de la población del municipio, en Chalco Díaz Covarrubias está el 12% y en otras localidades está el otro 17%.*

La distribución del suelo en el municipio de Chalco actualmente está de la siguiente manera: (datos del 80)

Agrícola	13,410	Hectáreas	46.53 %
Pecuario	1,790	"	6.07 %
Forestal	5,000	"	17.35 %
Mineral	10	"	0.035 %
Urbano	2,471	"	8.5 %
Diversos	6,179	"	21.43 %
	<hr/>		<hr/>
	28,820	"	100.00 %

El movimiento de personas y flujo de mercancías en el municipio de Chalco es por las carreteras de enlace regional: La carretera de Chalco / Cuautla, Chalco / Cuautzingo, carretera libre a Puebla y el principal acceso al D.F., la autopista México-Puebla, con esto queda establecida la relación de dependencia del Valle de Chalco con el D.F., ya que los habitantes de ese asentamiento se trasladan también por motivos de trabajo, abastecimiento y

* P.N.D. - CHALCO

educación, los porcentajes de dependencia de estos elementos con el D.F. son: *

TRABAJO	65 %
ABASTECIMIENTO	5 %
EDUCACION	10 %
OTROS	20 %

Puede verse que tanto por el norte como por el oriente del D.F. los municipios cercanos dependen tanto económica como socialmente del D.F.

D) LA PROBLEMÁTICA HABITACIONAL

En una sociedad como la nuestra, el problema habitacional es de una magnitud y complejidad considerable. Consiste en un desequilibrio entre una oferta especulativa y una demanda que tiene que pagar los elevados precios del suelo o la construcción, esta trae como consecuencia que gran parte de la población, por sus bajos ingresos quede imposibilitada para adquirir este bien. Por otra parte los costos de producción y distribución de la vivienda, compuestos por la suma de diferentes inversiones y valores agregados en este proceso global de producción son demasiado altos, difíciles de alcanzar por el sector de la población que más requiere de este servicio.

En las últimas décadas México ha superado uno de los procesos de urbanización más acelerados en América Latina, la política de industrialización centrada en la gran ciudad, trajo como consecuencia que haya regiones con desarrollo desigual.

*P.N.D. CHALCO DE DIAZ COVARRUBIAS.

Ha sido un proceso continuo de canalización de inversiones públicas y privadas hacia zonas más rentables que concentran nuevas formas de pobreza y precariedad urbana, producto de la política de dar prioridad al crecimiento industrial sobre el bienestar social provocando la emigración de la población rural y la alta concentración de esta en las zonas urbanas ocasionando la continua segregación social en el espacio.

Es muy difícil resolver el problema de la vivienda, ya que la mayor parte de la población no tiene capacidad para comprarla, dando como resultado la necesidad de obtenerla por medio del alquiler, ya que esta es la forma más fácil de acceder a una vivienda; hay que advertir que cada zona en el D.F. y su área metropolitana tiene diferentes usos y por lo tanto costos (como en el centro de la ciudad hoy principalmente uso comercial y administrativo), con esto las posibilidades económicas de la población y el uso del suelo definen el lugar apropiado para el alquiler. Otros factores que de igual manera incluyen en el costo del alquiler de la vivienda son:

- _____ El Tamaño de la Vivienda
- _____ La Calidad de la Vivienda
- _____ Y La Lejanía con que se encuentran los Centros de Trabajo.

El alquiler de la vivienda se da en diferentes formas, las cuales van desde el alquiler de departamentos y casas solas, hasta el alquiler de cuartos, pensiones, azoteas, locales, suelo (donde el usuario edifica), mesones, etc...

Cuando no es posible adquirir una vivienda en alquiler, la única alternativa es la adquisición en propiedad de un lote en lugares donde el suelo es muy barato para que de esta manera el propietario pueda edificar en base a sus posibilidades económicas.

Estos lugares generalmente son asentamiento irregulares ya que se dan sobre terrenos ejidales que son fraccionados por los ejidatarios y vendidos a particulares. Esta venta es ilegal ya que los ejidos no pueden ser vendidos directamente a particulares. La única forma legal de cambiar el régimen de propiedad de los ejidos es a través de una expropiación por parte del estado para que éste indemnice a los ejidatarios y posteriormente administre el uso de los terrenos.

En estos terrenos irregulares se edifican viviendas que crecen según las necesidades y posibilidades económicas de los habitantes, dando origen a la vivienda familiar extensa, vivienda bifamiliar y vecindad. Estas modalidades de vivienda se inician por lo general con un cuarto redondo con servicios provisionales al exterior y crece hasta la saturación total del terreno. Debido a que las formas de producción de estas viviendas tienen que responder al deteriorado poder adquisitivo del trabajador la alternativa más viable es la autoproducción y en algunos casos la autoconstrucción de la vivienda.

Por otra parte la población también se ve obligada a desplazarse hacia la periferia por la intensa actividad comercial que se está generando en el centro de la ciudad, éste giro comercial provoca una gran incomodidad en la vida cotidiana de los habitantes y poco a poco los obliga a desplazarse.

La existencia del sector de altos recursos, bajos recursos, la especulación del suelo, el giro comercial del centro de la ciudad, la emigración de la población rural hacia la ciudad y la gran explosión demográfica han dado lugar a una gran variedad de modalidades de vivienda en el medio urbano, y sobre todo en las grandes ciudades; las principales de esta son: las vecindades, las ciuda-

des pérdidas, las colonias populares, las colonias de paracaidistas, los conjuntos habitacionales, las colonias del sector medio y los fraccionamientos residenciales.

VECINDADES.- Esta modalidad fué una de las formas mas usadas para ofrecer vivienda en alquiler a través de un grupo del sector privado. Tuvo su auge en las primeras décadas de éste siglo aunque en la actualidad su importancia ha disminuido en forma notable; la gran mayoría de las vecindades son de uno o dos pisos con un patio central y se localizan en el corazón de la ciudad de México, su principal característica es que tienen baños y lavaderos comunes para sus habitantes.

CIUDADES PERDIDAS.- Esta modalidad empezó a desarrollarse después de 1940 cuando las vecindades quedarón totalmente saturadas debido a que la iniciativa privada suspendió sus inversiones en la producción de vecindades a causa del decreto de ley de congelación de renta. El nombre de ciudades perdidas se le dió a los lugares en donde existe el alquiler del suelo, en donde el usuario edifica por su cuenta, éstos lugares se localizan en los corazones de manzana de tamaño pequeño muy densamente poblados y no cuentan con servicios de agua potable y drenaje, sus ocupantes son de muy bajos recursos.

COLONIAS POPULARES.- Actualmente junto con la colonias de paracaidistas, es la modalidad más significativa en el crecimiento del área metropolitana, se localizan en las zonas periféricas y generalmente son asentamientos irregulares, es decir tienen problemas de tenencia de la tierra. Estas colonias se caracterizan por estar en lugares donde el suelo es muy barato producto de su irregularidad sus habitantes son de bajos recursos y su ritmo de crecimiento es bastante acelerado a la vez no cuenta con ningún tipo de servicios.

COLONIAS DE PARACAIDISTAS.- Esta modalidad es una variante del sistema de fraccionamientos populares con un periodo de consolidación mucho mas largo, pues no cuenta con la propiedad de la tierra. Se ha convertido en la única opción para la gente de los estratos mas bajos. Estas colonias son significativamente diferentes de las populares ya que internamente estan mucho más organizadas y tienen una mayor identidad social, los ingresos son menores, pero la inversión en cada vivienda a menudo es similar al de las otras colonias pues estos autoproducen e incluso autoconstruyen sus viviendas.

CONJUNTOS HABITACIONALES.- Los conjuntos habitacionales son construcciones masivas de vivienda y son hechos tanto por el sector público como por la iniciativa privada.

El conjunto de inversiones realizadas en ésta materia desde 1925 hasta la fecha (1975) ha beneficiado a menos de 10% de la población urbana, de éste porcentaje beneficiado una gran mayoría pertenece a los sectores medios y no a la capa de habitantes con necesidades mas agudas.

COLONIAS DEL SECTOR MEDIO.- Estas colonias son las que se encuentran en buenas condiciones de habitabilidad pero no son residenciales, cuentan con todos los servicios y el equipamiento necesario para el desarrollo de la comunidad; estas colonias se encuentran relativamente cerca de las fuentes de trabajo o por lo menos cuentan con los medios de transporte suficiente para su eficiente desplazamiento. Los habitantes de estas colonias son de ingresos medios lo que les permite cubrir los gastos que implican vivir en colonias con todos los servicios de infraestructura y equipamiento.

FRACCIONAMIENTOS RESIDENCIALES.- Esta modalidad de vivienda es el

de la población con altos ingresos, por lo general se ubican en los mejores lugares de la periferia de las ciudades, ocupan grandes extensiones de tierra y su mantenimiento representa una fuerte carga para el municipio o delegación donde se encuentra.

De esta rápida descripción acerca de la situación que guarda México en materia de vivienda, se puede concluir, que la carencia de vivienda con las mínimas condiciones de habitabilidad de gran parte de la población, se debe al bajo o casi nulo poder adquisitivo de la población de bajos ingresos, a la orientación de la mayoría de los recursos hacia las clases privilegiadas y al impulso de la industria supuestamente en desarrollo.

Por otra parte el acelerado crecimiento de la población y las migraciones rurales hacia la ciudad han agravado aún mas el problema de la vivienda.

Ante esta problemática el estado ha tomado una serie de medidas para tratar de solucionar el problema, para esto se fijaron metas que consisten en los siguientes aspectos:

___ Se pretenden reorientar los sistemas de financiamiento para la construcción de vivienda de interes social, buscando canalizar un mayor volumen de recursos a los sectores de mas bajos recursos.

___ Se constituyen reservas territoriales para establecer la oferta pública de tierra para vivienda de interes social.

___ Lograr la producción y distribución de materiales básicos para la construcción de viviendas bajo criterios de equidad con sujeción a las modalidades que dicte el interes público.

___ Desarrollar los sistemas y tecnologías constructivas adecuadas social y regionalmente considerando los espacios interiores y exteriores, así como los elementos funcionales de la vivienda. Se aplicarán tecnologías de bajos costos y alta productividad para la

construcción de viviendas y en particular las que puedan utilizar los grupos organizados que autoproduzcan su vivienda.

___ Establecer las bases que permitan la descentralización de la vivienda y sus servicios, reorientando y propiciando con ello el bienestar de la población impulsando las acciones de vivienda en las 59 ciudades medias, definidas como tales, en el sistema Urbano Nacional.

___ Mejorar la coordinación administrativa entre el sector y los organismos Federales, Estatales y Municipales que construyen o financian programas de vivienda.

Para llevar a cabo las metas se creó el Programa Nacional para el Desarrollo de la Vivienda (PRONADEVI) en el cual se establece el compromiso contraído para 1984 por los organismos que ejecutan o financian programas de vivienda para iniciar 270,624 acciones de vivienda y continuar 160,324 que venian en proceso de años anteriores (estas metas son a corto plazo, 1984).

La forma de llevar a cabo estas metas sera a través de los organismos existentes nombrados a continuación:

___ INFONAVIT - Tiene a su cargo acciones que representan el 31% del programa

___ FOVISSSTE - Tiene a su cargo acciones que representan el 6% del programa

___ FOVI/FOGA - Representa el 33% del programa

___ FONHAPO - Representa el 25% del programa

___ El resto de los organismos representan el 5% del programa

Dentro del PRONADE existen varias modalidades de programas de vivienda y se distribuirán a los organismos públicos de la siguiente manera:

___ Esta en sus variantes unifamiliar, en propiedad o en renta se

enfoca básicamente a atender el incremento de la población. El Infonavit participa con el 55% del total, el Fovissste con el 7%, el Fovi/Foga con el 36%, el Fonhapo con el 1%, y el resto de los organismos con el 1%.

____ Vivienda progresiva tiene como finalidad apoyar a los sectores de menores recursos de la población que construyen su vivienda paulatinamente. El Fonhapo participa con el 56%, Fovi/Foga con el 42% y el D.D.F. con el 2%.

____ Mejoramiento de la vivienda - Este consiste en coservar con solidar y rehabilitar la vivienda existente y fomentar la organización social en materia de vivienda. El Infonavit participa con el 16% del total, el Fonhapo con el 41% y el 29% son créditos otorgados por otros organismos entre los cuales está el programa de comunidades rurales autosuficientes y el de mejoramiento de vivienda urbana y rural de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Por el municipio de Chalco el poblamiento se dió sobre la autopista México - Puebla (cuota), por el año de 1978. Con esto se dió el crecimiento de la mancha urbana en dos direcciones principales hacia las que se desplaza la población de menores recursos: y hay una tercera dirección del crecimiento de la mancha urbana que se caracteriza por ser principalmente de población de mayores recursos (plano 17), sin embargo hay población de bajos recursos que se han establecido a través de la invasión de los terrenos que actualmente poseen, éste es el caso de la colonia Santo Domingo en el Pedregal de Santo Domingo por el norte de D.F. La mancha urbana crece porque es hacia donde se establece la industria y por lo tanto atrae a gran parte de la población.

Hacia el oriente no hay industria pero hay una oferta de suelo accesible a la población de bajos recursos, esta oferta de suelo se

dió principalmente en el Valle de Chalco que tuvo un acelerado ritmo de crecimiento.

Hasta la fecha se ha podido precisar la velocidad y las condiciones en que estos asentamientos se están realizando, se cree que sobre la superficie estimada en 2500 hectáreas de este Valle, se está realizando un asentamiento parecido al de Nezahualcoyotl, ya que para enero de 1982 ya contaba con 20 colonias y 20,000 habitantes para julio contaba con 60,000 hab. y se han registrado en un solo día 4000 nuevos pobladores.* (Plano 16).

En este Valle existen terrenos con tenencia ejidal que están siendo fraccionados y vendidos sin ningún tipo de urbanización a un costo relativamente bajo, de esta manera los ejidatarios lotifican sus parcelas antes dedicadas a la agricultura y ofrecen a la población urbana de bajos ingresos lotes a precios similares al del alquiler, que varían de \$ 25,000 a \$40,000 pesos por cada lote de 200 m² esta es una oferta atractiva que a su juicio les permite realizar una vivienda de tipo progresiva, y con espacio suficiente para apoyar la migración de familiares que van siendo expulsadas de la gran ciudad; estos asentamientos populares precarios, son producto de la especulación y el fenómeno de expulsión de las capas sociales de menores recursos hacia la periferia cada vez más lejana.

Esto es porque se vienen observando decrecimientos de población en las delegaciones centrales de la ciudad de México.

La razón de la expulsión se debe a que, para los sectores populares urbanos las posibilidades de poseer una vivienda en propiedad con relativa cercanía a sus centros de trabajo se toman cada día más reducidas; y las opciones de alquiler en el interior de la Cd. de México son todavía limitadas y solo son posibles bajo condiciones de hacinamientos en edificios de pésima calidad, seguri-

dad y vivencialidad humana.

Si las 160,354 acciones de vivienda que estan en proceso se concluyen y se llevan a cabo las 270,624 con las que se inicia el Programa (total 430,978), (1984-1988), solo se resolvería el 3% del déficit de 14,000,000 de viviendas (1984). Ante esta situación la población que no tiene acceso a la vivienda producida tanto por el sector público como por el privado debido a que no cuenta con los recursos necesarios o porque las viviendas producidas son insuficientes, se ve en la necesidad de buscar alternativas para solucionar este problema. La manera más fácil y rapida de obtener una vivienda es a través del alquiler; pero cuando está ya se ha agotado entonces la población opta por la adquisición de un lote de bajo costo en donde el usuario edifica en base a sus posibilidades económicas. Generalmente la oferta de suelo barato se encuentra en la periferia del área metropolitana lejos de los servicios y fuentes de trabajo. Estos terrenos no cuentan con redes de agua y alcantarillado, en su mayoría son terrenos de propiedad irregular, es decir son terrenos ejidales fraccionados por los ejidatarios y puestos a la venta de manera ilegal; para que sea legal la lotificación de los terrenos es necesaria la expropiación de los terrenos por parte del estado, indemnizando a los ejidatarios posteriormente ponerlos a la venta para uso habitacional.

En estos terrenos cuyas colonias han sido denominadas colonias populares los habitantes han intervenido tradicionalmente en las decisiones del proceso de producción de está, desde la búsqueda del terreno hasta la organización, forma espacial, solución constructiva, manejo de los recursos posibles (monetarios y no monetarios) tiempo, gestión, aplicación de los recursos (compra de materiales, construcción y ambientación final, sin embargo siempre ha existido

la necesidad de pagar la mano de obra a que los usuarios no estan capacitados para construir y además no cuentan con el tiempo necesario para llevar a cabo los trabajos. Esta Autoproducción de la Vivienda hace su aparición principalmente por la incapacidad por parte del Estado y la iniciativa Privada de producir vivienda al alcance de la población de más bajos recursos.

Por el municipio de Chalco el poblamiento se dió sobre la autopista México - Puebla (cuota), por el año de 1978. Con esto se dió el crecimiento de la mancha urbana en dos direcciones principales hacia las que se desplaza la población de menores recursos; y hay una tercera dirección del crecimiento de la mancha urbana que se caracteriza principalmente de población de mayores recursos (plano 8 A), sin embargo hay población de bajos recursos que se han establecidos a través de la invasión de los terrenos que actualmente poseen, éste es el caso de la colonia Santo Domingo en el Pedregal de Santo Domingo por el norte del D.F. la mancha urbana crece porque es hacia donde se establece la industria y por lo tanto atrae a gran parte de la población.

Hacia el oriente no hay industria pero hay una oferta de suelo accesible a la población de bajos recursos, esta oferta de suelo se dió principalmente en el Valle de Chalco que tuvo un acelerado ritmo de crecimiento.

Hasta la fecha se ha podido precisar la velocidad y las condiciones en que estos asentamientos se estan realizando, se cree que sobre la superficie estimada en 2500 hectareas de este Valle, se esta realizando un asentamiento parecido al de Nezahualcoyotl, ya que para enero de 1982 ya contaba con 20 colonias y 20,000 habitantes, para julio contaba con 60,000 hab. y se han registrado en un solo día 4000 nuevos pobladores. (plano 16) *.

En este Valle existen terrenos con tenencia ejidal que están siendo fraccionados y vendidos sin ningún tipo de urbanización a un costo relativamente bajo, de esta manera los ejidatarios lotifican sus parcelas antes dedicadas a la agricultura y ofrecen a la población urbana de bajos ingresos lotes a precios similares al del alquiler, que varían de \$ 25,000 a \$ 40,000 pesos por cada lote de 200 m² esta es una oferta atractiva que a su juicio les permite realizar una vivienda de tipo progresiva, y con espacio suficiente para apoyar a la migración de familiares que van siendo expulsados de la gran ciudad; estos asentamientos populares precarios, son producto de la especulación y el fenómeno de expulsión de las capas sociales de menores recursos hacia la periferia cada vez más lejana. Esto es porque se vienen observando decrecimientos de población en las delegaciones centrales de la Cd. de México.

La razón de la expulsión se debe a que, para los sectores urbanos las posibilidades de poseer una vivienda en propiedad con relativa cercanía a sus centros de trabajo forman cada día --mas reducidas; y las opciones de alquiler en el interior de la Cd. de México son todavía más limitadas y solo son posibles bajo condiciones de hacinamiento en edificios de pésima calidad, seguridad, y vivencialidad humana.

Si las 160,364 acciones de vivienda están en proceso se concluyen y se llevan a cabo las 270,624 con las que se inicia el Programa (total 430,978), solo se resolvería el 3% del déficit de 14000000 de viviendas (1984). Ante esta situación la población que no tiene acceso a la vivienda producida tanto por el sector público como por el sector privado debido a que no cuenta con los recursos necesarios o porque las viviendas producidas son insuficientes,

* Sociedad Mexicana de Planificación

se ve en la necesidad de buscar alternativas para solucionar este problema. La manera más fácil y rápida de obtener una vivienda es a través del alquiler; pero cuando está ya se ha agotado entonces la población opta por la adquisición de un lote de bajo costo en donde el usuario edifica en base a sus posibilidades económicas. Generalmente la oferta de suelo barato se encuentra en la periferia del área metropolitana lejos de los servicios y fuentes de trabajo. Estos terrenos no cuentan con redes de agua y alcantarillado, en su mayoría son terrenos de propiedad irregular, es decir son terrenos ejidales fraccionados por los ejidatarios y puestos a la venta de manera ilegal; para que sea legal la lotificación es necesaria la expropiación de los terrenos por parte del estado, indemnizando a los ejidatarios y posteriormente ponerlos a la venta para uso habitacional.

En estos terrenos cuyas colonias han sido denominadas colonias populares los habitantes han intervenido tradicionalmente en las decisiones del proceso de producción de ésta, desde la búsqueda de el terreno hasta la organización, forma especial, solución constructiva, manejo de los recursos posibles (monetarios y no monetarios), tiempo, gestión, aplicación de los recursos (compra de materiales, construcción), y ambientación final, sin embargo siempre ha existido la necesidad de pagar la mano de obra a que los usuarios no están capacitados para construir y además no cuentan con el tiempo necesario para llevar a cabo los trabajos. Esta Autoproducción de la Vivienda hace su aparición principalmente por parte del estado y la iniciativa privada de producir viviendas al alcance de la población de más bajos recursos.

La autoproducción de la vivienda es la alternativa para la población de más bajos recursos económicos debido a que elimina la va-

lorización del capital en la fase constructiva; esto no se puede lograr en la valorización de los materiales debido a que están altamente comercializados.

Hay un aspecto que dificulta aún más la autoproducción de la vivienda, éste es, la lejanía respecto a los centros de producción de los materiales en que se encuentran las comunidades que auto-producen su vivienda. Esta lejanía trae como consecuencia que el traslado de los materiales del lugar de venta hacia las colonias, implica un costo de flotes adicionales al costo del material provocando una sobrevalorización de éstos.

Debido a esta problemática en torno a la vivienda, la población se ve en la necesidad de agruparse y formar Asociaciones Civiles de Colonos para de esta manera enfrentar la problemática.

Una vez formadas las Asociaciones éstas están en condiciones de establecer convenios de producción de materiales y viviendas, como es el caso de los parques de materiales que son manejados por las asociaciones en favor de los colonos. Estos parques de materiales consisten en distribuir materiales de construcción al mandeado para evitar la sobrevalorización de éstos a través de los intermediarios. (los parques de materiales son financiados por el FONHAPO).

Se ha dicho que la vivienda es una de las prioridades nacionales, llevando a rango constitucional el derecho de obtenerla. Por otro lado del sector social se manifiesta un creciente desarrollo de los movimientos urbanos y sociales que enfrentan la problemática habitacional; bajo éstos términos y ante la dimensión de la problemática en torno a la vivienda surgió como alternativa la producción de éstas a través de las organizaciones populares y las cooperativas; estas organizaciones están constituidas princi-

palmente por la población de más bajos recursos que enfrentan colectiva y organizadamente sus necesidades; esta forma de producción de vivienda empezó a ser mencionada y promovida tanto por las políticas estatales como por los sectores populares.

Estas políticas estatales parecen encaminarse a una política de vivienda fundamentada por un lado en la autoconstrucción para la producción barata de vivienda mediante la sobre-explotación del trabajo de los pobladores, práctica que busca a su vez amortiguar y capitalizar las presiones sociales suridas de esta necesidad y, por otro, en la utilización de las organizaciones populares y el cooperativismo como la figura que avale dicha estrategia.1/

E) EL PAPEL DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA.

Los sistemas constructivos también juegan un papel importante dentro de la problemática ya que no hay una producción de sistemas aplicables a los casos de vivienda de la población de bajos recursos; dado que en el mercado existe una gran variedad de sistemas constructivos aplicables a la vivienda en su mayoría prefabricados que solo son funcionales para la producción en serie debido a su costo variable, a mayor, cantidad-menor precio, y viceversa. Técnicamente algunos de éstos sistemas pueden aplicar a la vivienda de bajos recursos, pero tienen el inconveniente de que se requieren inversiones monetarias bastante considerables por lo que los deja fuera del alcance de la población aparte se agrega que la distancia entre los centros de producción de los sistemas y las colonias populares es lo suficientemente amplia para elevar el costo de dichos sistemas; por esta razón la población de bajos recursos se ve condicionada al uso de los sistemas constructivos tradicionales - compuestos de materiales altamente comercializados que permite su

acumulación periódica en la medida de sus posibilidades económicas, de ésta manera hace su aparición la vivienda que crece por etapas.

El problema de las tecnologías aplicables a la vivienda no solo radica en su costo, sino juega un papel importante los patrones culturales de la población, esto es que el usuario está acostumbrado a utilizar los sistemas tradicionales que ya conoce y le dan cierta seguridad y difícilmente acepta tecnologías nuevas que no le inspiran confianza debido a que no está familiarizado con ellas. Además los constructores (albañiles) de las colonias populares no están capacitados para llevar a cabo construcciones con tecnologías nuevas.

En México existe el problema de que el desarrollo de tecnologías está muy reducido, lo que limita la investigación de tecnologías nuevas aplicables a la vivienda. La iniciativa privada en sus investigaciones tecnológicas se limita a los problemas técnicos y al ahorro de material. Esto trae como consecuencia que en ocasiones se produzcan sistemas constructivos que se pueden realizar con relativa rapidez pero con la utilización de una compleja tecnología; hay que agregar que con el afán de lograr el máximo ahorro del material las construcciones finamente resulten tan reducidas que son incómodas y desagradables y solo son utilizadas por algunos grupos del sector de ingreso medio que prefiere tener una vivienda muy pequeña pero completa pasando por alto la comodidad.

En cambio los sectores de menores ingresos prefieren sus viviendas con espacios bastante amplios aunque no cuente con todos los servicios que posteriormente se van agregando.

Para estos sectores la población se han intentado desarrollar

tecnologías propias de sus condiciones económicas, pero como son desconocidas para ellos difícilmente las aceptan. Estas tecnologías consideran los materiales que están al alcance de la población y tomando en cuenta que las viviendas crecen según las posibilidades económicas del habitante; en su mayoría éstas han sido elaboradas en las Instituciones de enseñanza superior, como la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Metropolitana, etc..., ya que es ahí donde se cuenta con el equipo necesario para poderlos desarrollar, aunque existe el problema de que no hay presupuesto para promoverlas hacia el exterior; por otra parte los trabajos que se realizan en estas instituciones forman parte de la formación académica del alumno y ocasiona que en la mayoría de los casos las propuestas tecnológicas no vayan más allá de las pruebas de laboratorio (en el mejor de los casos) ya que el alumno o los alumnos que las desarrollan no llegan a aplicarlas en un caso real y solo quedan impresas en documentos y tesis.

2. EL BARRIO

- A) INTRODUCCION
- B) LOCALIZACION
- C) ORIGEN DE LA COLONIA, LA ORGANIZACION DE LOS COLONOS Y SU RELACION CON EL TALLER 5 MAX CETTO.
- D) DESARROLLO Y EVOLUCION
 - TRAZO Y LOTIFICACION
 - VIABILIDAD Y TRANSPORTE
 - INFRAESTRUCTURA
 - USOS DEL SUELO Y EQUIPAMIENTO
 - CRECIMIENTO HISTORICO
- E) ESTRUCTURA SOCIOECONOMICA DE LA POBLACION
 - POBLACION
 - PROCEDENCIA DE LA POBLACION Y TIEMPO DE RESIDENCIA EN EL BARRIO
 - DISTRIBUCION DE LA POBLACION/ EDADES
 - NIVEL EDUCATIVO
 - ACTIVIDAD ECONOMICA
 - INGRESOS DE LA POBLACION
 - PRESTACIONES

A) INTRODUCCION

Los datos y cifras referentes a la colonia Avándaro que se manejan en este análisis, fueron obtenidos en octubre de 1984, a través de una encuesta que se llevó a cabo en la zona de estudio.

Actualmente existen 542 lotes ocupados, de los cuales, unos cuentan con una construcción y otros simplemente tienen una barda que manifiesta la presencia del propietario.

Debido a que no todos los lotes que tienen una construcción están habitados y además la no cooperación por parte de algunos colonos para permitir ser encuestados, no fue posible hacer las encuestas en su totalidad (542), sino que solamente se obtuvieron 209 encuestas, por lo tanto cuando se hace referencia a la población, se habla de un total de 209 familias.

Lo que no representa ningún problema se el levantamiento físico de las viviendas ya que se hicieron en su totalidad en mayo de 1984.

B) LOCALIZACION

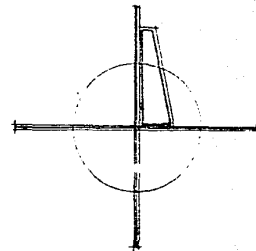
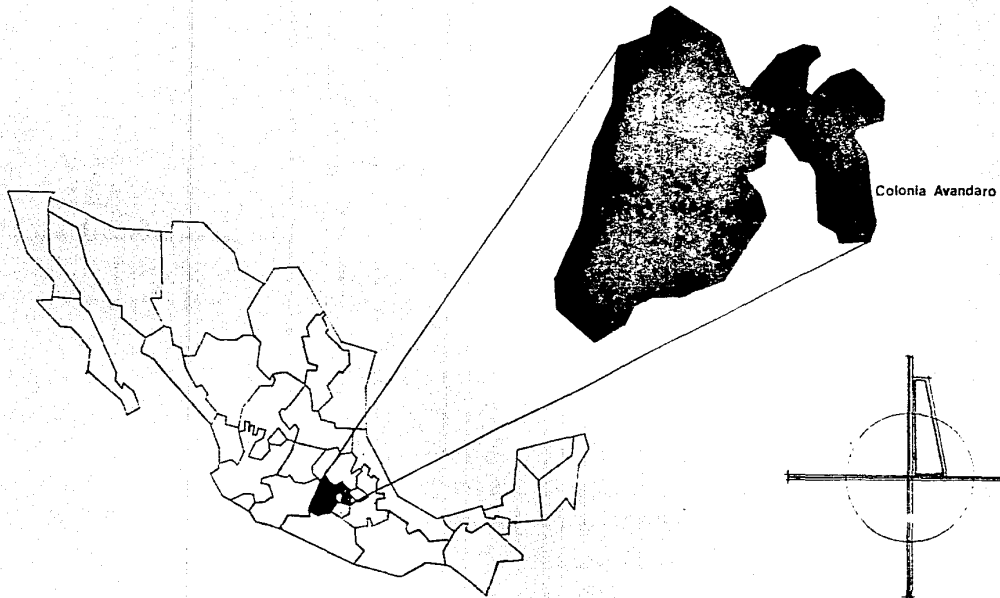
El asentamiento del Valle de Chalco se desarrolla en el estado de México al oriente del Distrito Federal; hacia el norte de este asentamiento pasa una vía importante que es la Autopista México-Puebla, un poco más al oriente de Ayotla está el municipio de Iztapalapa que al igual que el municipio de Chalco son municipios en proceso de conurbación

Al sur se encuentra Xico Viejo por donde pasa la carretera Tláhuac-Chalco.

Al poniente está el acceso al Distrito Federal que se da por la Calzada Ignacio Zaragoza y la Calzada Ermita Iztapalapa, también está la población de Santa Catarina Yecahuitzotl. Al oriente se encuentran más áreas ejidales y la carretera México-Chalco (Ver planos 19,20 y 21).

Dado que dentro de este Valle se fraccionó una gran extensión de tierras ejidales para su venta ilegal y de esta manera iniciar el asentamiento en el Valle de Chalco, finalmente la zona quedó dividida en 21 colonias entre las cuales está la colonia Avándaro que es la zona en estudio (Ver plano 21).

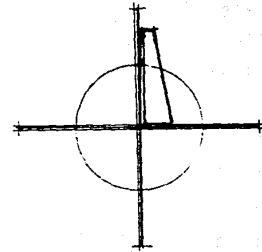
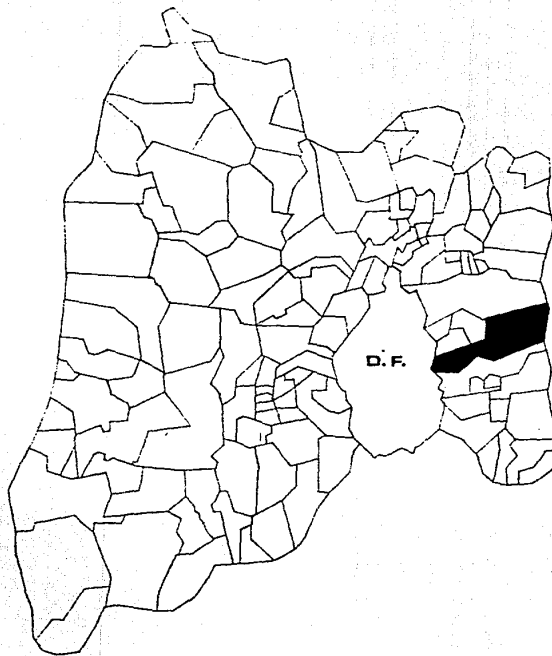
La colonia Avándaro tiene al norte el canal de aguas negras llamado Río de la Compañía, al sur está la Autopista México Puebla. La colonia está ubicada entre los kilómetros 25 y 27 precisamente entre el puente rojo y la antigua caseta de cobro, al poniente está la colonia Emiliano Zapata, al oriente está el cerro del Elefante y la antigua caseta de cobro de la autopista (Ver plano 22).



PLANO 19

estudio
Vivienda
Auto de
construcción

LOCALIZACION DEL EDO. DE MEXICO
Colonia AVANDARO, Taller arq. Max Cetto.
Universidad Nacional Autónoma de México, Fac. de Arquitectura.



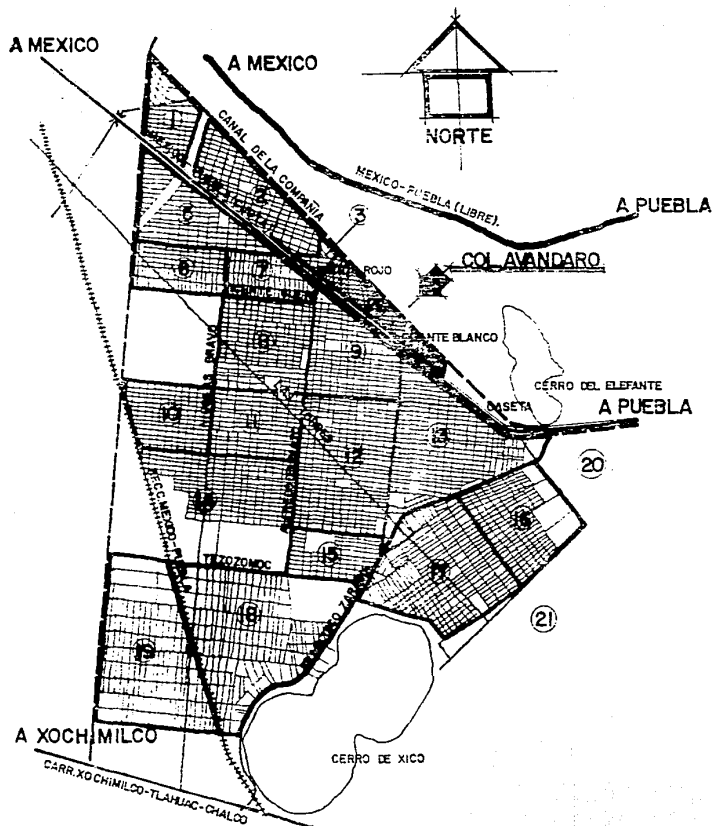
PLANO 20



EDO. DE MEXICO Y SUS MUNICIPIOS

Colonia AVANDARO, Taller arq. Max Getto.

Universidad Nacional Autónoma de México, Fac. de Arquitectura.

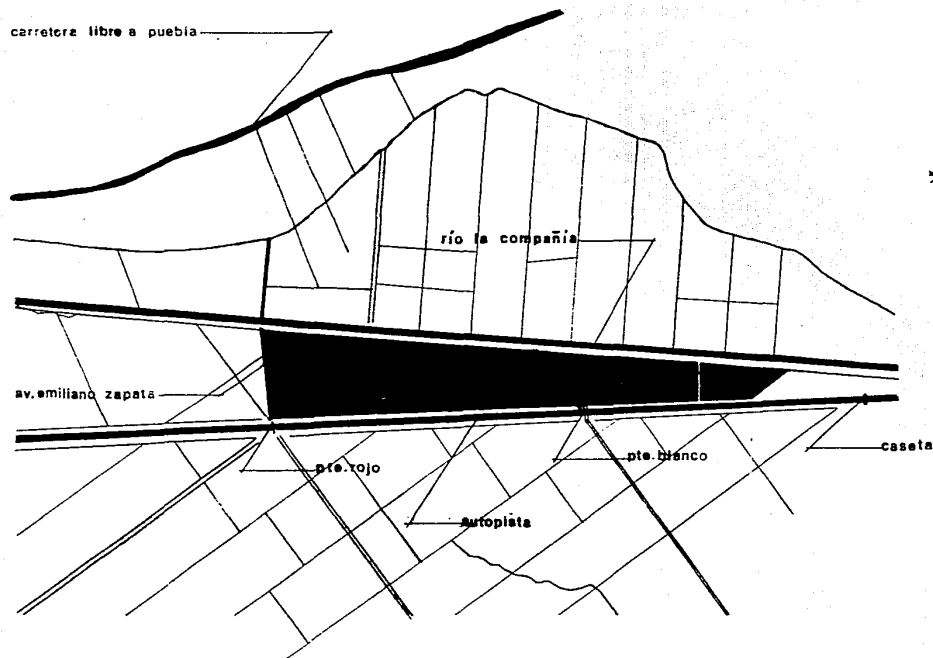


**COLONIAS DEL VALLE
DE CHALCO.**

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | SAN JUAN TLALPIZAHUA. |
| 2 | DARIO M. 1 ^a SECCION. |
| 3 | AMP DE E. ZAPATA. |
| 4 | AVANDARO. |
| 5 | DARIO M. 2 ^a SECCION. |
| 6 | DEL CARMEN. |
| 7 | ALFREDO DEL MAZO. |
| 8 | SANTIAGO |
| 9 | INDEPENDENCIA. |
| 10 | Ma. ISABEL. |
| 11 | CONCEPCION. |
| 12 | STA. CRUZ. |
| 13 | SAN ISIDRO. |
| 14 | NINOS HEROES. |
| 15 | DIVISION DEL NORTE. |
| 16 | PROVIDENCIA. |
| 17 | GUADALUPANA. |
| 18 | XICO VIEJO |
| 19 | XICO NUEVO. |
| 20 | UNION GUADALUPE. |
| 21 | SAN JOSE CUADRO. |

ESCALA. 1: 25 000.

PLANO 21



PLANO 22



POLIGONO DE LA COL. AVANDARO

Colonia **AVANDARO**, Taller arq. Max Cetto.

Universidad Nacional Autónoma de México, Fac. de Arquitectura.

C) ORIGEN DE LA COLONIA, ORGANIZACION DE LOS COLONOS Y SU RELACION CON EL TALLER 5 MAY CETTO.

La colonia Avándaro forma parte del gran asentamiento del Valle de Chalco que actualmente está compuesta de 21 colonias (1984), fue una de las primeras colonias a las que empezaron a llegar los pobladores debido a que se encuentra sobre la autopista México-Puebla y precisamente abarca las tres principales paradas de autobuses que son ; el puente rojo, el puente blanco y la antigua caseta de cobro,

Debido a que la colonia Avándaro fue una de las primeras en recibir pobladores, actualmente es una de las que tienen el más alto nivel organizativo de la zona a nivel interno; esta organización ha venido evolucionando y su proceso desde antes de su formación se puede describir de la siguiente manera:

Cuanto los ejidatarios de la zona eran aun dueños de las tierras, constantemente se desbordaba el canal de aguas negras denominado Río de la Compañía, (este corre por uno de los extremos más largos de la colonia), inundaba todos los terrenos que ahora forman parte de la colonia y provocó que fueran declarados improductivos. Existe una versión manejada por los colonos que dice que las compuertas del canal fueron abiertas a propósito con el fin de obligar a los ejidatarios a desalojar las tierras; posteriormente surgió una iniciativa para cambiar el uso de estas tierras a través de un conjunto de edificios habitacionales y para esto se llamó a los ejidatarios a Toluca para notificarles que era necesario dar un giro al uso de estas tierras. Finalmente, no se hizo el conjunto habitacional, pero surgieron los fraccionadores y de acuerdo con algunos ejidatarios tomaron la iniciativa para comenzar a fraccionar y vender las parcelas en forma ilegal, esto fructificó debido a que los ejidatarios ya habían tenido anterior

mente una experiencia cuando fue la construcción de la Autopista México-Puebla, en ese entonces se les ofreció una cantidad muy alta por sus terrenos que fueron afectados pero esa cantidad nunca se les pagó.

De esta manera comenzaron los primeros pobladores que adquirieron lotes ilegales y que además no contaban con ningún tipo de servicios a la vez que no estaban correctamente alineados. Este poblamiento se inició por el año de 1979 con solo dos pobladores 1/, este poblamiento se fue incrementando en un número reducido y de una manera muy dispersa por lo que no hubo un rápido acercamiento entre la población de este lugar, 1/ la colonia Avándaro se empezó a poblar en 1979. Y el Valle de Chalco en 1978, por esta razón en sus inicios no existió ningún tipo de organización de colonos.

Conforme fue creciendo la población se fueron haciendo notar las carencias de los servicios vitales para los colonos y trajo como consecuencia la inquietud de empezar a organizarse para tratar los asuntos relacionados con los servicios. Fue en el año de 1983 cuando los colonos se organizaron por primera vez para tratar de conseguir la energía eléctrica que en ese momento era el servicio más necesario. Este servicio fue solucionado a través de un transformador que se situó al otro lado de la autopista, pero no resolvió los problemas de la colonia por lo que el señor Rodolfo Marín (líder de la organización y residente de la colonia) inició negociaciones con la Comisión Federal de Electricidad para la instalación de la energía eléctrica distribuida a través de un transformador en la colonia; una vez logrado este propósito la organización se disolvió debido a que en ese momento pensaban solo en sus necesidades inmediatas y no en sus necesidades futuras.

La segunda ocasión que los colonos se organizaron fue a iniciativa del señor Tranquilino Medina (residente de la colonia), cuando

en la colonia empezaron a recibir citatorios para realizar los pagos prediales; esta segunda organización se formó con el objeto de investigar de manera conjunta y organizada cual era la razón de esos citatorios.

A partir de esto empezaron a ver que este no era su único problema sino que había otros más y de tal magnitud que era necesario afrontarlos de manera conjunta. De esta manera se empezaron a tratar - los aspectos referentes a las áreas de donación (áreas destinadas a mercado, iglesia, primaria y secundaria) contempladas para que - la colonia sea autosuficiente en sus necesidades esenciales, para - esto los colonos se presentaron ante los ejidatarios pidiendo lotes para las áreas de donación, y estos aceptaron la petición poniendo como condición que la demanda se hiciera de manera formal - por medio de una organización legalizada.

A partir de esto los colonos se presentaron ante un juez para legalizar su organización sin tener claro como iba a estar estructurada y ésta fue sugerida por el juez, quedando de la siguiente manera:

Presidente - Eleonai Contreras
Secretario - Tranquilino Medina
Tesorero - Porfirio Armenta
Vocales - Celia Vázquez, Aliver García de la Cruz,
Cruz Bruno Dolores, Daniel Rojas.

Actualmente esta organización está en un proceso de transformación, se pretende que la responsabilidad no quede en manos de una sola persona, para lo cual la organización se dividió en 8 comisiones - generales coordinadas por la comisión coordinadora que está compuesta por un integrante de cada comisión. Esta estructura quedó de la siguiente manera:

COMISION COORDINADORA

Comisión de servicios Públicos.
Comisión de tenencia de la tierra.
Comisión de prensa.
Comisión de relaciones exteriores.
Comisión de finanzas.
Comisión de cultura y recreación.
Comisión de actas.
Comisión de seguridad pública.

Mientras estos sucedía en la colonia Avándaro, hizo su aparición en el Valle de Chalco la comisión para la regulación del suelo - en el Estado de México (CRESEM) que tenía las intenciones de intervenir en la problemática de esta zona. A raíz de esto, hizo su aparición la organización de colonias del Valle de Chalco - (CEMPO) que fue iniciada por la colonia Ampliación Emiliano Zapara y posteriormente se integraron la colonia Santiago y la Colonia Avándaro.

En esta organización se discutieron todos los problemas referentes al Valle de Chalco.

La razón por la cual los habitantes de la colonia Avándaro se acercaron al Taller 5 Max Cetto, se debe a que no existían planos más o menos precisos de la colonia y por lo tanto no podían negociar ni los servicios ni las áreas de donación, además los colonos no contaban con la capacidad económica para afrontar los gastos que implicaban la contratación de profesionistas que realizaran el levantamiento topográfico.

Es así como los colonos se vieron en la necesidad de acudir al Taller 5 ya que se enteraron que en la formación académica del alumno se incluyen trabajos en apoyo a organizaciones populares.

D) DESARROLLO Y EVOLUCION

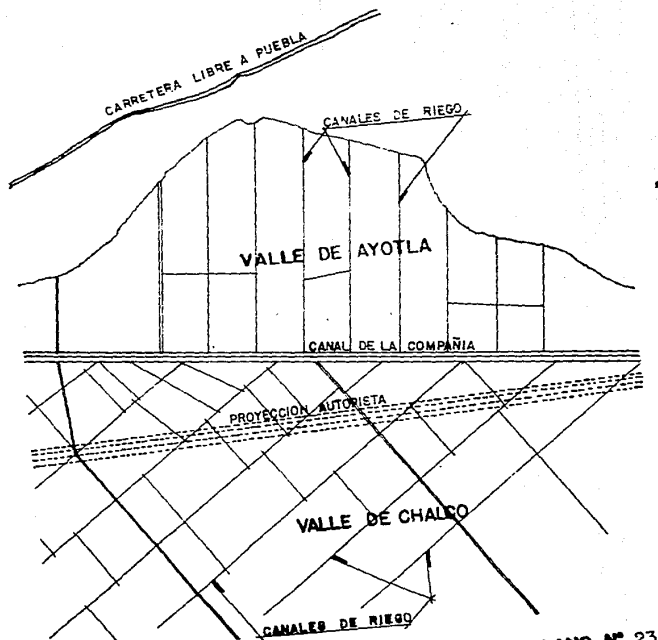
TRAZO Y LITIFICACION

Como ya se mencionó anteriormente, la colonia Avándaro al igual que las demás colonias del Valle de Chalco, se dieron sobre una zona de terrenos ejidales; éstos a su vez estaban divididos en parcelas a través de los canales de riego que existían en ese momento (plano No.23).

La colonia Avándaro ocupa un área total de 42 hectáreas, su trazado es el resultado de la división de las parcelas ya que cada canal de desagüe corresponde con una calle, las parcelas fueron divididas en manzanas, las cuales tomaron la forma que tenían cada una de las parcelas. (Plano No.24).

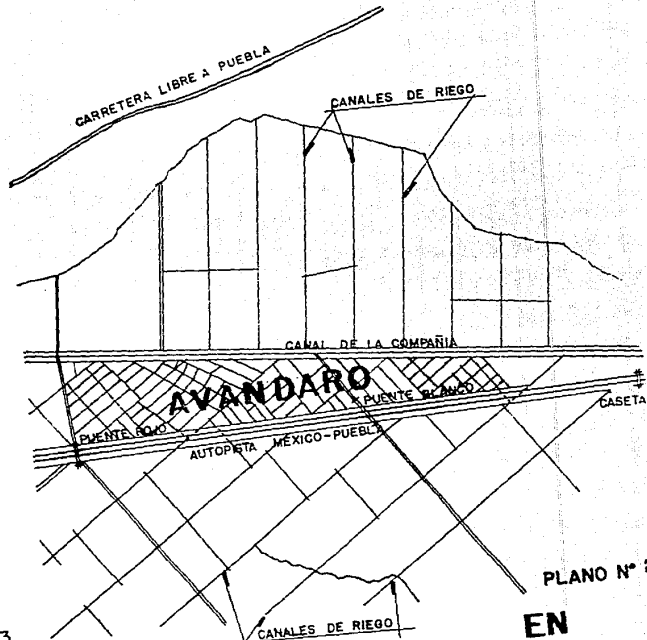
El trazo general de la colonia, conforma una retícula irregular a través de calles vehiculares, estas calles son diagonales con respecto a la autopista México-Puebla, lo que provoca que la colonia se pueda recorrer en el sentido longitudinal sólo a través de sus dos calles laterales.

Por su forma existen 4 tipos de manzanas, producto del trazo reticular e irregular, y estas son las siguientes: rectangular, romboidal, triangular e irregular.



DIVISION DE PARCELAS

PLANO N° 23

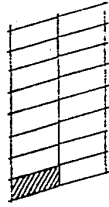


DIVISION DE PARCELAS

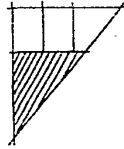
PLANO N° 24
EN
 MANZANAS. 169



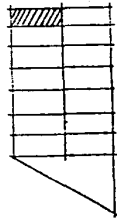
RECTANGULAR



ROMBOIDAL



TRIANGULAR

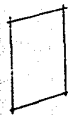


IRREGULAR

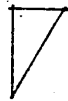
Esta conformación de manzanas, trae como consecuencia la formación de lotes que tienen la forma de las manzanas y éstas son las siguientes:



RECTANGULAR



ROMBOIDAL

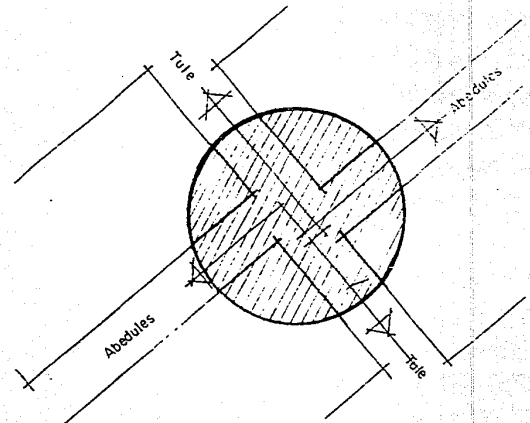
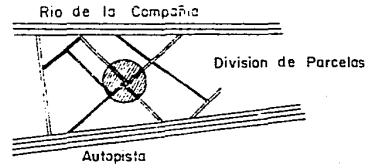


TRIANGULAR

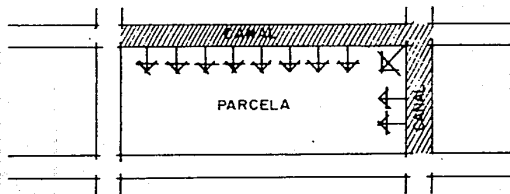


IRREGULAR

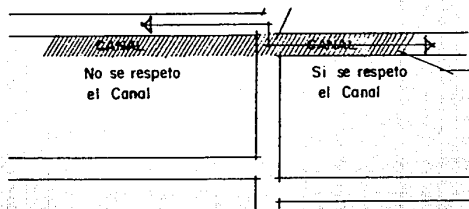
La irregularidad de las formas y el orden de las parcelas también ha provocado irregularidad en la conformación de las calles, éstas en algunos casos sufren desfasamientos al pasar de una manzana a otra cuando cada una de éstas es de diferente parcela.



En la calle de Tule existía un desfaseamiento en los canales, por esta razón la calle presenta un ligero desplazamiento; en cambio - sobre la calle Abedules, sucede que se tomaron diferentes criterios para la conformación de las manzanas, como sabemos las parcelas estaban rodeadas por 4 canales, y cada parcela le correspondía 1 canal sobre 2 de sus lados como se puede observar en el esquema siguiente:

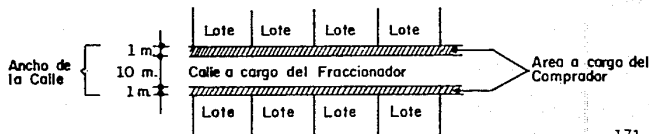


Esto fue lo que provocó que la calle no coincidiera en un cruce, ya que una parcela fue fraccionada incluyendo el canal que le correspondía y la otra parcela si respetó su canal correspondiente dejándolo como parte de la calle.



Esto se pudo constatar ya que hay viviendas construidas sobre el antiguo canal y por muy ligeras que son (provisionales) han sufrido ligeros hundimientos y presentan cuarteaduras leves en algunos de sus muros.

Cabe mencionar que los fraccionadores trazaron las calles con un ancho de 10 metros y al comprador le corresponde dejar un metro de calle en el frente de su lote para conformar lo que actualmente son las calles de 12 metros de ancho.



VIALIDAD Y TRANSPORTE

La autopista México-Puebla divide el asentamiento del Valle de Chalco en dos partes, éstas se comunican a través de 2 puentes, de los cuales uno es peatonal (puente rojo) y el otro es vehicular y peatonal (puente blanco).

El puente blanco por lo general es de uso vehicular ya que se localiza a un extremo de este gran asentamiento y se requiere hacer un largo recorrido para llegar a él. Sin embargo, el puente rojo está ubicado en el centro del gran asentamiento del Valle de Chalco y por lo tanto es más utilizado. (Plano No.25).

A causa de estos dos puentes se han originado 4 circulaciones periféricas, sobre la colonia Avándaro, 2 de ellas situadas en la parte más extensa de la colonia, una es paralela a la autopista México-Puebla (calle Tamarindo) y la otra es paralela al canal de la compañía (calle Ciruelo). (Ver plano No.25).

Las dos circulaciones restantes más importantes se dan sobre la calle Emiliano Zapata y la calle de Negundo.

La calle Emiliano Zapata desemboca directamente en el puente rojo esto explica porque esta calle se usa principalmente como peatonal a pesar de que circulan algunos vehículos.

La calle de Negundo se caracteriza por ser principalmente vehicular, ya que desemboca directamente en el puente blanco.

El acceso a la colonia se da por dos calles que llegan hasta el puente rojo, éstas son la calle de Fresno y la calle de Roble que no cruzan la colonia en el sentido largo, sino en sentido diagonal; cabe mencionar que debido al trazo de la colonia no es posible recorrerla a través de una de sus calles internas sino que es necesario cambiar constantemente de calle o recorrerla a través de las calles periféricas. Actualmente estas calles al igual que todas las del Valle de Chalco están totalmente desurbanizadas, es

decir, son de terracería y están en muy mal estado, lo que dificulta la circulación vehicular.

La autopista México-Puebla, representa la vialidad más importante de conexión entre la colonia y otros varios asentamientos con la zona metropolitana de la Cd. de México, donde se ubican sus diferentes fuentes de trabajo.

Los principales puntos hacia los que se dirigen los habitantes de la colonia (Avándaro) y los otros asentamientos, son principalmente la cárcel de mujeres en Sta. Martha y las estaciones de la línea uno del metro que se encuentra a lo largo de la Calzada Ignacio Zaragoza.

Los medios de transporte que circulan a lo largo de la autopista (México-Puebla), que dan acceso a la colonia y a los otros asentamientos aledaños son:

- a) Autobuses foráneos (Estrella Roja, Autobuses Unidos, Fletes y pasajes, etc).
- b) Autobuses suburbanos (Ruta-San Lázaro-caseta, San Lázaro-Chalco, autopista, etc.).
- c) Vagonetas colectivas (Ruta-San Lázaro-caseta, San Lázaro-Chalco, San Lázaro-Amécameca, y las diferentes estaciones de la línea uno del metro a Chalco).

Los autobuses suburbanos y las vagonetas colectivas fueron introducidas en el momento en que se dió el asentamiento en el Valle de Chalco, por su parte los autobuses foráneos son lo que cubren una ruta fija a Puebla y a otros lugares lejanos que se vieron en la necesidad de una parada intermedia de su recorrido para atender a la población del nuevo asentamiento.

Es preciso señalar que la duración del recorrido de la colonia a los puntos ya señalados es bastante largo, ya que el tiempo mínimo que se requiere para llegar a la estación del metro más proxi-

ma (metro Ignacio Zaragoza), es de 40 minutos y para llegar a - - Sta. Martha se requieren de 20 minutos.

Para esto se han establecido paradas en los puntos más significativos del valle de Chalco sobre la autopista México-Puebla; estas paradas están ubicadas en el puente rojo, el puente blanco y el km. 26 de la autopista que es de uso exclusivo de las vagonetas.

Actualmente las vagonetas hacen paradas en cualquier punto sobre-ia autopista.

Como acceso secundario a la colonia Avándaro en general al Valle de Chalco, esta carretera federal a Puebla que se conecta median-te la continuación del puente rojo atravezando el Valle de Ayotla. Los precios del transporte oscilan entre \$30.00 los autobuses sub-urbanos y \$60.00 las vagonetas (precios de 1984), estos precios au-mentan cada vez que aumenta el precios de la gasolina; lo cual representa un fuerte desembolso para los habitantes del Valle, si -- consideramos que el importe pagado representa en comparación con -- los precios que existen en el transporte del Distrito Federal que van de \$5.60 hasta \$3.00 por viaje, una relación de uno a cien más elevado.

INFRAESTRUCTURA

En la colonia Avándro al igual que en todo el Valle de Chalco no hay red de drenaje y alcantarillado, ni de agua potable.

La ausencia de la red de drenaje se ha solucionado haciendo letrinas hacia donde dirigen todas las aguas negras y jabonosas, estas letrinas no son colectivas sino que son una por cada lote.

El abastecimiento de agua se hace a través de pipas, la cual en cada una de las casa, esto hace necesaria la compra de tampos o la -

construcción de sisternas para su almacenamiento.

Actualmente el tambo de agua cuesta \$180.00 y los incrementos son a criterio de los dueños de las pipas.

Otro servicio tan importante como los anteriores y que tampoco e-xiste de manera eficiente es el de la energía eléctrica, está an-teriormente se ha obtenido a través de los conocidos diablitos y en forma ilegal, es decir contaban con energía eléctrica pero no pagaban ninguna cuota por ella.

Este hecho obligó a la comisión federal de electricidad a introducir el servicio en una parte de la colonia Avándaro (cercana al -Puente Rojo), para la distribución de la energía eléctrica fueron instalados tableros de distribución para evitar daños a las instalaciones generales, pero el servicio siguió siendo gratuito y quedo bajo el control de la organización de colonos de la colonia A-Vándaro.

La red de energía eléctrica quedó instalada en la calle de Abedu-les en el tramo que va desde la calle Tamarindo hasta la calle de Tule, después de la vuelta sobre est misma y abarca el tramo que-va desde la calle de Abedules hasta la calle de Bugambilia, y fi-nalmente abarca media manzana sobre la calle de Bugambilia en di-rección a la calle de Sauce. (ver plano No.25)

El resto de la colonia tiene que llevar la energía eléctrica a sus casas a través de postes provisionales de madera, éstos existen -distribuidos por toda la colonia y algunos son tan inseguros que-han provocado accidentes en la zona.

La totalidad de las calles no cuentan con pavimento y mucho menos con banquetas, razón por la cual el transprte público existente -no penetra a lo interno de la colonia y ni al interior de las de-más colonias.

USOS DEL SUELO Y EQUIPAMIENTO

La colonia Avándaro cuenta con un total de 1148 lotes, de estos - actualmente hay un total de 542 ocupados (1984) los cuales presen- tan diferentes usos, estos se pueden resumir en 5 tipos diferen- tes tales como, vivienda, vivienda con comercio, vivienda con ta- ller, comercio e industria.

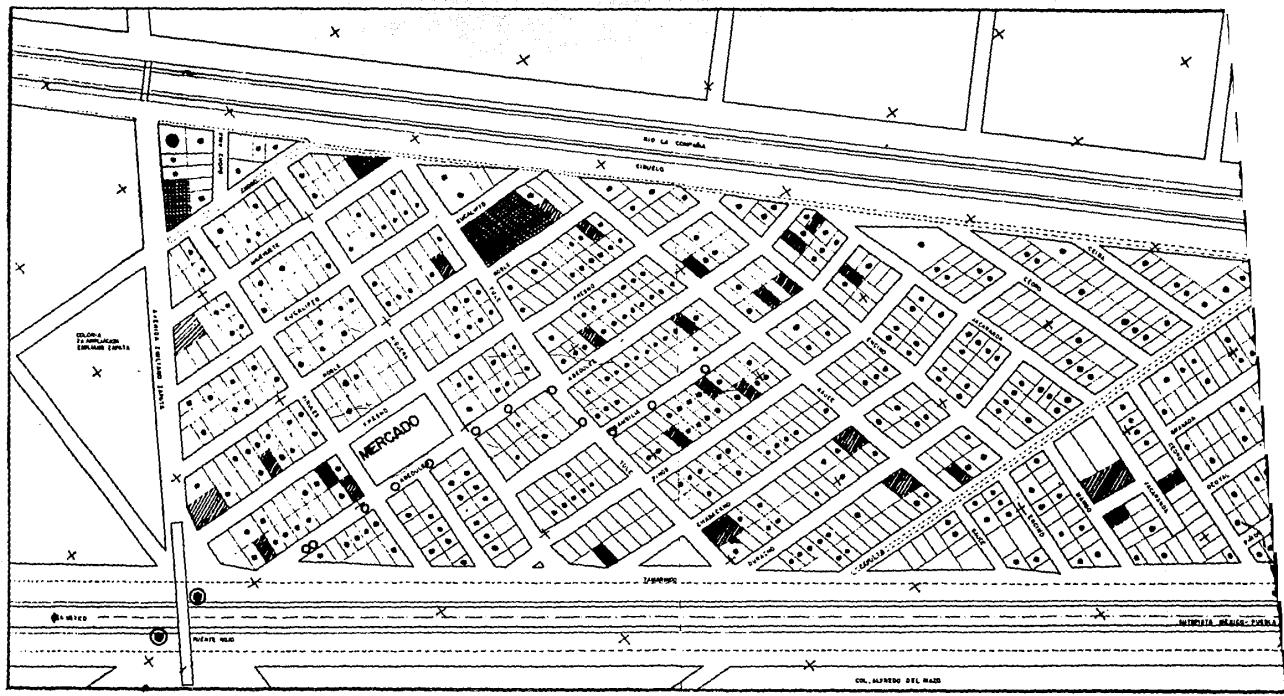
La vivienda es el mayor grupo existente en la colonia Avándaro ya que hay un total de 488 viviendas lo cual representa el 90% del - total de los lotes ocupados, las viviendas con comercio represen- tan el 6.73% con un número total de 36, los cuales están distribu- dos en toda la colonia y que además sirven a otras colonias. -- (Ver tabla No. 26 y plano No. 25); también hay un total de 15 co- mercios, los cuales están distribuidos en toda la colonia, éstos generalmente son tiendas de abarrotes (ver plano No. 25) que lle- van a cabo el abasto de la colonia ante la inexistencia del merca- do.

Existe solo una industria que se encuentra entre las calles de E- ucalipto, Roble y Iule, se trata de una fundidora que no ha podi- do empezar a funcionar debido a que los colonos se oponen a que - exista una industria contaminante en la colonia en donde hay un - uso predominante habitacional.

SE encuentra con el servicio de un consultorio y una farmacia para toda la colonia e incluso para gran parte de las demás colonias - del Valle de Chalco.

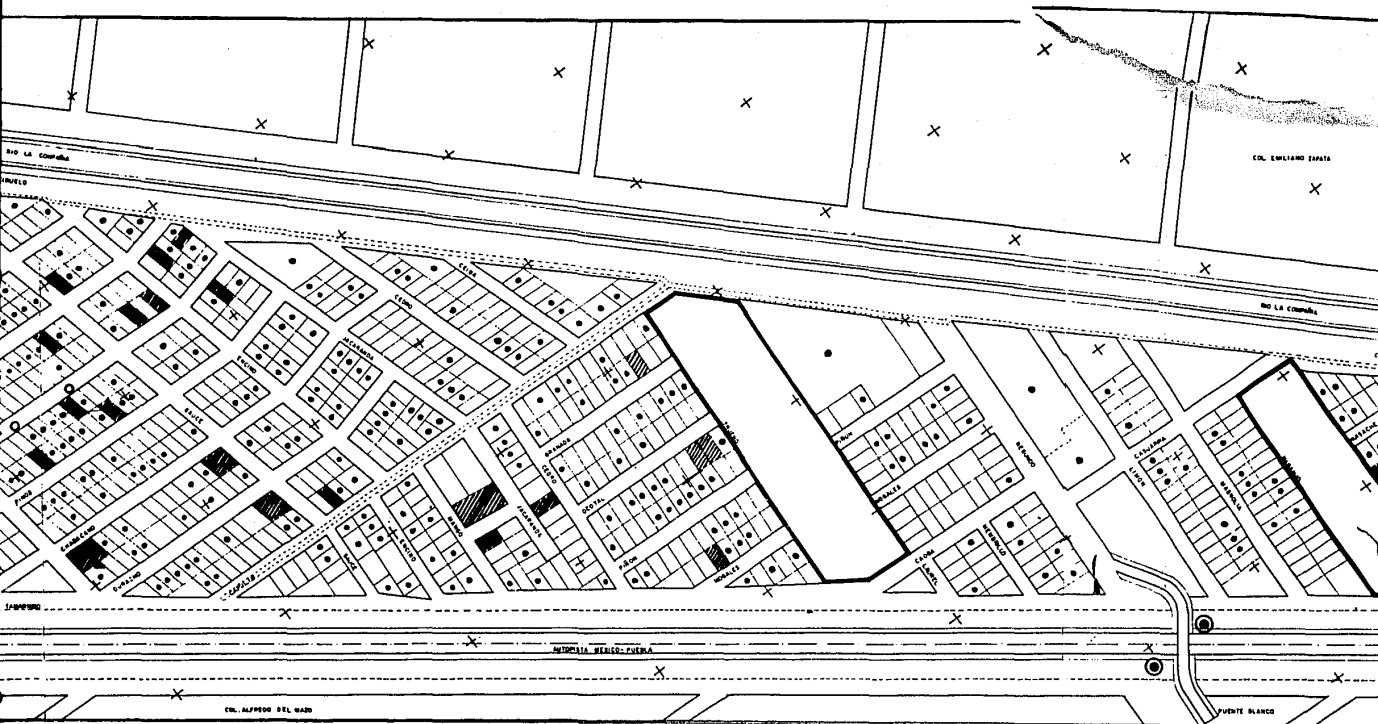
En cuanto a cultura existe un templo, un local para la organiza- ción de los colonos y áreas de donación para la escuela secunda- ria. (ver plano 25)

Como se puede ver la colonia Avándaro es un asentamiento de vivi- endas populares con comercios dispersos, sin servicios, sin equi- pamiento y que cuenta con un sistema de transporte público impro- visado.

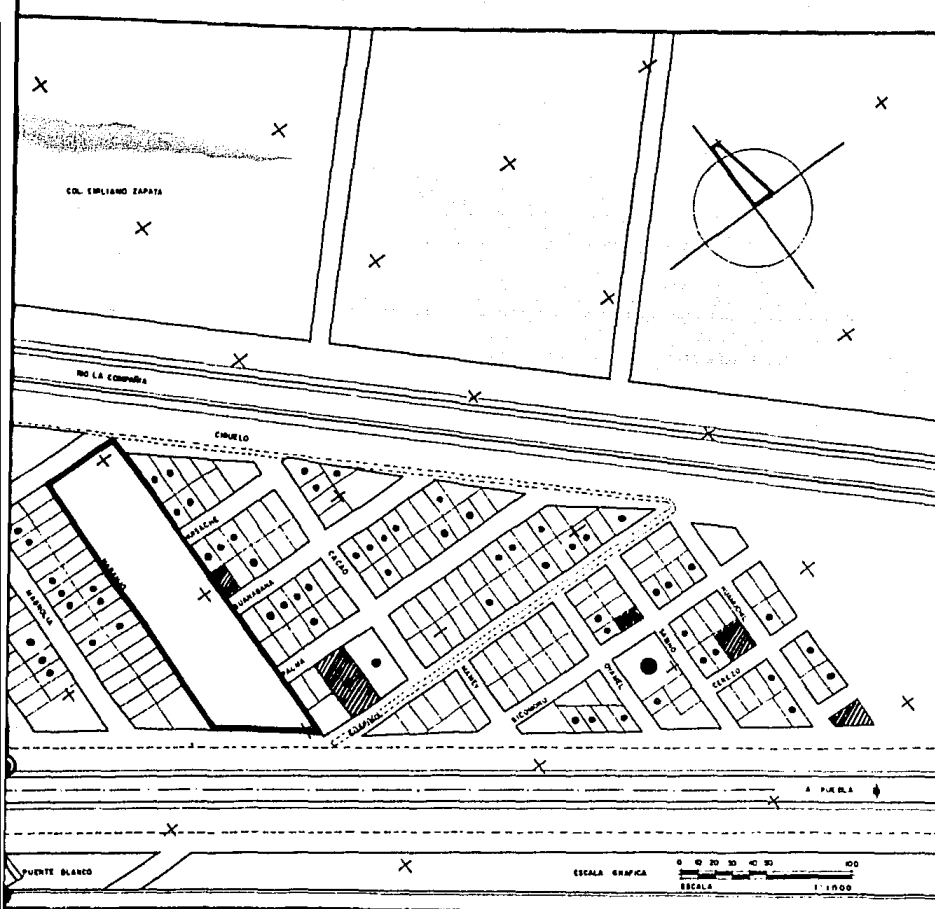



estudio
Vivienda
de
CONSTRUCCION

COLONIA



COLONIA AVANADA

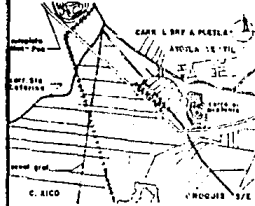


UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO


FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA
5 "MAX CETTO" 5


CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

 VIVIENDA-COMERCIO

 TALLER

 AREA DE DONACION.

 CONSULTORIO

● VIVIENDA

● CASA DE MATERIALES

○ POSTES DE LUZ

◎ PARADA DE AUTOBUS Y COLECTIVOS



D A R O

Nº DE PLANO 25

ESCALA 1:1000

FECHA:

Total de construcciones	vivienda	vivienda comercio	vivienda taller	comercio	industria
5 4 2	4 8 8	3 6	2	1 5	1
%	9 0	6.73	0.36	2.75	0.15

TABLA 26

estudio	CLASIFICACION DE CONSTRUCCION Colonia AVANDARO , Taller sq. Max Cetto. Universidad Nacional Autónoma de México, Fac. de Arquitectura.
Vivienda	
Auto-construcción	

CRECIMIENTO HISTORICO

El asentamiento en la colonia Avándaro se inició un año después de haberse iniciado el asentamiento en el Valle de Chalco, esto fue por el año de 1979 en que había sólo 3 lotes ocupados.

Para 1981 la colonia ya contaba con 150 lotes ocupados, es decir el 3% de los 1148 existentes.

Esta ocupación de lotes se dio de manera dispersa en toda la colonia, pero con una concentración mayor en el tramo que va de la calle de Trueno hasta la calle de Emiliano Zapata, ésta es una zona cercana al Puente Rojo, la cual fue la parada de autobuses que existió en el lugar (Ver tabla 27 y plano 28).

Para 1982 hubo un incremento del 80.7% de lotes ocupados con respecto a 1981, es decir que se llegó a un total de 271 lotes de la colonia.

Esta ocupación de lotes se siguió concentrando principalmente en el tramo que va de la calle de Trueno a la calle de Emiliano Zapata (zona poniente de la colonia), aunque en la parte oriente de la colonia empezó a haber incremento en la concentración de lotes ocupados (Ver tabla 27 y plano No. 29).

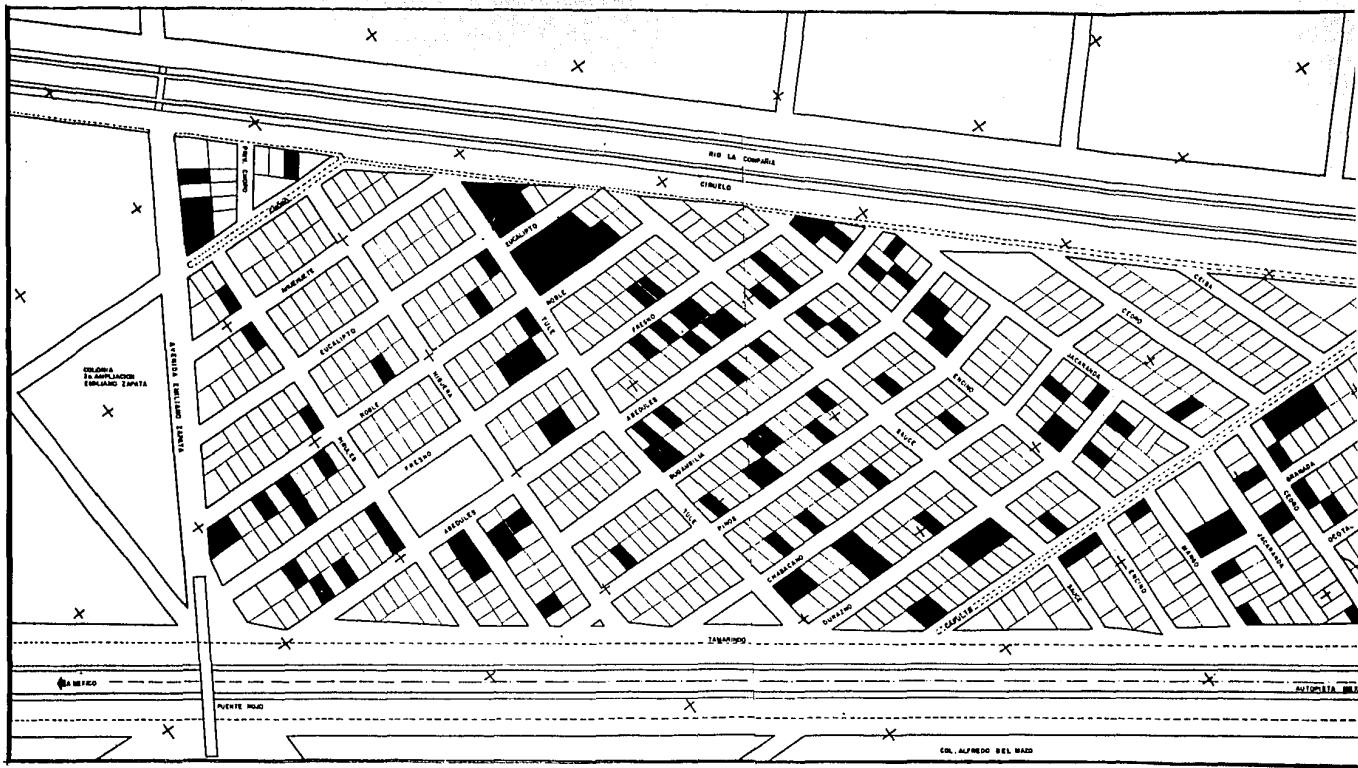
Para 1984 hubo un incremento del 100% con respecto a 1982 lo que representó un total de 542 lotes ocupados.

Para este año la ocupación de lotes se encontraba todavía dispersa en toda la colonia, pero ahora ya de una manera uniforme (ver tabla 27 y plano No. 30).

AÑO	Nº. de lotes Totales	Nº. de lotes ocupados	Nº. total de manzanas	Incremento %
1 9 8 1	1148	150	84	100
1 9 8 2	„	271	„	80.7
1 9 8 4	„	542	„	100
OCUPACION TOTAL DE LOTES HASTA MAYO 84 → 542				

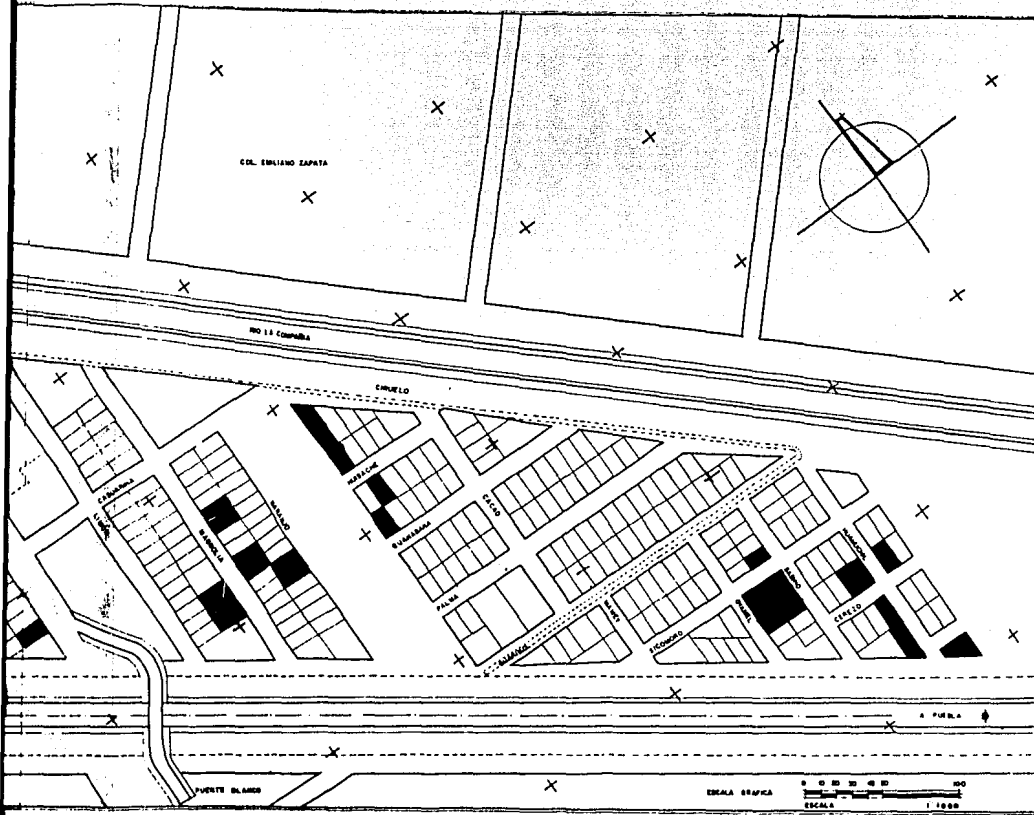
TABLA 27


OCUPACION POR AÑOS
 Colonia **AVANDARO**, Taller arq. Max Cetto.
 Universidad Nacional Autónoma de México, Fac. de Arquitectura.



estudio
vivienda
de
construcción

COLONIA



XANDARO

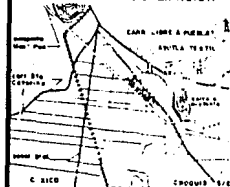


UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA
5 "MAX CETTO" 5

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

1981

LOTES OCUPADOS

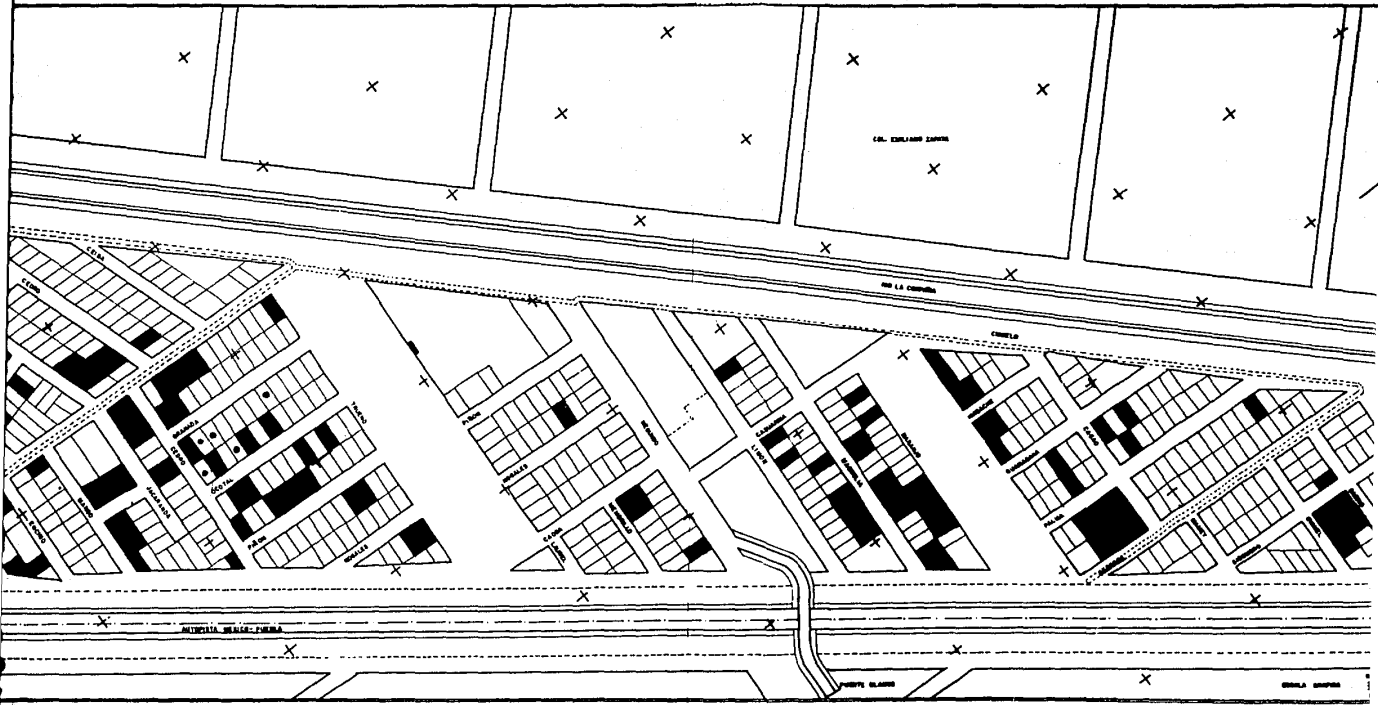
Nº DE PLANO 28

ESTADO : ORO

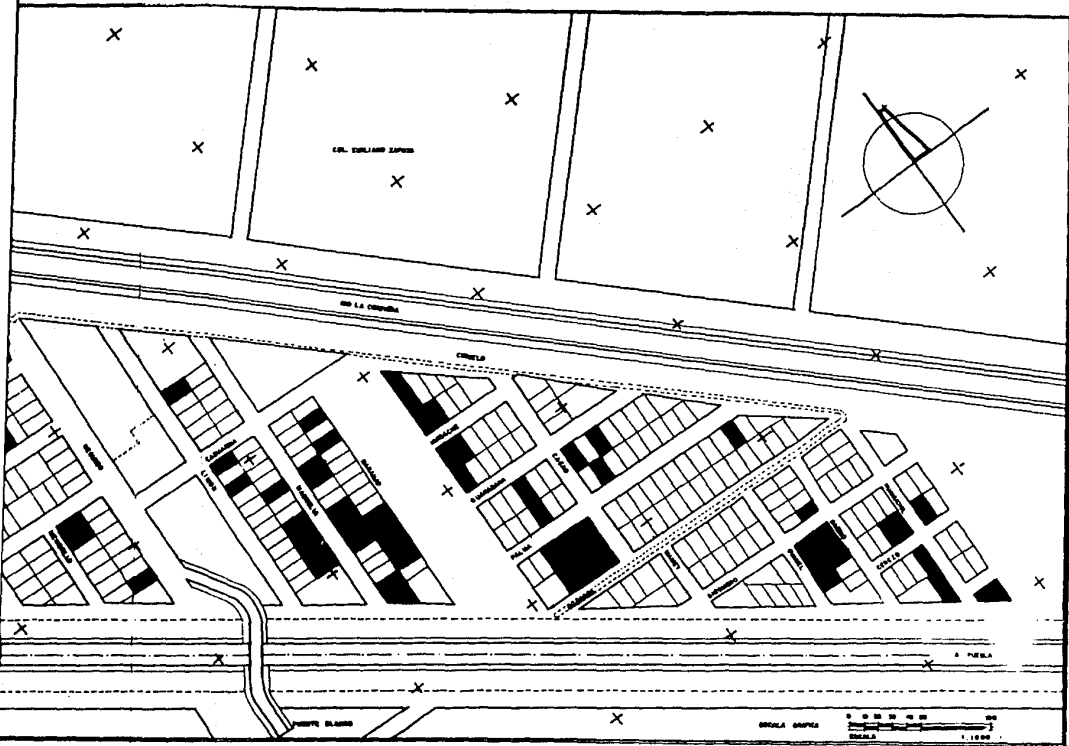
FECHA



COLONIA



A V A N D A R O

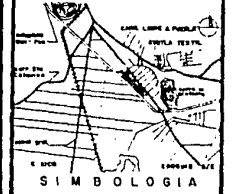


UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO


FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA
5 "MAX CETTO" 5

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



1982

 LOTES OCUPADOS



ANDARRO

Nº DE PLANO 29

ESCALA 1:1000

FECHA:

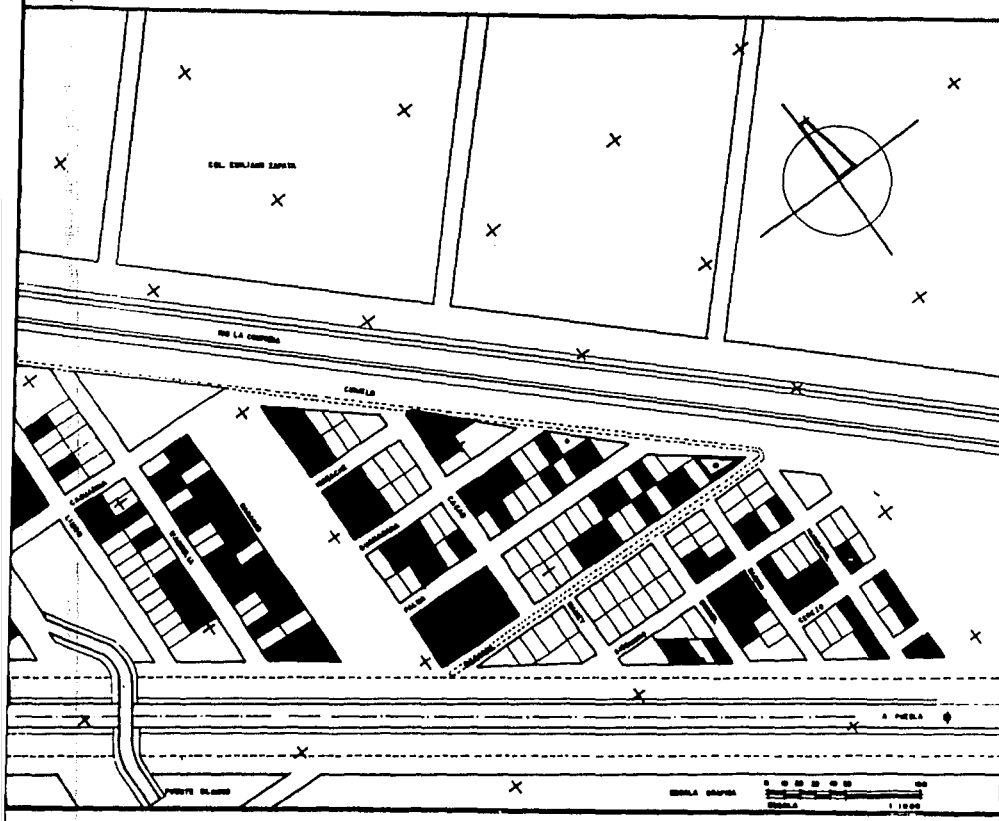


estudio
de vivienda
de auto
construccion

COLONIA



NI A AVAN D A R

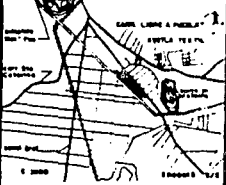


UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA


TALLER DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA
5 "MAX CETTO" 5

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

1983-1984

 LOTES OCUPADOS

Nº DE PLANO 30

ESCALA 1:1000
FOLIO

N D A R O

E) ESTRUCTURA SOCIOECONOMICA DE LA POBLACION

Debido a que no fue posible obtener el número total de la población existente en la colonia, los criterios que se siguieron para estimar la cantidad de población que la colonia puede absorber, considerando su máxima capacidad se establecieron de la siguiente manera:

Con el número total de personas registradas y el número de encuestas, se obtuvo el promedio de integrantes por familia (se hizo una encuesta por familia).

$$\frac{1189 \text{ habitantes}}{209 \text{ encuestas}} = 5.7 \text{ habitantes/fam. (se consideró como 6 habitantes / familia.)}$$

Para obtener la población que había en 1982, 1984 y saber cual fue su ritmo de crecimiento, se tomó el número de lotes ocupados y se multiplicó por el número de integrantes por familia.

$$1982 \quad 271 \times 6 = 1626$$

$$1984 \quad 546 \times 6 = 3252$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = \left(\sqrt[2]{\frac{3252}{1626}} \right) - 1 = 41.4\% \text{ anual}$$

Se considero que de los lotes existentes algunos de grandes dimensiones todavía se pueden subdividir e incrementar el número en un 25%.

$$1148 \times 1.25 = 1435$$

Para establecer la población máxima que puede asimilar la colonia, se tomó como base el número de familias por lote que va desde una familia por lote hasta 4 familias por lote y la frecuencia con que se presentan:

Por ejemplo:

$$1 - 1435 \times 1 \times 0.86 \times 6 = 7405$$

$$2 - \frac{1435}{A} \times \frac{3}{B} \times \frac{0.0028}{C} \times \frac{6}{D} = \frac{72}{E}$$

- A Lotes
- B Familias por lote
- C Frecuencia con que se presentan
- D Habitantes por familia
- E Población

Se eligió este criterio porque la colonia no se ocupa con una familia por lote, sino que varió de una a cuatro familias por lote o -tañ vez más.

POBLACION

Se estima que en el año de 1982 la colonia Avándaro contaba con un total de 1626 habitantes, cabe señalar que para este año el crecimiento de la población del Valle de Chalco ya era bastante acelerado.

Para 1984 la colonia ya contaba con 3522 habitantes lo que significó un incremento del 41.4% anual (ver tabla 31) con respecto a el año de 1982, para este año (1984) la colonia se encontraba ocupada al 47% de su capacidad.

Se estima que de seguir esta tasa de crecimiento anual, para mediados de 1988 la colonia Avándaro estará totalmente saturada con una población total de 10 145 habitantes (Ver tabla 31).

PROCEDENCIA DE LA POBLACION

El lugar anterior de residencia de la población se puede resumir en 5 lugares principales, los cuales son: D.F., Estado de México, Michoacán, Oaxaca y Avándaro, de estos el más importante es el D.F., ya que de ahí procede el 54% de la población total de la colonia Avándaro.

CAPACIDAD MAXIMA DE POBLACION.

LOTES *	FAMILIAS POR LOTE	FRECUENCIA CON QUE SE PRESENTAN	N° FAMILIAS	HABITANTES ②
(1)	1	86%	1234	7 405
	2	7%	201	1 205
1435	3	0.23%	12	72
	2	5%	144	861
	3	0.84%	36	217
	4	0.28%	16	96
	4	0.84%	48	289
	TOTAL			10 145

TABLA N° 31

AÑO	POBLACION
1962	1626
1964	3252
1965	4568
1966	6502
1967	9191
1968	12886

* SE CONSIDERO EL 25% MAS DE LOS 1148 LOTES EXISTENTES POR LA SUBDIVISION DE ALGUNOS LOTES DE GRANDES DIMENSIONES QUE AUN NO ESTAN LOTIFICADOS.

② SE CONSIDERARON 6 HABITANTES POR FAMILIA.

Del Estado de México procede el 31% de la población que en su mayoría vivía en Nezahualcoyotl.

Solo el 26% de la población se originaria de la colonia "Avándaro", el 4.1% proviene de Michoacán y Oaxaca; y el resto (8.3%) proviene de otros lugares de la República. (Ver grafica 32).

Para 1979 en la colonia sólo había 3 pobladores y apartir de este momento la población creció regularmente hasta 1983, año en que se detectó el mayor número de pobladores nuevos en la colonia, de este ma que en ese año llegó el 31% de la población que existía en 1984; para 1984 disminuyó el ritmo de crecimiento de la población ya que en ese año sólo llegó el 22% de la población existente (grafica 33)

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR EDADES

La población de la colonia puede decirse que es joven ya que el 90% no rebasa los 40 años y está distribuida de la siguiente manera: El 33% no rebasa los 10 años, el 23% tiene entre 11 y 20 años, el 21.2% tiene entre 21 y 30 años, el 12.6% tiene entre 31 y 40 años y solo el 9.8% rebasa los 40 años.

Como se puede observar la población es bastante homogénea en cuanto a edad, ya que hay población de todas las edades (Ver gráfica No. 34).

NIVEL EDUCATIVO

prácticamente la población de la colonia es de un nivel educativo bajo ya que no se detectó un sólo profesionista, el nivel máximo que se encontró fue el de técnico y preparatoria, pero estos en su conjunto apenas representan el 3.9% de la población. En cambio el 48% de la población solamente cursó o cursa la primaria, este porcentaje elevado se explica porque más del 15% de la población está en la etapa en que se cursa la primaria y porque generalmente la -

población de bajos recursos sólo tiene la posibilidad de estudiar - la primaria.

El 16% de la población solo ha estudiado la secundaria, y el 28.7% no tiene estudios, lo que representa la segunda cifra más elevada - en términos educativos. Con esto se puede ver que difícilmente la población aspira a una actividad económica más o menos bien reductua - ble (Ver gráfica No. 35).

ACTIVIDAD ECONOMICA

Como ya se mencionó anteriormente, en la colonia Avándaro no hay profesionistas, pero en cambio los obreros representan el 34.5% de la población económicamente activa que diario se tiene que desplazar al D.F. en donde se encuentra su fuente de trabajo, el 14% de la P.E.A. TRABAJA EN INSTITUCIONES DE GOBIERNO, el 13.5% se dedica a la albañilería, estos dos últimos en su mayoría tienen su fuente de trabajo en la colonia misma, el resto se dedica a otras actividades diversas (Ver gráfica No. 37).

INGRESOS DE LA POBLACION

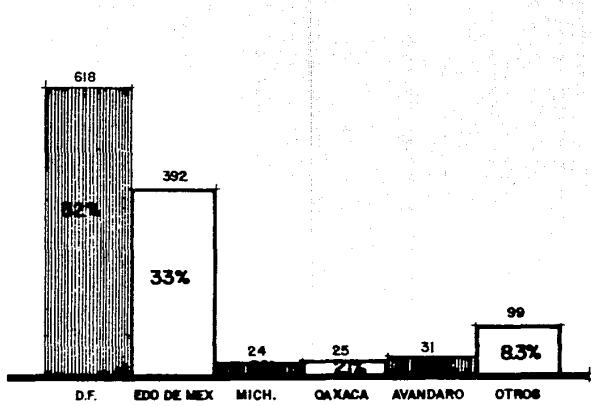
Una vez revisada la actividad económica se puede ver que la población no aspira a percibir altos ingresos y esto se consta por que el 48% de la población económicamente activa no gana más de una vez el salario mínimo (). otro 48% apenas alcanza 1.4 veces salario mínimo y solo el 4% de la población económicamente activa percibe de 2 a 3 veces el salario mínimo (Gráfica No. 38).

PRESTACIONES

Realmente los pobladores de la colonia Avándaro están en su mayoría en malas condiciones de trabajo ya que el 55.3% de la P.E.A. no cuenta con prestaciones laborales, el 28% cuenta con INSS, y el 78% cuen-

ta con ISSSTE y sólo el 4.7% cuenta con INFONAVIT, el resto (5%)
tienen prestaciones diversas (Ver Gráfica No. 36).

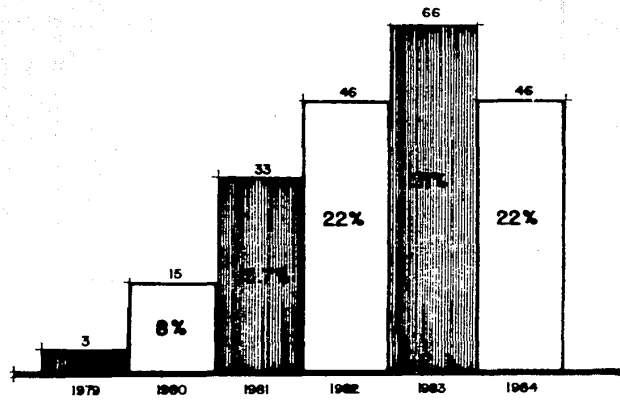
Como se puede ver las precarias condiciones son las económicas y e-
ducativas que existen en la colonia mismas que predominan en la --
mayoría de los asentamientos populares, lo cual los convierte en -
centros de población que aportan mano de obra no calificada a la -
industria supuestamente en desarrollo.



PROCEDENCIA POBLACION

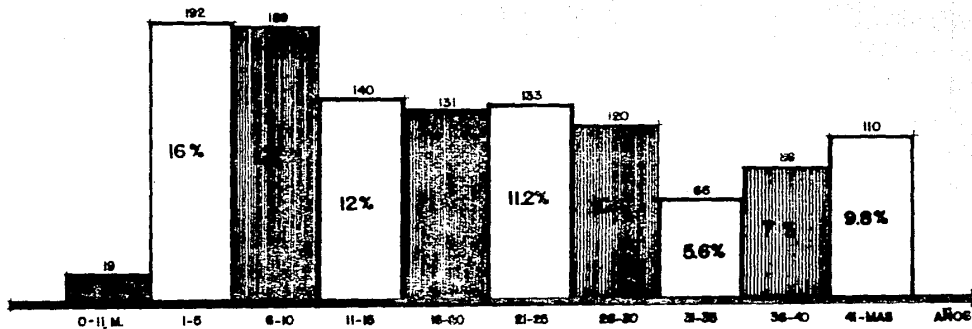
COL. AVANDARO

GRAFICA 32



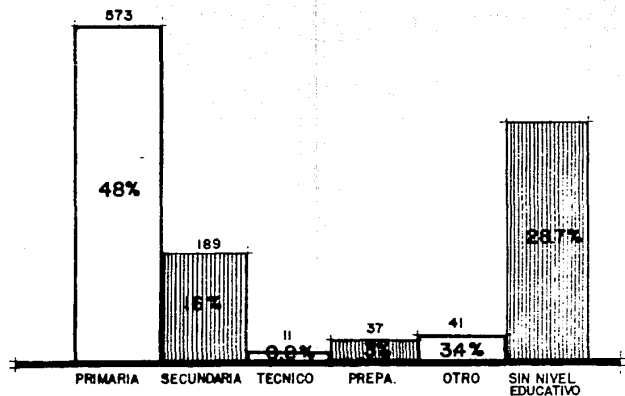
TIEMPO DE RESIDENCIA EN LA COLONIA.(POR FAMILIA).

GRAFICA 33



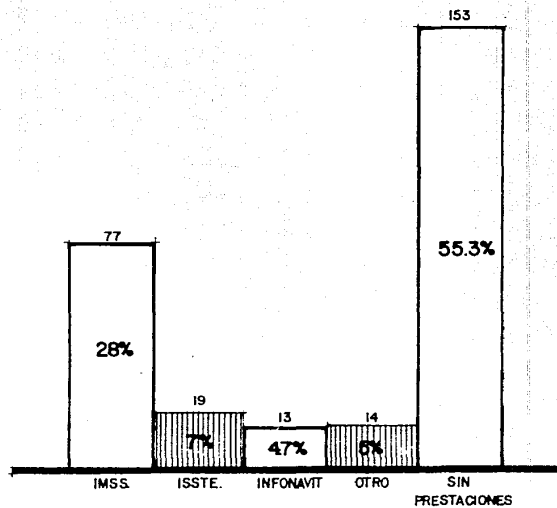
DISTRIBUCION POR EDADES COLONIA AVANDARO.

GRAFICA 34



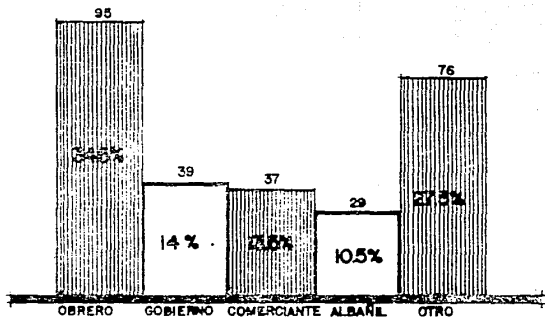
NIVEL EDUCATIVO

GRAFICA 35



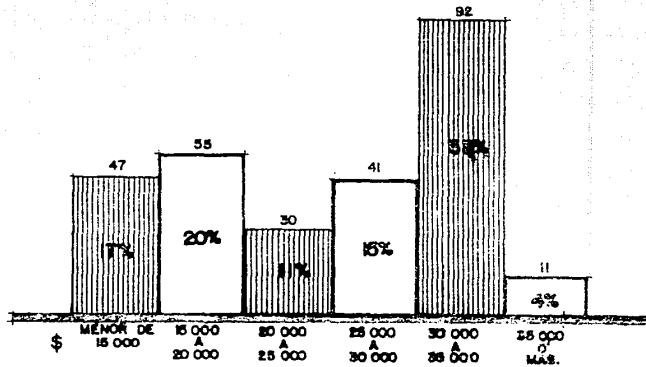
PRESTACIONES

GRAFICA 36



ACTIVIDAD ECONOMICA

GRAFICA 37



INGRESOS DE LA POBLACION

GRAFICA 38

3. DESARROLLO DE LA VIVIENDA

- A) OCUPACION DE LOTE
- RELACION ENTRE LOTES Y NUMERO DE FAMILIAS OCUPANTES
- B) TIPOS DE LOTE
- C) TIPOLOGIAS DE OCUPACION DE LOTE
- D) CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LOS ESQUEMAS DE VIVIENDA
- E) POSIBILIDAD DE CRECIMIENTO DE LOS ESQUEMAS MAS COMUNES
- F) CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS VIVIENDAS
- G) SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

A) OCUPACION DE LOTE

RELACION ENTRE LOTES Y NUMEROS DE FAMILIAS OCUPANTES

Respecto al número de vivienda por lote existentes dentro de la colonia Avándaro, se dan diferentes por vivienda y por el número de familias por lote.

En este sentido tenemos que:

El 86 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

El 7 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

El 0.28 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

El 5 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

El 0.84 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

El 0.28 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

El 0.84 % de los casos son de 1 viv/fam en un lote

En esta tabla se observa que existe un proceso lógico de ocupación de lote, de tal manera que aparecen 1 viv / lote y 4 viv / lote; es decir, desde la mínima ocupación de 1 viv / lote hasta una máxima saturación de 4 viv / lote.

Los datos obtenidos demuestran que la colonia Avándaro al igual que otros asentamientos irregulares se inicia con una familia por lote ya que esto representa el 86% de los casos. El siguiente caso en importancia es el de dos familias por vivienda en un lote (7%). Aquí aparece una segunda familia en solo una vivienda lo cual crea la necesidad de una segunda vivienda (se inicia el proceso de división de la familia).

El siguiente caso en importancia y que a la vez es la respuesta al caso anterior es el de dos familias por dos viviendas en un lote (5%). Aquí queda cubierta la necesidad de la segunda vivienda para la nueva familia (Ver cuadro No. 39).

Como siguiente paso aunque por ahora en minoría están los casos de tres familias por 3 viviendas en un lote y 4 familias por 3 viviendas en un lote (0.84% en ambos casos). Aquí el número de familias tienen su respuesta de vivienda.

Finalmente está el caso de cuatro familias por tres viviendas en un lote (0.28%). Esta es una etapa anterior a el caso de cuatro familias en cuatro viviendas (Ver cuadro No. 39).

En relación a los casos tratados puede suceder que la familia se extiende o que empieza a hacer su aparición la vivienda en alquiler.

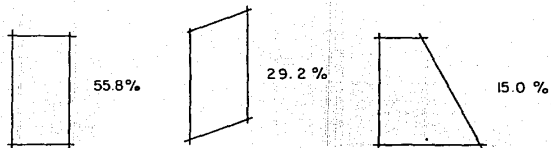
TABLA DE FAM./VIV.

VIV./LOTE	FAMILIAS	Nº CASOS	%
1	1	180	86
	2	15	7
	3	1	0.28
2	2	10	5
	3	0	—
	4	0	—
3	3	2	0.84
	4	1	0.28
4	4	2	0.84

CUADRO 39

B) TIPOS DE LOTES

Como ya se mencionó anteriormente en el punto referente al trazo y lotificación de la colonia, las manzanas están configuradas en base a la forma física que anteriormente tenían las parcelas; la forma de la lotificación es el resultado del trazo irregular de las parcelas. Por esta razón en la colonia hay lotes regulares de forma rectangular, romboidal y lotes irregulares que son las que no tienen una forma definida, ejemplos:



RECTANGULARES

ROMBOIDALES

IRREGULARES

Los lotes rectangulares representan el 55.8% del total, lo que significa el mayor número de lotes (640).

Los lotes romboidales representan el 29.2% del total y significan el segundo mayor número de lotes (335). Los lotes irregulares que en la mayoría de los casos sus lados son completamente diferentes representan el 15% del total (173). (Ver cuadro No. 40).

De estos lotes los más significativos por su cantidad dentro de la colonia son los siguientes: (Ver cuadro No. 40)

Rectangulares de 9 - 10 X 19 - 20 - 48%

Romboidales de 9 X 19 - 20 - 27%

Existen lotes de dimensiones mayores que éstos pero son múltiplos de ellas y sus números no es representativo. Los lotes irregulares tienen sus dimensiones particulares cada una al igual que su forma. (Ver plano No. 41).

DIMENSIONES DE LOTE

TIPOLOGIAS	REGULARES					ROMBOIDALES				IRR.	TOTAL DE LOTES 1148
DIMENSIONES											
TOTALES	548	36	18	9	21	314	14	5	13	170	
PORCENTAJES	48 %	3 %	1.5 %	8 %	2 %	27 %	1 %	.4 %	1 %	15 %	

CUADRO 40

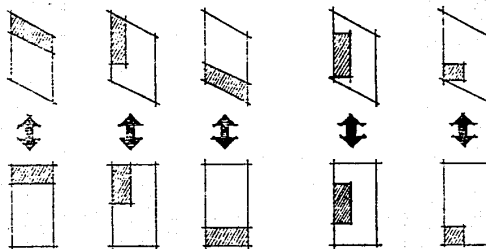
C) TIPOLOGIAS DE OCUPACION DE LOTE

A partir de la observación de las formas de ocupación física, se han clasificado 6 tipos diferentes.

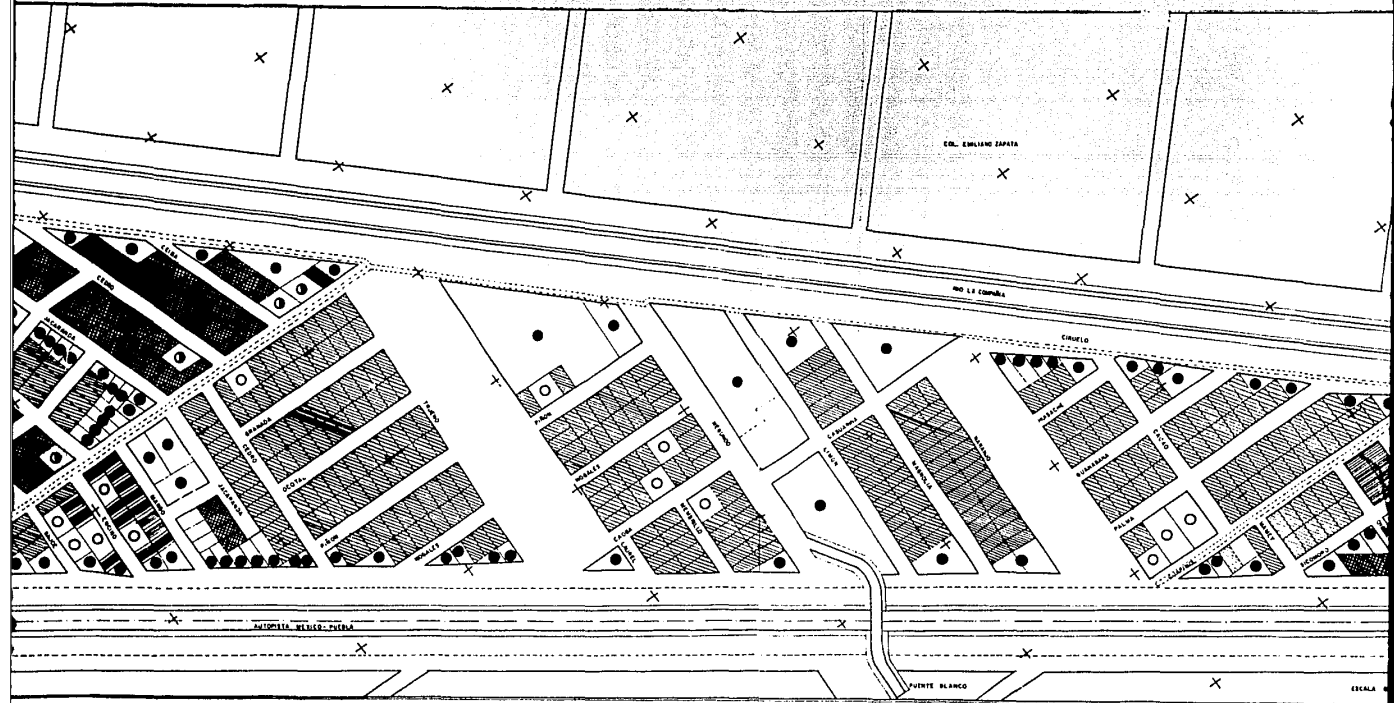
1. Tipo aislado Al fondo, al centro, al frente
2. Tipo transversal Al fondo, al centro, al frente
3. Tipo longitudinal Al fondo, al centro, al frente, a lo largo del terreno sobre un lado o los dos.
4. Tipo escalera Al fondo, al centro, al frente a lo largo del terreno
5. Tipo satutado Libre del frente, libre del fondo, libre el frente y el fondo, cubo de luz al centro.
6. Tipo mixto No hay formas definidas

(VER ESQUEMA No. 42)

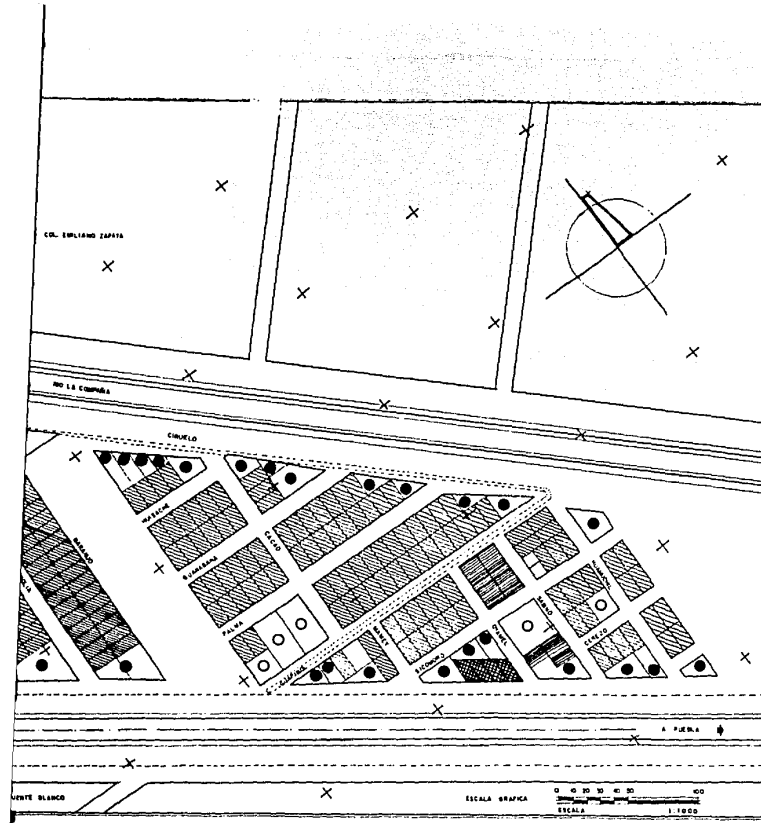
Estas tipologías de ocupación se dan de la misma manera en los lotes rectangulares y romboidales. En los lotes romboidales las plantas de las viviendas toman la forma de terreno; esto sucede cuando se alinean a las colindancias en el fondo o en frente del predio, en ocasiones se alinean a un sólo lado ignorando la forma del terreno ejemplos:



A través de la observación de las formas de ocupación de lote, se encontró que todos los tipos de ocupación obedecen a una lógica relacionada con el crecimiento de las viviendas; para esto, conviene anotar la frecuencia con que se presentan las tipologías de ocupación de lote porque esto es lo que define el proceso de desarrollo de la vivienda.



I A A V A N D A R O

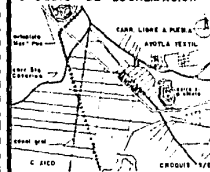


UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA
5 "MAX CETTO" 5

CRUCIOS DE LOCALIZACION



SIMBOLOGIA

LOTES RECTANGULARES

9-10 X 19-20

10-12 X 14-16

MÁS DE 13 X MÁS DE 20

LOTES ROMBODALES

9-10 X 19-20

MÁS DE 10 X MÁS DE 20

LOTES IRREGULARES

DIMENSION VARIABLE

Nº DE PLANO 41

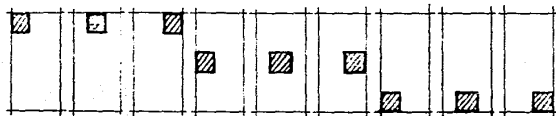
ESCALA 1:500

FECHA

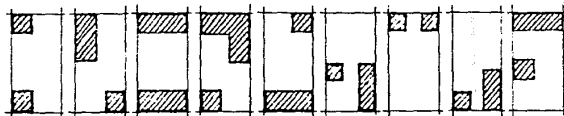
0 A R O

TIPOLOGIAS DE OCUPACION DE LOTES.

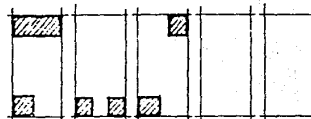
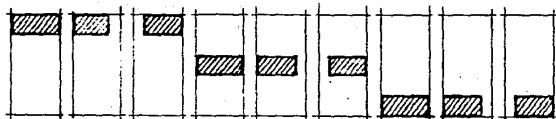
AISLADO



MIXTA



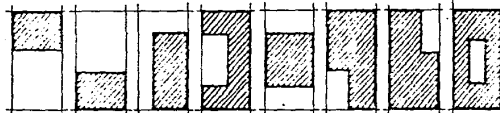
TRANSVERSAL



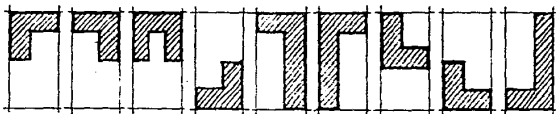
LONGITUDINAL



SATURADA



ESCUADRA



Tipo aislado	23.3	%
Tipo transversal	24.6	%
Tipo longitudinal	23.3	%
Tipo escuadra	12.7	%
Tipo mixto	9.2	%
Bardas	2.5	%
Vivienda en lotes irregulares	4	%

Estos datos significan que la vivienda se inicia con tres posibilidades:

1. Con una ocupación de tipo aislado
2. Con una ocupación de tipo transversal
3. Con una ocupación de tipo longitudinal

(En algunos casos la ocupación de tipo aislado da origen a la ocupación de tipo transversal o longitudinal).

Estos tipos de ocupación al crecer pasan a ser de tipo escuadra para finalmente llegar a ser de tipo saturado.

El 6% de los lotes ocupados están solamente bardeados simplemente para manifestar la presencia del propietario en el lote y evitar una posible invasión. De las tipologías de ocupación existentes -- las más comunes son:

Tipo aislado	- Al fondo, al centro y al frente
Tipo transversal	- Al fondo y al frente
Tipo longitudinal	- Al fondo, al frente y a lo largo del terreno
Tipo escuadra	- Al fondo, al frente y en todo el terreno

Tipo saturado - Libre al frente, libre al fondo y el frente en forma de C

(VER ESQUEMA No. 43)

De estos casos mencionados el que se presenta con mayor frecuencia es el de la ocupación en el fondo del lote, en el caso de las ocupaciones de tipo mixto no hay una forma definida por lo que no se dio mayor importancia; cada caso tiene sus características particulares.

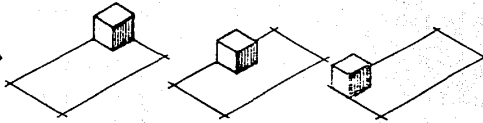
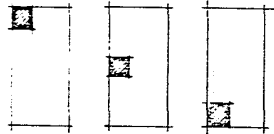
En base a la observación de estas tipologías se encontró que el crecimiento más lógico se da de dos formas diferentes pero que finalmente llegan a la saturación del lote. Una de estas formas se inicia en el fondo del lote y la otra en el frente (Ver esquema No. 44,45,46). El primer caso se inicia con una vivienda aislada que al crecer da origen a una ocupación de tipo transversal o longitudinal en el fondo del lote, estos al evolucionarse dan origen a una ocupación en forma de escuadra que no es más que la combinación de una ocupación de forma longitudinal y una transversal. Esta forma en escuadra combinada con una forma longitudinal origina una ocupación en forma de doble escuadra, posteriormente la doble escuadra crece y llega a saturar el lote dejando un cubo de iluminación al centro (Ver esquema No. 45).

El segundo caso se inicia de la misma manera y crece del frente del lote para finalmente saturar el lote con un cubo de iluminación al centro. (Ver esquema NO. 45).

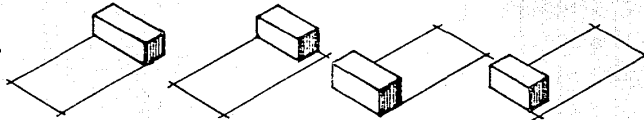
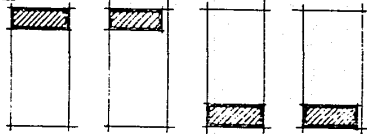
En este proceso de crecimiento se producen conflictos de iluminación y ventilación debido a que la ocupación se inicia en el fondo del lote pegada a la colindancia.

TIPOLOGIAS MAS COMUNES.

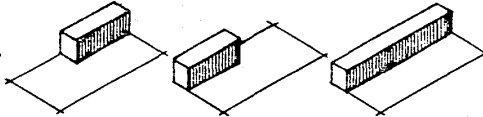
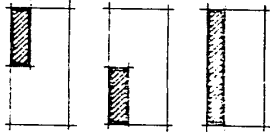
AISLADO



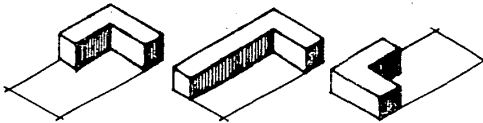
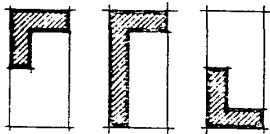
TRANSVERSAL



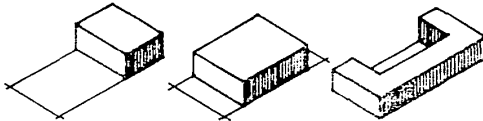
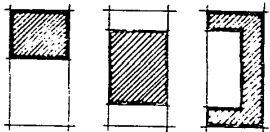
LONGITUDINAL



ESCUADRA

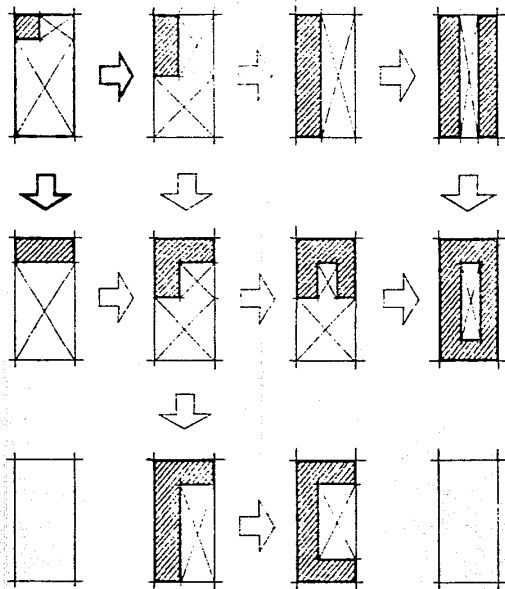


SATURADA

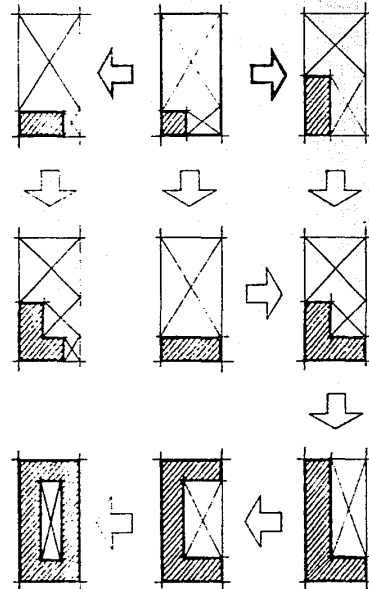


ESQUEMA 43

CASO 1

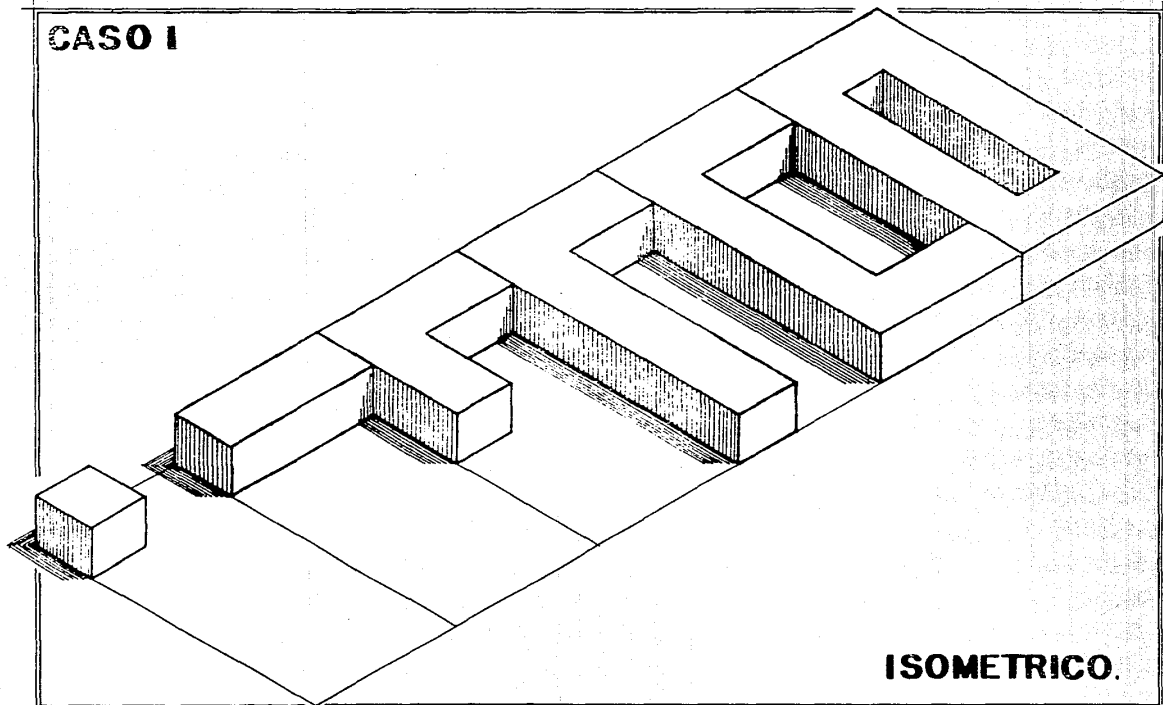


CASO 2



ESQUEMA 44

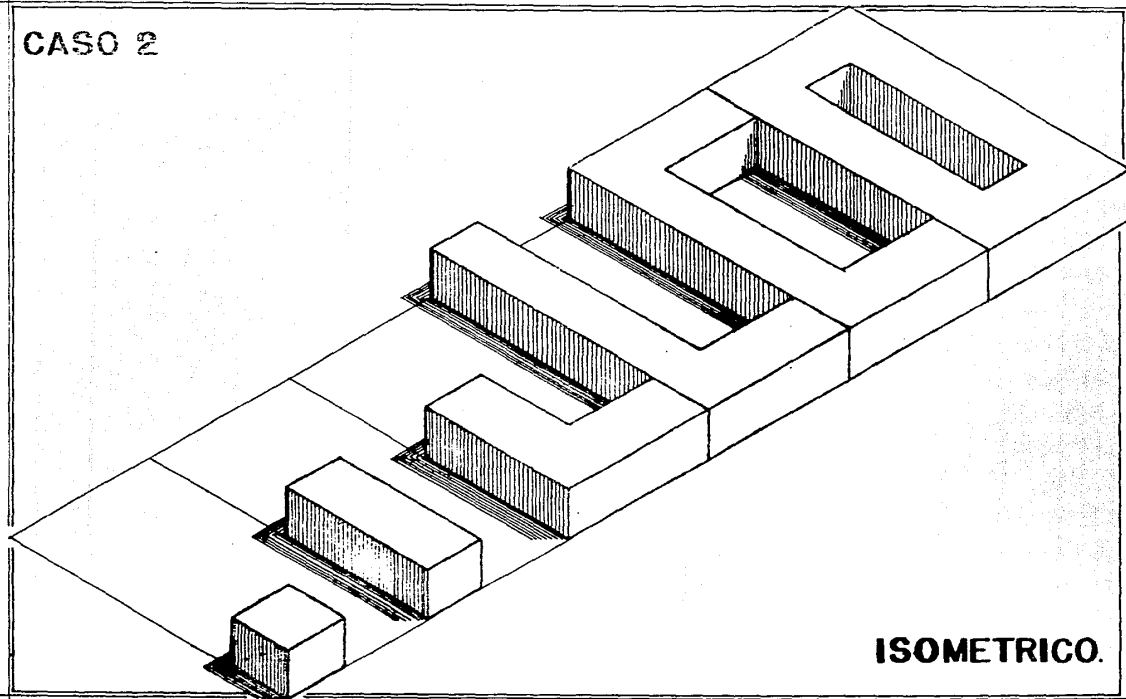
CASO I



ISOMETRICO.

ESQUEMA 45

CASO 2

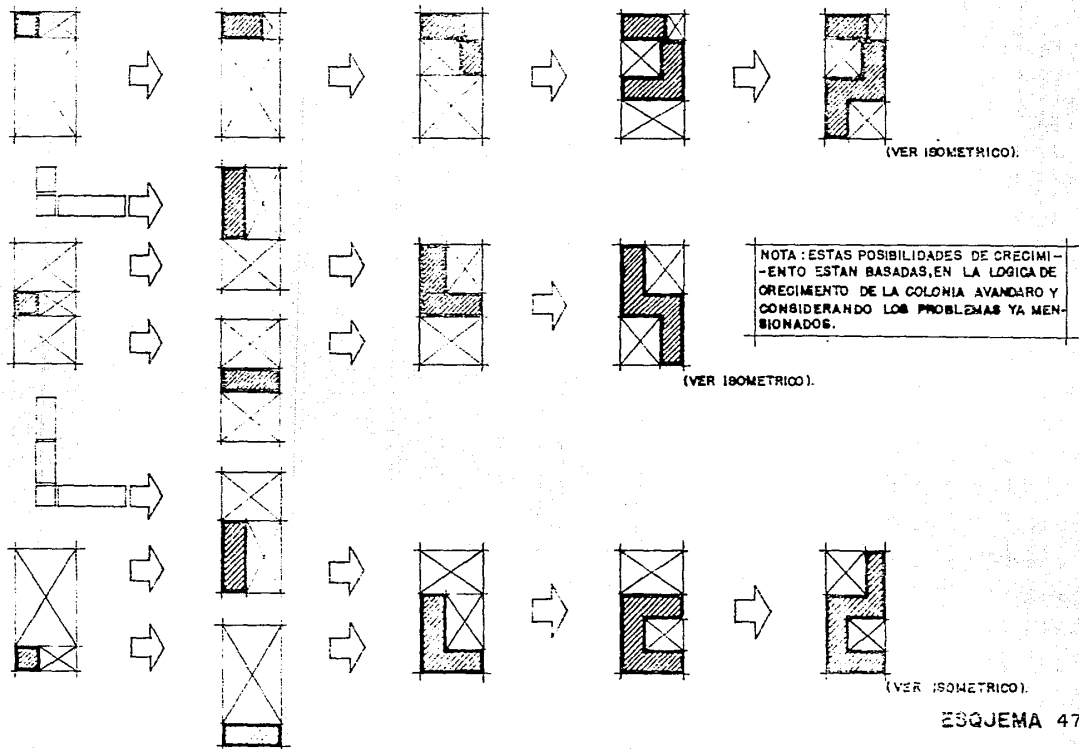


ISOMETRICO.

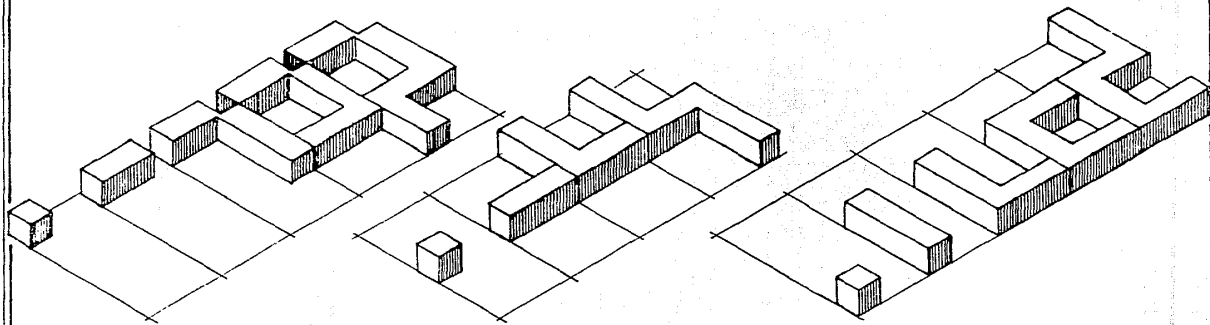
ESQUEMA 46

Tomando en cuenta las formas de ocupación existentes y los - problemas de ventilación e iluminación que se genera, se - observa que hay otras posibilidades de crecimiento generados a partir de la ocupación aislada en el fondo, el centro y el frente del lote. Estas formas de crecimiento son el resultado de la combinación de las ocupaciones de tipo aislado, longitudinal y transversal. (Ver esquema NO. 47 y 48).

ANALISIS DE POSIBILIDADES DE CRECIMIENTO.



ANALISIS DE POSIBILIDADES DE CRECIMIENTO.

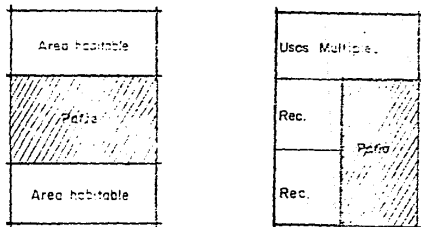


ISOMETRICOS.

ESQUEMA 48

D) CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LOS ESQUEMAS DE VIVIENDA

Las característica principal que se presenta en la colonia Avándaro, es que la vivienda se desarrolla alrededor de un espacio común y distributivo, en este caso se trata del patio en donde se desarrollan aquellas actividades ajenas a las recámaras, comedor, y cocina; estas actividades son las de lavar, patio de juego y el baño.



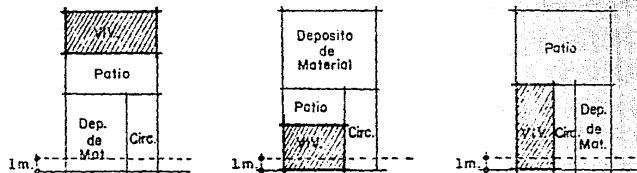
De manera muy generalizada en la colonia Avándaro la vivienda se inicia en el fondo del lote debido a dos razones:

- La primera tiene que ver con la necesidad de contar con un

espacio abierto en el frente del lote para el depósito de los materiales de construcción.

- La otra razón se deba a que los propietarios deben dejar un metro de restricción al frente del lote y la mayoría no están dispuestos a ceder a esa área de restricción del terreno que han adquirido. Como esta restricción no ha sido declarada oficialmente por las autoridades los colonos no utilizan el frente de su lote esperando la posibilidad de ocupar todo el terreno sin dejar la restricción.

Hay casos en que la construcción se inicia en el frente del lote pero en su mayoría son provisionales, en estos casos no se satura todo el frente del lote, sino que se deja un espacio amplio que permita el acceso de los materiales de construcción. Cuando sucede que no se ha dejado el espacio de acceso por el frente del lote, trae como consecuencia la aparición de materiales depositados en la calle o en lotes vecinos desocupados.



Esquema a

Esquema b

Esquema c

En estos esquemas se puede observar que para el almacenamiento de los materiales, siempre se busca el espacio más próximo a la calle debido a que eso facilita su depósito. (VER ESQUEMA a y c).

Cuando esto no es posible entonces se busca el espacio más amplio (VER ESQUEMA b).

La vivienda crece en base a las necesidades de habitabilidad del colono, se construyen progresivamente áreas habitables no existiendo espacios definitivos para cada una de sus funciones ya que estos se modifican conforme crece la vivienda.

Los servicios normalmente quedan para las últimas etapas y hacia el frente del lote. Esto sucede porque los espacios más necesarios son los espacios habitables y los servicios como el baño y el lavadero se improvisan fuera de la vivienda. El baño generalmente se soluciona con una letrina y el lavadero se ubica en el frente del lote o cuando menos se cerca de él para facilitar el abastecimiento de agua que como ya se mencionó se hace a través de pipas y se almacena en tambos, piletas o cisternas que con frecuencia se encuentran junto al lavadero. Otra razón por la cual se dejan los servicios para las etapas finales es que no existen redes de drenaje y agua potable de las cuales depende estos servicios.

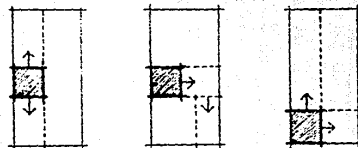
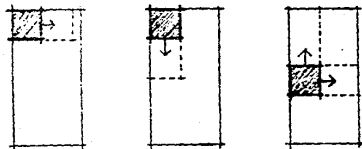
Se podría pensar el porque no se implementan pozos de absorción en la colonia, pero sucede que la población de bajos recursos - prefiere improvisar una letrina, la cual se hace con relativa rapidez, le proporciona el servicio de baño y no invierte el tiempo, el dinero, y el trabajo que implicaría la construcción de pozos de absorción.

La población de la colonia Avándaro por la necesidad de contar con una vivienda de bajo costo, elige lo que significa el menor costo y tiempo mínimo de trabajo sin tomar en cuenta la mala calidad de la vivienda y los servicios..

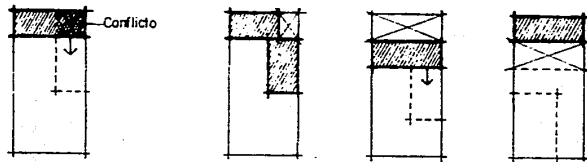
E) POSIBILIDADES DE CRECIMIENTO

Este punto consiste en un análisis de las posibilidades de crecimiento que tienen los esquemas dominantes, así como de los problemas a los que se enfrentan en su crecimiento. Estos problemas son básicamente de iluminación y ventilación generados a partir de la búsqueda del máxima aprovechamiento del lote. Este análisis abarca los esquemas de tipo aislado, transversal, longitudinal, -escuadra y saturado.

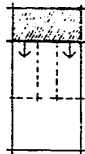
AISLADO.- Esta tipología tiene muchas posibilidades de desarrollarse tanto vertical como horizontalmente; su restricción es cuando está en el fondo del lote ya que no hay que saturar el ancho del mismo.



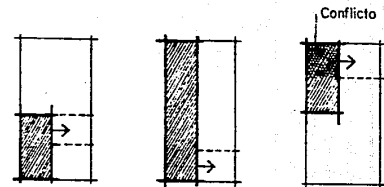
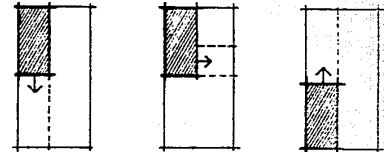
TRANSVERSAL.- Esta tipología también presenta problemas cuando se ubica en el fondo del lote por que, al crecer y dar origen a una construcción en forma de escuadra se origina problemas de ventilación e iluminación en la esquina de la escuadra. La alternativa es no saturar el ancho del lote en el fondo o que la construcción posterior se haga separada de la inicial y también puede crecer verticalmente.



Cuando esta tipología se ubica en el frente del lote tiene posibilidad de crecer hacia el fondo y por su ubicación no presenta serios problemas de ventilación e iluminación.

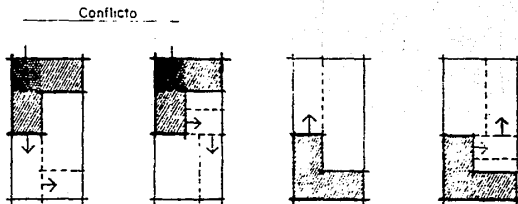


LONGITUDINAL.- Las posibilidades de crecimiento de este esquema son diversas ya que se puede combinar con un esquema --- transversal y dar origen a una escuadra, los problemas se presentan cuando se forma una escuadra en el fondo del lote.



ESCUADRA.- Las escuadras se forman en el fondo del lote ya presentan problemas de ventilación e iluminación en la esquina de la escuadra, su crecimiento se puede dar hacia el frente y de manera vertical. En la zona conflictiva se pueden ubicar las zonas no habitables que se puedan ventilar por ductos e iluminar por medios artificiales como es el caso del baño.

La escuadra que se genera en el frente del lote no presenta estos problemas y se puede desarrollar hacia el fondo del mismo.



SATURADO.- Para estos casos la única posibilidad de crecimiento que se presenta es en forma vertical, debido a que el lote se encuentra totalmente saturado. Lo que sí es posible es mejorar y completar cada una de sus funciones.

F) CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS VIVIENDAS

Así como existen diferentes tipologías de asentamiento y diferentes tipologías de lotes en la colonia, también existen diferentes características cualitativas; éstas se refieren a las diferentes calidades de vivienda que existen tales como la provisional, semiconsolidada y consolidada, entendiéndose de la siguiente manera:

PROVISIONAL: Es la vivienda que se le puede considerar como desechable, debido a que ninguno de sus elementos es recuperable pero si sus componentes, o sea los materiales de que está hecho, en este caso, son el tabicón de cemento-arena o el tabique rojo recosido que son componentes de los muros y de las pocas cosas - recuperables.

SEMICONOLIDADA.- Estas son viviendas recuperables o sea que -- sus elementos no son desechables en su totalidad, tienen cimentación de concreto o piedra braza, muros de tabicón con refuerzos y cubierta provisional de lámina de cartón, metálica o de asbesto.

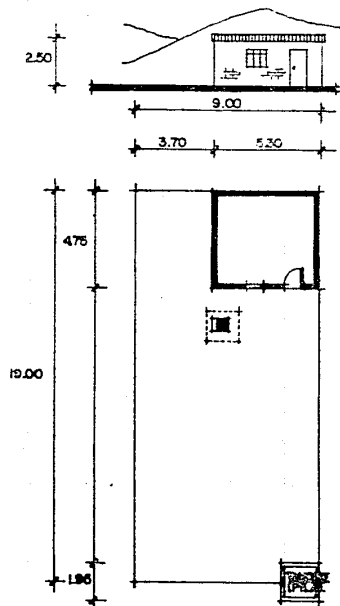
CONSOLIDADA.- Estas también son viviendas recuperables y cuenta con muros, cimentación y cubierta consolidadas.

Para efectos de análisis se considero una simbología de la siguiente manera:

- ◆ Sólo cimentación, o adicional de piedra braza o de concreto.
- Cimentación provisional desechable o sin cimentación
- Cimentación de piedra braza o concreto
- ▲ Muros de tabique o tabicón sin refuerzo (castillos).

- ▲ Muros de tabique o tabicón con refuerzos (castillos)
- Cubierta de lámina de cartón, lámina metálica o de asbesto-cemento
- Cubierta de concreto armado

- ◆ ○ ▲ □ Vivienda provisional con cimentación adicional
- ◆ ● ▲ □ Vivienda semiconsolidada con cimentación adicional
- ◆ ● ▲ ■ Vivienda consolidada con cimentación adicional
- ▲ □ Vivienda provisional
- ▲ □ Vivienda semiconsolidada
- ▲ ■ Vivienda consolidada



CALLE HUSBACHE
 MANZANA 72
 LOTE 6
 VIVIENDA PROVISIONAL.

-ESQUEMA N° 49

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA.

1. CIMENTACION
2. MUROS
3. CUBIERTA

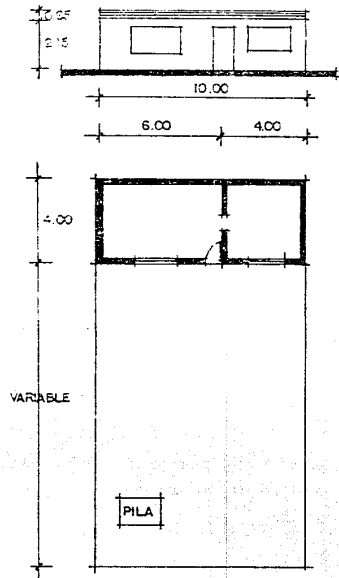
UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
2. MANZANA 72
- 3.- LOTE 6

TERNA 11 VIVIENDA 82

OBSE/ACIONES:




USO: Habitacional
 CARACTER: Provisional
 Sin cadenas, castillos, etc...



MANZANA 76
 LOTE 15
 VIVIENDA PROVISIONAL

ESQUEMA - N° 50

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION 
2. MUROS 
3. CUBIERTA 

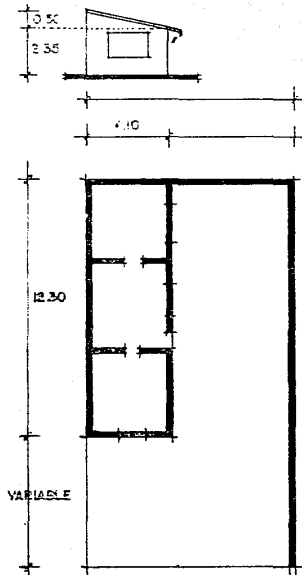
UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
2. MANZANA 70
3. LOTE 10

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES

- A- Cubierta, lámina de asbesto
- B- Cubierta, lámina de cartón
- C- Letrina
- D- Cisterna



CALLE CEREZO
 MANZANA 81
 LOTE 5

VIVIENDA PROVISIONAL

-ESQUEMA #* 51

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

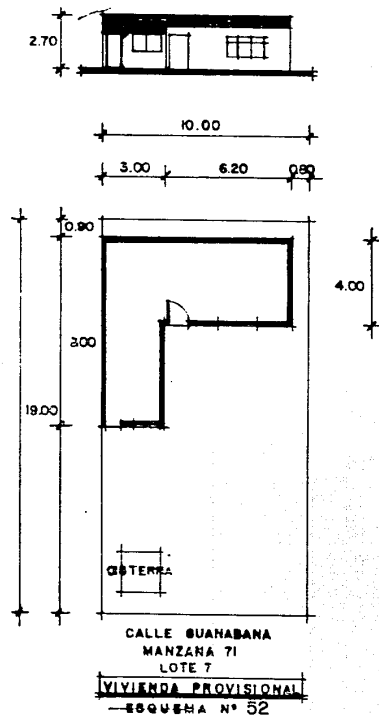
- 1. CIMENTACION ○
- 2. MUROS △
- 3. CUBIERTA □

UBICACION DE LA VIVIENDA

- 1. SECCION
- 2. MANZANA 81
- 3. LOTE 5

TERNA 11 VIVIENDA

OBSEVACIONES: A- Cubierta de lámina de asbesto son barda en el frente del terreno
 Deshabitada en proceso de construcción.



CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION
2. MUROS
3. CUBIERTA

UBICACION DE LA VIVIENDA

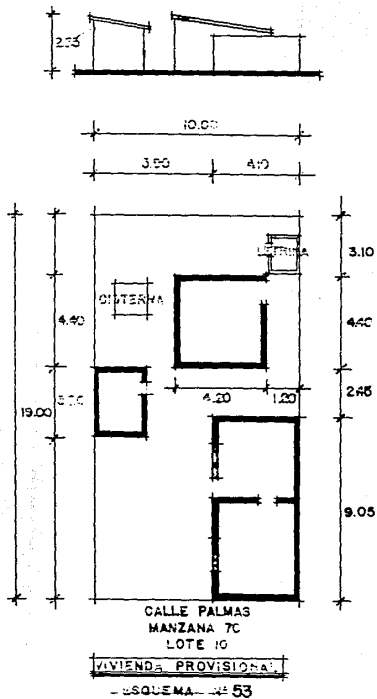
1. SECCION
2. MANZANA 71
3. LOTE 7

TERNA 11 VIVIENDA 81




OBSERVACIONES: USO: A- Habitación, y
B- Comercio

A. CUBIERTA DE LAMINA DE ASBESTO

B. CISTERNA



CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

- 1.- CIMENTACION 
- 2.- MUROS 
- 3.- CUBIERTA 

UBICACION DE LA VIVIENDA

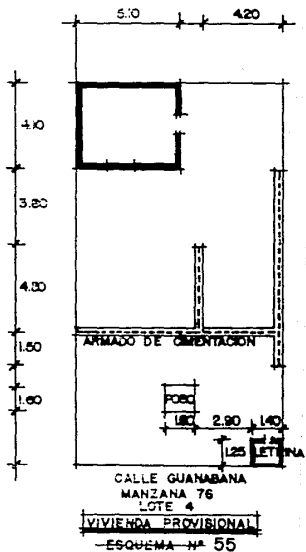
- 1.- SECCION
 - 2.- MANZANA 76
 - 3.- LOTE 16
- TERNA 11 VIVIENDA 82

OBSERVACIONES A- Cubierta de lámina de cartón con ventanas sin piso.

B- Pileta
Vivienda habitada

OCURSION	AV. 100	LONG.	LONG.	ESQUINADO	MIXTA	SATURADA	Nº	%
	2 91%	6 38%	5 237%	1 48%	5 24%	—	21	1.8
	—	5 25%	4 307%	1 78%	1 78%	—	13	1
	—	1 20%	2 40%	—	1 20%	—	5	0.4
	—	—	—	7 77%	2 22%	—	9	0.78
	73 55%	50 25.5%	48 24.5%	11 55%	11 5.6%	—	196	17
	8 11%	26 33.3%	18 23.1%	16 20.5%	1 1.3%	8 10.2%	78	6.5
	15 15.7%	25 24.5%	23 22.5%	14 13.7%	3 3%	21 20.6%	102	8.9
PROV.-SEMICON	—	—	3 23%	2 15.5%	7 53.8%	1 7.7%	13	1
PROV.-CONS.	—	1 5.6%	4 22.2%	4 22.2%	8 44.5%	1 11%	18	1.6
SEMICON.-CONS.	—	—	1 11%	3 33.5%	4 44.5%	1 11%	9	0.78
BARDAS	—	—	—	—	—	—	31	2.5
VIV. LOTE IRRE.	—	—	—	—	—	—	47	4
BALDIOS	—	—	—	—	—	—	606	53
TOTALES	100 23.5%	114 24.6%	108 23.3%	59 11.1%	45 9.2%	32 6.5%	464	39

TOTAL DE LOTES 149



CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ○
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA □

UBICACION DE LA VIVIENDA

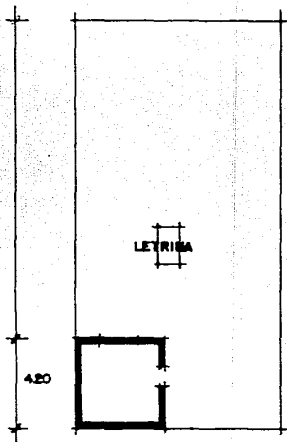
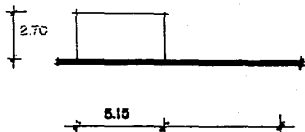
1. SECCION
2. MANZANA 76
3. LOTE 4

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- A- Cubierta de cartón, sin acabados y piso, con ventanas.
- B- Letrina de lámina de cartón sin cubierta
- C- Pozo sin uso

Armado de cimentación. Vivienda habitada.



MANZANA 34
 LOTE 12
 VIVIENDA PRECATORIA
 ESQUEMA N° 56

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

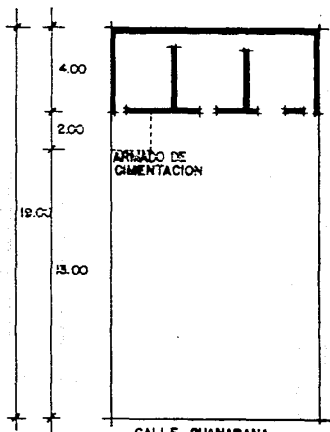
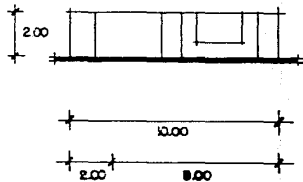
1. CIMENTACION ●
2. Muros ▲
3. CUBIERTA □

UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
 2. MANZANA 34
 3. LOTE 12
- TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- A- Cubierta de lámina de cartón
- B- Letrina



CALLE GUANABANA
MANZANA 70
LOTE 2

VIVIENDA SEMI CONSOLIDADA

ESQUEMA N° 57

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA □

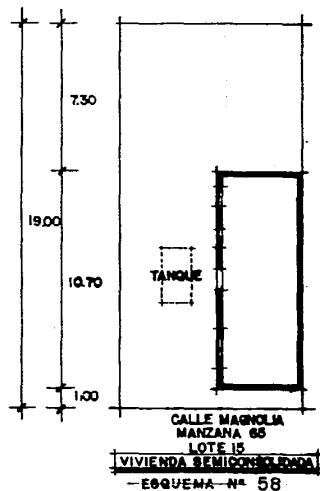
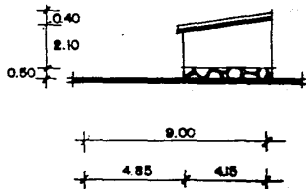
UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
2. MANZANA 70
3. LOTE 2

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- A- Cubierta, con cimentación de concreto armado.
Falta dala de cerramiento. Sin piso.
- B- Armada de cimentación



CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA □

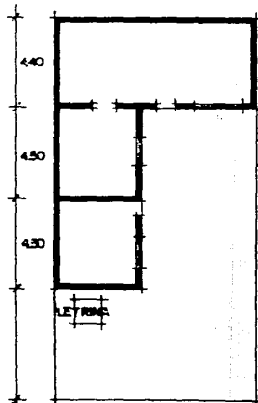
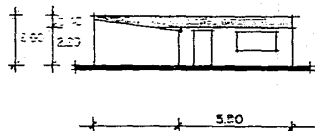
UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
2. MANZANA 65
3. LOTE 15

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

Cubierta de lámina de asbesto-perfil



MANZANA 52
 LOTE 8

VIVIENDA SEMICONTROLADA

ESQUEMA - Nº 59

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

- 1. CIMENTACION ●
- 2. MUROS ▲
- 3. CUBIERTA □

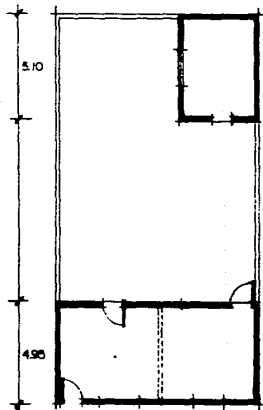
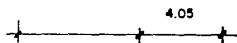
UBICACION DE LA VIVIENDA

- 1. SECCION
- 2. MANZANA 52
- 3. LOTE 8

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- A- Cubierta de lámina de asbesto
- B- Sin cimiento, sin castillos
- C- Letrina



CALLE PINON
MANZANA 62
LOTE 4

VIVIENDA SEMICONSOLIDADA
- ESQUEMA Nº 60

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA □

UBICACION DE LA VIVIENDA

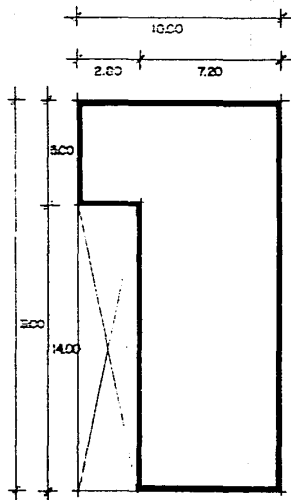
1. SECCION
2. MANZANA 62
3. LOTE 4

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

USO: Habitación (actualmente viven 2 familias aquí).

CARACTER: Provisional A. Gran parte es de lámina. Consolidada B. (en proceso constructivo) sin cubierta, con barda perimetral integrada a 2 lotes más de los mismos familiares, a la izquierda de este. Existe encuesta de esta vivienda.



HANZANA 50
 LOTE 16

VIVIENDA SEMISOLIDADA

—E— PUEMA—Nº 61

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

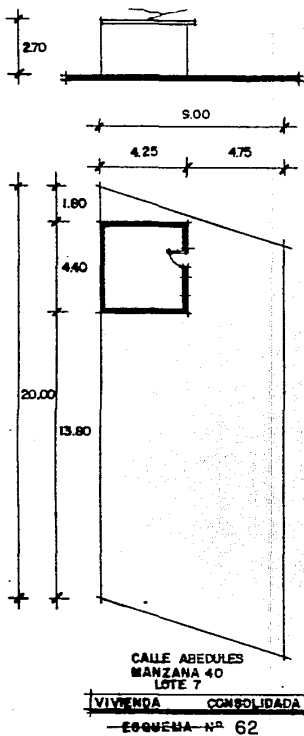
1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA □

UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
 2. MANZANA 50
 3. LOTE 16
- TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- Sin cubierta.
- Uso bodega de verduras.



CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA ■

UBICACION DE LA VIVIENDA

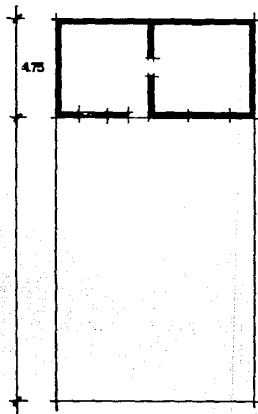
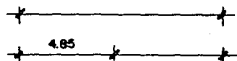
1. SECCION
 2. MANZANA 40
 3. LOTE 7
- TERNA 11 VIVIENDA 81

OBSERVACIONES:

USO: Habitacional (posiblemente sólo es dormitorio).

CARACTER: Consolidada

Sin barda perimetral



MANZANA Nº 52
 LOTE 11

VIVIENDA CONSOLIDADA

ESQUEMA Nº 63

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

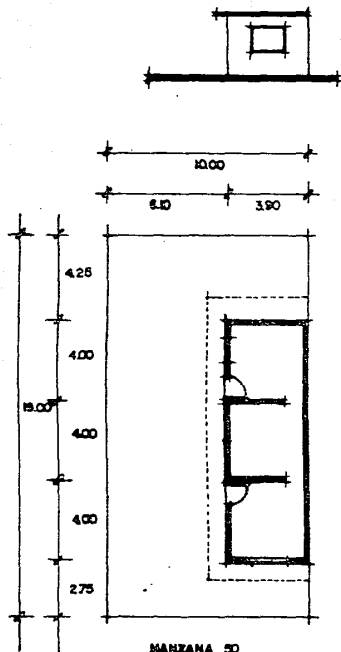
1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA ■

UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
 2. MANZANA 52
 3. LOTE 11
- TERNA 11 VIVIENDA

OBSEVACIONES:

- A- Cubierta, losa de concreto armado.



MANZANA 50
 LOTE 9
 VIVIENDA CONSOLIDADA
 ESQUEMA Nº 64

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

- 1. CIMENTACION ●
- 2. MUROS ▲
- 3. CUBIERTA ■

UBICACION DE LA VIVIENDA

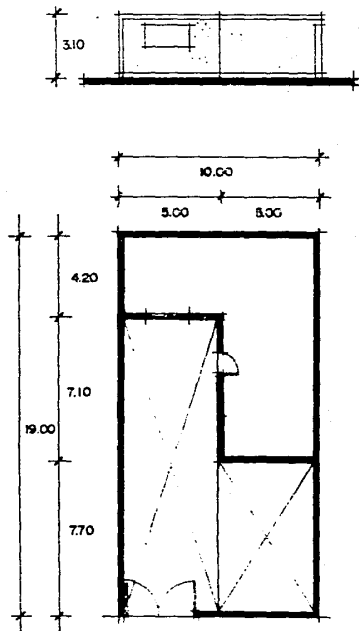
- 1. SECCION
- 2. MANZANA 50
- 3. LOTE 9

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

Casa deshabitada.

Vivienda consolidada.



MANZANA 23
 LOTE 5
 VIVIENDA CONSOLIDADA
 ESCENA - nº 65

CARACTERISTICA DE LA VIVIENDA

- 1. CIMENTACION ●
- 2. M U R O S ▲
- 3. C U B I E R T A ■

UBICACION DE LA VIVIENDA

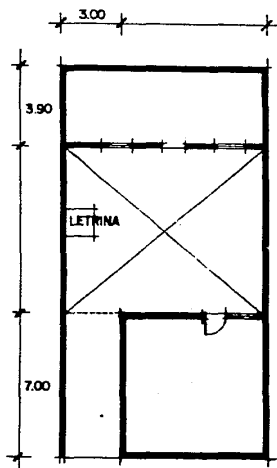
- 1. SECCION
- 2. MANZANA 23
- 3. LOTE 5

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

USO: Habitación.

CARACTER: Consolidado.



MANZANA 4
 LOTE 10

VIVIENDA CONSOLIDADA

ESQUEMA-Nº 66

CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA ■

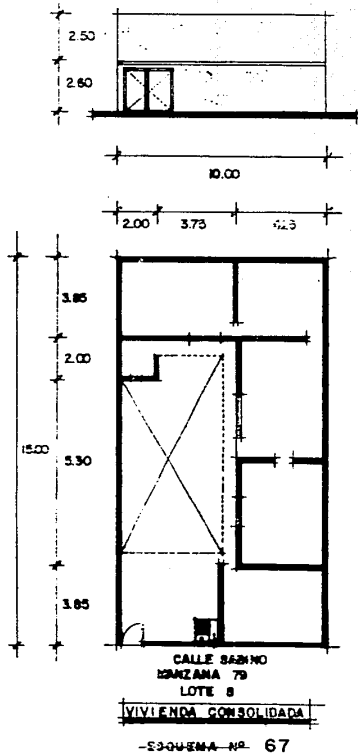
UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
2. MANZANA 4
3. LOTE 10

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- A- Cubierta, losa de concreto armado.
- B- Letrina.



CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

1. CIMENTACION ●
2. MUROS ▲
3. CUBIERTA ■

UBICACION DE LA VIVIENDA

1. SECCION
2. MANZANA 79
3. LOTE 8

TERNA 11 VIVIENDA

OBSERVACIONES:

- A - Construcción con cubierta de concreto en planta baja y con acabados.
Planta alta sin cubierta, sin acabados, sin ventanas, sin puertas.
Vivienda habitada.
Venden refrescos.

En la colonia Avándaro el inicio de la vivienda se da en las tres modalidades existentes en cuanto a calidad. Esto se debe a que la población de la colonia tiene ingresos que van desde una hasta -- tres veces salario mínimo (Ver estructura socioeconómica). Por esta razón en la colonia hay vivienda que se inician con una construcción provisional, semiconsolidada o consolidada, dependiendo de las posibilidades económicas del habitante.

La mayoría de los casos se inician con una vivienda provisional- (196) de los cuales el 38.8 % son ocupaciones de tipo aislado (ver plano NO. 39), el 25.5 % son de tipo transversal (ver plano NO.40), el 24.5 % de tipo longitudinal (ver plano NO.41), el 5.6 % de tipo escuadra (ver plano NO. 42), el 5.6 % de tipo mixto (ver plano NO.43), y no hay ocupaciones provisionales de tipo saturado (ver cuadro NO. 44); la razón por la cual no existe esta tipología es que cuando en los lotes hay viviendas provisionales aparecen cimentaciones adicionales que posteriormente se convierten en viviendas consolidadas o semiconsolidadas dando origen a la combinación de calidades (ver plano NO. 45).

DE las viviendas semiconsolidadas (78) el 11.6 % son de tipo aislado (ver plano NO.46), el 33.3 % de tipo transversal (ver plano NO. 47), el 23.1 % de tipo longitudinal (ver plano NO. 48), el - 20.5 % de tipo escuadra (ver plano NO. 49), el 1.3 % de tipo mixto (ver plano NO. 50), y el 10.2 % son de tipo saturado (ver plano NO. 51 y cuadro NO. 44).

De las viviendas consolidadas (102), el 15.7 % son de tipo aislado (ver plano NO.52) , el 24.5 % de tipo transversal (ver plano NO. 53), el 22.5 % de tipo longitudinal (ver plano NO. 54), el 13.7 % de tipo escuadra (ver plano NO. 55), el 3 % de tipo mixto

(ver plano NO. 56), y el 20.6 % son de tipo saturado (ver plano NO. 57 y cuadro NO. 44).

Quando la vivienda es de manera combinada en sus aspectos cualitativos, normalmente se presenta en las ocupaciones de tipo mixto - ya que inicialmente el lote es ocupado con una vivienda provisional debido a que no se cuenta con los recursos necesarios para hacerla consolidada y se busca la que represente el costo mínimo. Posteriormente y de acuerdo a sus posibilidades económicas, los colonos empiezan a construir de manera definitiva per separadamente de la construcción inicial.

Las viviendas provisionales son viviendas que no se pueden recuperarar en su totalidad pero, si sonrecuperables los materiales y algunos elementos que la componen tales como el tabique, tabicón, ventanas y puertas. Sus espacios se pueden considerar para viviendas nuevas debido a las malas condiciones en que se encuentran.

Las viviendas semiconsolidadas y consolidadas son viviendas recuperables, es decir, sólo pueden ser mejoradas y ampliadas en base a las siguientes características.

Hay 78 casos de viviendas semiconsolidadas de las cuales las tipologías son:

1.	Tipo Transversal	33.3 %
2.	Tipo Longitudinal	23.1 %
3.	Tipo Escuadra	20 %

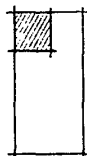
Las viviendas de tipo aislado sólo representan el 11.6 % y no son realmente significativas pro forman parte de la formación de las

anteriores.

De los 102 casos de viviendas consolidadas las más comunes son :

1. Tipo Transversal 24.5 %
2. Tipo Longitudinal 22.6 %
3. Tipo Saturado 20.6 %
4. Tipo aislado 14.7 %

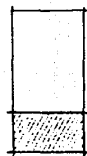
Los esquemas tipológicos de viviendas semiconsolidadas y consolidadas más comunes que se presentan se pueden observar en los esquemas siguientes:



7 CASOS



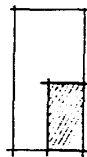
10 CASOS



30 CASOS



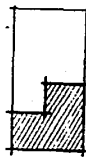
9 CASOS



11 CASOS



14 CASOS



9 CASOS

El promedio de área construida que tiene cada una de éstas es la siguiente:

Aislado	20-25 M ²
Transversal	30-50 M ²
Longitudinal	40-60 M ²
Escuadra	60-100 M ²

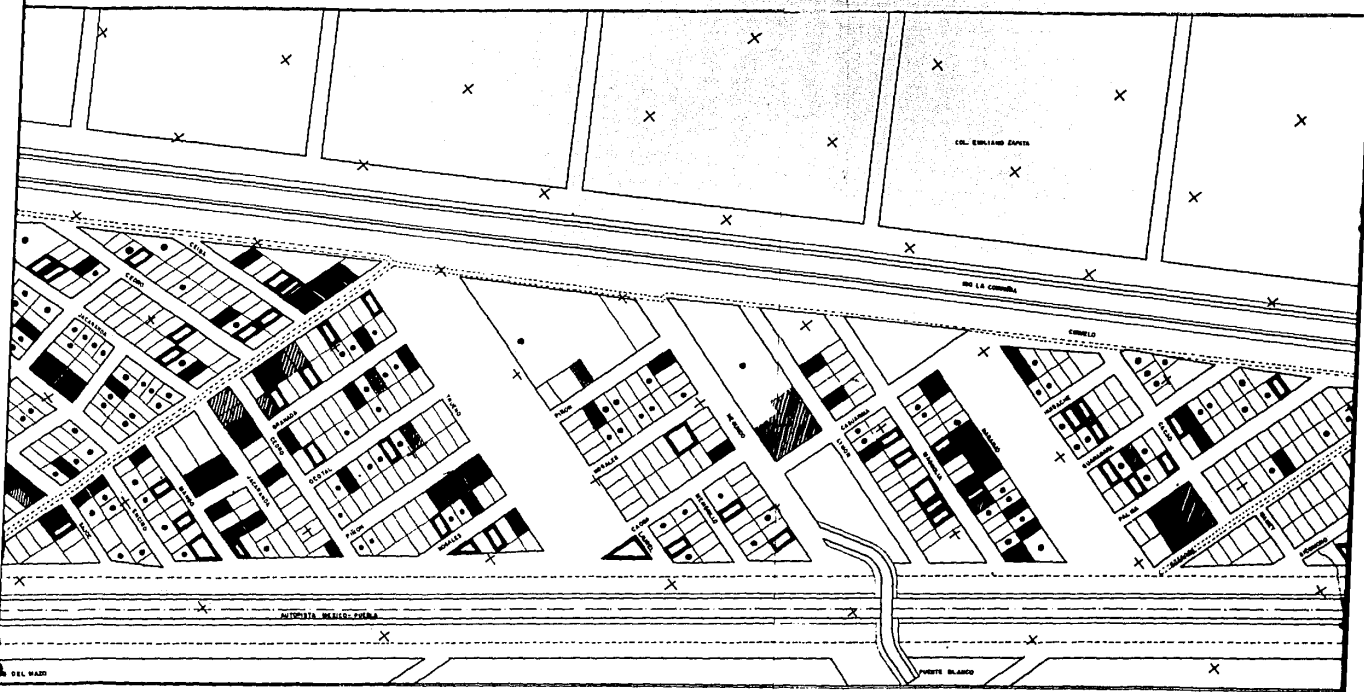
Cuadro de promedio de área construida .

Cuadro de promedio de área construida

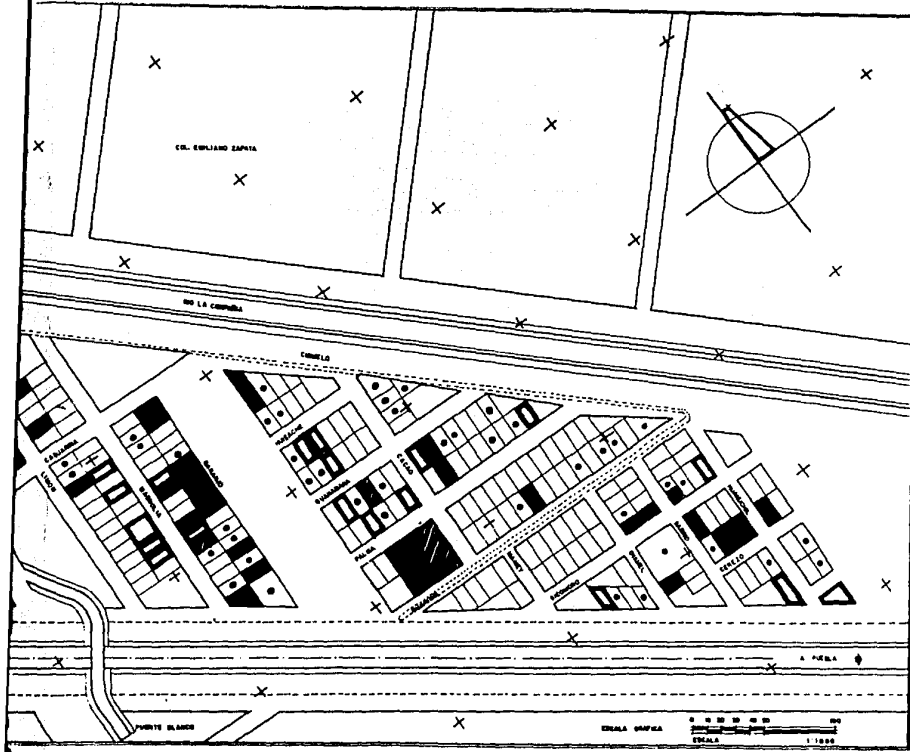
G) SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Los sistemas constructivos son los mismos que existen en todas las colonias populares ya que están basados en los materiales altamente comercializados. Estos sistemas constructivos son los sistemas tradicionales que se vienen utilizando desde hace tiempo y son del dominio de la población, estos son:

- Losa de concreto armado
- Cimientos de piedra brasa o de concreto armado
- Muros de tabicón o tabique rojo recocido con castillos.
- dala de desplante y dala de cerramiento



I A V A N D A R O



N D A R O

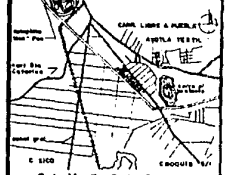


UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO






FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA
5 "MAX CETTO" 5

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA
CALIDAD DE VIVIENDA

-  PROVISIONAL
-  SEMICONSOLIDADA
-  CONSOLIDADA
-  PROV-SEMICONSOLIDADA
-  PROV-CONSOLIDADA

Nº DE PLANO 68

ESCALA 1:5000

FECHA

4. CONCLUSIONES

A. PROPUESTA DE PROGRAMA DE VIVIENDA

B. LINEAMIENTOS GENERALES

C. POSIBILIDADES FINANCIERAS

A. PROPUESTA DE PROGRAMAS DE VIVIENDA

En base a la observación de las condiciones físicas y cualitativas de las viviendas existentes, al número de habitantes por vivienda y a las condiciones económicas de la población, se proponen los siguientes programas de vivienda:

1. Vivienda nueva progresiva unifamiliar y de familiar extensa con posible comercio.
2. Vivienda en vecindad.
3. Mejoramiento y ampliación
 - Vivienda unifamiliar
 - Vecindad
4. Vivienda nueva terminada en conjunto

PROGRAMA 1 /

La vivienda Nueva Progresiva Unifamiliar y de Familiar Extensa es aquella que se construye por etapas, partiendo del espacio mínimo indispensable para una familia, hasta las formas más complejas necesarias para una familia extensa o inclusive una vecindad.

PROGRAMA 2 /

La vivienda en vecindad está enfocada a todos aquellos casos en que hay 4 o más familias por lote en donde los usuarios pueden ser los propietarios del inmueble o que un propietario lo ponga en rendimiento.

En este caso se trata de ubicar el mayor número posible de viviendas en un lote tomando en cuenta que pueden ser progresivas.

PROGRAMA 3 /

El mejoramiento y ampliación de viviendas constará en recuperar las viviendas semiconsolidadas y consolidadas para dotarlas de los servicios requeridos y completar los espacios para cada una de sus funciones, respetando al máximo la construcción existente, pero tomando en cuenta la lógica de crecimiento existente en la colonia.

PROGRAMA 4 /

La vivienda nueva terminada en conjunto se refiere a las propuestas de vivienda nueva terminada que no necesariamente se deben regir por la lógica de crecimiento de las viviendas de la colonia. Este programa está enfocado a los grupos de colonos organizados que estén en condiciones de adquirir un lote con el fin de densificarlo para de esa manera abaratar su costo.

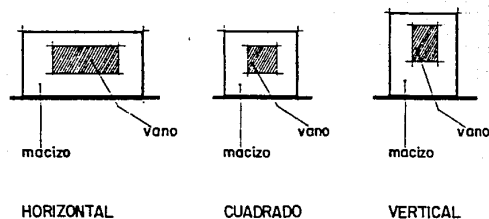
B. LINEAMIENTOS GENERALES

- Las viviendas se inician con una familia y pueden llegar a albergar hasta a 4 familias.
- En la colonia hay un promedio de 5.7 habitantes por familia y son en su mayoría familias que han empezado a crecer dentro de la colonia.
- La evolución de la vivienda sigue una lógica de crecimiento basado en una construcción mínima inicial que se puede ubicar en el fondo o en el frente del lote y que crece aprovechando los muros de la construcción anterior. (Ver el punto 3 Desarrollo de la Vivienda).
- Posible local comercial.

- Cuando se requieren dos o más patios de servicio generalmente están agrupados en un solo núcleo de servicio.
- Los patios juegan un papel importante ya que las viviendas se desarrollan en torno a él.
- El baño es una de las últimas etapas constructivas debido a la inexistencia de redes de drenaje y agua potable.
- La cocina y el comedor son manejados como un solo espacio.
- En la cocina existe una gran variedad de dimensiones de lote y los más significativos son:

	FRENTE		FONDO
RECTANGULARES	9 - 10	x	19 - 20
ROMBOIDALES	9	x	19 - 20

- Características formales. Las características formales están basadas en la relación de los vanos y macizos con un predominio de los macizos sobre los vanos. La horizontalidad o verticalidad del vano depende de la horizontalidad o verticalidad del macizo



C. POSIBILIDADES FINANCIERAS

INFONAVIT

Partiendo del principio de que toda empresa agrícola industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo está obligada, según lo determinen las leyes reglamentarias a proporcionar a estos -- trabajadores habitaciones con los mínimos requerimientos de habitabilidad, esta obligación se cumplirá mediante las aportaciones que las empresas hagan para construir un fondo nacional de la vi

vienda que haga posible la apertura de un sistema de financiamiento para llevar a cabo inversiones en lo siguiente:

- La adquisición en propiedad de viviendas con los mínimos requerimientos de habitabilidad construidas con los fondos del INFONAVIT
- La compra de vivienda a un tercero
- La construcción de viviendas en terreno propio
- La reparación, la ampliación o mejoramiento de la vivienda propia
- El pago de pasivos contraídos por los conceptos anteriores

El financiamiento se otorga a través de una rigurosa selección de los derechohabientes enfocada hacia la población de mayores necesidades de habitación. Este financiamiento tiene las siguientes características:

- Tasa de interés del 4 % anual
- Hasta 20 años para pagar
- Seguro a cargo del Instituto, libera al trabajador o a sus beneficiarios de las obligaciones del crédito en los casos de incapacidad total, permanente o muerte.

AMORTIZACION

El patrón descuenta un porcentaje del salario del trabajador y lo abona a su favor más el 40% de aportaciones hechas y que se sigan haciendo a favor del trabajador.

PORCENTAJE DE DESCUENTO

- 14 % Cuando el salario es inferior a 1.25 v.s.m.
- 18 % Cuando el salario es mayor a 1.25 v.s.m.

FOVI

Este organismo financiero se basa en la consideración de que los recursos del estado destinados a la producción de vivienda son insuficientes. Por esta razón se estima conveniente utilizar parte de los ahorros del público captados por las instituciones de crédito para sumarlos con otros gubernamentales y se atiende al mayor número posible de las demandas de vivienda. Este organismo pretende destinar recursos bancarios al financiamiento de viviendas para familias de recursos limitados regulados por disposiciones del Banco de México, y atiende a sectores de la población asalariados y no asalariados. Estos recursos se aplicarán preferentemente a la construcción, adquisición o mejora de vivienda. Este financiamiento actúa en dos ámbitos: el de la vivienda en propiedad y el de la vivienda en arrendamiento. Las características de la vivienda son fijadas por el Banco de México y se enfoca a los siguientes programas:

1. Conjuntos habitacionales en un número mayor de 20 viviendas
2. Vivienda individual que no forma parte de un conjunto habitacional y que cumple con los valores, normas y criterios de carácter técnico para la vivienda fijados por el Banco de México, pudiendo ser casa unifamiliar o formar parte de un edificio dúplex o de un edificio multifamiliar, en todos los casos en un número menor de 20 viviendas.
3. Mejora de vivienda. Las obras para ampliación, mejor distribución y terminación del espacio de la vivienda pueden formar parte o no de un conjunto habitacional y se considera la construcción por etapas.

4. Vivienda campesina. La vivienda campesina debe contar mínimamente con área de dormir, área de estar y área de comer. La cocina puede formar parte del área de comer. El área de construcción es de 35 m² y debe haber un área libre para el huerto o empresa familiar con un área no menor de 120m².

A nivel general el Fovi maneja 5 tipos de vivienda que se diferencian por su área y son los siguientes:

TIPO 1	Unifamiliar	33m ²	construidos y 60m ² en terreno
	Multifamiliar	42m ²	construidos y 60m ² en terreno
TIPO 2	Unifamiliar	49m ²	construidos y 60m ² en terreno
	Multifamiliar	49m ²	construidos y 60m ² en terreno
TIPO 3	Unifamiliar	55m ²	construidos y 60m ² en terreno
	Multifamiliar	55m ²	construidos y 60m ² en terreno
TIPO 4	Unifamiliar	65m ²	construidos y 60m ² en terreno
	Multifamiliar	65m ²	construidos y 60m ² en terreno
TIPO R	Unifamiliar	45m ²	construidos y 60m ² en terreno
	Multifamiliar	45m ²	construidos y 60m ² en terreno

MONTO DE CREDITO

Tipos 1 y 2 90 % del valor total de la vivienda
Tipos 3 y 4 80 % del valor total de la vivienda

TASAS DE INTERESES

Tipo 1	15 % Anual
Tipo 2	19 % Anual
Tipo 3	25 % Anual
Tipo 4	30 % Anual

VIVIENDA EN ARRENDAMIENTO

La vivienda en arrendamiento es aquella que se considere de bajo costo y cuya renta mensual no exceda del 25 % de una cantidad equivalente a cuatro veces el salario mínimo elevado al mes de la localidad en que se ubique el inmueble.

Las tasas de interés no serán mayores al 14 % anual sobre saldos insolutos y será ajustable al alza o baja según lo determine el Banco de México.

La amortización se hará mediante pagos constantes capitalizables semestralmente y a un plazo de 15 años, a partir de la disposición total del crédito.

FONHAPO

El Fideicomiso Fondo de Habitaciones Populares, tiene como propósito básico otorgar financiamiento para la realización por parte del Gobierno Federal, de un rango de acciones inscritas en materia popular, a efecto de hacer frente a una de las necesidades más -

insatisfecha que sobre el particular existen en el país; con el objeto de contribuir a la disminución del grave desequilibrio entre la oferta y la demanda habitacional para aquellos segmentos de la población que se caracterizan por sus bajos ingresos.

El fideicomiso tiene como campo de acción el del sector no asalariado de la población cuyas percepciones no sean superiores al equivalente de 2.5 veces el salario mínimo de un año de la zona económica donde reside y pretenda adquirir una vivienda popular para habitarla.

Como consecuencia de la variedad de funciones encomendadas al organismo el esquema propone múltiples acciones que implican necesariamente la participación de los sectores público, privado y social, dependiendo del tipo de proyecto, con el objeto de garantizar un incremento en la cobertura de financiamiento, al igual que una corresponsabilidad en los créditos. En tal virtud es posible precisar varios programas fundamentales.

- a) Reserva Territorial
- b) Lotes y Servicios
- c) Construcción de vivienda Progresiva
- d) Mejoramiento de vivienda Existente
- e) Apoyo a la producción y distribución de insumos

En los programas c, d y e, principalmente, cabe la modalidad de auto construcción y se encuentran consideradas las opciones de financiar la adquisición de terreno con o sin urbanización o construcción por parte

del Fideicomiso. Igualmente, puede plantarse la opción para construir viviendas de arrendamiento. A fin de distinguir las condiciones diferenciales a que está sujeto el otorgamiento de créditos, se han establecido los siguientes niveles de operación a partir del acuerdo que se considera como tope máximo para el financiamiento de acciones de viviendas durante el ejercicio de 1984, el equivalente a 2000 veces el salario mínimo de la zona que se trate.

Este tope máximo puede elevarse en caso de que los salarios mínimo se incrementen, o bien, si el comité técnico aprueba el otorgamiento de créditos con modalidades especiales para casos específicos.

En atención a lo dispuesto en las Reglas de Operación, el Fideicomiso reconoce los siguientes sujetos de crédito.

- 1.- Organismos del Sector Desarrollo Urbano y Ecología
- 2.- Entidades Públicas de orden Federal, Estatal y en su caso Instituciones que dependen de las mismas.
- 3.- Sociedades Cooperativas

4.- Organismos Privados con especialidad mínima de dos años en la construcción de Vivienda de interés social.

5.- Grupos organizados legalmente

El monto de crédito financiado por FONHAPO está directamente ligado con los salarios mínimos de cada zona económica prevista por la Comisión Nacional de salarios mínimos. El tope máximo se conceptualiza como el costo total de la vivienda incluyendo: Terreno, Urbanización, e-

dificación e indirectos esto no requiere decir que el Fideicomiso deberá observar la totalidad del costo, si no también pueden financiar una parte del proyecto, y este punto es importante para poder determinar el acreditamiento, donde se deberá incluir la factibilidad de análisis financiera del proyecto, acompañándolo de la solicitud de financiamiento respectivo. La tabla siguiente muestra los condicionamientos de carácter general a que se sujetarán los financiamientos que el fideicomiso otorgue:

PROGRAMA	COSTO MAXIMO POR ACCION V.S.M.D.
Lotes y/o servicios	535
Vivienda progresiva	2000
Vivienda mejorada	868

Los apoyos que otorga el FONHAPO conforme a la capacidad de crédito unitaria son los siguientes:

COSTO TOTAL POR ACCION EN V.S.M.	REGIONAL	MONTO FINANCIABLE POR FONHAPO	
		GRUPOS SOCIALES	OTROS
De 0 hasta	500	95,0 %	90,0 %
de 500 hasta	1000	90,0 %	85,0 %
de 1000 hasta	1500	85,0 %	80,0 %
de 1500 hasta	2000	80,0 %	75,0 %

Las tasas con las cuales operará el Fideicomiso se ubican dentro de la tabla que aparece a continuación:

MONTO DE CREDITO FONHAPO EN NUMERO DE VECES EL SALARIO REGIONAL	TASAS DE INTERES
De 0 hasta 475	9,0 %
De 476 hasta 900	9,0 %
De 901 hasta 1275	11,0 %
De 1276 hasta 1600	11,0 %
de 1601	2

CONDICIONES DINANCIERAS % DE AFECTACION DEL SALARIO MINIMO REGIONAL	ENGANCHE
11,0 %	10,0 %
21,0 %	10,0 %
36,0 %	10,0 %
95,0 %	10,0 %
55,0 %	10,0 %

- 1.- La tasa de interés se incrementará en 10 % anual
- 2.- Por cada 100 v.s.m. adicionales, la tasa se incrementará 1 %

La vivienda popular en arrendamiento, se destinará para cubrir la necesidad de habitación de la población cuyos ingresos no son superiores a la cantidad equivalente a 2,5 veces el salario mínimo, de la zona donde se localice la vivienda y cuyo monto mensual de alquiler no exceda del 25,00 % de los ingresos que obtiene el inquilino, computados mensualmente.

También podrá incluir la adquisición y urbanización del terreno, aunque tendrá prelación aquellos programas que se desarrollan en predios considerados como urbanos.

Lineamientos Específicos.

1.- De acuerdo con los rangos de salarios expresados en veces al salario mínimo de la localidad en que se realice la construcción de viviendas para ser arrendadas, y que se han agrupado en los niveles que a continuación se indican, se recomienda, en principio, distribuir en cada nivel los recursos totales, que implican la ejecución del programa de acuerdo a los siguientes porcentajes, los cuales se ajustarán en función del programa de inversión anual.

NIVEL	RANGA SALARIAL	PORCENTAJE TOTAL DE LA INVERSION QUE DEBE DESTINARSE POR NIVEL
1	hasta 1.0 v.s.m.	35
2	de más de 1.0 a 1.5 v.s.m.	30
3	de más de 1.5 a 2.0 v.s.m.	20
4	de más de 2.0 a 2.5 sv.s.m.	15

No se aceptarán propuestas para niveles salariales superiores señalados.

2.- EL FONHAPO, otorgará como fondo máximo a financiar, hasta el 70 % del valor total de las viviendas correspondiendo invertir, cuando menos el 30 % de los recursos al ente acreditado, el cual puede aportarlo en dinero y/o terreno, materiales, mano de obra, proyectos, proyectos, etc...

3.- El financiamiento que se otorge causará las tasas de interés sobre saldos insolutos que se dan a continuación los cuales tendrán un incremento de 10 % anual y su valor total nunca será superior al del costo porcentual promedio (c.p.p.) determinado por el Banco de México.

PARA CREDITOS DESTINADOS A LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DEL NIVEL	LA TASA ANUAL DE INTERESES SERA:
1	11.0 %
2	11.0 %
3	14.0 %
4	14.0 %

4.- El plazo de amortización total del crédito concedido no podrá ser mayor de 20 años.

5.- Las amortizaciones a capital serán anuales y los pagos del crédito otorgado se realizarán mensualmente.

TERCERA PARTE

1. DEFINICION DEL PROGRAMA.

La vivienda nueva progresiva unifamiliar y familiar extensa es aquella que se construye por etapas y se puede iniciar con un área mínima que crece con base en las necesidades y posibilidades económicas del colono.

La investigación en la colonia Avandaro demostró que el crecimiento de la vivienda esta en función de la evolución de la familia, que parte de una familia por lote y puede llegar hasta cuatro familias por lote; esto se puede dar en las 6 posibles formas de ocupación de los predios analizadas en el punto referente a el BARRIO siendo estas las siguientes.

- Ocupación de tipo aislado.
- " " transversal.
- " " longitudinal.
- " " escuadra.
- " " mixto.
- " " saturado.

2. FUNDAMENTOS BASICOS.

DIAGNOSTICO.

a-) Las viviendas se inician con una familia que con el tiempo evoluciona incrementando el numero de sus integrantes, en ocasiones se divide y da origen a nuevas familias provocando nuevas necesidades, es decir el crecimiento de la vivienda por etapas. Estas etapas a su vez se desarrollan considerando areas mínimas de construcción que tienden a saturar el lote y crecer en planta alta.

b-) en la colonia avandaro hay un promedio de 5.7 habitantes por

familia y son en su mayoría familias que han empezado a crecer en la colonia.

c-) En la investigación se encontro que la evolución de las viviendas sigue una lógica de crecimiento basada en una construcción inicial, ya sea en el fondo o en el frente del lote que evoluciona aprovechando los muros de la construcción inicial.

si se inicia la vivienda en el frente del lote existe la posibilidad de tener un local comercial, cuando esto sucede no se satura todo el frente del lote y se deja un espacio suficiente para permitir el paso de los materiales de construcción.

d-) Cuando se requieren dos o más patios de servicio generalmente no estan separados sino que estan agrupados en un solo núcleo de servicios, debido a que se buscan espacios con suficiente amplitud.

e-) Los patios juegan un papel importante en la organización de las viviendas ya que los espacios habitables se desarrollan alrededor de ellos. Cuando son 2 o más viviendas el patio funciona como espacio común a todos.

f-) El baño es una de las últimas etapas constructivas, la razón de esto es porque en la colonia no existen servicios de agua y drenaje. Inicialmente se construyen espacios habitables y la letrina viene a solucionar temporalmente la necesidad del baño.

g-) La cocina y el comedor se manejan como un solo espacio, es donde se lleva a cabo la mayor actividad familiar.

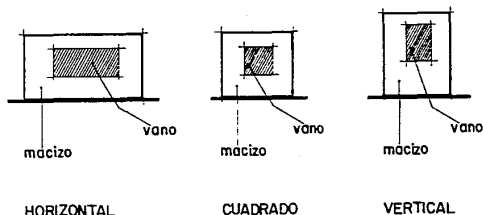
La razón por la cual la cocina y el comedor se manejan como un solo espacio, se debe a que los habitantes de la colonia no gustan de los espacios reducidos y la cocina la ubican en un espacio tan amplio que incluso hay lugar para ubicar el comedor. Además se reducen al mínimo los recorridos que se harían de la cocina al

comedor.

h-) En la colonia existe una gran variedad de dimensiones de lote, y entre los más significativos están considerados los siguientes.

	FRENTE		FONDO
RECTANGULARES	9 - 10	X	19 - 20
ROMBOIDALES	9 - 10	X	19

i-) Características Formales.- Las características formales están basadas en la relación de los vanos y los macizos con un predominio de los macizos sobre los vanos. El vano horizontal o vertical depende de la horizontalidad o verticalidad del macizo.



3. POSIBILIDADES FINANCIERAS.

AUTOFINANCIAMIENTO.

La producción de vivienda por autofinanciamiento en la colonia Avandaro está basada en la acumulación periódica y lenta de los

materiales para la construcción. Esto tiene su explicación en el bajo nivel económico de la población y en que existe un mercado al menudeo que facilita ese proceso, ya que el 48% de la P.E.A. no gana más de una vez el salario mínimo, y otro 48% apenas alcanza 1.4 V.S.M., esto indica que la mayoría de la población apenas percibe el salario mínimo indispensable para subsistir, por esta razón ocasionalmente se crea un mecanismo de apoyo que consiste en la producción de cuartos o viviendas de alquiler para poder financiar la construcción de la vivienda e incluso para apoyar el presupuesto familiar. Solo el 4% de la P.E.A. percibe de 2 a 3 veces el salario mínimo y son los que tienen mayores posibilidades de autofinanciar su vivienda.

POSIBILIDAD DE UN FINANCIAMIENTO.

La única alternativa viable para poder obtener un financiamiento es a través del FOHAPO que está inscrito dentro del Plan Nacional de Desarrollo Urbano 1983-1988 como organismo de vivienda para los sectores de más bajos recursos cuyas percepciones alcanzan hasta 2.5 V.S.M. de la zona. El fideicomiso no actúa como promotor de viviendas sino que acredita a organismos públicos y privados para la construcción de viviendas.

Las personas sujetas a crédito son .

- Organismos del sector Desarrollo Urbano y Ecología.
- Entidades públicas de orden Federal, estatal o municipal y en su caso instituciones que dependen de las mismas.
- Sociedades cooperativas.
- Organismos privados con experiencia mínima de 2 años en la construcción de viviendas de interés social.

- Grupos organizados legalmente.

El tope máximo se conceptualiza como el costo total de la vivienda incluyendo ; una parte del proyecto. Como requisito indispensable la vivienda propuesta deberá contar como mínimo de un pie de casa habitable con servicios completos de baño y cocina.

El plazo de amortización será de 15 años, la tasa de interés es de 9 a 11% según el monto del crédito y el porcentaje de afectación al salario mínimo es de 11 a 61% según monto del crédito.

4. CARACTERISTICAS DE LAS PROPUESTAS.

Las características arquitectónicas están planteadas como respuesta a los fundamentos básicos obtenidos del diagnóstico de la colonia.

La propuesta V.N.P. 01, 02 es aplicable a los lotes rectangulares de 9 - 10 X 19 - 20 y a los romboidales de 9 - 10 X 19, en cada una de estas aplicaciones hay ligeras modificaciones que responden a las características del lote.

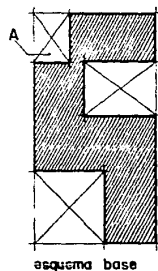
La propuesta V.N.P. 03 es aplicable solo a los lotes de 10 X 20 ya que cuenta con 4 viviendas en un predio.

ESQUEMAS.

La propuesta V.N.P. 01 - 02 se caracteriza principalmente por estar basada en un esquema en un esquema que resulto del análisis de posibilidades de crecimiento en la colonia, para este caso se está proponiendo un esquema alternativo que mejora las condiciones físicas y funcionales.

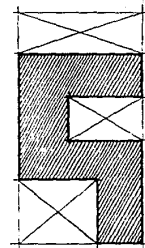
El esquema base está alineado a la colindancia del fondo del

lote, esto origina que cuando se satura el fondo del lote y posteriormente se hace una construcción en forma de "L", aparecen problemas de ventilación e iluminación, por lo que se crea un espacio abierto en una esquina del lote, de esta manera se evitan los conflictos estableciendo solamente una conexión del cuerpo inicial con el siguiente.



esquema base

propuesta
V.N.P. 01,02



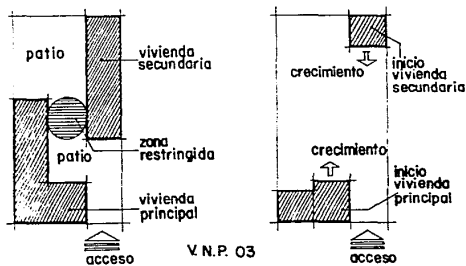
esquema alternativo

En este esquema aparece un patio interior en torno al cual se desarrolla el esquema, tiene un patio al frente que sirve para vestibular el acceso principal.

El esquema alternativo no está alineado a la colindancia del fondo del lote, de esta manera se evitan los problemas de ventilación e iluminación, en los demás aspectos coincide con el esquema base.

La propuesta V.N.P. 03 se caracteriza porque se tomaron en cuenta algunas consideraciones para la solución esquemática, estas consideraciones son las siguientes.

- Se tendrán 2 viviendas por nivel y por lo tanto éstas serán independientes.
- Se podrá iniciar la construcción de las 2 viviendas a la vez sin que una dependa de la otra.
- Como son viviendas de carácter unifamiliar y familiar extensa, necesariamente deberá existir una vivienda principal.

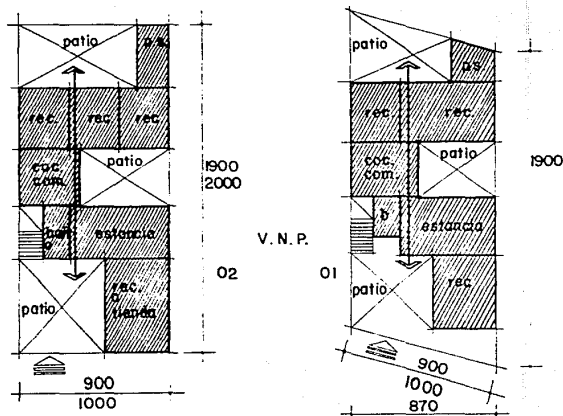


En este esquema están planteadas 2 viviendas, están dispuestas de tal forma que son totalmente independientes.

Las dos tienen relación directa con su respectivo espacio abierto. En el encuentro de los dos cuerpos se genera una zona conflictiva, o sea, un espacio restringido que será utilizado para las articulaciones verticales.

ORGANIZACION DE LOS ESPACIOS.

Las escaleras están ubicadas al frente para que la futura vivienda en planta alta no dependa o afecte a la ya existente en la planta baja.



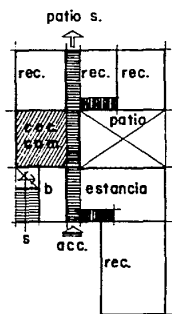
Las diferencias que existen en el esquema aplicado a los dos tipos de lote están relacionadas con las dimensiones de estos. Mientras que en los lotes rectangulares con un ancho mínimo de 9 m. se pueden establecer 3 recamaras en sentido transversal (al fondo del lote.), en los lotes romboidales solo se pueden lograr 2, aunque una es mucho más amplia que la otra. Esto se debe a que en los lotes romboidales existe una pronunciada inclinación que genera ángulos diferentes de 90°; en consecuencia la dimensión real de

los lotes de 9 m. es de 8.7 m..

En los lotes romboidales de 10m. de frente si se pueden lograr 3 recamaras en sentido transversal, pero a diferencia de los rectangulares no se puede alinear la vivienda al frente del lote. (ver tipología de lote en el punto referente a el BARRIO.).

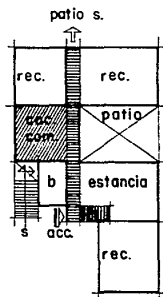
La mayoría de los espacios que componen la vivienda estan hacia el patio interior, el patio de servicio se ubica en el fondo del terreno en un espacio amplio que a la vez permite comodamente el tendido de ropa, estos patios de servicio amplios son indispensables en las viviendas de las colonias populares.

En el frente del terreno existe una recamara que en determinado momento puede ser utilizada como tienda. Debido al problema de la escases de los servicios, el baño es de las últimas etapas y esta ubicada al frente de la vivienda para que de esta manera se eviten conflictos de instalaciones. Esta vivienda esta considerada para iniciarse por el frente o por el fondo del lote, pero es más conveniente iniciarla por el fondo.



lotes rectangulares

O2



lotes romboidales

En la V.N.P. la ubicación de las escaleras permite tener un solo nucleo de articulaciones verticales para tener acceso a las viviendas de la planta alta, e incluso el acceso a la vivienda secundaria en planta baja se integra a este nucleo..

La vivienda principal tiene su acceso independiente de las demás viviendas, la disposición de las viviendas genera dos espacios, uno en el frente y otro en el fondo del lote.

El que queda en el frente sirve como patio vestibulador de las viviendas y el que queda en el fondo funciona como patio de juego, patio de tendido y contiene el nucleo de patios de servicio de las 4 viviendas, las cuales tienen una relación directa con su respectivo espacio abierto.

En la zona donde se ubican las escaleras estan localizados los baños y las cocinas que estan dispuestos de tal forma que se ventilan hacia sus respectivos patios.

La vivienda principal tiene la posibilidad de contar con una tienda o una segunda recamara en el frente del lote.

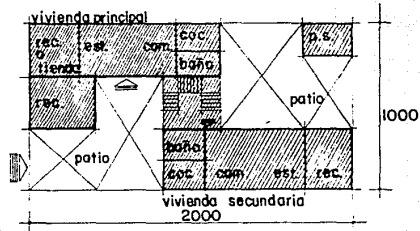
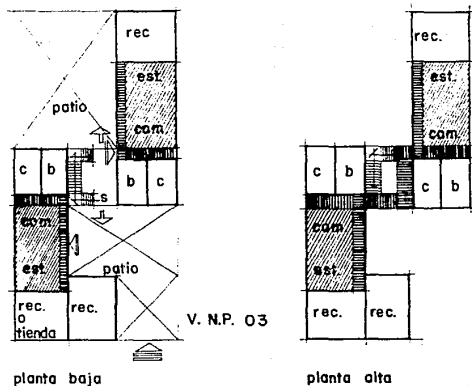
Las escaleras son el elemento transitorio entre el patio vestibulador y el patio trasero..

Las viviendas estan desarrolladas alrededor del espacio más utilizado que es la estancia - comedor.

CIRCULACIONES.

Ya que la cocina y el comedor son el lugar donde se lleva a cabo la mayor actividad familiar, es el espacio que sirve como parte básica de la distribución a los demás espacios que componen la vivienda.

Existe una circulación directa desde el acceso principal hasta el patio trasero de la casa.



En este caso por particularidades propias de la colonia la estancia no es la parte básica del desarrollo de la vivienda sino que es un componente más a través del cual se tiene acceso al interior. (propuesta V.N.P. 01-02)

En la propuesta V.N.P. 03, las escaleras a nivel de conjunto son el núcleo principal de la distribución a las viviendas a excepción de la principal que tiene su acceso independiente y está más relacionado con el espacio abierto y con el acceso principal. Hay una circulación directa entre los dos patios lo que permite que sean independientes de las viviendas.

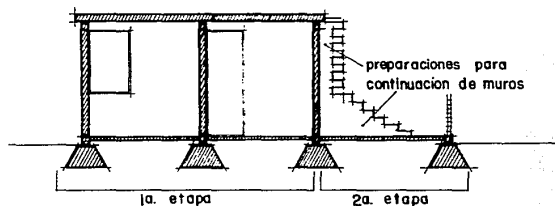
Las viviendas tienen una disposición bastante modesta lo que permite tener internamente 2 circulaciones directas, una al baño y a la cocina y otra al comedor, la estancia y las recamaras.

UBICACION EN EL LOTE Y CRECIMIENTO POR ETAPAS.

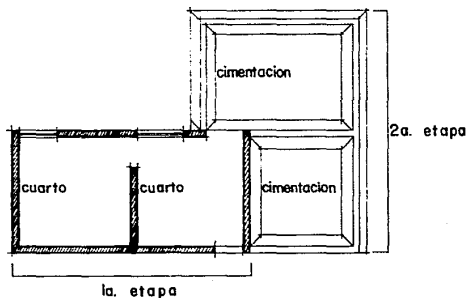
Propuesta V.N.P. 01-02.- El crecimiento por etapas consiste en plantear la construcción de la vivienda por partes, es decir, que la vivienda no se lleva a cabo en su totalidad de una sola vez debido a las restricciones económicas existentes en la colonia AVANDARO.

La propuesta del crecimiento por etapas está planteada en el mayor número posible de etapas constructivas. Las etapas de crecimiento no necesariamente se llevan a cabo de manera completa sino que, cuando se inician con un cuarto o dos, la etapa siguiente se hace por partes; es decir, se inicia por la cimentación y después de un período de tiempo que en ocasiones será bastante largo y cuando se

ha logrado la acumulación de los materiales se lleva a cabo la construcción de los muros. Finalmente se hace la cubierta que inicialmente puede ser provisional para después transformarse en consolidada.



Otra de las formas de llevar a cabo el crecimiento de la vivienda es construyéndola en dos cuartos por etapa. La desventaja es que el proceso constructivo de cada etapa será más largo y por lo tanto también lo será el tiempo para ocupar la vivienda.



Estas etapas se desarrollan al iniciarse en el fondo del lote, aunque se pueden iniciar por el frente, teniendo las siguientes áreas para cada una de las etapas consideradas. (Planta Baja).

LOTES 9 X 19	RECTANGULARES	ROMBOIDALES
1a. ETAPA	22.2 M ²	20.53 M ²
2a. "	10.90 M ²	11.48 M ²
3a. "	15.66 M ²	15.66 M ²
4a. "	22.32 M ²	20.12 M ²
5a. "	17.90 M ²	15.71 M ²
6a. "	5.80 M ²	6.84 M ²
TOTAL	94.78 M ²	90.34 M ²

Estas etapas están esquematizadas en los lotes rectangulares y romboidales.

Como en el crecimiento por etapas se sigue el mismo criterio en las dos formas de lote la planta alta está desarrollada esquemáticamente solo en lotes romboidales.

La primera etapa como se puede ver en los esquemas se inicia en la zona donde desembocan las escaleras para después completar el espacio utilizable en el frente. Posteriormente se desarrolla hacia el fondo del terreno considerando para cada etapa las áreas siguientes.

LOTES 9 X 19	RECTANGULARES	ROMBOIDALES	2a. ETAPA	22.20 M ²	11.25 M ²
1a. ETAPA	22.32 M ²	20.12 M ²	3a. "	10.69 M ²	12.40 M ²
2a. "	5.80 M ²	6.84 M ²	4a. "	11.81 M ²	33.75 M ²
3a. "	17.90 M ²	15.71 M ²	5a. "	22.50 M ²	11.25 M ²
4a. "	15.66 M ²	15.66 M ²	6a. "	10.69 M ²	9.72 M ²
5a. "	22.20 M ²	20.53 M ²	TOTAL	102.32 M ²	112.12 M ²
6a. "	10.90 M ²	11.48 M ²			
TOTAL	94.80 M ²	90.34 M ²			

(Ver esquemas A, B, C.)

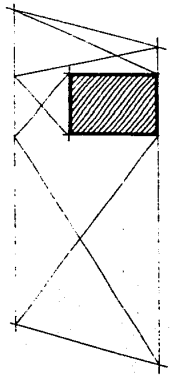
Propuesta V.N.P. 03.- A diferencia de la propuesta anterior, en esta se requieren menos etapas para completar una vivienda, aunque es más chica y se pueden hacer dos por nivel. Se requieren tres etapas constructivas por vivienda y pueden iniciarse por el frente o por el fondo del terreno, incluso pueden iniciarse dos viviendas a la vez.

La propuesta es que se inicien por el frente del lote ya sea con una tienda y un cuarto redondo, o con una recámara y un cuarto redondo que sustituya a la tienda, y no sature el ancho del terreno para permitir el paso de los materiales de construcción hacia el fondo del terreno. En estas propuestas están consideradas las máximas etapas posibles y las áreas de cada una de ellas son las siguientes:

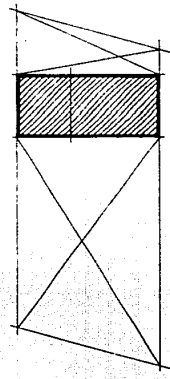
LOTES 10 X 20	PLANTA BAJA	PLANTA ALTA
1a. ETAPA	24.43 M ²	33.75 M ²

Estas etapas están graficadas en los esquemas D y E en lotes de 10 X 20. En el esquema D se puede observar que la planta alta se inicia en la zona de escaleras y posteriormente se satura el área utilizable, la cubierta de la escalera es la etapa final de la vivienda.

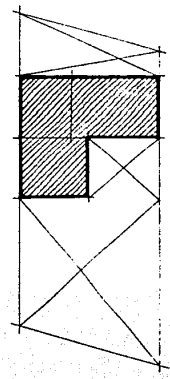
ETAPAS DE CRECIMIENTO PROPUESTA V.N.P. 01



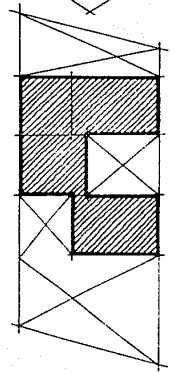
1 Etapa



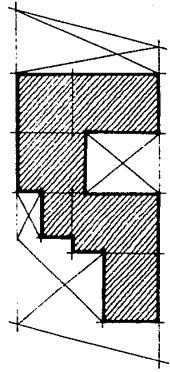
2 Etapa



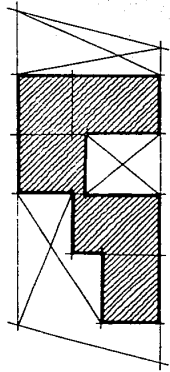
3 Etapa



4 Etapa



6 Etapa

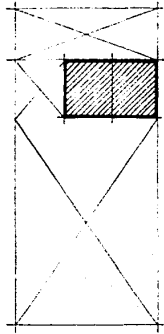


5 Etapa

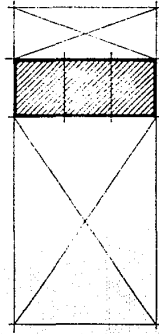


ESQUEMA B

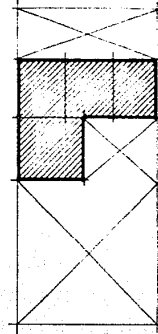
ETAPAS DE CRECIMIENTO PROPUESTA V.N.P. - 02



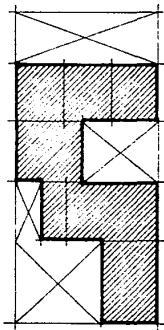
1 Etapa



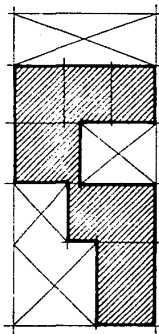
2 Etapa



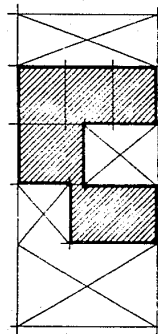
3 Etapa



4 Etapa



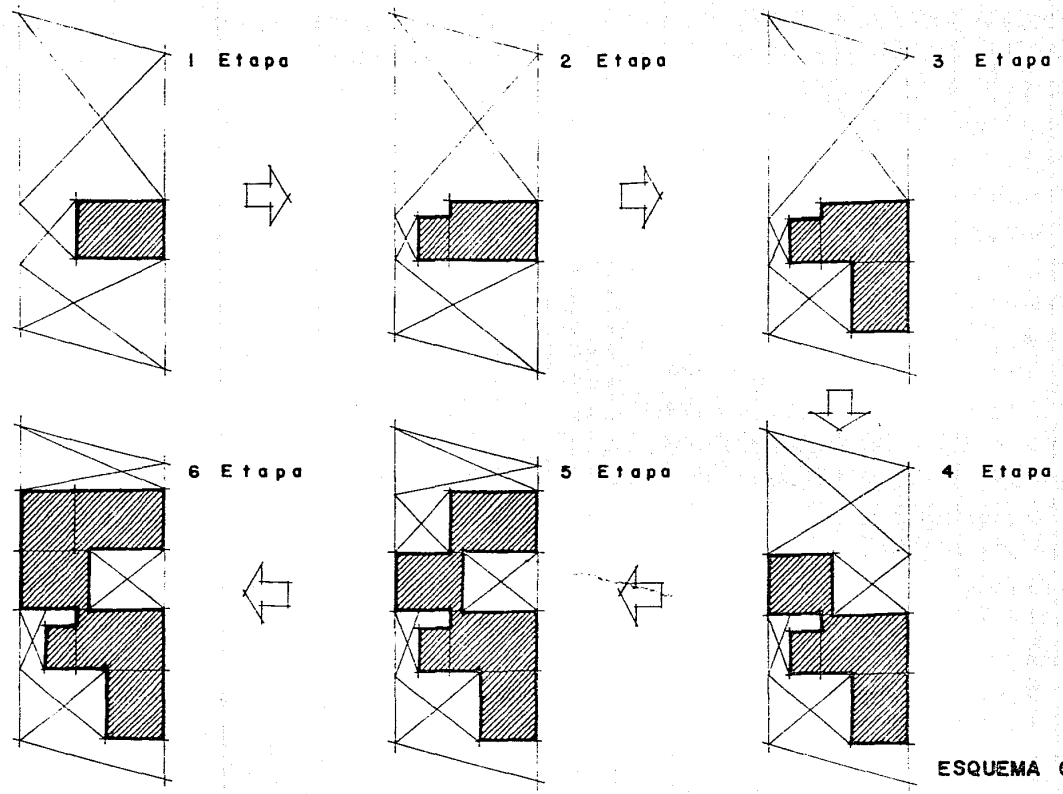
5 Etapa



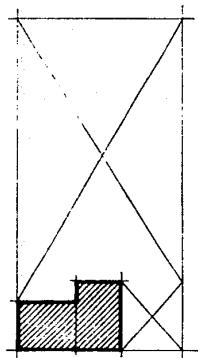
6 Etapa

ESQUEMA A

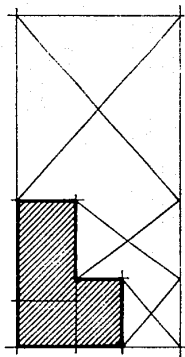
ETAPAS DE CRECIMIENTO PLANTA ALTA V.N.P.-OI



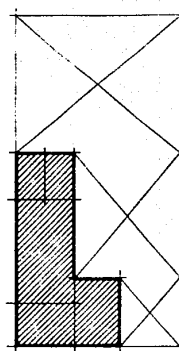
ESQUEMA C



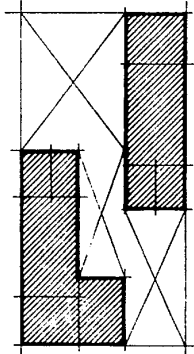
1 Etapa



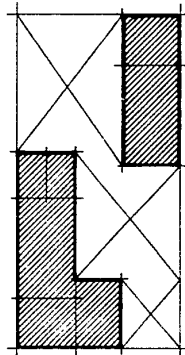
2 Etapa



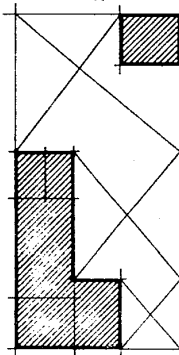
3 Etapa



4 Etapa



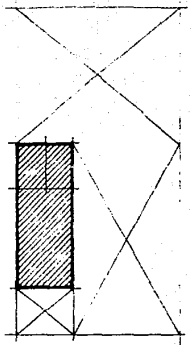
5 Etapa



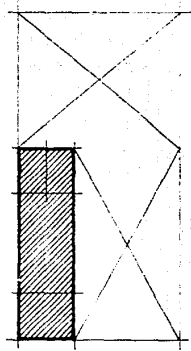
6 Etapa

ESQUEMA D

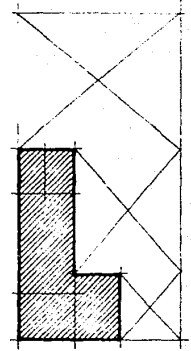
ETAPAS DE CRECIMIENTO PLANTA ALTA V.N.P. - 03



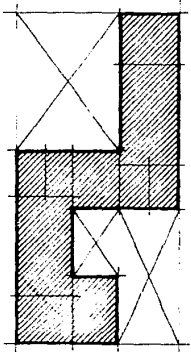
1 Etapa



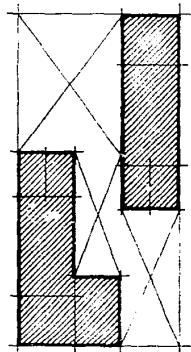
2 Etapa



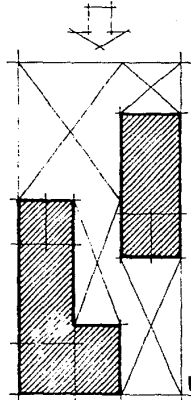
3 Etapa



6 Etapa



5 Etapa



4 Etapa



ESQUEMA E

TECNOLOGIA.

La aplicación de una tecnología a las propuestas depende de tres aspectos importantes, éstos son los siguientes:

- Deben tener flexibilidad para adaptarse a las diferentes propuestas y en especial a las etapas constructivas, en su caso se pueden hacer ajustes a las tecnologías para favorecer su aplicabilidad al desarrollo por etapas siempre y cuando ésta no resulte totalmente modificada.

- Hay un mercado al menudeo de los materiales de construcción que permite que las viviendas se construyan en etapas basadas en la acumulación periódica de los materiales de construcción.

- La colonia Avándaro esta en una zona bastante retirada del D.F. razón por la cual no existen materiales y sistemas constructivos altamente industrializados.

Las construcciones se hacen con el sistema tradicional de muros de tabique o tabicón y en el mejor de los casos con cubierta de losa de concreto armado.

A consecuencia de esto los sistemas constructivos aplicables a las propuestas serán aquellos cuyos componentes estén hechos con los materiales comerciales en la región tales como ; cemento, arena, grava, tabicón, varilla, piedra braza, malla de gallinero, metal desplegado, alambrión etc.

Estos sistemas constructivos deben requerir de un proceso constructivo no muy complejo puesto que existe la posibilidad de que sean llevados a cabo por autoconstrucción.

Entre los sistemas constructivos que presentan estas características están :

- Cubiertas de ferrocemento.
- Cubiertas de tabicón armado.

El ferrocemento es un sistema constructivo propuesto por el Instituto de Ingeniería de la UNAM y el tabicón armado por el Taller 5 Max Cetto de la Facultad De Arquitectura de la UNAM.

ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA EL SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL, ya que es un sistema manejado por la mayoría de la población dedicada a la construcción y además la población tiende a utilizar este sistema constructivo.

5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

PROGRAMA ARQUITECTONICO.

Propuesta V.N.P. 01 - 02.-El programa arquitectonico esta desarrollado en los lotes romboidales debido a que en los lotes rectangulares se propone el mismo prototipo; por otra parte solo estan considerados los espacios de la planta baja ya que en la planta alta existen las mismas áreas.

RECAMARA 1	10.00 M ²
" 2	18.11 M ²
" 3	14.00 M ²
COCINA-COMEDOR	14.00 M ²
ESTANCIA	18.11 M ²
BAÑO	4.00 M ²
PASILLO	1.75 M ²
PATIO INTERIOR	14.14 M ²
PATIO DE SERVICIO	20.75 M ²
ESCALERAS	3.60 M ²
PATIO DELANTERO	28.68 M ²

AREA CONSTRUIDA	90.34 M ²
AREA LIBRE	74.96 M ²
AREA TOTAL	165.30 M ²

(ver planos del proyecto arquitectónico).

Propuesta V.N.P. 03.- Se considero solo la planta baja ya que en la planta alta se tienen las mismas áreas.

VIVIENDA PRINCIPAL.

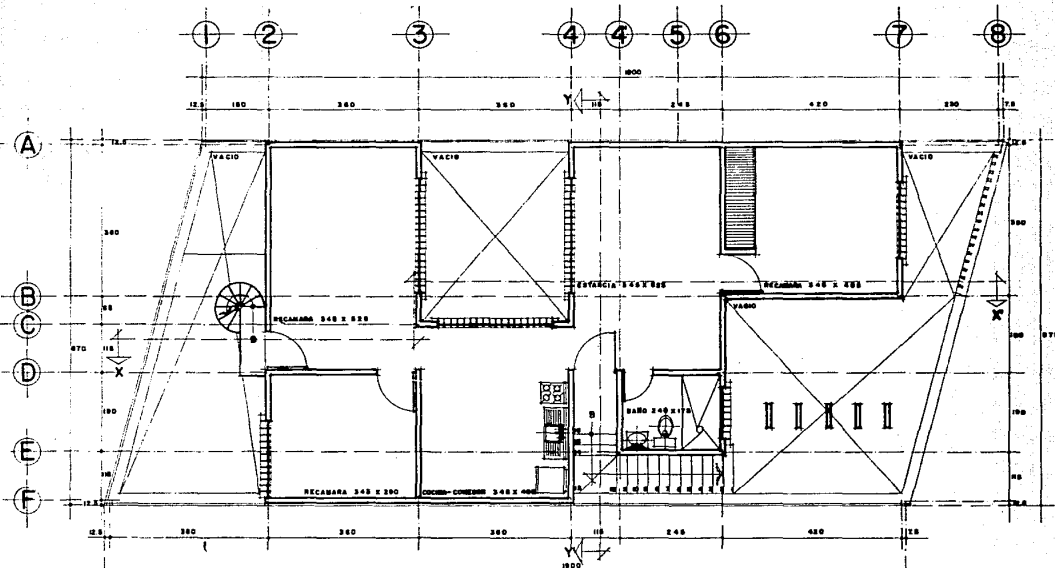
RECAMARA	9.83 M ²
RECAMARA O TIENDA	10.94 M ²
ESTANCIA - COMEDOR	20.18 M ²
COCINA	4.46 M ²
BAÑO	4.46 M ²

VIVIENDA SECUNDARIA

RECAMARA	9.83 M ²
ESTANCIA - COMEDOR	20.18 M ²
COCINA	4.46 M ²
BAÑO	4.46 M ²

PATIO TRASERO	46.8 M ²
PATIO DELANTERO	24.57 M ²
ESCALERAS	9.00 M ²
AREA CONSTRUIDA	112.12 M ²
AREA LIBRE	87.88 M ²
AREA TOTAL	200.00 M ²

PROYECTO ARQUITECTONICO



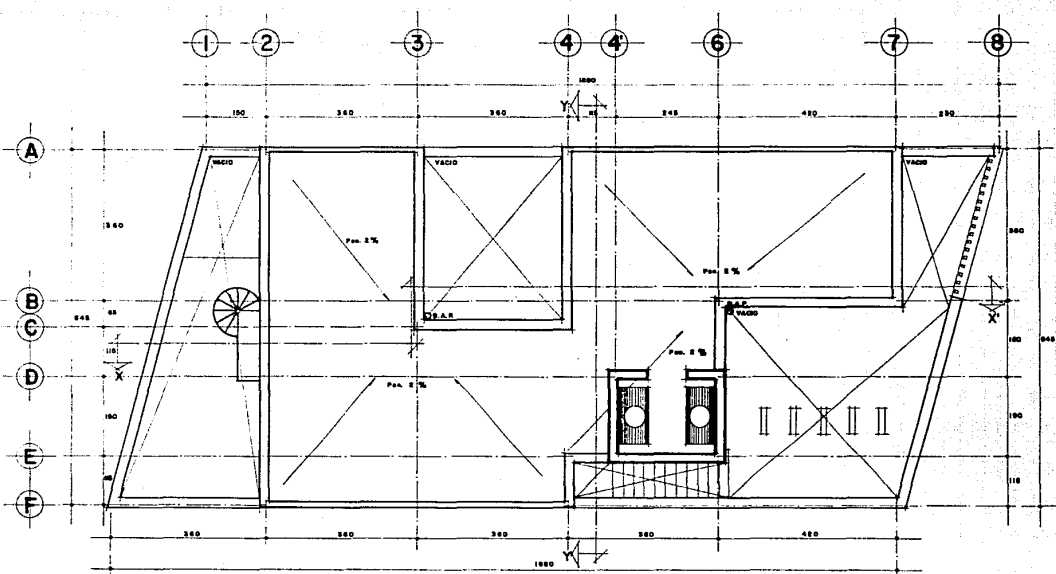
PLANTA ALTA LOTES ROMBODALES 9 X 19 mts.

PROPUESTA
 I

CLAVE
 V.M.P.

0 10 20
 ESCALA GRÁFICA
 1:50

PRIMA: JUNIO/1988 COTAR:688.

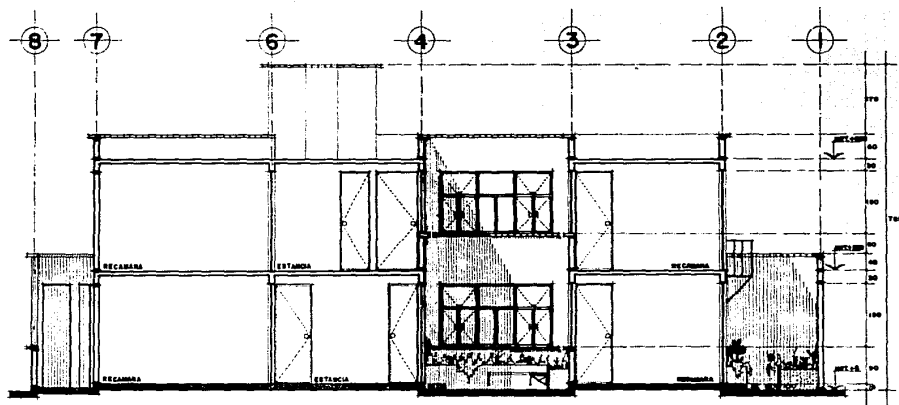


PLANTA DE AZOTEA LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 mts.

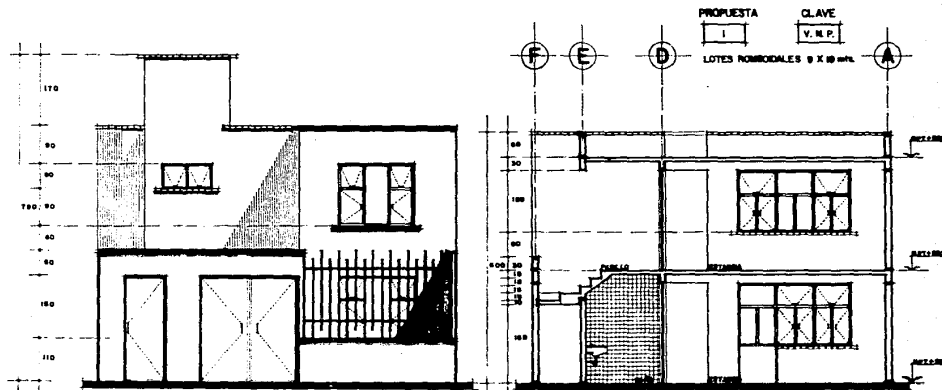
PROPIUESTA	CLAVE
I	V.N.P.

ESCALA GRAFICA 1:50

FECHA: AÑO/1988 COTAS: CMS

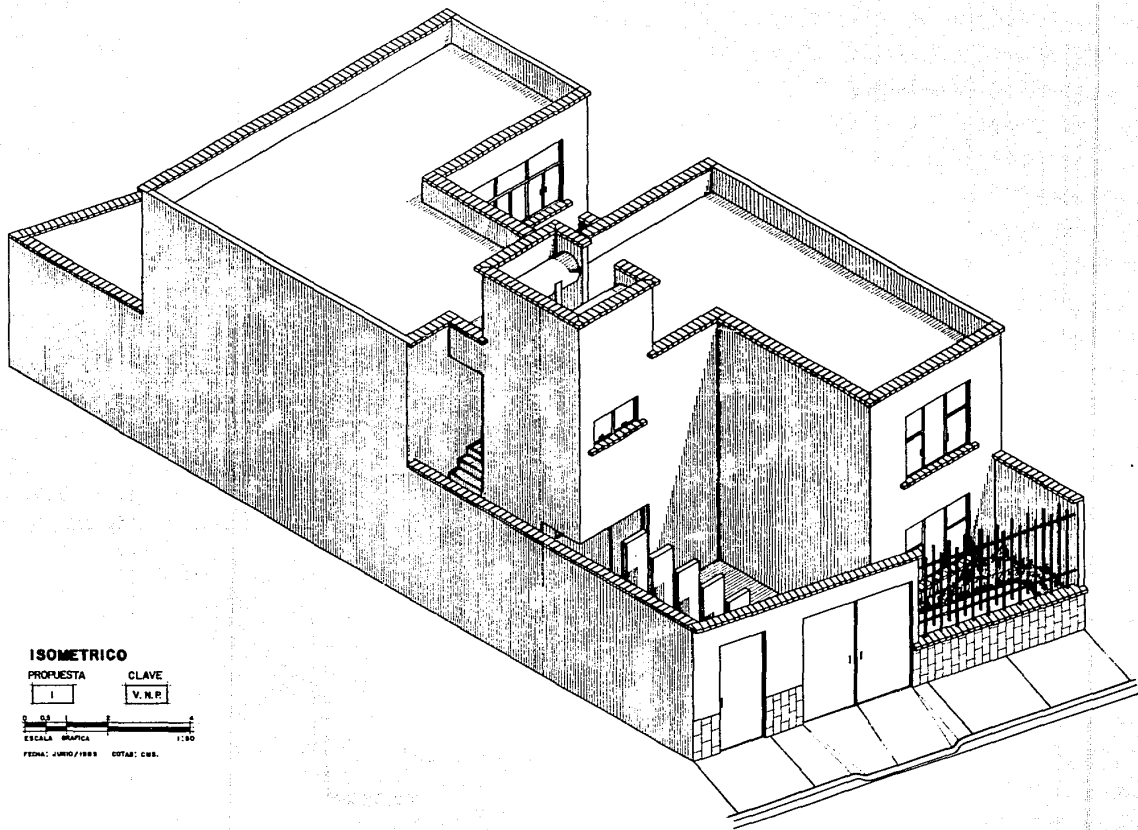


CORTE X-X'



FACHADA PRINCIPAL

CORTE Y-Y'



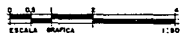
ISOMETRICO

PROPUESTA

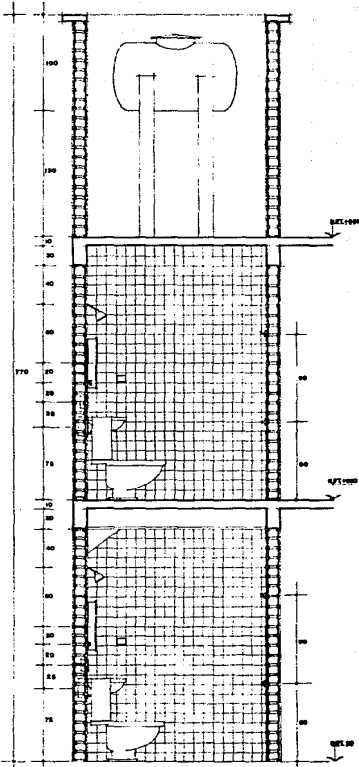
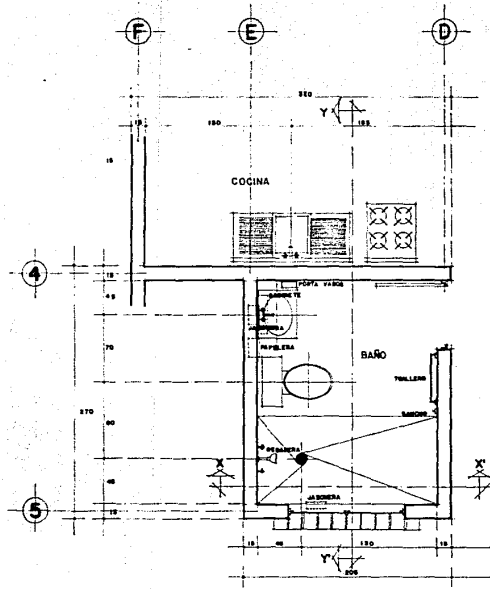
CLAVE

I

V. N. P.



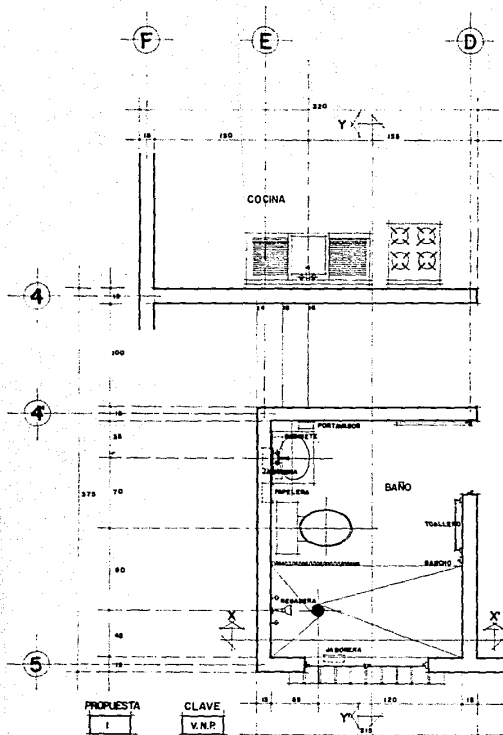
FEDTA: JUNIO/1988 ESTAB: CNE.



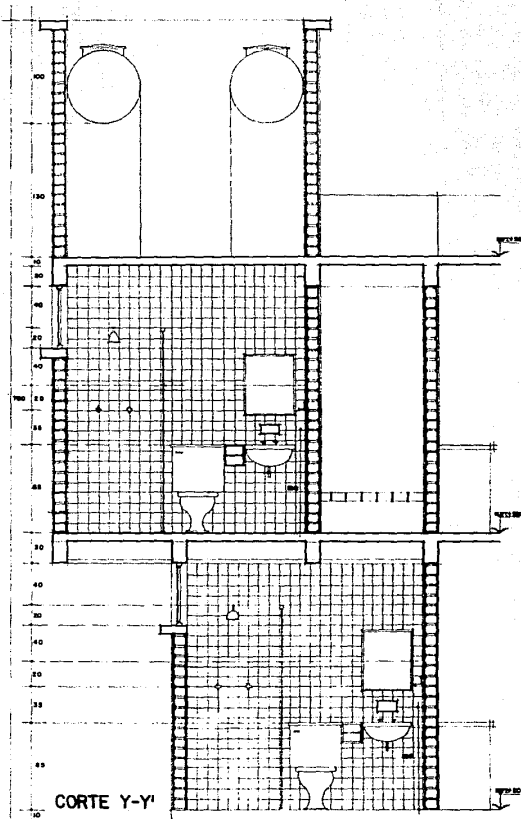
PROPIEDAD: [] CLAVE: []
 [] V.R.P.
 ESCALA: 1:500
 FECHA: JUNIO/2003 COTAC: CUB

PLANTA SERVICIOS

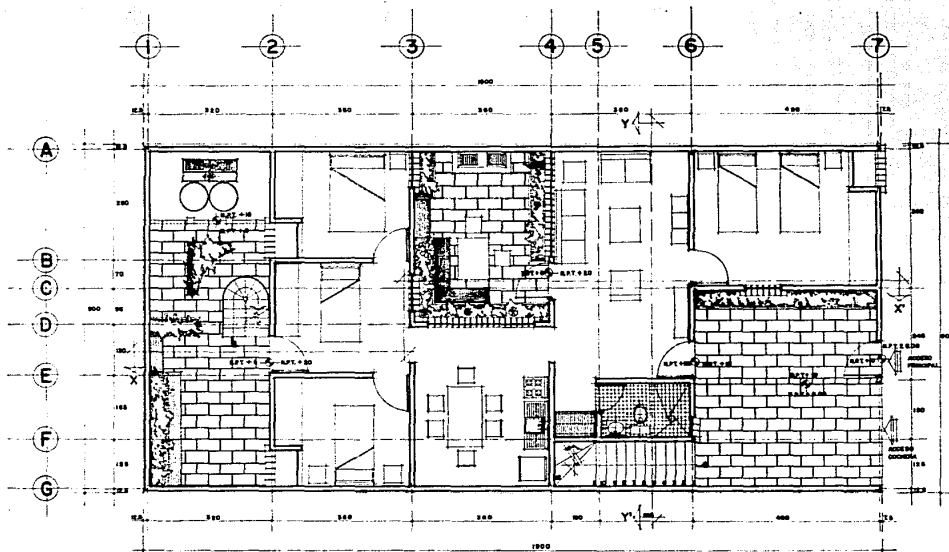
CORTE X-X'



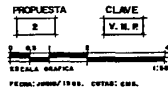
SERVICIOS PLANTA ALTA

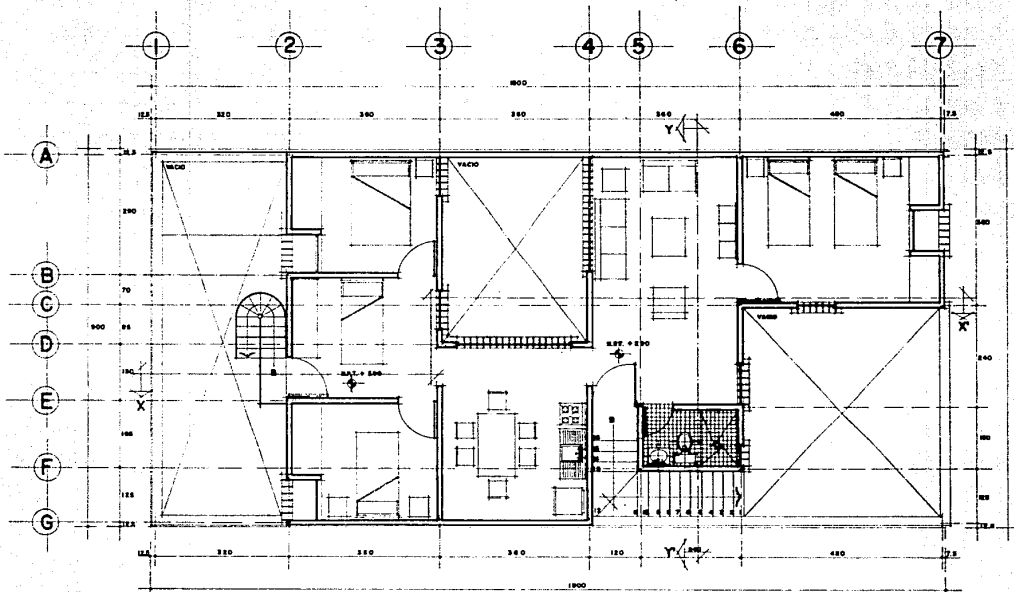


CORTE Y-Y'



PLANTA BAJA LOTES RECTANGULARES 8X 19 mts.

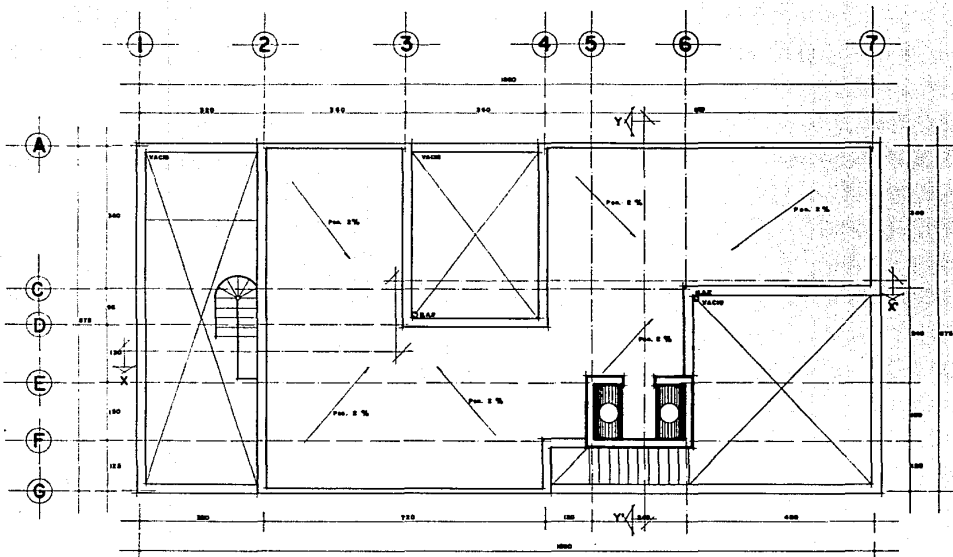




PLANTA ALTA LOTES RECTANGULARES 9 X 19 mts.

PROPUESTA	CLAVE
2	V. M. P.

0 0,5 1 2
 ESCALA GRAFICA. CM
 FECHA: JUNIO/1988 DUTAR: GMB.



PLANTA DE AZOTEA LOTES RECTANGULARES 8 X 19 mts.

PROPUESTA

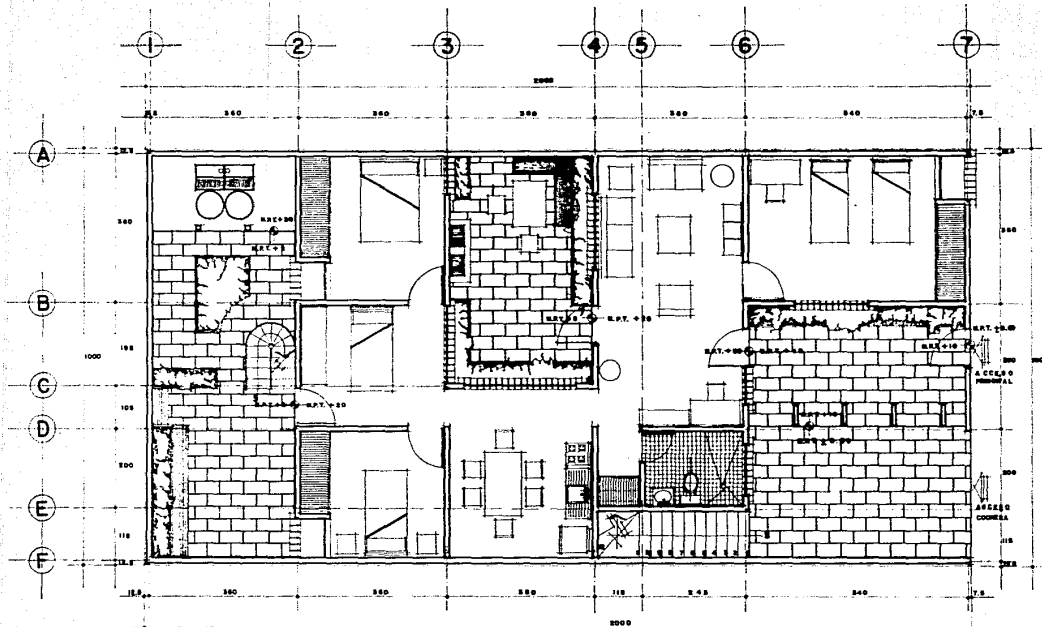
2

CLAVE

V.M.P.



FECHA: 08/04/2000 DISEÑO: C.M.



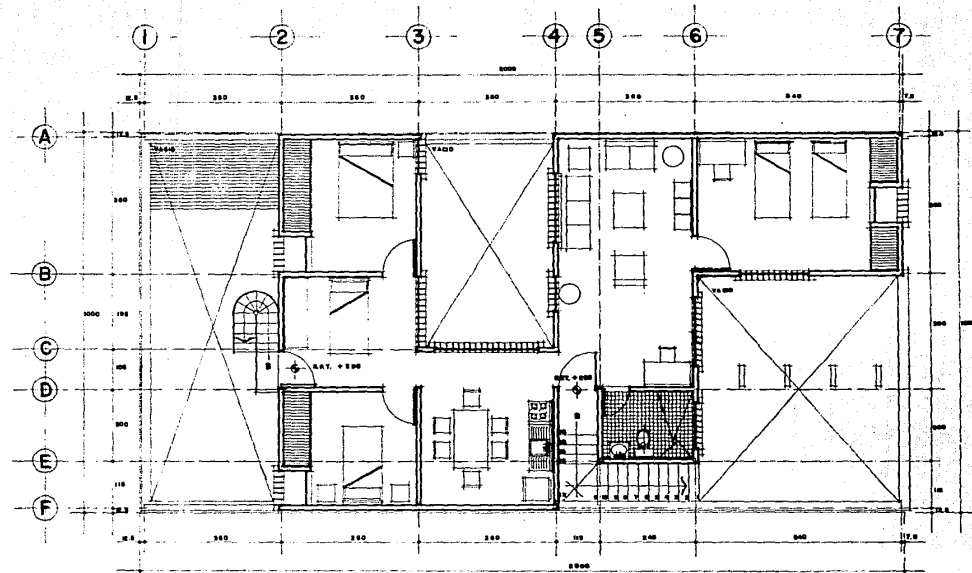
PLANTA BAJA LOTES RECTANGULARES 10 X 20 mt.

PROPUESTA
2

CLAVE
V.M.P.

0 0.5 1 2 4
ESCALA GRÁFICA
CM

FEDAL: 4000 / 1988 COYAR: 001.



PLANTA ALTA LOTES RECTANGULARES 10 X 20 mts

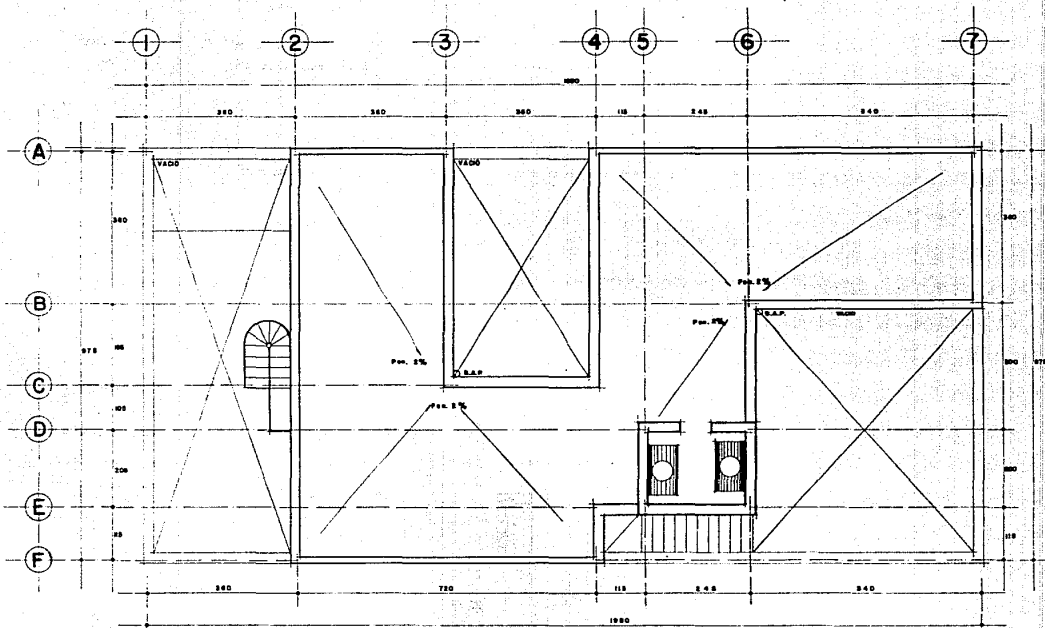
PROPOSTA	CLAVE
E	V.R.P.

0 0.5 1 2

ESCALA METRICA

1:200

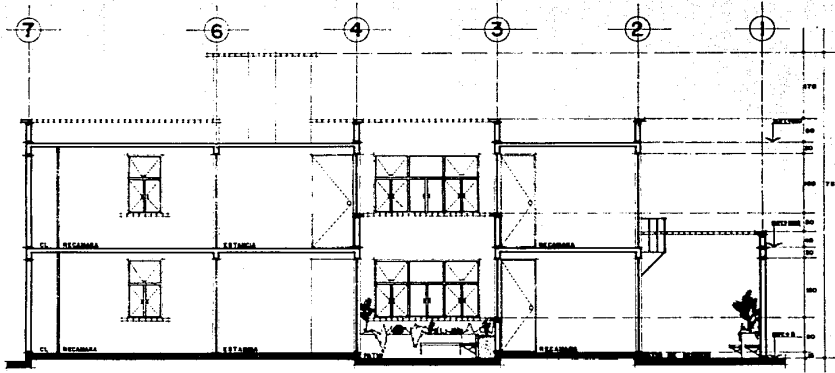
FEDM: 6889 / 988 CPTAC: 074



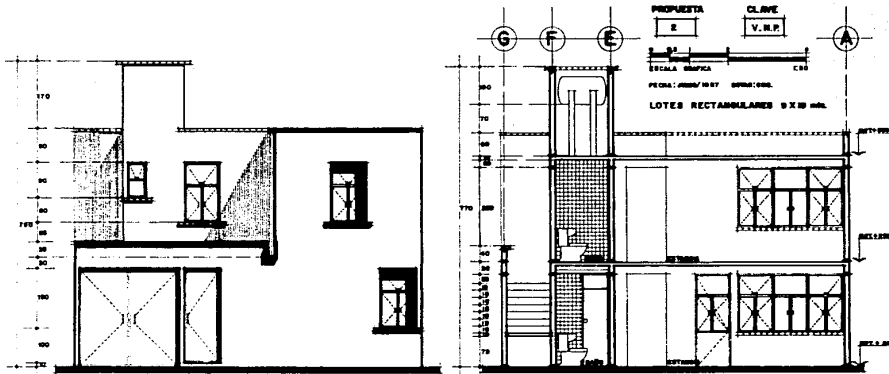
PLANTA DE AZOTEA LOTES RECTANGULARES 10X20 mts.

PROPUESTA	CLAVE
2	V.R.P.

0 1 2 3 4
 ESCALA GRAFICA 1:50
 FECHA: JUNIO/1998 COTAS CMH.

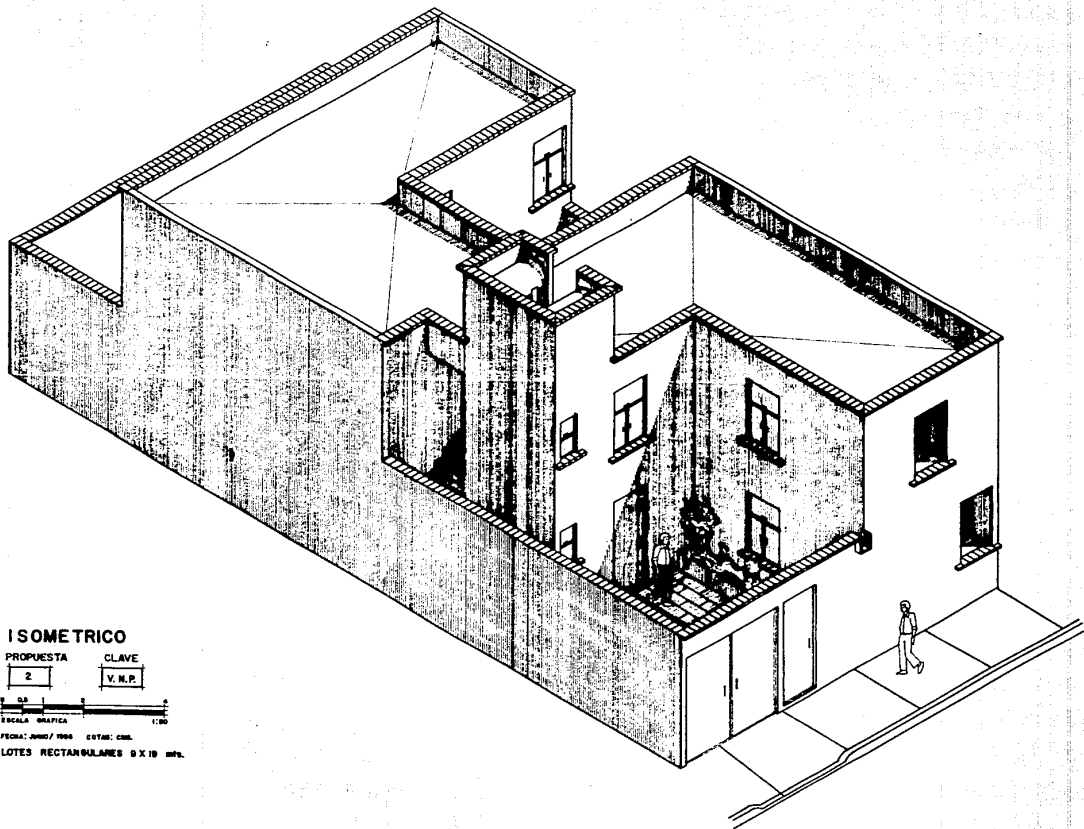


CORTE X-X'



FACHADA PRINCIPAL

CORTE Y-Y'



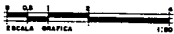
I S O M E T R I C O

PROPUESTA

CLAVE

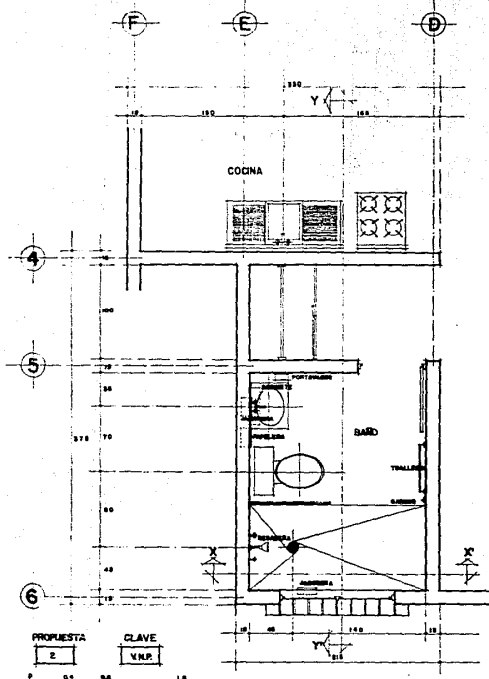
2

V. N. P.



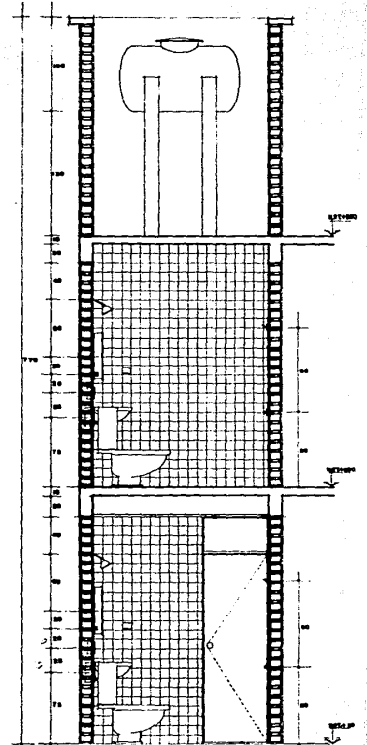
FECHA: JUNIO / 1966 ESTAB: CMB.

LOTES RECTANGULARES 8 X 18 mts.

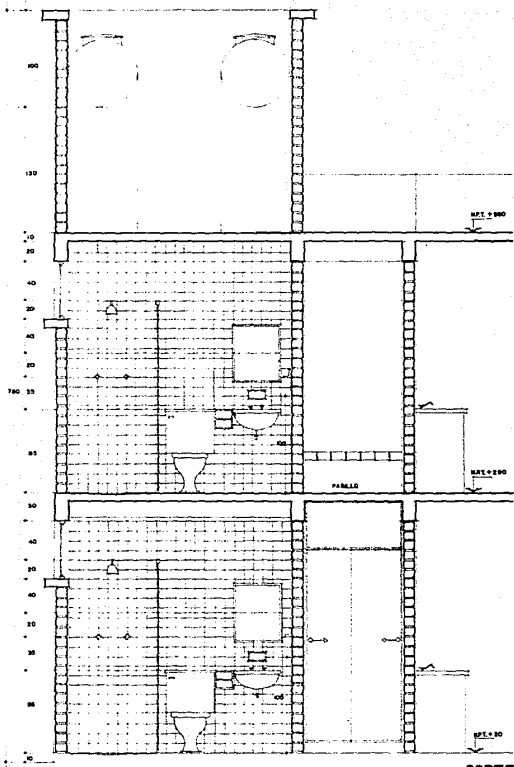


PROPUESTA **CLAVE**
 2 V.N.P.
 0 0.5 1.0
 ESCALA: 1/2000 C.M.
 FECHA: 1988 / 09 / 04 COTIZACION: 1000
 LOTES RECTANGULARES 9 X 10 MTS.

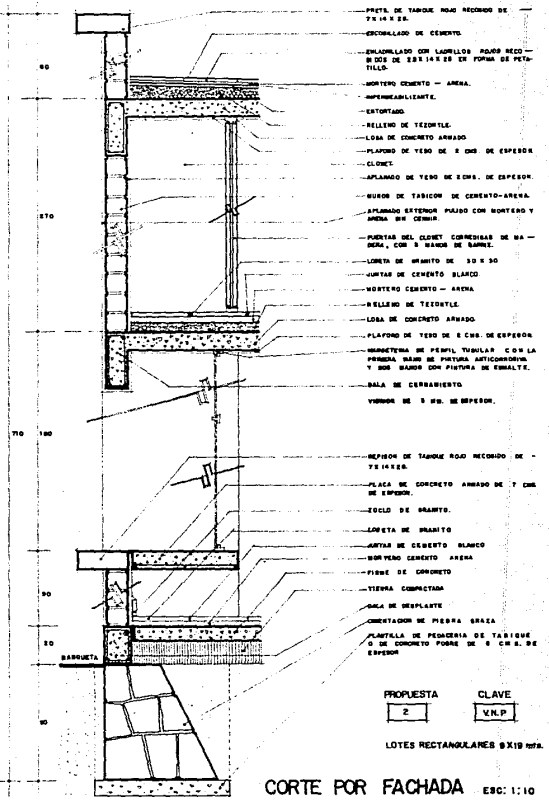
PLANTA SERVICIOS

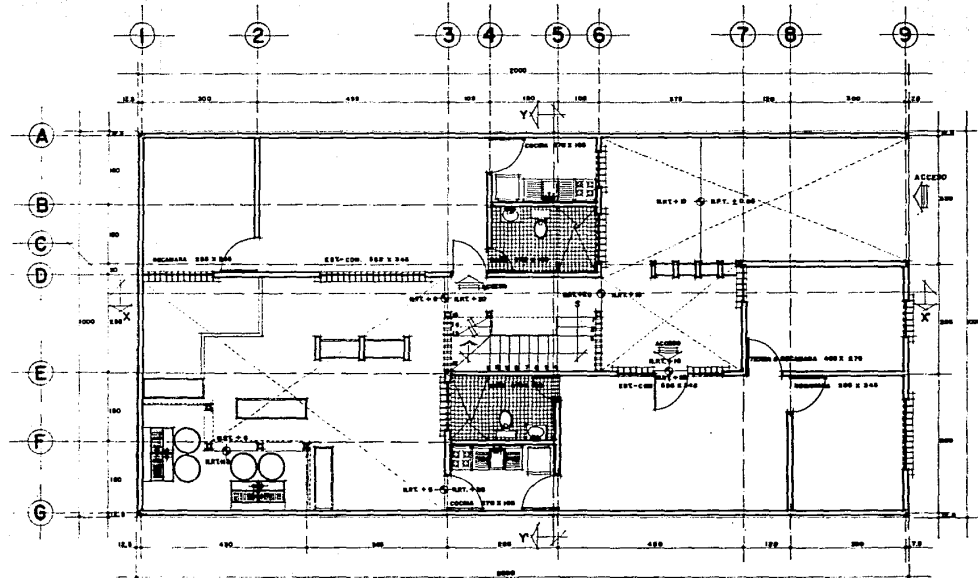


CORTE X-X'



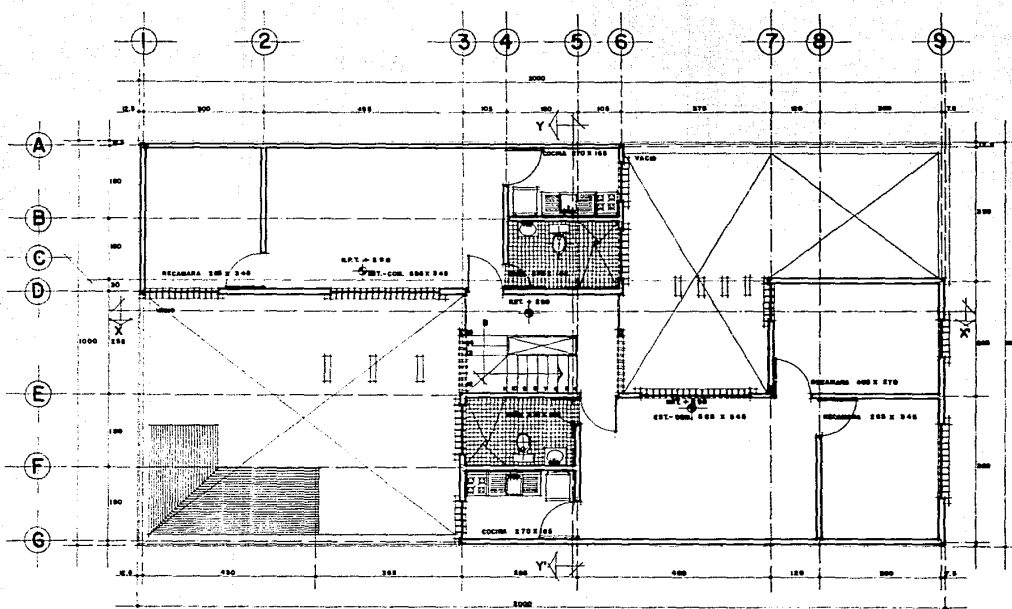
CORTE Y-Y' ESC: 1:20



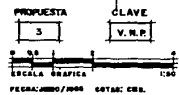


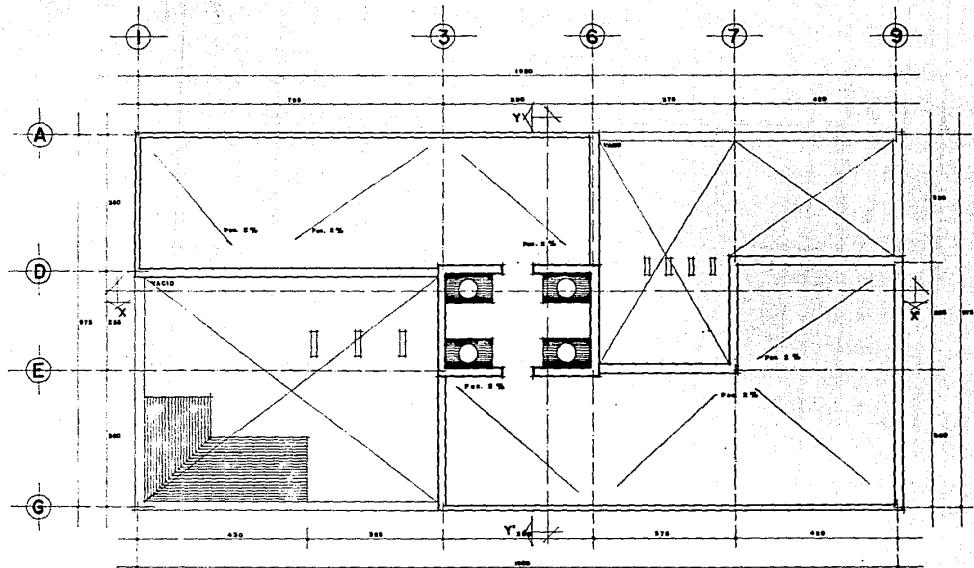
PLANTA BAJA

PROYECTA CLAVE
 3 V.M.P.
 ESCALA GRAFICA 1/100
 PUNTO: 0000/1000 CUYAM. 000.



PLANTA ALTA LOTES RECTANGULARES 10X20 mts.





PLANTA DE AZOTEA LOTES RECTANGULARES 10X20 mts.

PROYECTO	CLAVE
3	V.M.P.

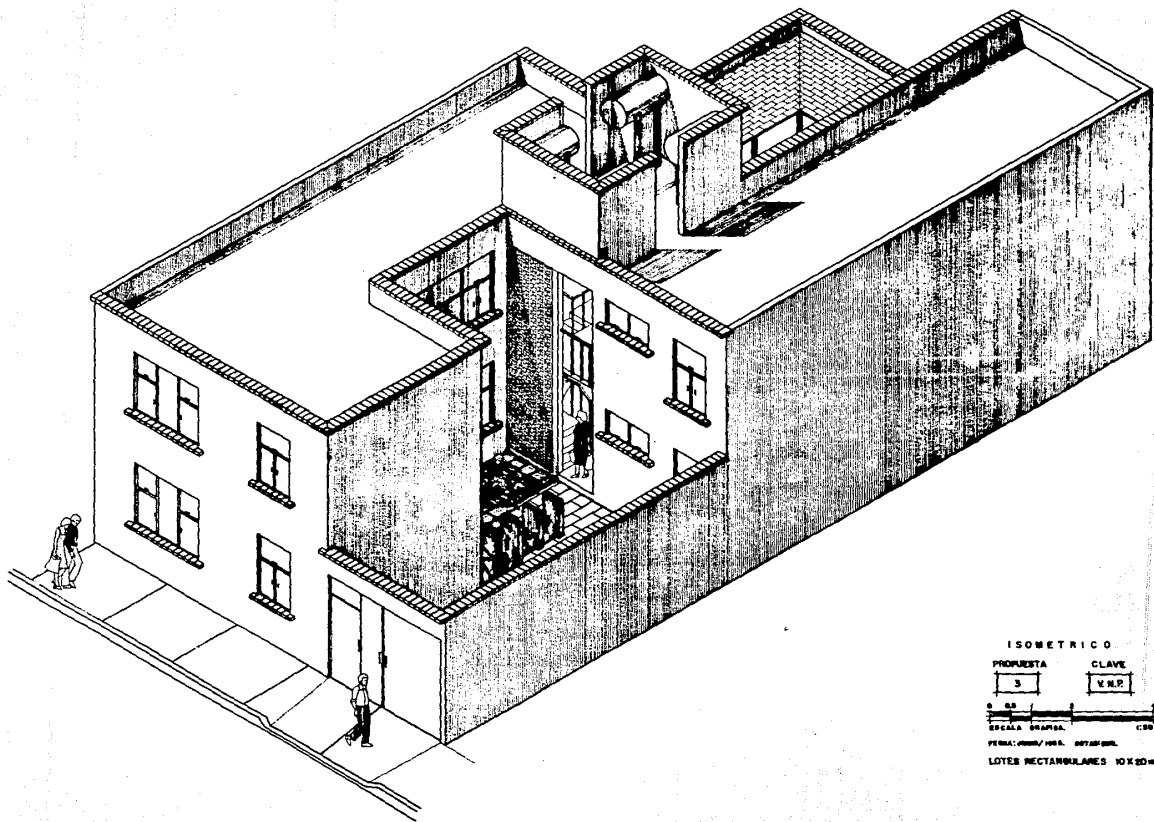
0 0.5 1 2

ESCALA GRÁFICA

0 0.5 1 2

ESCALA NUMÉRICA

FECHA: 07/04/1986 DISEÑO: G.M.



ISOMETRICO

PROPUESTA

CLAVE

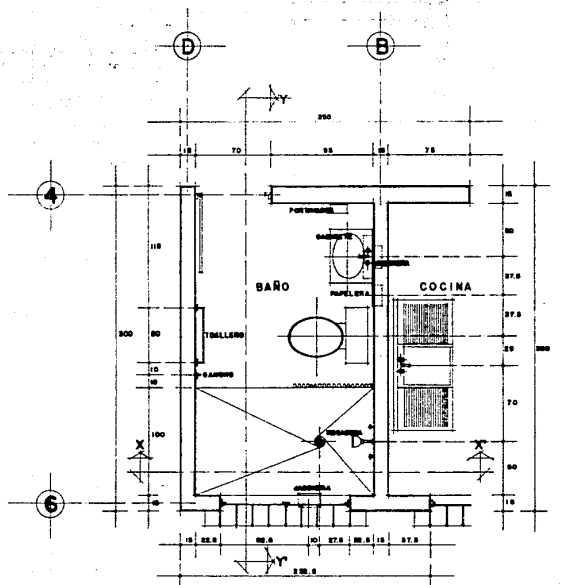
3

V.R.P.



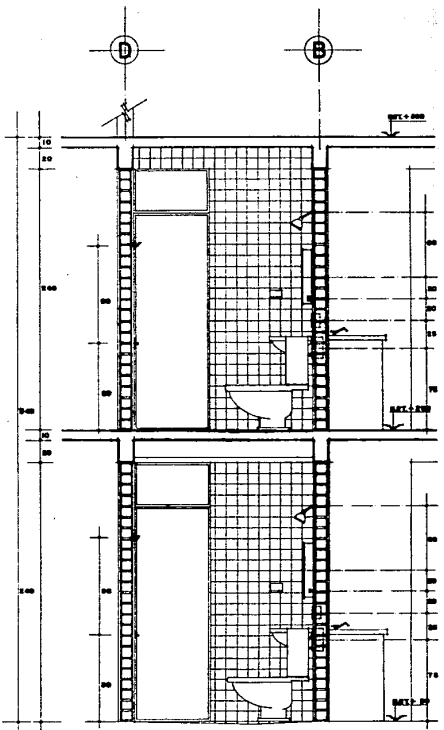
FECHA: 1988/10/10. 1077/001.

LOTES RECTANGULARES 10 X 20 M.

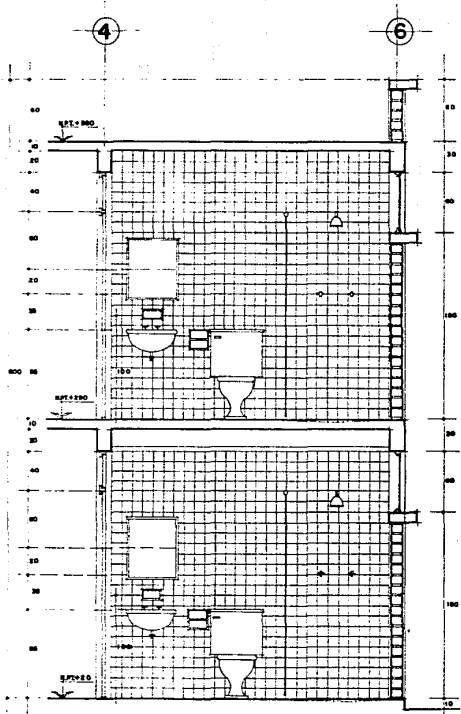


PLANTA SERVICIOS

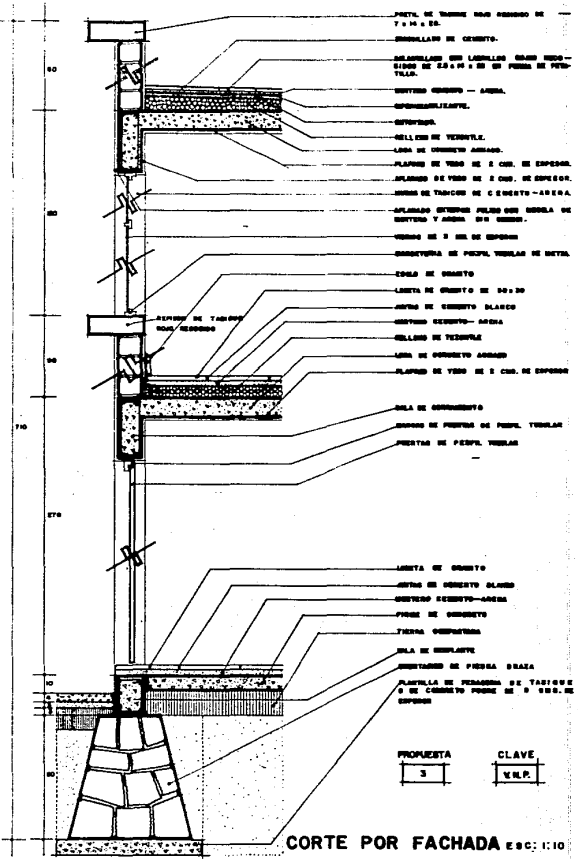
PROPUESTA	CLAVE
3	V.N.P.
ESCALA GRÁFICA. 1:50 FECHA: AÑO/1968 COTAS: CM.	



CORTE X-X'

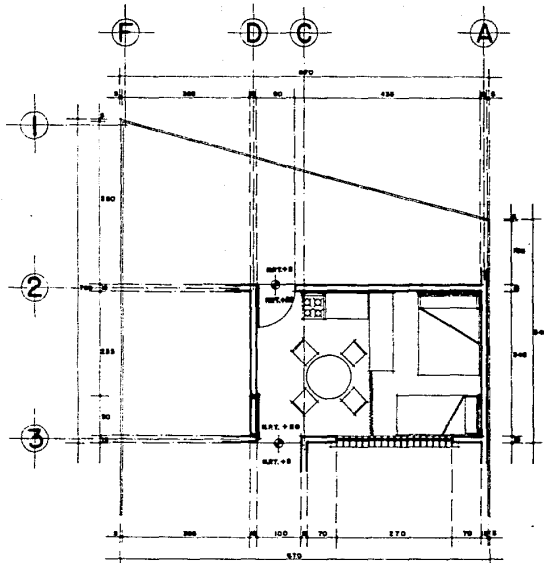


CORTE Y-Y ESC: 1:20

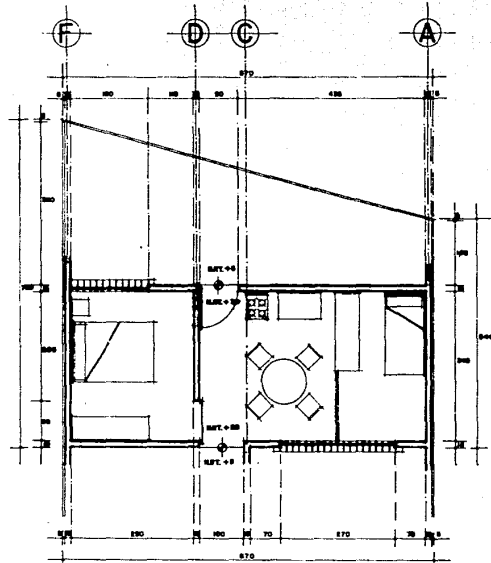


CORTE POR FACHADA ESC: 1:10

CRECIMIENTO POR ETAPAS



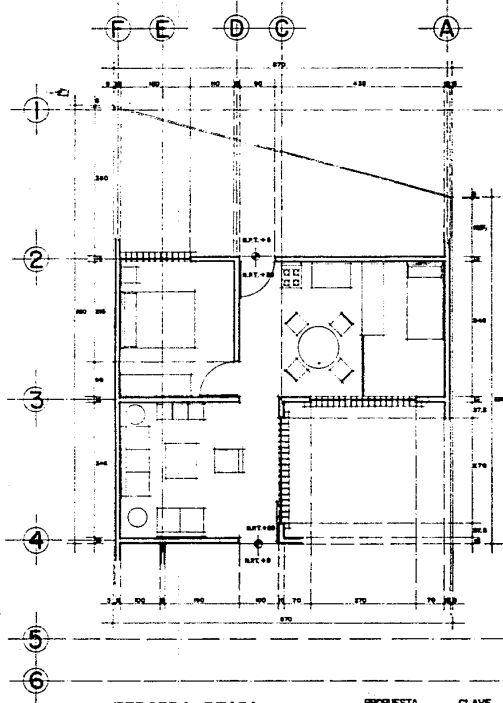
PRIMERA ETAPA LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 ms.



SEGUNDA ETAPA

PROPOSTA	CLAVE
1	V. R. P.

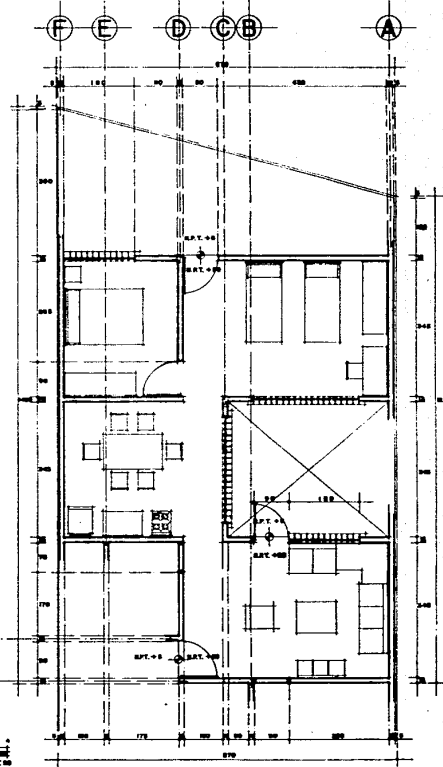
0 0.5 1
 ESCALA GRAFICA 1:500
 FECHA: 1980/1986 COTAS: 088.



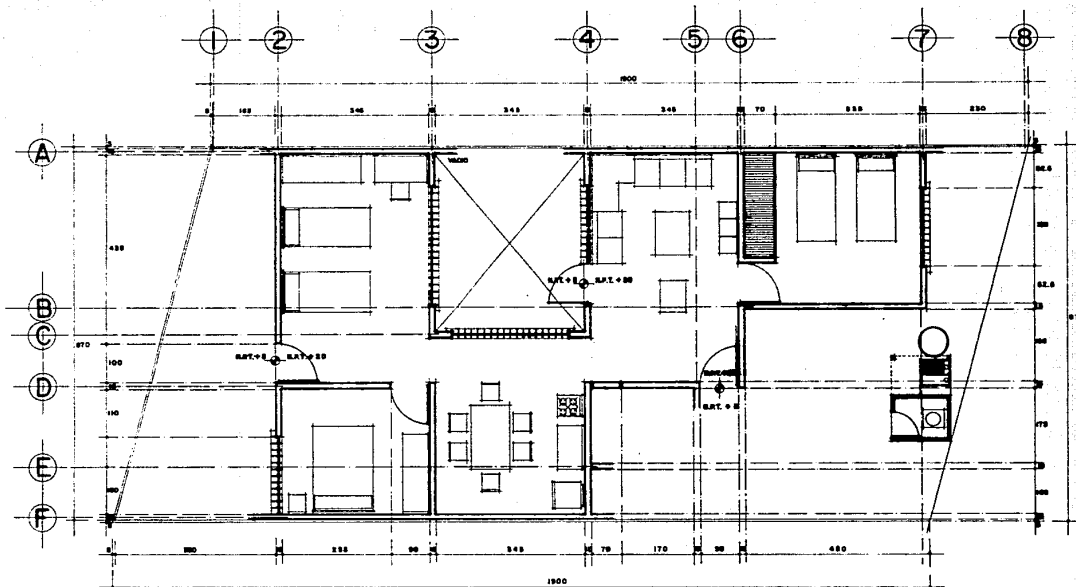
TERCERA ETAPA

PROPUESTA	CLAVE
I	V. N. P.

0 10 20 30 40
 ESCALA GRÁFICA 1:50
 FECHA: JUNIO/1983 ESTAD: CMB.



CUARTA ETAPA LOTES ROMBODIALES 9 X 100 M.



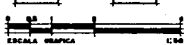
QUINTA ETAPA LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 mts

PROPIEDAD

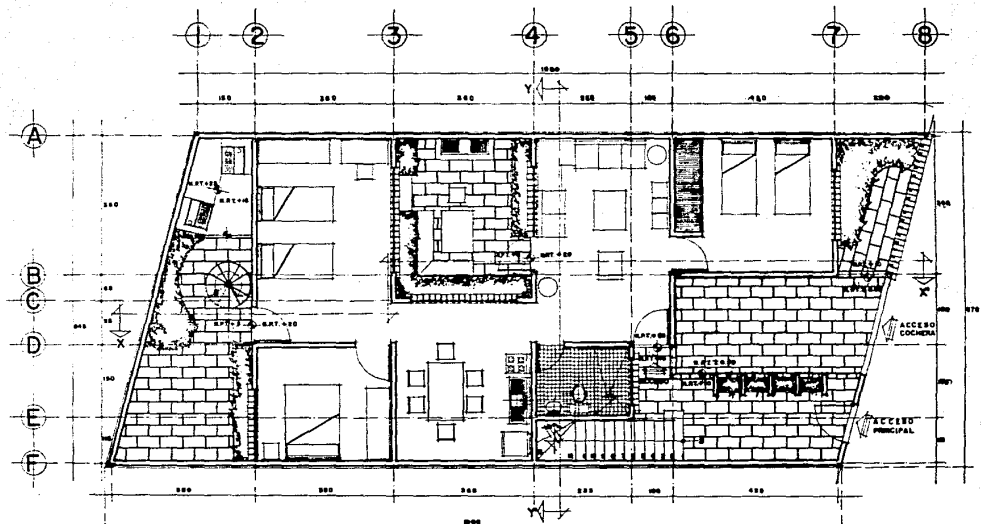
CLAVE

I

V.R.P.



FECHA: 2000 / 1000 DPTO: 0000



SEXTA ETAPA LOTES ROMBOIDALES 9 X 10 MTS.

PROUESTA

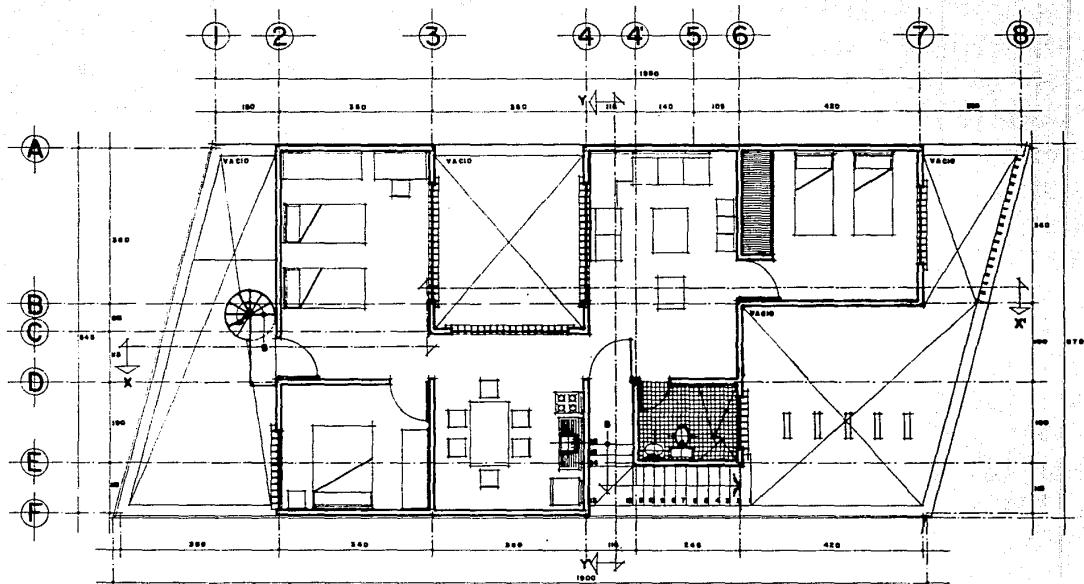
I

CLAVE

M.P.

ESCALA: 0/1000

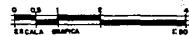
FECHA: 2000 / 1000



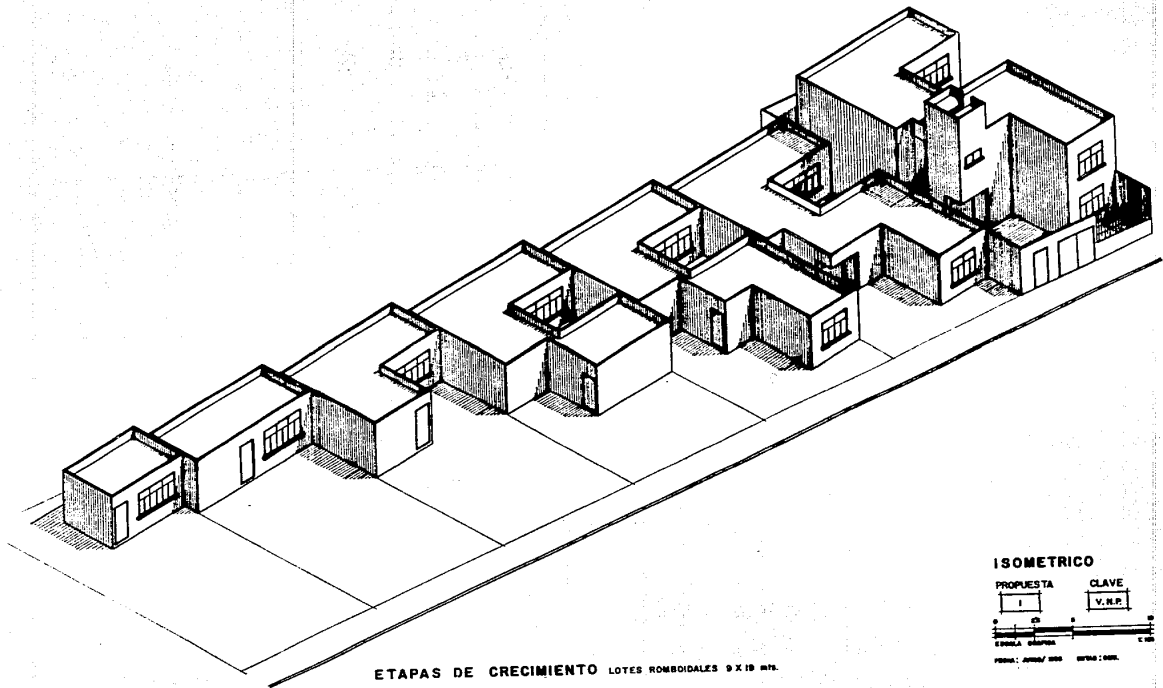
PLANTA ALTA, ETAPA POSTERIOR LOTES ROMBOIDALES 9 X 10 mts.

PROYECTA
I

CLAVE
V.M.P.



FECHA: JUNIO/1966 DIBUJO: CMB.



ETAPAS DE CRECIMIENTO LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 MTS.

ISOMETRICO

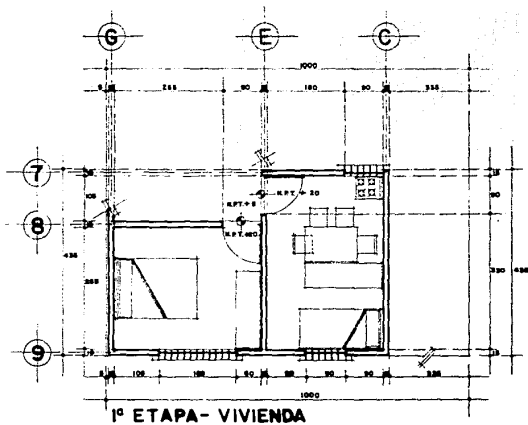
PROPUESTA



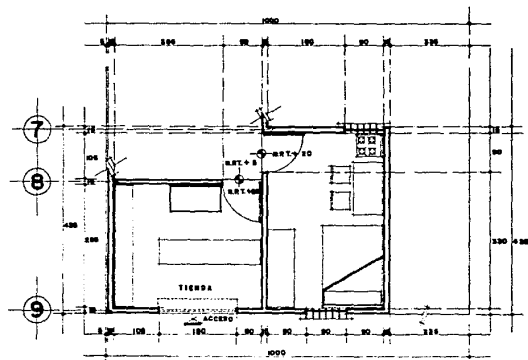
CLAVE



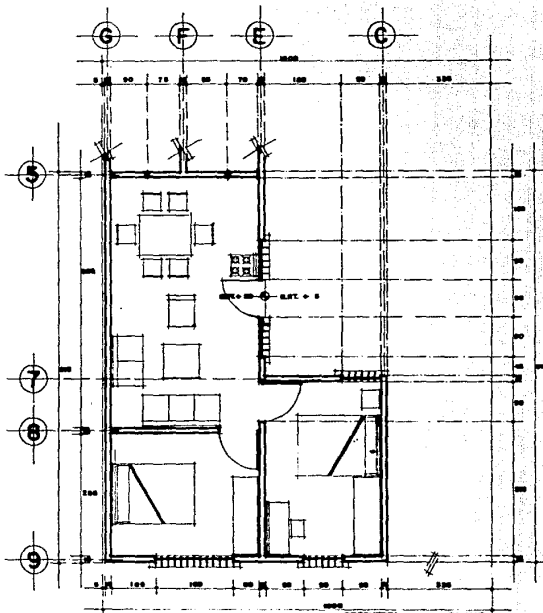
PROY. ARQ. / 1958 OFIC. 1. 001



1ª ETAPA - VIVIENDA



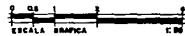
1ª ETAPA VIV - COM.



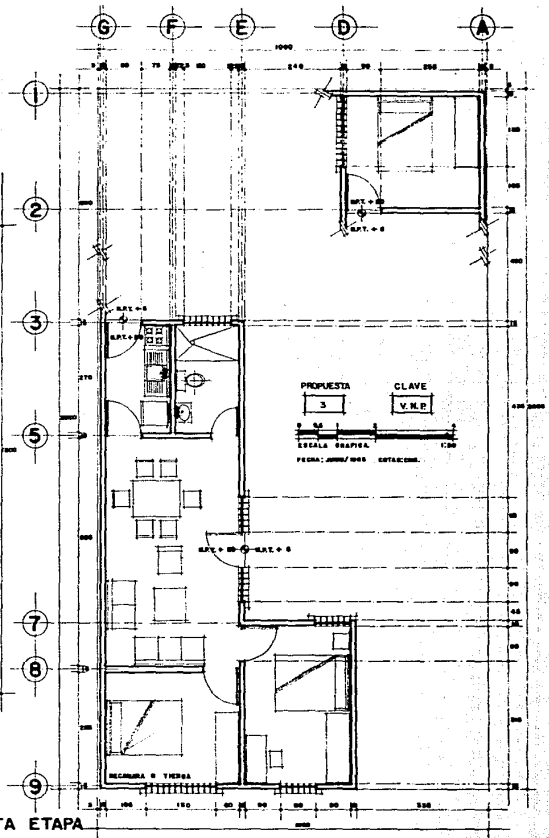
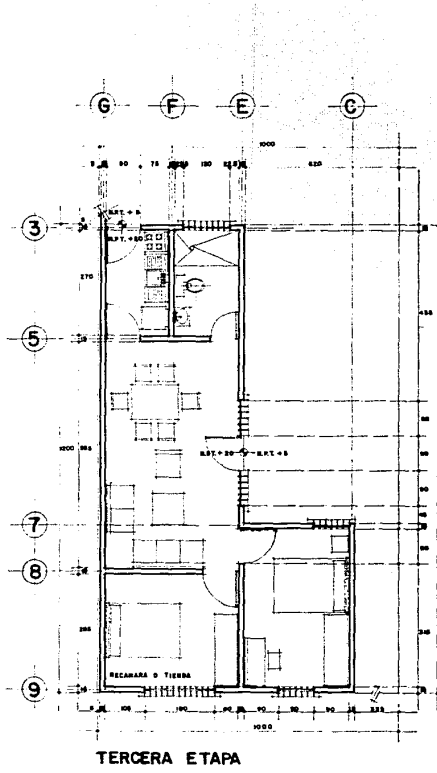
SEGUNDA ETAPA

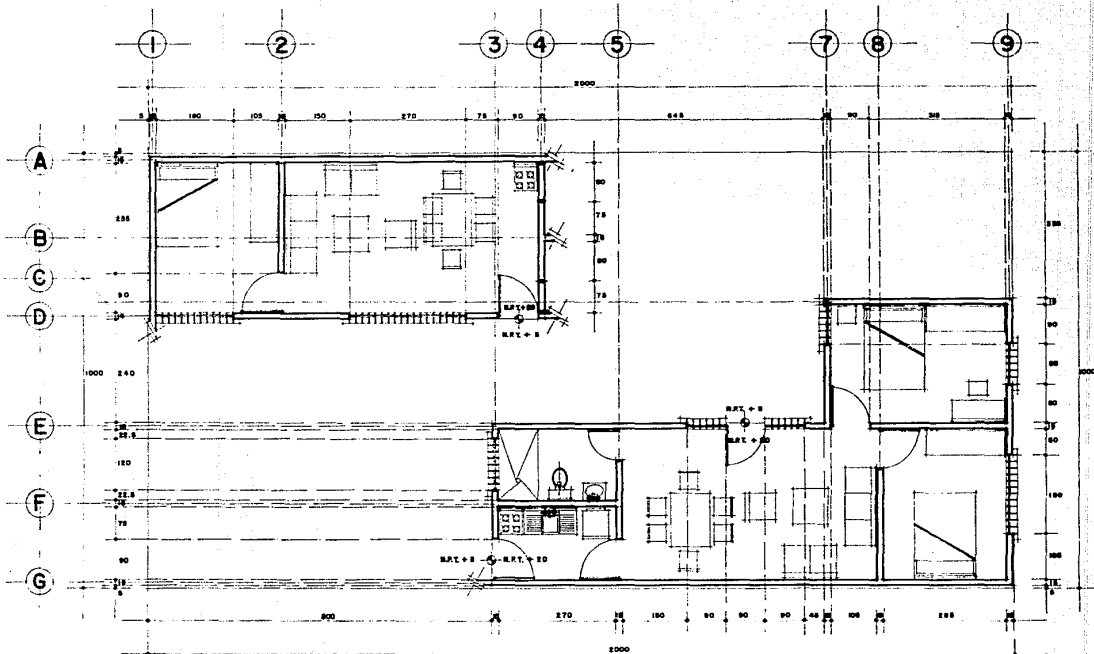
PROPUESTA
3

CLAVE
V.N.P.



FECHA: JUNIO / 1969 DPTM: CMB.



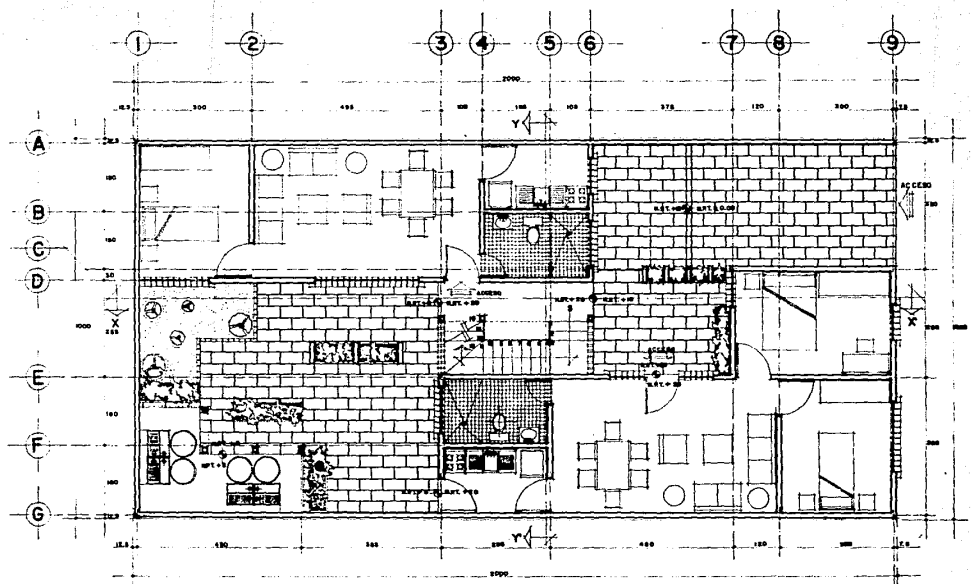


QUINTA ETAPA

PROPOSTA
3

CLAVE
V.N.P.





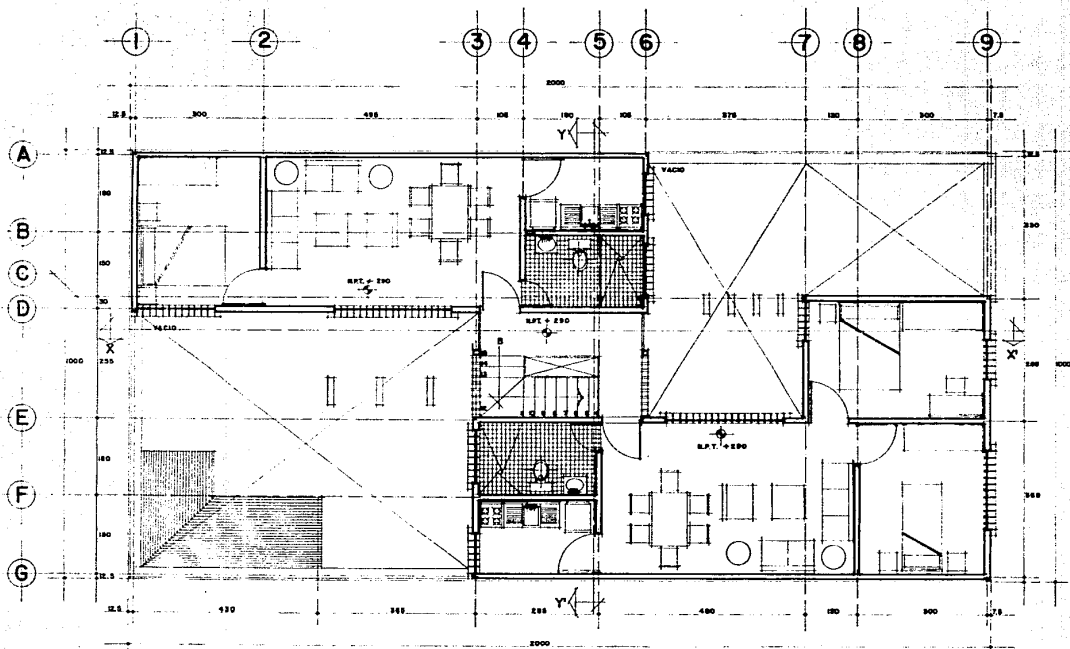
SEXTA ETAPA LOTES RECTANGULARES 10X20 mts.

PROPUESTA	CLAVE
3	V.N.P.

0 50 1 2 3 4

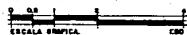
SEALA: 1:500

FECHA: JUNIO/1981. COTAR.COM

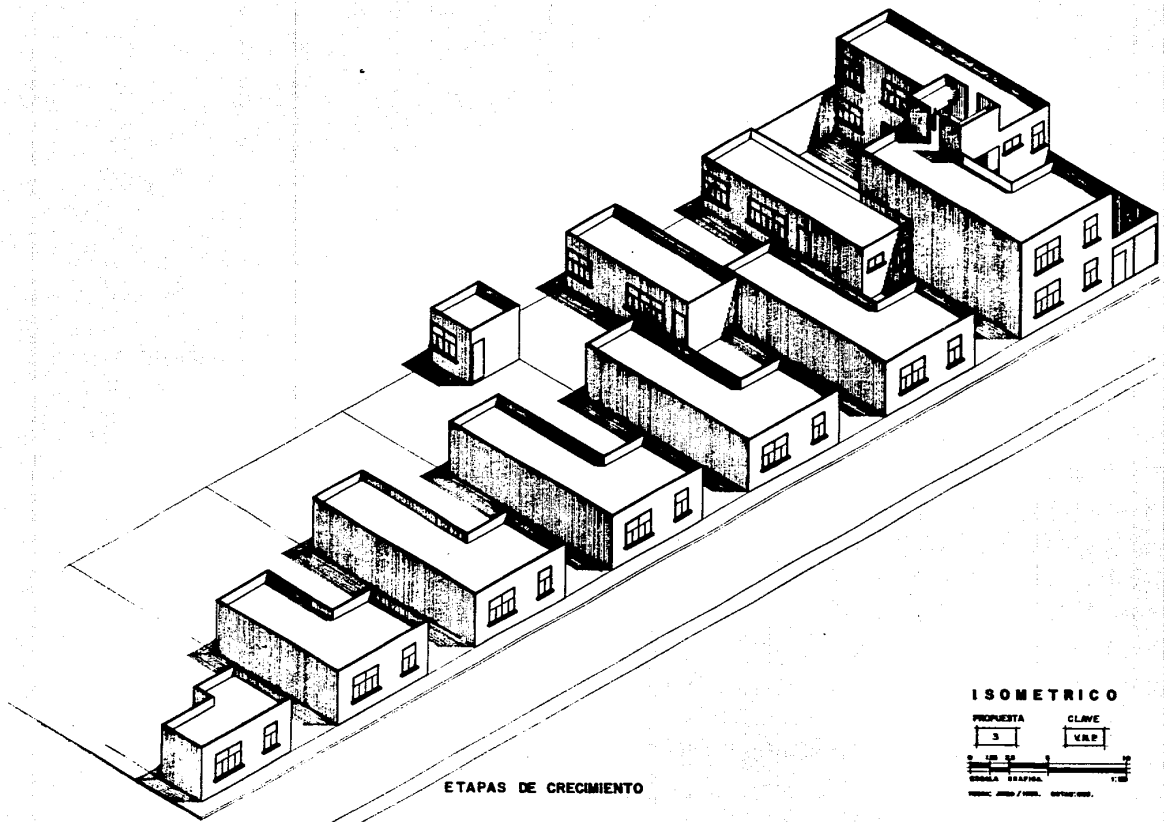


PLANTA ALTA ETAPA POSTERIOR LOTES RECTANGULARES 10X20 mts.

PROPUESTA 3 CLAVE V.M.P.



FECHA: AÑO / 1988 DIBAJADOR:



ETAPAS DE CRECIMIENTO

ISOMETRICO

PROPUESTA

3

CLAVE

V.B.P.



INDIC. ARQ. / N.º 101. 1974/1975.

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

MEMORIA DE CALCULO

DESCRIPCION: Casa habitación de 2 niveles con cimentación de piedra brasa, muros de carga de tabicón prensado de cemento-arena; losas, traveses, cerramientos, dallas, y castillos son de concreto armado.

FATIGAS DE TRABAJO:

Concreto normal $P_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
 Acero de grado estructural $F_s = 2000 \text{ kg/cm}^2$
 Resistencia del terreno $R_T = 4000 \text{ kg/m}^2$

CARGAS:

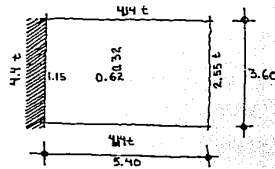
AZOTEA	ENTREPISO
Losa 240 kg/m^2	Losa 240 kg/m^2
Repleno 88	Repleno 100
Entostado 44	Entostado+acab 40
Enladrillado 40	Plafond-yeso 30
Impermeabilizante 5	Carga viva $\frac{150}{560} \text{ kg/m}^2$
Plafond-yeso 30	$W_D = 560 \text{ kg/m}^2$
Carga viva $\frac{100}{547} \text{ kg/m}^2$	

Peso del muro de tabicón prensado de cemento-arena = 420 kg/m^2 .

Se calculó la estructura a base de muros de carga. La sobre-

carga de losas se toma con muros, columnas y traveses bajándose a la cimentación corrida de piedra brasa. Se consideraron cerramientos continuos en todos los muros.

LOSAS: Todas son de apoyo perimetral y tienen la dos continuos, el caso más crítico tiene los siguientes momentos.



$$M = T \cdot m$$

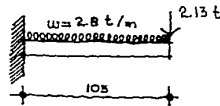
$$d = \frac{\sqrt{115000}}{\sqrt{13.76 (100)}} = 9.14 \text{ cm} \approx 10 \text{ cm}$$

Se hicieron todas con $h = 12 \text{ cm}$

$$d = 10 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{115000}{2000 (0.884) 10} = 6.5 \text{ cm}^2 - \phi 3/8 @ 10 \text{ cm}$$

TRAVES: Existen tres traveses de los cuales la más crítica es una mensola y tiene las siguientes características.



$$5.07$$

$$2.13$$

$$3.78$$

$$V$$

$$M$$

Momento máximo = $3.78 \text{ t}\cdot\text{m}$

$$d = \sqrt{\frac{378000}{13.76 (15)}} = 42.8 \text{ cm.} \quad A_{st} = \frac{39958.4}{2000 (3\epsilon)} = 1.05 \text{ cm}^2$$

Se proponen de 15 x 38 y se revisa como doblemente armada.

$$M_{R1} = d^2 13.76 (15) = 298041.6 \text{ kg-cm.} \quad M_1 = 378000 - 298041.6 = 79958.4$$

$$A_{1s} = \frac{378000}{13.76 (38)} = 5.6 \text{ cm}^2 \quad A_{2s} = \frac{39958.4}{1.05 \text{ cm}^2} = 1.28 \text{ cm}^2 - 2\phi 3/8$$

$$\frac{1650 (38)}{6\phi 1/2 \text{ AST}} \rightarrow 6\phi 1/2 \text{ AST}$$

La cortante máxima es de 5.07 ton $\rho = \frac{A_s}{A_c} =$

$$p > 0.01 - V_R = .5 F_R b d \sqrt{160} = 2.884 \text{ t}$$

$$S_{max} = .5 d = 19 \text{ cm.}$$

$$V_U = 5.07 \times 1.4 = 7.09 \text{ t}$$

$$V_U = V_R + \frac{.8 (.64) 4.2 (38)}{5} -$$

$$V_U = 2.884 + \frac{81.31}{5} = 7.18 \text{ t} > 7.09 \text{ t} \quad S = 19 \text{ cm.}$$

E 1/4" @ 15 cm.

COLUMNAS: La máxima concentración está en la inter-

sección de los ejes 3 y B. Con un porcentaje de acero

$$\text{de } 2\% \quad A_c = \frac{2200}{.25 \text{ Ft} + 2\% \text{ fs}} = \frac{2200}{90} = 24.44 \text{ cm}^2 \text{ se propuso}$$

de 15 x 15 $A_s = 2\% (15 \times 15) = 4.5 \text{ cm}^2$. Considerando que se utiliza mayor área de la necesaria, el armado queda

con 4 $\phi 3/8$ y E $\phi 1/4$ " @ 15 cm.

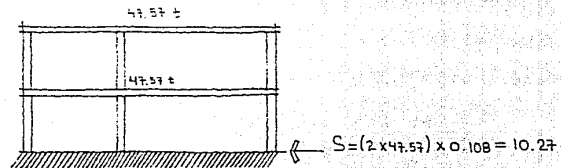
CIMENTACION: La máxima concentración es de 18.35 ton.

en en e. e. D entre los ejes 2 y 3 $F_T = 4 \text{ t/m}^2$

$$A_c = \frac{18.35 \text{ t}}{4 \text{ t/m}^2} = 4.58 \div 3.6 = 1.27 \text{ m} \approx 1.30 \text{ m} \quad 3.6 = \text{Largo del muro.}$$

$$h = \frac{1.30 - 30}{2} (\tan 60^\circ) = 86 \approx 90 \text{ cm.}$$

ANALISIS SISMICO:



La fuerza resistente de los muros es $V_R = A_T \cdot v_R$

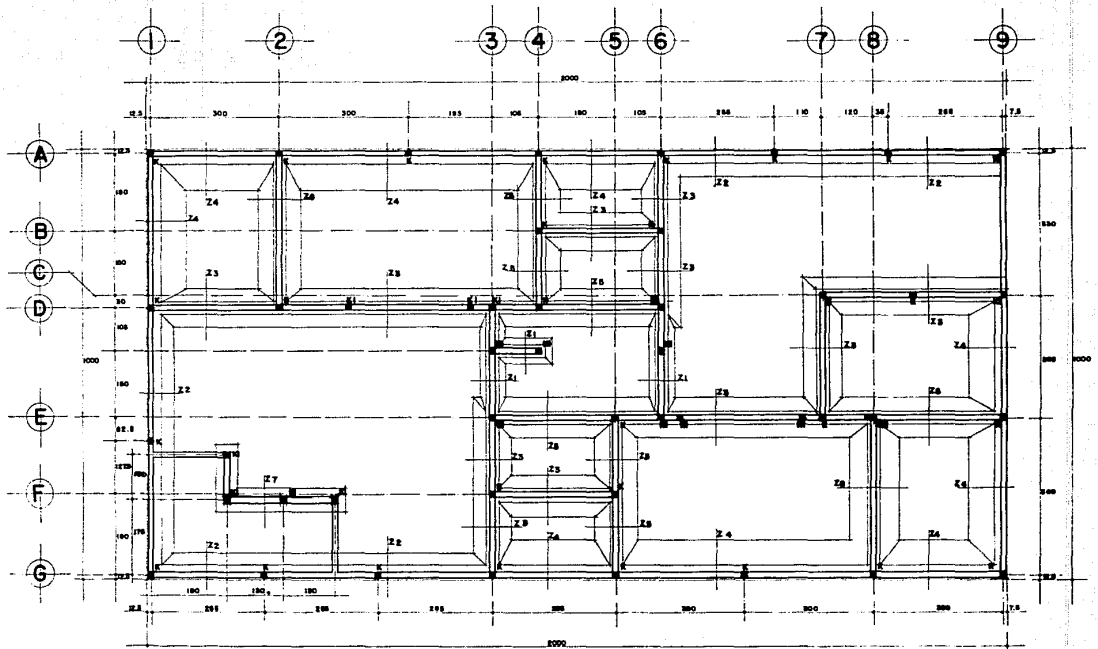
$A_T =$ Longitud de muros por su espesor

$v_R =$ Esfuerzo constante resistente para muros de carga de

tabicón prensado de cemento-arena = 12 t/m².

Para el caso más desfavorable

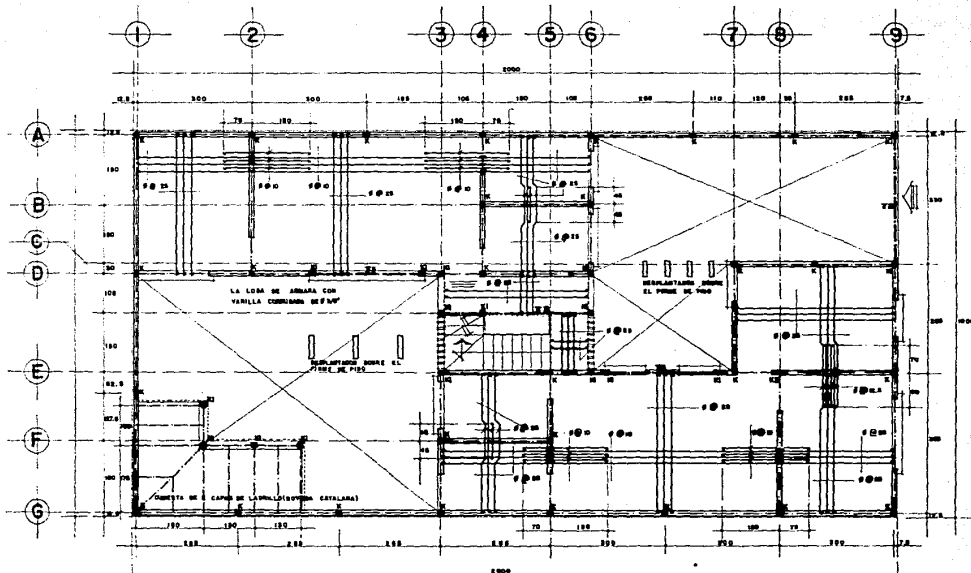
$$V_R = (22) (12) (12) = 31.68 > 10.27$$



PLANTA DE CIMENTACION

PROPUESTA	CLAVE
3	V.N.P

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
 ESCALA GRAFICA. C.M.
 FECHA: JUNIO/1984. DITAR: 008.

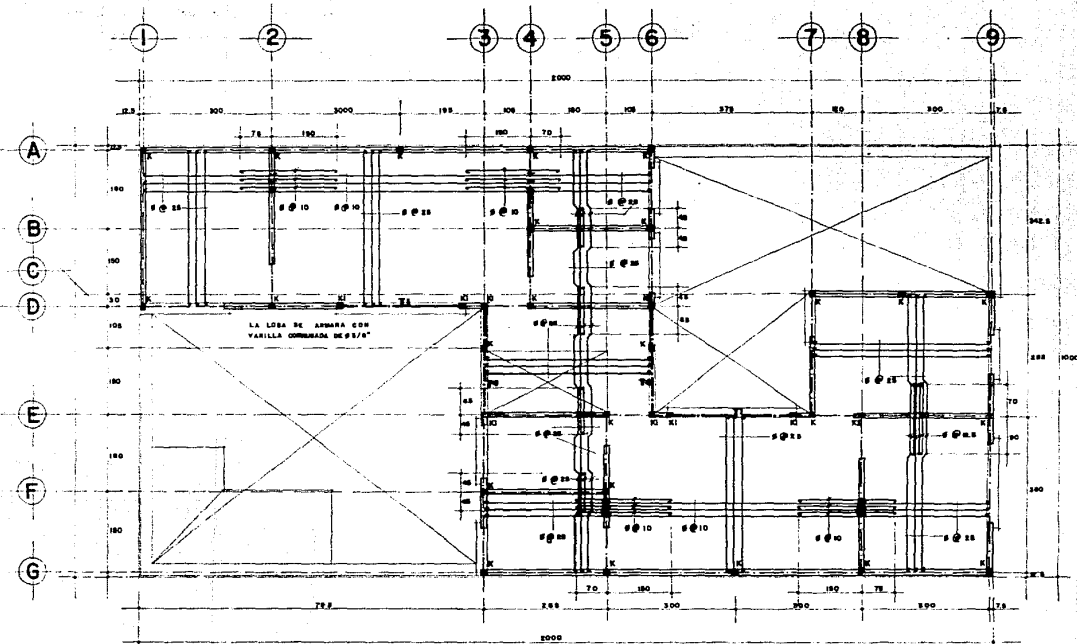


PLANTA DE ENTREPISO

PROYECTA	CLAVE
3	V.M.P.

ESCALA GRÁFICA: 1:50

FECHA: AÑO / 1990 DISEÑO: O.M.



PLANTA DE AZOTEA

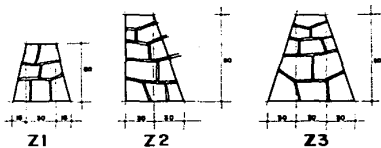
PROPUESTA	CLAVE
3	V.N.P.

0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0
ESCALA GRAFICA 1:20

FECHA: JUNIO/1988. COTAS: CMS.



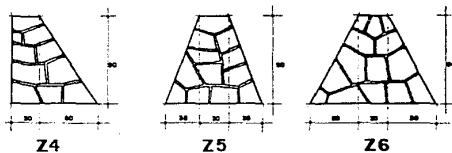
TRABE T1



Z1

Z2

Z3



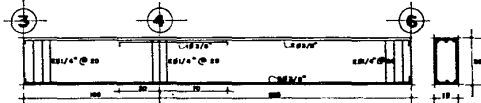
Z4

Z5

Z6



TRABE T2-T4



TRABE T3



DALA DE CERRAMIENTO



DALA DE DESPLANTE



CASTILLO DE



CASTILLO DE
2#3/8 @ 15

CONCRETO $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$

ACERO $f_y = 4800$

W. TIEMPO = 4.7 / m²

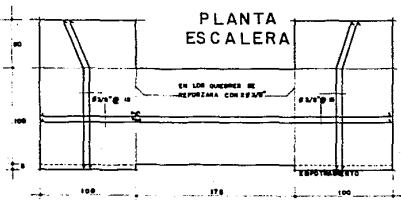
ZANJAS CORRIDAS DE PIEDRA

W. CONSIDERADA EN AZOTEA Y

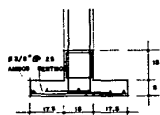
ENTRADA = 240 m²

PROPUESTA
S

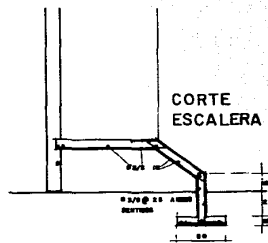
CLAVE
V.N.P.

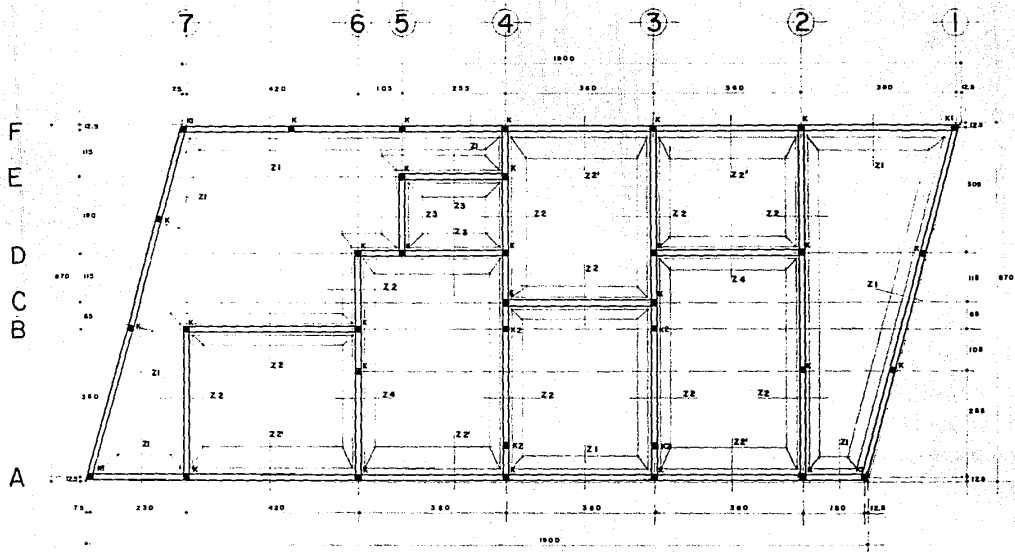


BRAZA



Z7





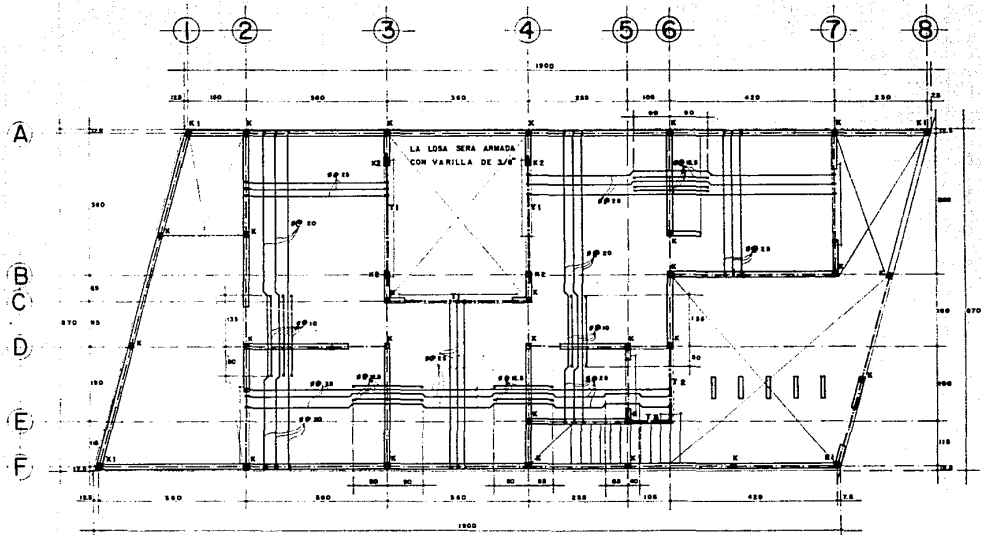
PLANTA DE CIMENTACION LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 mts.

K	CASTILLO
Z	ZAPATA
	CADENA DE CERRAMIENTOS
	TRABE
	COLUMNPIO
CONCRETO $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$	
ACERO $f_s = 2000 \text{ kg/cm}^2$	
BRAVA = 3/4"	

PLANO ESTRUCTURAL

PROPUESTA	CLAVE
I	V.N.P.

0 50 1 2
 ESCALA GRAFICA 1:50
 FECHA: 09/08/1988 COTAS: cm.



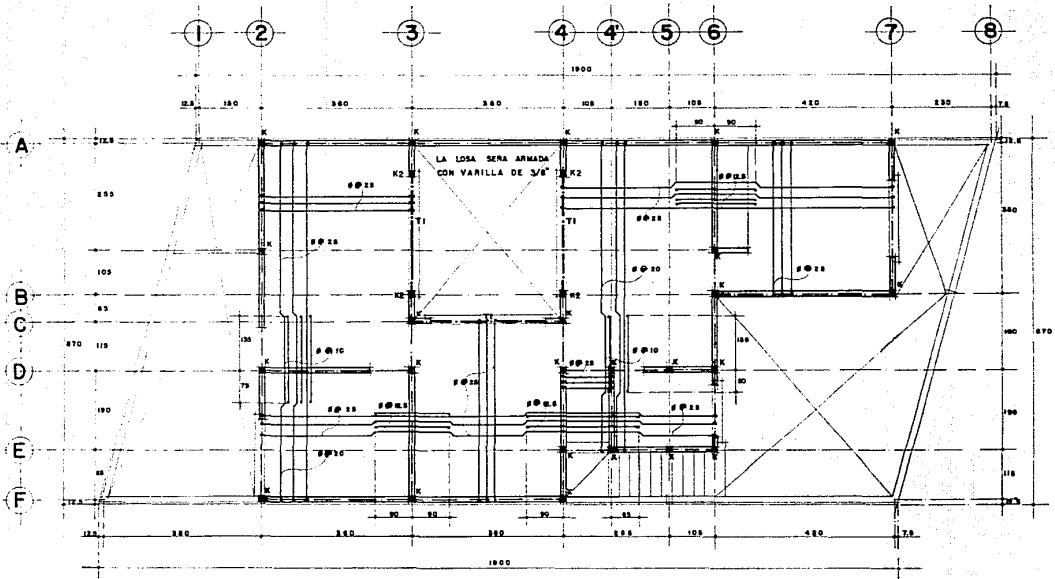
PLANTA DE ENTREPISO

K	CABILLO
Z	ZAPATA
	CADENA DE CORRAMIENTO
	TRABE
	COLUMPIO
CONCRETO Pn = 200 Kg/cm ²	
ACERO Pn = 2000 Kg/cm ²	
BRAYA = 3/4"	

PLANO
ESTRUCTURAL

PROPUESTA	CLAVE
I	V.N.P.





K	CASTILLO
Z	ZAPATA
	CADENA DE CERRAMIENTO
	TRABE
	COLUMPIO
CONCRETO $P_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	
ACERO $P_a = 2000 \text{ Kg/cm}^2$	
BRAVA = 3/4"	

**PLANO
ESTRUCTURAL**

PROPUESTA	CLAVE
I	V.N.P.

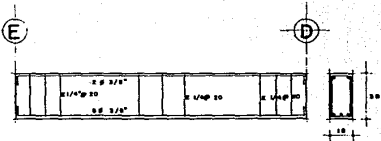


FECHA: AÑO/1986 COTAS: DMS.

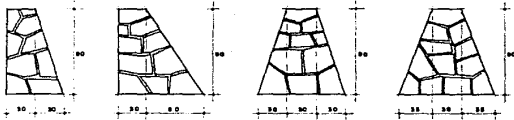
PLANTA DE AZOTEA



TRABE T1



TRABE T2

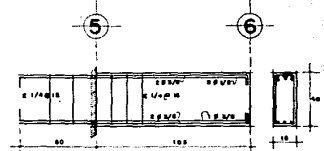


Z1

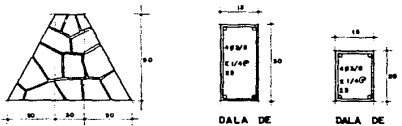
Z2'

Z2

Z3



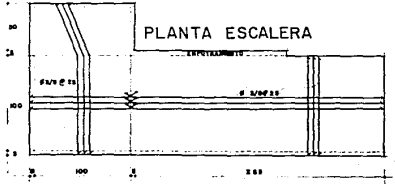
TRABE T3



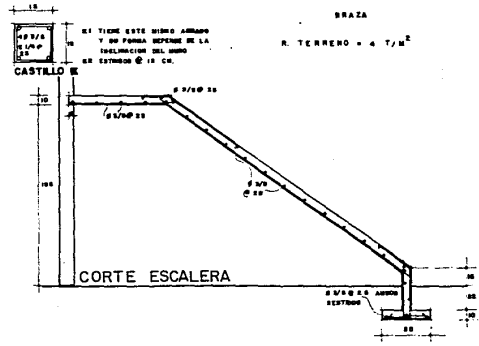
Z4

DALA DE CERRAMIENTO

DALA DE DESPLANTE



PLANTA ESCALERA



CORTE ESCALERA

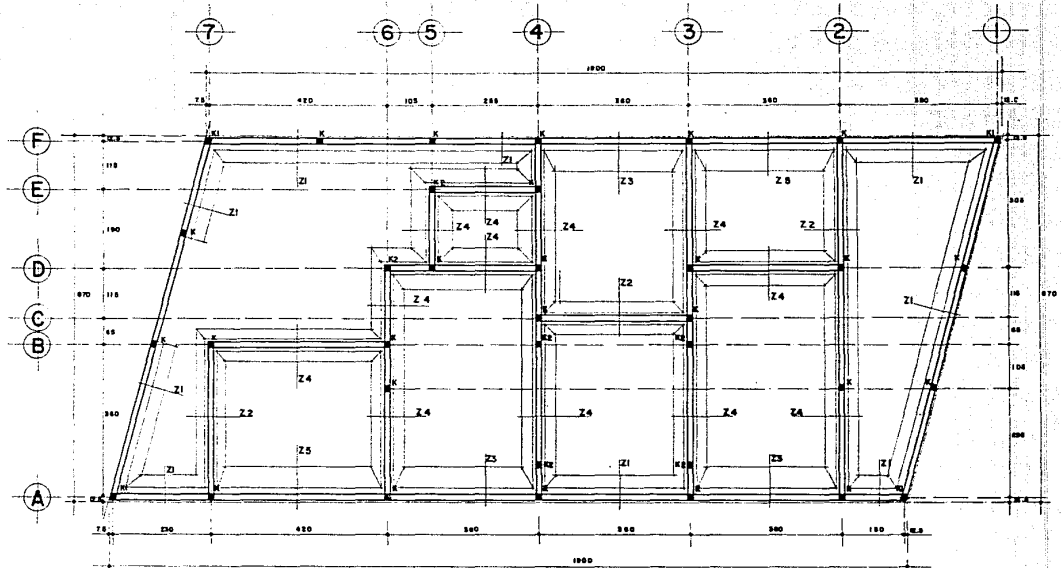
CONCRETO $F_c = 200 \text{ Kg/Cm}^2$
 ACERO $F_s = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$
 ZAPATAS CORRIDAS DE PIEDRA
 BRAZA
 R. TERRENO = 4 T/M²

	CASTILLO
	ZAPATA
	CADENA DE CERRAMIENTO
	TRABE
	COLUMNO
CONCRETO $F_c = 200 \text{ Kg/Cm}^2$	
ACERO $F_s = 4200 \text{ Kg/Cm}^2$	
GRAN. = 3/4"	

PLANO ESTRUCTURAL

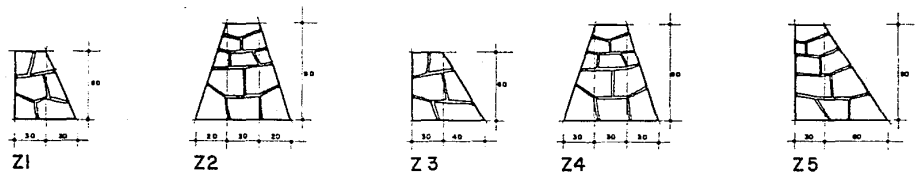
PROYECTA	CLAVE
I	V.N.P.

0 0.5 1 2
 ESCALA GRAFICA 1:50
 FECHA: JUNIO DE 1955 OBT.: DORA.



PLANTA DE CIMENTACION PARA CUBIERTA DE FERROCEMENTO O TABICON ARMADO

EL ARMADO DE CASTILLOS, DALAS Y TRABES ES IGUAL AL ARMADO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.



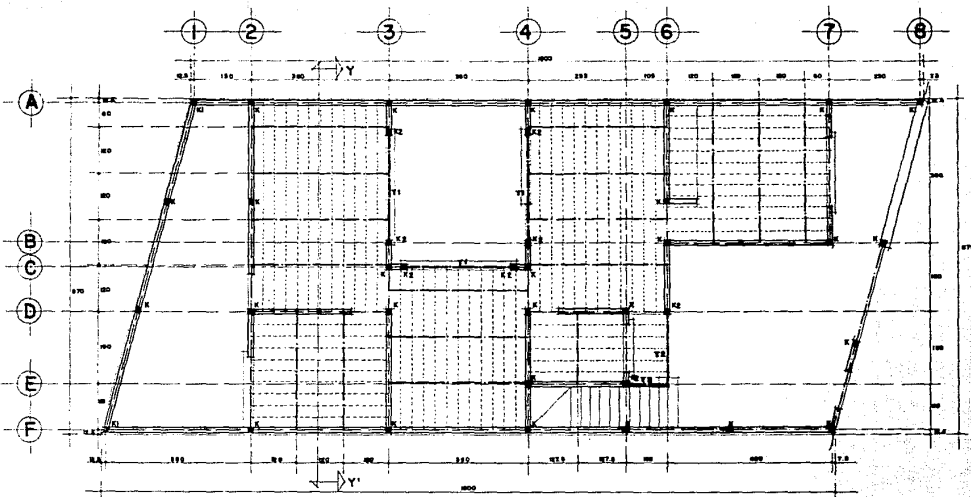
PROPOSTA I CLAVE V.N.P.

0 0.5 1 1.5 2

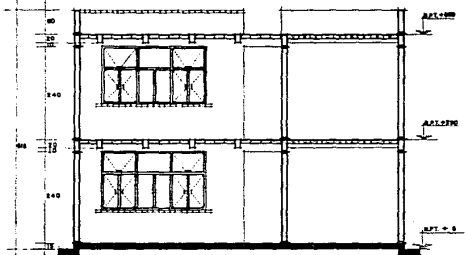
ESCALA GRAFICA 1:30

FECHA: JUNIO/1983. COTAE DCS.

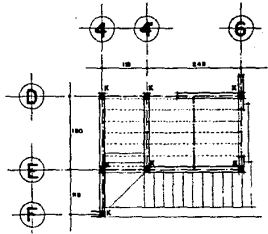
LOTES ROMBODIALES 9 X 10 MTS.



PLANTA TIPO ENTREPISO Y AZOTEA TABICON ARMADO



CORTE Y-Y'



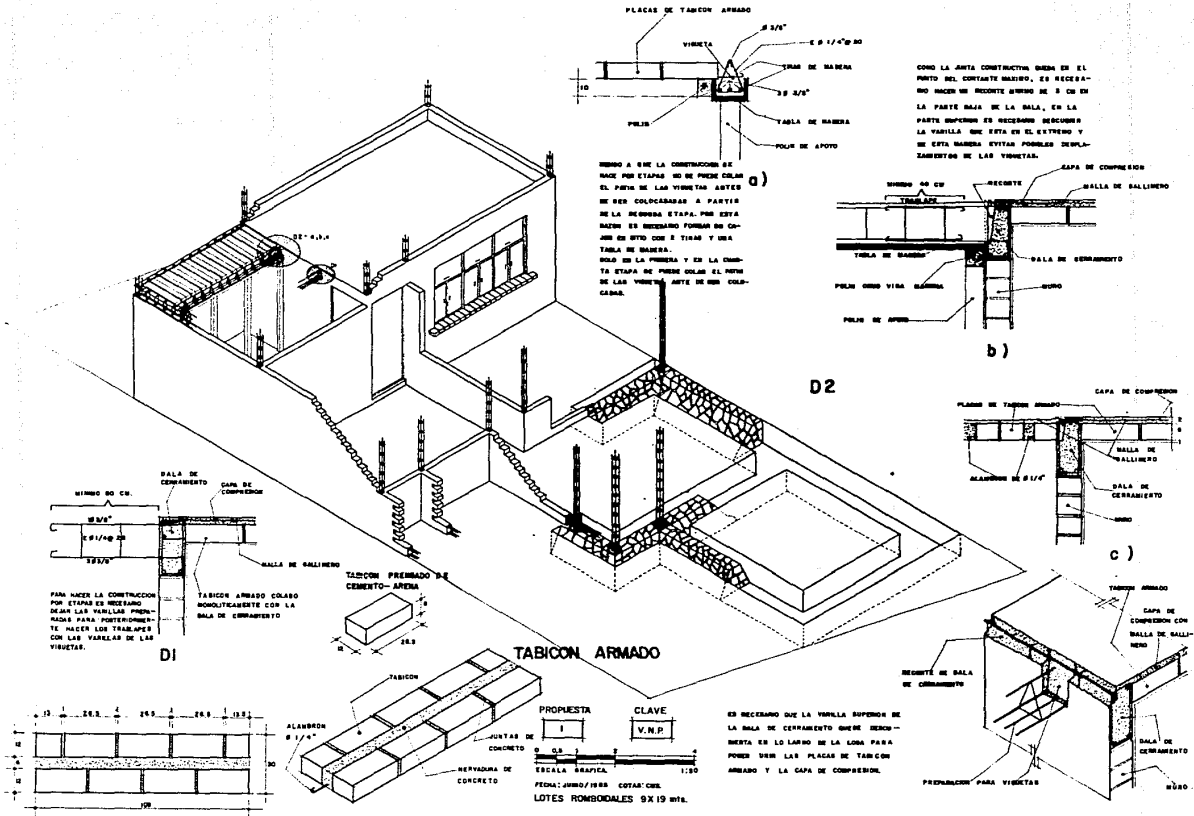
BAÑO PLANTA ALTA

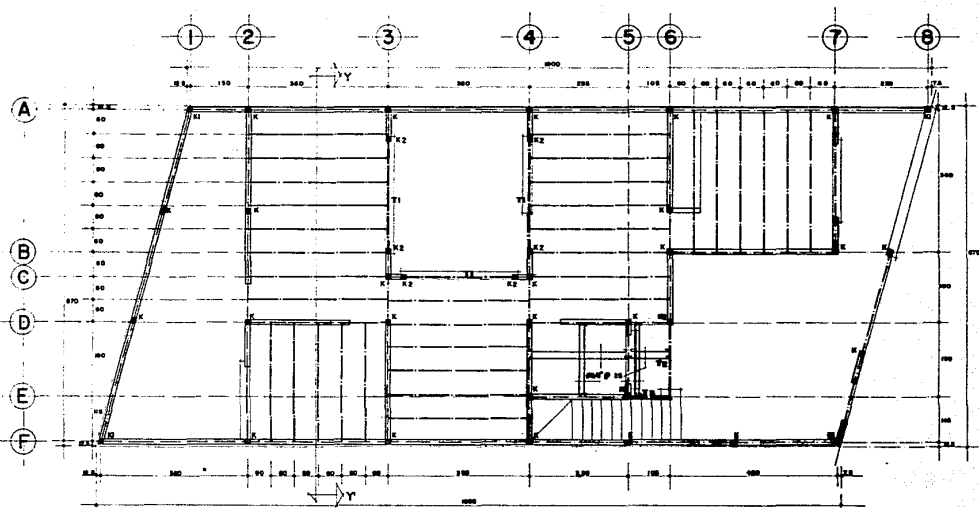
PROPIETA CLAVE
 I V.M.P.

ESCALA: 1/1000

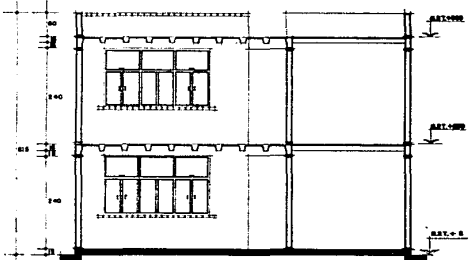
FECHA: 08/04/1988 CDT/CEC/COM.

LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 MMS.

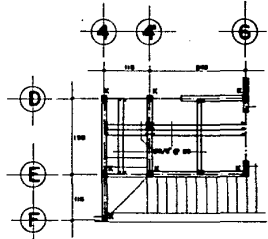




PLANTA TIPO ENTREPO Y AZOTEA FERROCEMENTO



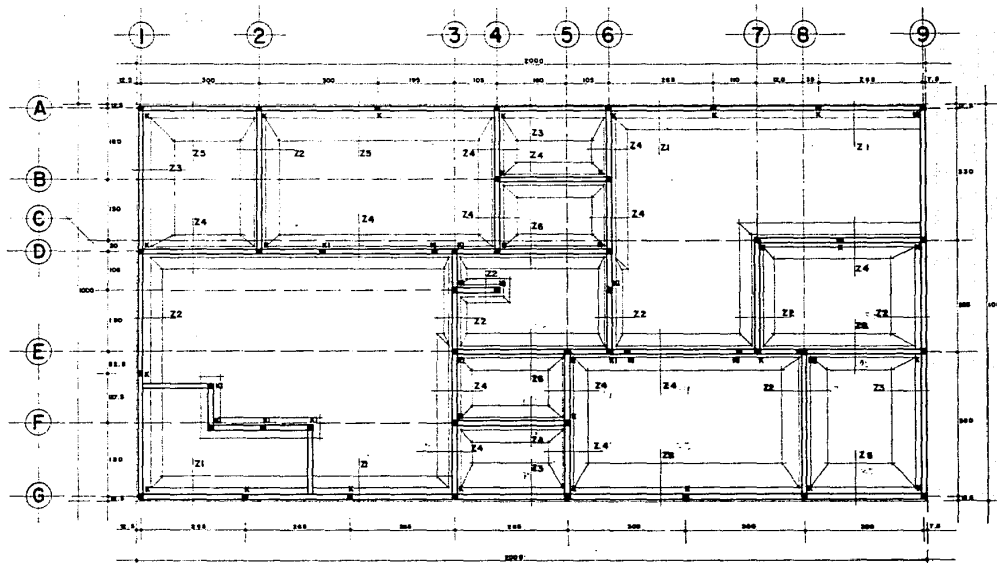
CORTE Y-Y'



BAÑO PLANTA ALTA

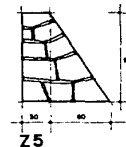
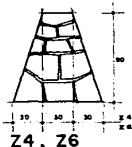
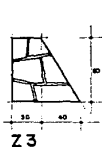
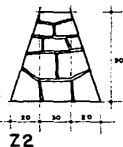
PROPUESTA	CLAVE
I	V.N.P.

ESCALA: 1/2000
 VERTICAL: 1/2000
 HORIZONTAL: 1/2000
 LOTES ROMBOIDALES 6X10 mts.



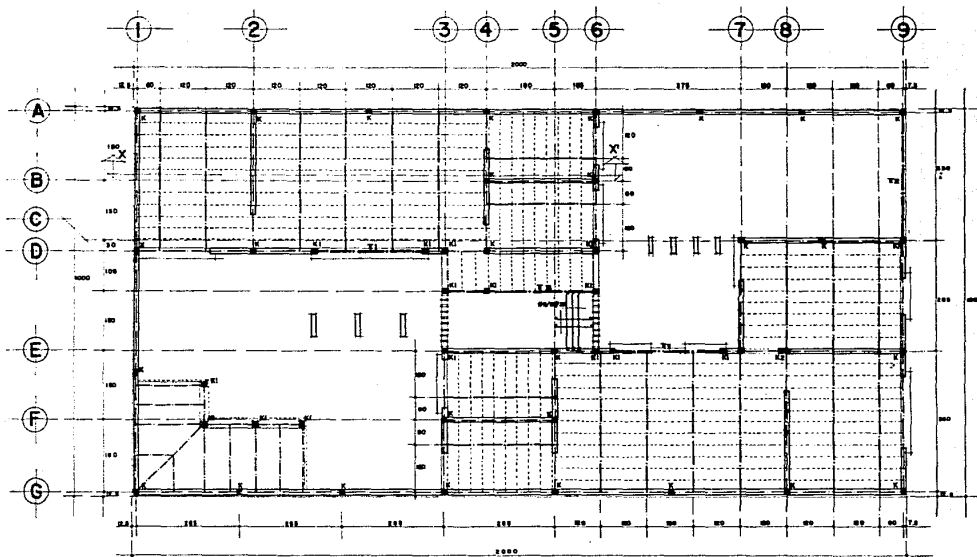
PLANTA DE CIMENTACION PARA CUBIERTA DE FERROCEMENTO O TABICOM ARMADO
FERROCEMENTO

EL ARMADO DE GASTILLOS, DALAS Y TRABES ES IGUAL AL ARMADO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.

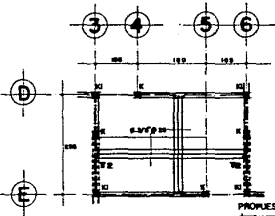
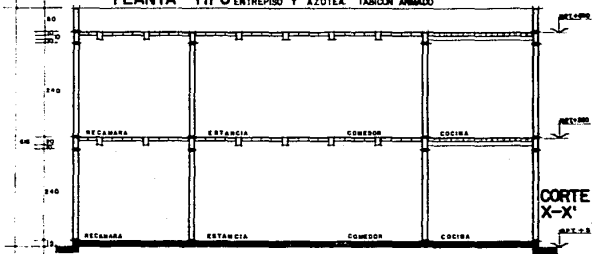


PROPOSTA
3

CLAVE
VNP



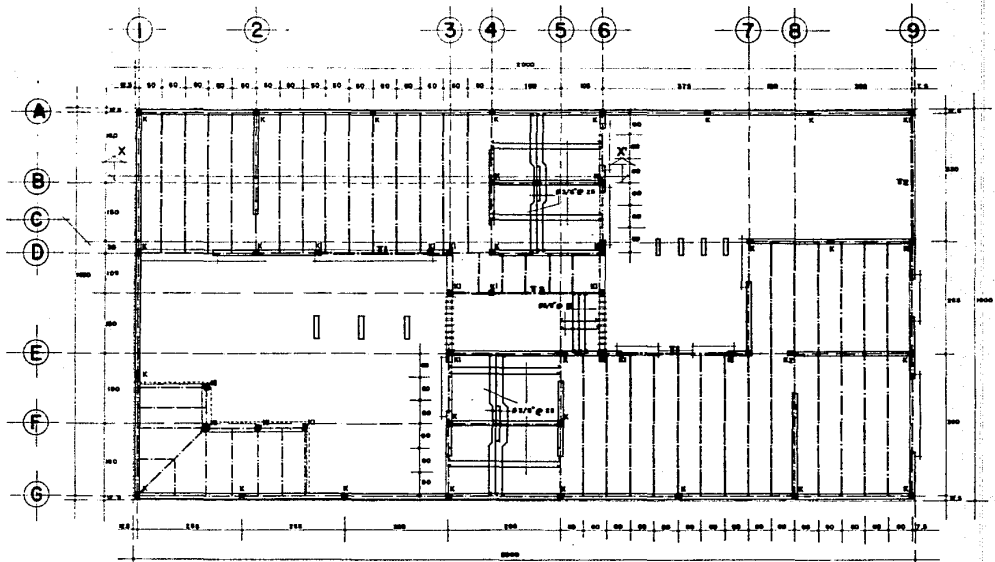
PLANTA TIPO ENTREPISO Y AZOTEA. TABICÓN ARMADO



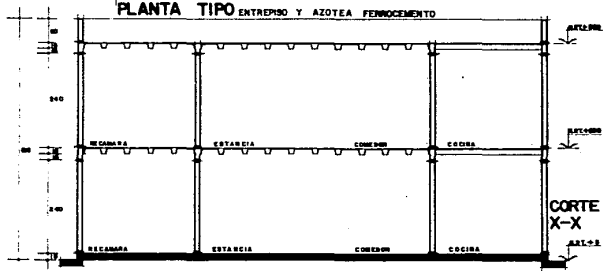
ESCALERAS AZOTEA

PROPUESTA 3

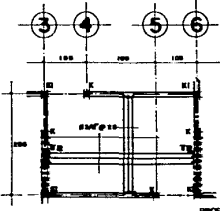
CLAVE V.N.P.



PLANTA TIPO ENTRESO Y AZOTEA FERROCEMENTO



CORTE X-X

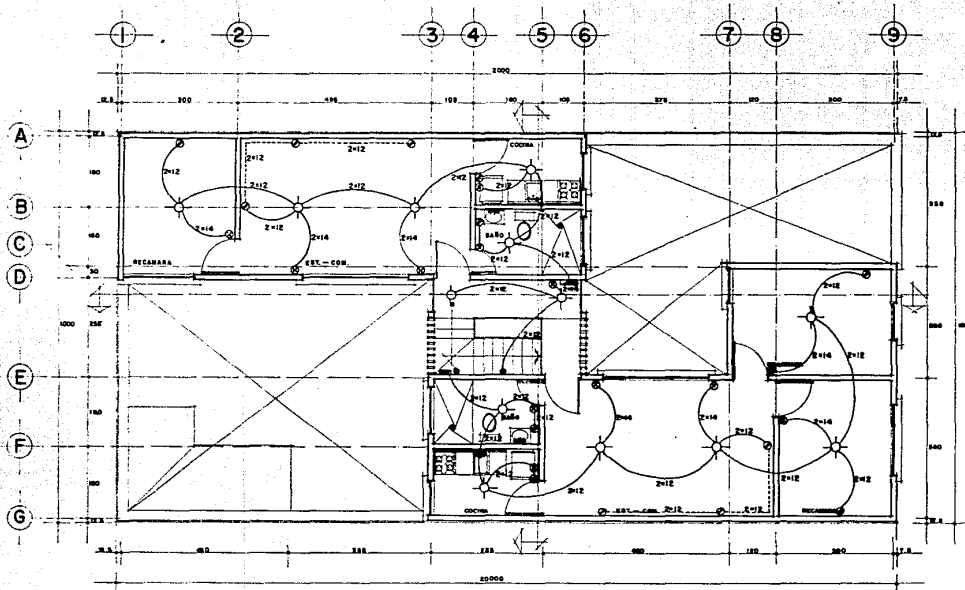


ESCALERAS AZOTEA

PROPUESTA
3

CLAVE
V.N.P.

INSTALACIONES



PLANTA ALTA

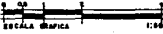
SIMBOLOGIA

- ⊗ BILERA INCANDESCENTE DE CENTRO
- ⊙ APARADOR SENCILLO
- ⊕ CONTACTO INCANDESCENTE
- ⊞ TABLERO DE DISTRIBUCION
- ⊞ INTERRUPTOR DE SEGURIDAD
- ⊞ MEDIDOR
- LINEA POR MUROS Y LOSA
- LINEA POR PISO
- ⊞ ACOMETIDA
- ⊞ TUBO DE ALIMENTACION

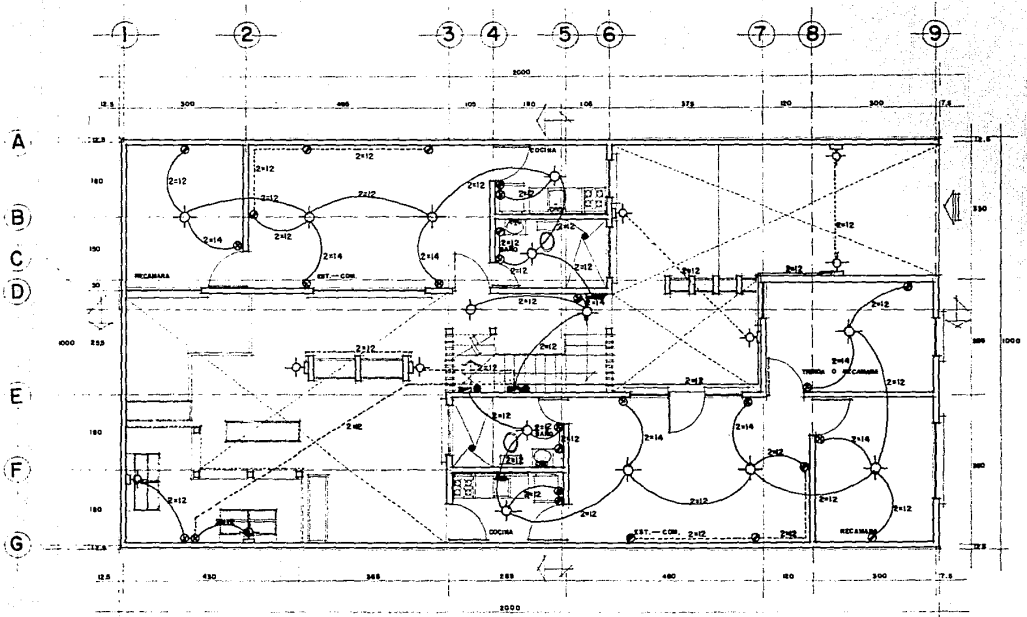
NOTA: LA TUBERIA ES DE POLIACETO DE 13 mm

PLANO
INSTALACION ELECTRICA

PROPUESTA	CLAVE
3	V.N.P.



PERMANENTE / 1988 COTAS: CNE



PLANTA BAJA

SIMBOLOGIA

- SALIDA INDEPENDIENTE DE CENTRO
- ⊗ ARMADOR SENCILLO
- ⊕ CONTACTO SENCILLO
- ⊗ ARMADOR INDEPENDIENTE
- ⊠ TABLERO DE DISTRIBUCION
- ⊞ INTERRUPTOR DE SEGURIDAD
- ⊞ MEDIDOR
- LINEA POR MURD Y LOSA
- - - LINEA POR PISO
- ⋯ ACOMETIDA
- TUBO DE ALIMENTACION

NOTA: LA TUBERIA ES DE POLIEXCTO DE 15mm.

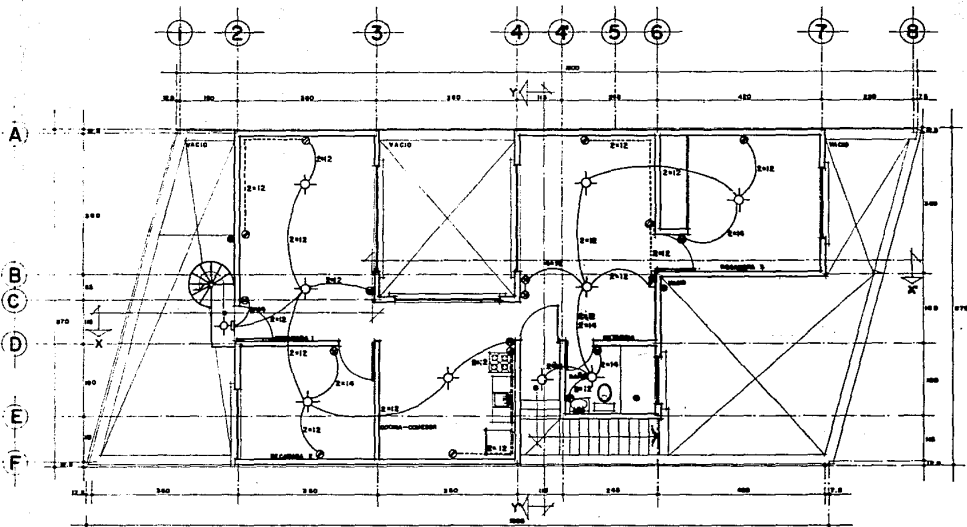
PLANO
INSTALACION ELECTRICA

PROPUESTA CLAVE

3	V.N.P.
---	--------

0 0.5 1 2 4
 ESCALA GRAFICA 1:50

FECHA: 04/07/1984 DISEÑ: C.M.



PLANTA ALTA

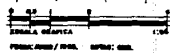
SIMBOLOGIA

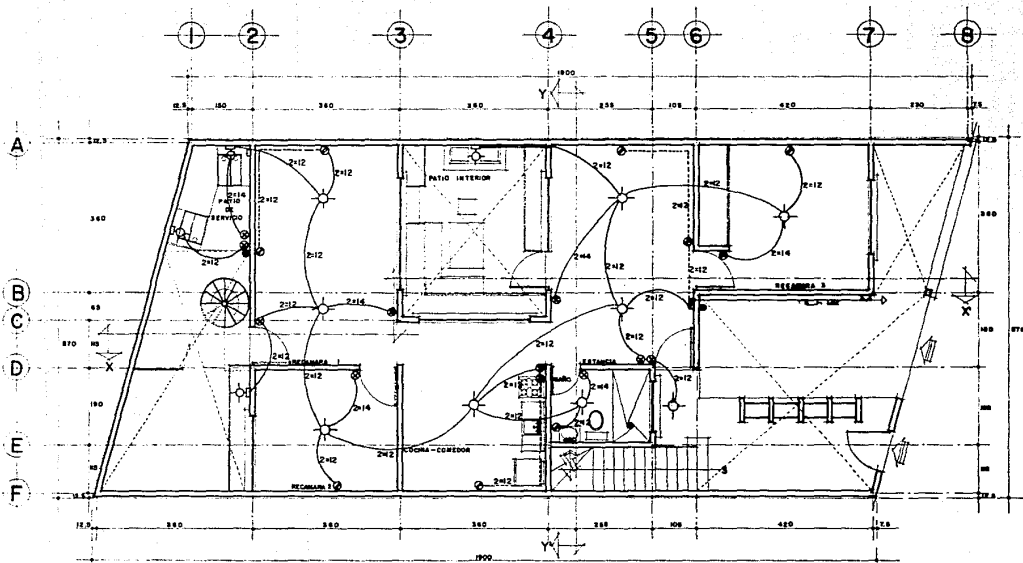
- SALIDA INCANDESCENTE DE CENTRO
- ARRANQUE BOCILLO
- CONTACTO BOCILLO
- ⊗ ARRANQUE INCANDESCENTE
- ⊞ TABLETO DE DISTRIBUCION
- ⊞ INTERRUPTOR DE SEGURIDAD
- ⊞ RECIPIENTE
- LINEA POR BUCOS Y LOSA
- LINEA POR RISO
- ACORTADA
- TUBO DE ALIMENTACION

NOTA I LA TIENDA ES DE POLIACETO DE 15 mm.

PLANO
INSTALACION ELECTRICA

PROPUESTA	CLAVE
1	V.N.P.





PLANTA BAJA

SIMBOLOGIA

- SIEDA INCANDESCENTE DE CENTRO
- ⊙ APABADOR BENCILLO
- ⊙ CONTACTO BENCILLO
- ⊙ APARISTANTE INCANDESCENTE
- ⊙ TABLERO DE DISTRIBUCION
- ⊙ INTERRUPTOR DE SEGURIDAD
- ⊙ MEDIDOR
- LINEA POR MUROS Y LOSA
- LINEA POR PISO
- ACORTADA
- ⊙ TUBO DE ALIMENTACION

NOTA: LA TUBERIA ES DE POLIESTIRO DE 13mm.

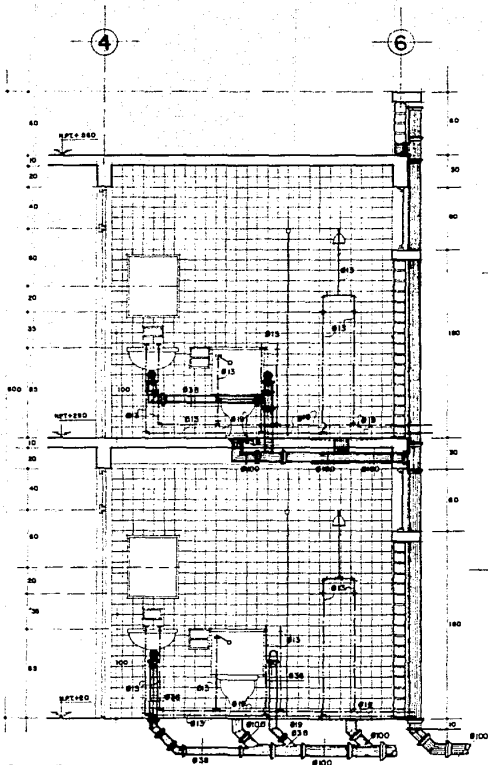
PLANO

INSTALACION ELECTRICA

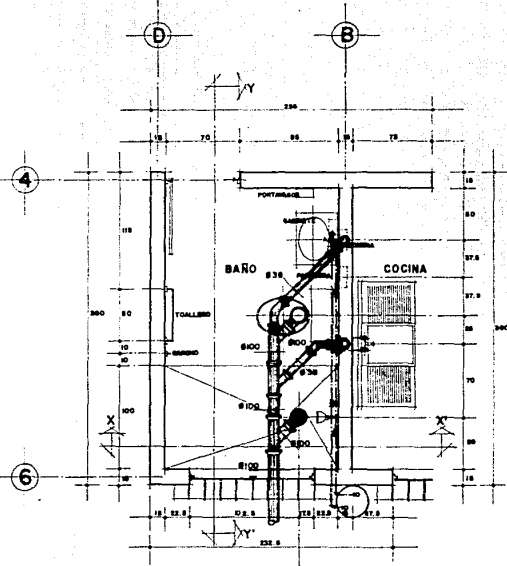
PROFUESTA	CLAVE
1	V.H.R.

0 50 100
 ESCALA GRAFICA 1:80

FECHA: JUNIO / 1966 COTAS: ONE.



CORTE Y-Y'



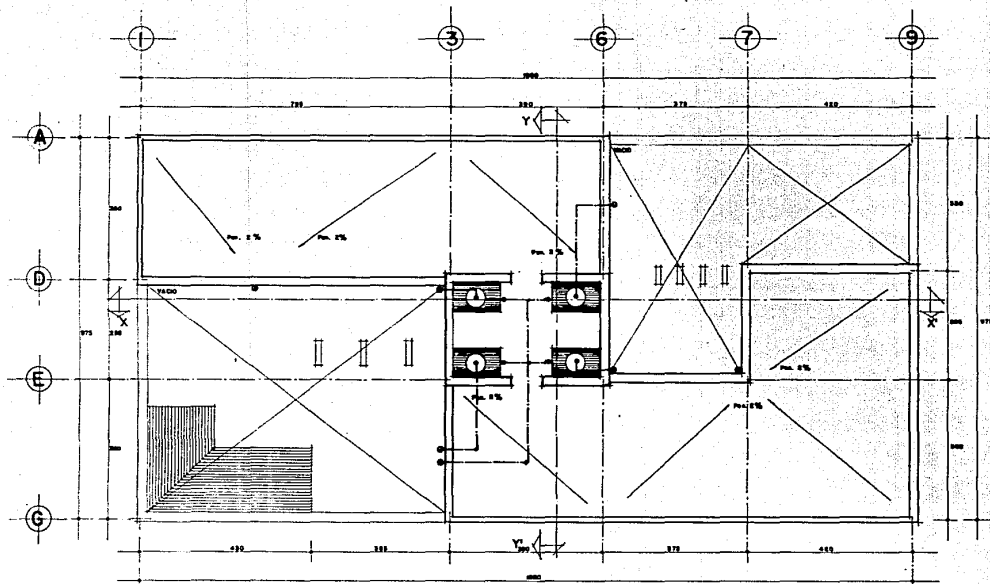
PLANTA SERVICIOS



PLANO
INSTALACIONES



FECHA: JUNIO/1968 COFAR: CMR.

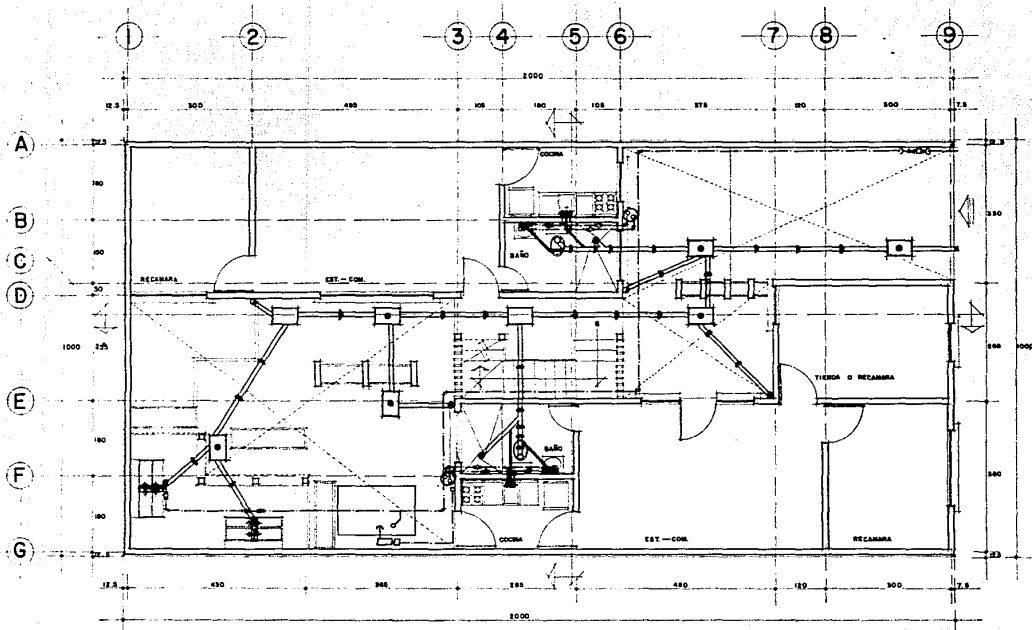


PLANTA DE AZOTEA

PROPUESTA	CLAVE
3	V.N.R.

ESCALA GRAFICA.

FEDIC 48986/1984 CRTAA/CDB.



PLANTA BAJA

INSTALACION HIDRAULICA	
—	AGUA FRIA
—	AGUA CALIENTE
○	CODO HACIA ARRIBA
⊖	T HACIA ARRIBA
○	CODO HACIA ABAJO
○	TOMA DE AGUA
INSTALACION SANITARIA	
—	TUBO DE ALBAÑAL
—	TUBO DE P.V.C.
□	REVESTRO
□	REVESTRO CON OLADERA

PLANO

INSTALACIONES

PROPUESTA

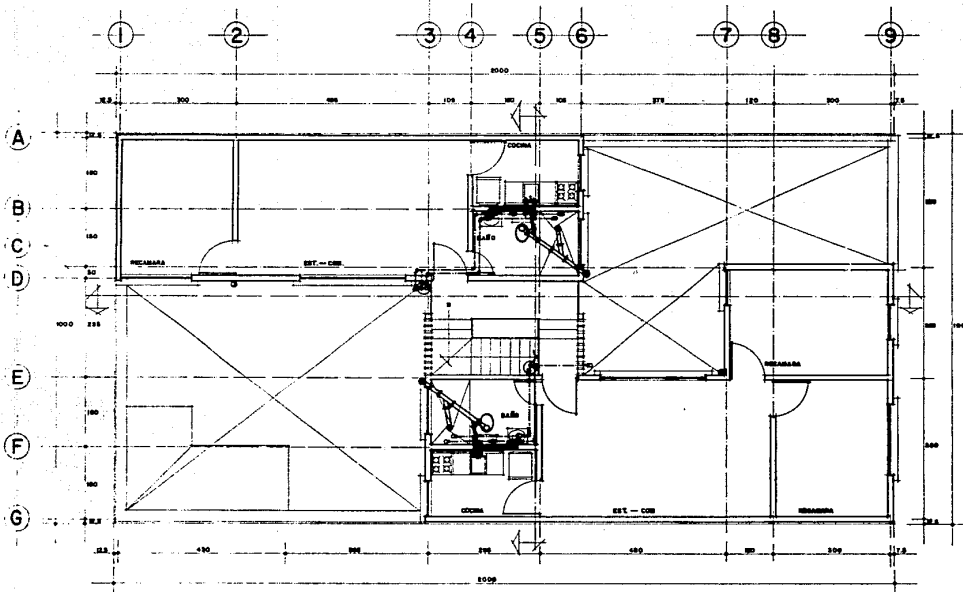
CLAVE

3

V.N.P.



FECHA: JUNIO / 1988 OTAS: CMB.



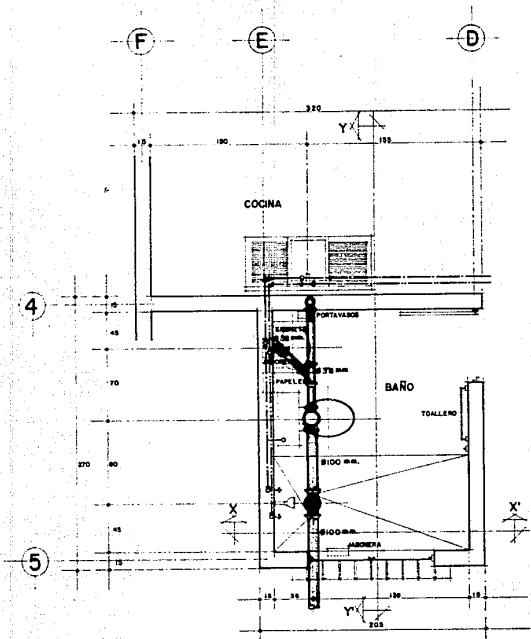
PLANTA ALTA

INSTALACION HIDRAULICA	
—	AGUA FRIA
—	AGUA CALIENTE
○	CODO HACIA ARRIBA
⊥	T HACIA ARRIBA
○	CODO HACIA ABAJO
⊥	TOMA DE AGUA
INSTALACION SANITARIA	
—	TUBO DE ALBAÑAL
—	TUBO DE P.V.C.
□	W.C.
□	W.C. CON COLADORA

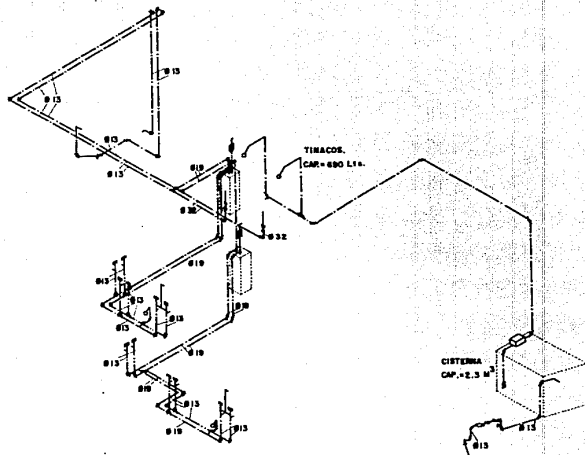
PLANO
INSTALACIONES

PROYECTA	CLAVE
3	V.K.P.

1:50
 ESCALA GRAFICA 1:50
 FECHA: JUNIO/1986 ESTAB: CHB.



SERVICIOS PLANTA BAJA ESC: 1:20

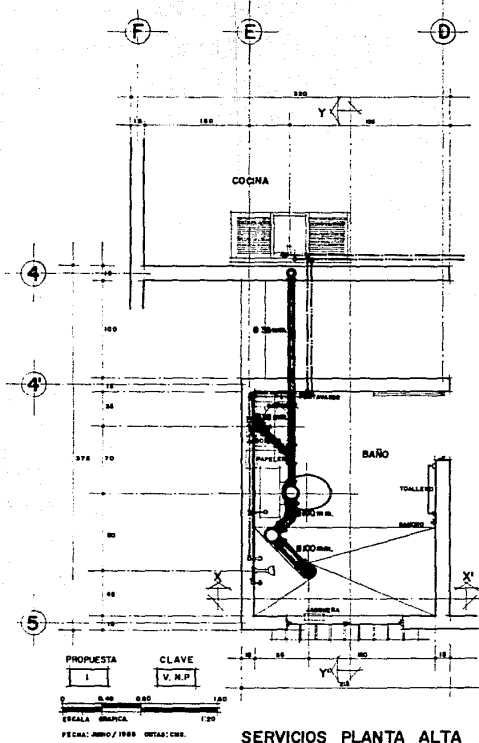


ISOMETRICO HIDRAULICO ESC: 1:75

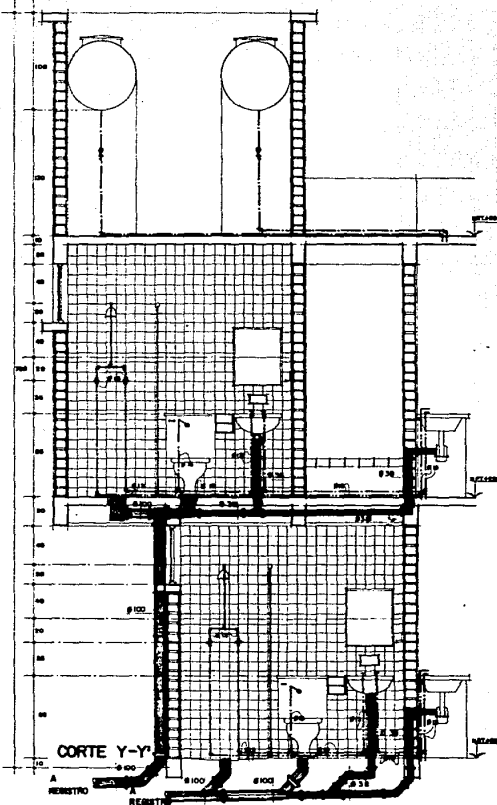
PROUESTA
I

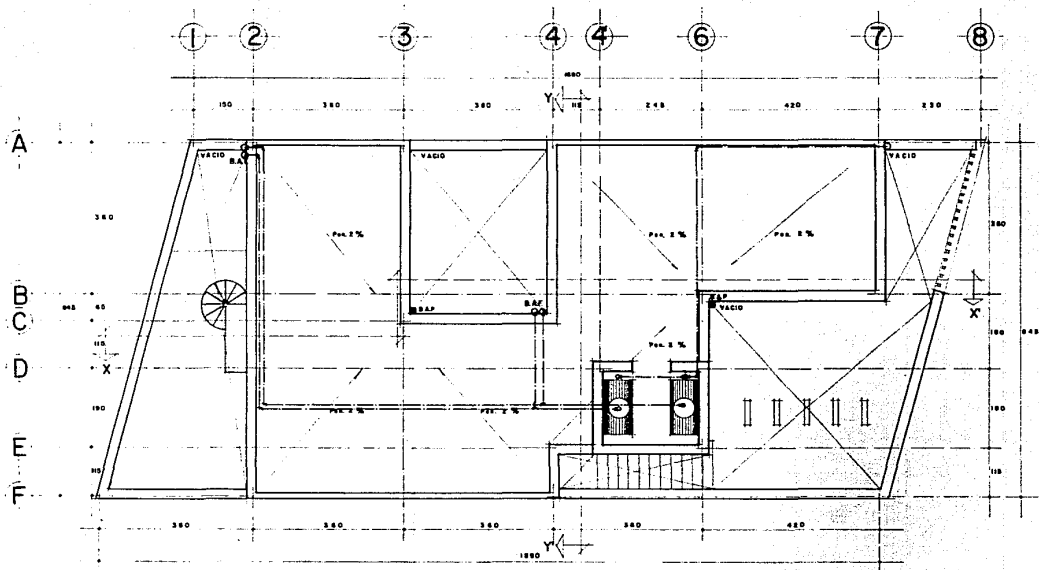
CLAVE
V.N.P.

FECHA: JUNIO 1988 COTAR: GMB.



SERVICIOS PLANTA ALTA



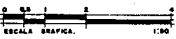


PLANTA DE AZOTEA LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 m.

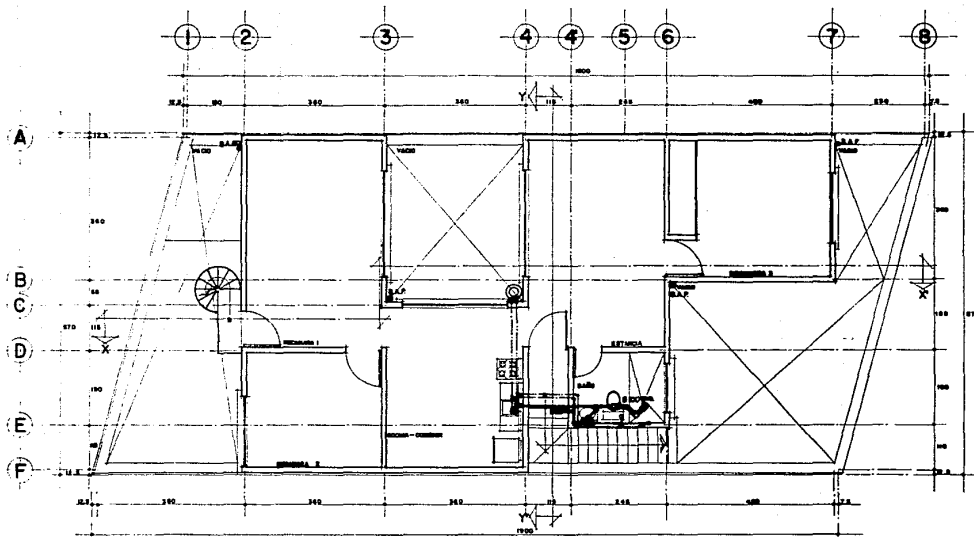
- INSTALACION HIDRAULICA**
- AGUA FRIA
 - AGUA CALIENTE
 - CODO HACIA ARRIBA
 - T HACIA ARRIBA
 - CODO HACIA ABAJO
 - TOMA DE AGUA
- INSTALACION SANITARIA**
- TUBO DE ALGARAL
 - TUBO DE P.V.C.
 - REGISTRO
 - REGISTRO CON COLADERA

**PLANO
INSTALACIONES**

PROPUESTA CLAVE
 I V.N.P.



FECHA: JUNIO 1988 DPTA: CMB.



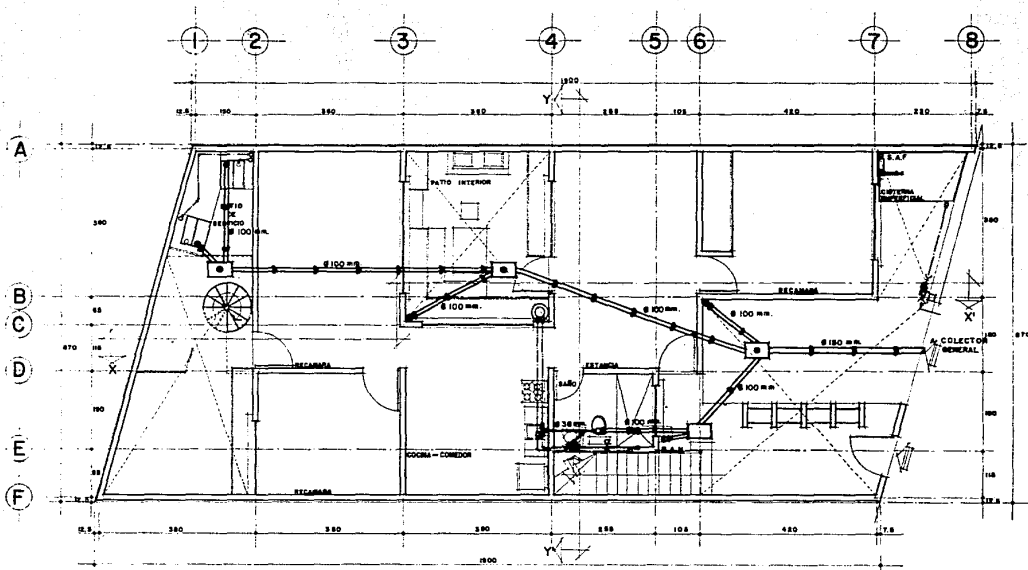
PLANTA ALTA LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 m².

- | INSTALACION HIDRAULICA | |
|------------------------|---------------------|
| — | AGUA FRIA |
| - - - | AGUA CALIENTE |
| ○ | CODD HACIA ARRIBA |
| ○ | T HACIA ARRIBA |
| ○ | CODD HACIA ABAJO |
| ○ | TOMA DE AGUA |
| INSTALACION SANITARIA | |
| — | TUBO DE ALBAÑAL |
| — | TUBO DE R.C.C. |
| □ | RESETO |
| □ | RESETO CON COLUMBRA |

PLANO
INSTALACIONES

PROFUESTA	CLAVE
I	V.N.P.



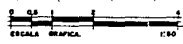


PLANTA BAJA LOTES ROMBOIDALES 9 X 19 mts.

- INSTALACION HIDRAULICA**
- ASUA FRIA
 - ASUA CALIENTE
 - CODD HACIA ARRIBA
 - T HACIA ARRIBA
 - CODD HACIA ABAJO
 - T HACIA ABAJO
 - T-O-T TOMA DE AGUA
- INSTALACION SANITARIA**
- TUBO DE ALBARAL
 - TUBO DE P.V.C.
 - REGISTRO
 - REGISTRO CON COLADERA

PLANO
INSTALACIONES

PROPOSTA	CLAVE
I	V.N.P.



FECHA: JUNIO/1988 DISEÑO: C.B.S.

5. COSTOS:

CUANTIFICACION V.N.P.-01	1a. ETAPA	2a. ETAPA	3a. ETAPA	4a. ETAPA	5a. ETAPA	6a. ETAPA
LOSA M ²	20.53	11.48	15.66	20.12	15.71	6.84
MUROS M ²	41.90	21.40	24.36	30.3	28.48	19
DALA DE DESPLANTE ML.	21.00	9.7	12.70	12.6	11.40	3.25
DALA DE CERRAMIENTO ML.	17.95	9.7	10.00	15.9	11.40	3.25
T 1 ML.	2.85	---	2.85	2.85	---	---
APLANADOS EXTERIORES M ²	23.04	6.9	10	16.88	21.9	13.3
APLANADOS INTERIORES M ²	30.99	25.62	27.15	29.1	34.86	23.24
PLAFOND M ²	18.11	10	14	18.11	14.0	4.2
CASTILLOS 1 ML.	18	6	15	18	12	---
CASTILLOS 2 ML.	6	---	6	6	---	3
REPISON DE TABIQUE ROJO RECOCIDO ML.	3	2.10	3	2.10	2.10	1.50
FIRME + ACABADO M ²	18.11	10	14	18.11	14.0	4.2
PATIO TRASERO M ²	---	---	---	---	---	16
PATIO INTERIOR M ²	---	---	---	---	---	14.14
PATIO DELANTERO M ²	---	---	---	---	---	28.68
EXCAVACION M ³	13.23	6.11	8	11.7	7.18	2
CIMENTACION ML.	21	9.7	12.7	18.6	11.40	3.25
PLANTILLA ML.	21	9.7	12.7	12.6	11.40	3.25
LIMPIEZA DEL TERRENO M ²	36.47	25.88	15.66	2.09	15.71	59.97
NIVELACION Y AFINE DE EXCAVACIONES M ²	20.53	11.48	15.66	20.12	15.71	85.7
RELLENO COMPACTADO M ²	20.53	11.48	15.66	20.12	15.71	6.84

CUANTIFICACION V.H.:P.-01	1a. ETAPA	2a. ETAPA	3a. ETAPA	4a. ETAPA	5a. ETAPA	6a. ETAPA
VENTANAS PZA.	1	1	1	1	1	1
PUERTAS METALICAS PZA.	1	---	1	---	1	1
PUERTAS DE MADERA PZA.	1	---	---	---	---	1
LAVADEROS PZA.	---	---	---	---	---	1
FREGADEROS PZA.	---	---	---	---	---	1
LAVABOS PZA.	---	---	---	---	---	1
W. C. PZA.	---	---	---	---	---	1
INSTALACION HIDRAULICA LOTE	---	---	---	---	---	1
INSTALACION ELECTRICA LOTE	---	---	---	---	---	1
INSTALACION DE SANITARIO LOTE	---	---	---	---	---	1
INSTALACION DE GAS LOTE	---	---	---	---	---	16.07
VIDRIERIA M ²	---	---	---	---	---	90
PINTURA M ²	41.90	21.40	24.36	30.3	28.48	

COSTOS V.N.P.-01	1	2	3	4	5	6	TOTAL
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
LOSA	159,888	89,407	121,960	156,695	122,350	53,270	703,570
MUROS	74,666	38,135	43,410	53,995	50,752	33,858	294,816
DALA DE DESPLANTE	22,246	10,276	13,453	19,703	12,076	3,443	81,197
DALA DE CERRAMIENTO	23,300	12,591	12,980	20,639	14,801	4,219	88,530
T 1	7,399	---	7,399	7,399	---	---	22,197
APLANADOS EXTERIORES	14,649	4,387	6,358	10,733	13,924	8,456	58,507
APLANADOS INTERIORES	19,703	16,290	17,262	18,502	22,164	81,340	175,261
PLAFOND YESO	10,553	5,830	8,162	10,553	8,162	2,442	45,689
CASTILLOS 1	20,355	6,785	16,962	20,355	13,570	---	78,027
CASTILLOS 2	7,128	---	7,128	7,128	---	3,564	24,948
REPISON DE TABIQUE ROJO RECOCIDO	1,558	1,090	1,558	1,091	1,091	779	7,167
FIRME + ACABADO - PULIDO	83,728	46,233	64,727	83,728	64,727	23,659	366,802
PATIO TRASERO	---	---	---	---	---	31,276	31,276
PATIO INTERIOR	---	---	---	---	---	27,640	27,640
PATIO DELANTERO	---	---	---	---	---	56,061	56,061
CIMENTACION PLANTA BAJA	32,109	14,832	19,419	28,440	17,431	4,970	117,201
PLANTILLA DE CONCRETO POBRE	8,178	3,778	4,946	7,243	4,440	1,266	29,851
LIMPIEZA DEL TERRENO	9,483	6,729	4,066	5,223	4,079	15,592	45,172
EXCAVACION	8,587	3,966	5,192	7,594	4,661	1,299	31,299
NIVELACION Y AFINE DE EXCAVACIONES	2,981	1,667	2,274	2,922	2,975	12,448	25,267
RELLENO COMPACTADO	21,331	11,928	16,271	20,905	16,323	7,107	93,865
VENTANAS	7,000	5,000	7,000	7,000	5,000	3,000	34,000

COSTOS V.N.P.-01	1	2	3	4	5	6	TOTAL
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
PUERTAS METALICAS	11,500	---	11,500	---	---	---	23,000
PUERTAS DE MADERA	23,600	---	---	---	---	---	23,600
LAVADEROS	---	---	---	---	---	1,000	1,000
FREGADEROS	---	---	---	---	---	1,000	1,000
LAVABO	---	---	---	---	---	1,180	1,180
W. C.	---	---	---	---	---	1,180	1,180
INSTALACION HIDRAULICA	---	---	---	---	---	---	161,700
INSTALACION ELECTRICA	---	---	---	---	---	---	195,900
INSTALACION SANITARIA	---	---	---	---	---	---	70,800
INSTALACION DE GAS	---	---	---	---	---	---	7,500
VIDRERIA	---	---	---	---	---	---	45,000
PINTURA	24,092	12,305	14,007	17,400	16,376	51,750	135,930
T O T A L							3'072,167

CUANTIFICACION	V.N.P.-03	1a. ETAPA	2a. ETAPA	3a. ETAPA	4a. ETAPA	5a. ETAPA	6a. ETAPA
LOSA	m ²	24.43	22.20	10.69	11.81	22.50	10.69
MUROS	m ²	55.74	26.58	21.00	31.59	26.58	21.00
DALA DE DESPLANTE	ML.	25.5	15.6	12.15	15	15.6	12.15
DALA DE CERRAMIENTO	ML.	25.5	12.9	12.15	15	12.9	12.15
TRABE 1	ML.	---	2.85	---	---	2.85	---
APLANADOS EXTERIORES	M ²	38.07	10.26	16.76	6.75	12.00	16.76
APLANADOS INTERIORES	M ²	58.95	27.82	43.39	27.72	27.82	44.2
PLAFOND YESO	M ²	20.8	20.18	9	9.8	20.18	9
CASTILLOS 1	ML.	18	12	6	12	12	6
CASTILLOS 2	ML.	3	9	3	---	9	3
REPISON TABIQUE ROJO RECOCIDO	ML.	4.5	2	1.5	1.85	3	2.60
FIRME + ACABADO	M ²	20.8	20.18	9	9.8	20.18	9
PATIO TRASERO	M ²	---	---	---	---	---	46.8
PATIO DELANTERO	M ²	---	---	---	---	---	24.57
EXCAVACION	M ³	14.62	8.26	6.82	8.2	8.26	9.6
CIMENTACION	ML.	25.5	15.6	12.15	15.0	15.6	12.5
PLANTILLA DE CONCRETO POBRE	ML.	25.5	15.6	12.15	15	15.6	12.5
NIVELACION Y AFINE DE EXCAVACIONES	M ²	24.43	22.20	10.69	11.81	22.50	82.06
RELLENO COMPACTADO	M ²	24.43	22.20	10.69	11.81	22.50	10.69
LIMPIEZA DEL TERRENO	M ²	24.43	22.20	10.69	11.81	22.50	82.06
VENTANAS	PZA.	3	1	1	1	1	2
PUERTAS METALICAS	PZA.	---	---	1	---	1	---

CUANTIFICACION V.N.P.-03

	1a. ETAPA	2a. ETAPA	3a. ETAPA	4a. ETAPA	5a. ETAPA	6a. ETAPA
PUERTAS DE MADERA PZA.	2	---	2	1	---	2
CELOSIA M ²	---	---	---	---	---	5.9
LAVADEROS PZA.	---	---	---	---	---	2
FREGADEROS PZA.	---	---	1	---	---	1
LAVABOS PZA.	---	---	1	---	---	1
W. C.	---	---	1	---	---	1
PISO ESCALERAS M ²	---	---	---	---	---	9.36
INSTALACION HIDRAULICA LOTE	---	---	---	---	---	1
INSTALACION ELECTRICA LOTE	---	---	---	---	---	1
INSTALACION DE SANITARIOS LOTE	---	---	---	---	---	1
INSTALACION DE GAS LOTE	---	---	---	---	---	1
VIDRIERIA M ²	---	---	---	---	---	20
PINTURA M ²	55.74	26.58	21.00	31.59	26.58	121.00

COSTO Y.N.P.-03	1	2	3	4	5	6	TOTAL
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
LOSA	190,261	172,694	83,254	91,976	175,230	83,254	796,869
MUROS	99,329	47,366	37,422	56,293	47,366	37,422	325,198
DALA DE DESPLANTE	27,030	16,536	12,879	15,900	16,536	12,879	101,760
DALA DE CERRAMIENTO	33,099	16,744	15,770	19,470	16,744	15,770	117,597
TRABE 1	---	7,399	---	---	7,399	---	14,798
APLANADOS EXTERIORES	24,213	6,525	10,659	4,293	7,632	10,659	63,981
APLANADOS INTERIORES	37,492	17,694	27,596	17,630	17,694	28,111	146,217
PLAFOND YESO	12,126	11,765	5,247	5,713	11,765	5,247	51,863
CASTILLOS 1	20,340	13,560	6,780	13,560	13,560	6,780	74,580
CASTILLOS 2	3,546	10,638	3,546	---	10,638	3,546	31,914
REPISON DE TABIQUE ROJO	2,336	1,038	779	960	1,557	1,349	8,019
FIRME + ACABADO	96,179	93,312	41,616	45,315	93,312	41,616	411,350
PATIO TRASERO	---	---	---	---	---	216,403	216,403
PATIO DELANTEPO	---	---	---	---	---	113,612	113,612
EXCAVACION	9,488	5,361	4,426	5,322	5,361	6,230	36,188
CIMENTACION	38,990	23,852	18,577	22,939	23,852	19,113	147,323
PLANTILLA	9,945	6,084	4,739	5,850	6,084	4,875	37,577
NIVELACION Y AFINE DE EXCAVACIONES	3,547	3,223	1,552	1,715	3,267	11,915	25,219
RELLENO COMPACTADO	25,383	23,066	11,107	12,271	2,337	11,107	106,312
LIMPIEZA DEL TERRENO	6,352	5,772	2,779	3,071	5,850	21,336	45,160
VENTANAS	23,000	15,000	3,000	5,000	7,000	7,500	60,500
PUERTAS METALICAS	---	---	11,500	---	23,000	---	34,500
PUERTAS DE MADERA	46,00	---	42,000	11,500	---	46,000	145,500

	1	2	3	4	5	6	TOTAL
COSTO V.N.P.-03	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
LAVADEROS	---	---	---	---	---	2,000	2,000
FREGADEROS	---	---	1,000	---	---	1,000	2,000
LAVABO	---	---	1,180	---	---	1,180	2,360
INSTALACION HIDRAULICA	---	---	---	---	---	161,700	161,700
INSTALACION ELECTRICA	---	---	---	---	---	200,000	200,000
INSTALACION SANITARIA	---	---	---	---	---	80,000	80,000
INSTALACION DE GAS	---	---	---	---	---	90,000	90,000
VIDRIERIA	---	---	---	---	---	56,000	56,000
PINTURA	17,550	8,373	6,615	9,951	8,373	38,115	88,985
TOTAL							3'795,485

7. APLICACION DEL MECANISMO FINANCIERO.

FONHAPPO.- Para llevar a cabo la aplicación del mecanismo financiero se toma en cuenta que para obtener un crédito de vivienda nueva progresiva es necesario que la primera etapa (Pie de casa) cuente con todos los servicios y un cuarto de usos múltiples, además FONHAPPO aporta solo el 90% del monto total de la obra y el otro 10% el usuario lo aporta a manera de enganche.

Para cumplir con este requisito se consideraron las etapas 4 y 6 de la propuesta V.N.P. 01, y las 2 y 3 de la propuesta V.N.P 03 que precisamente son las etapas de los servicios y un cuarto de usos múltiples.

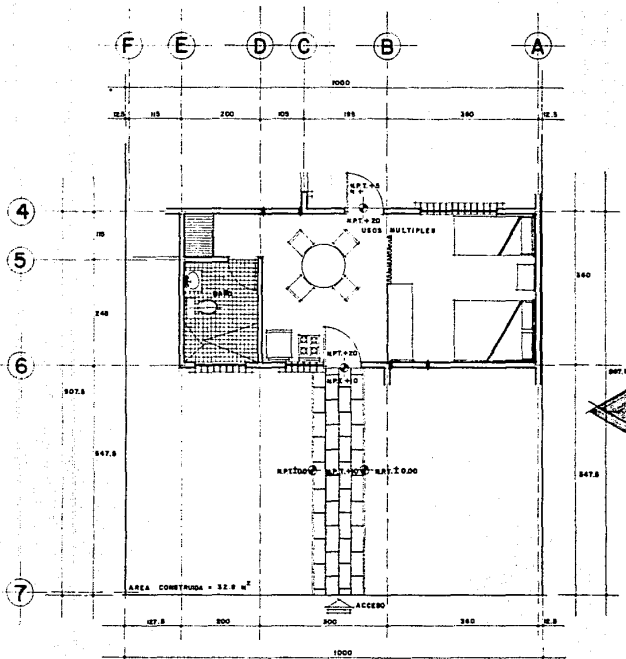
El costo del pie de casa de la propuesta V.N.P. 01 es de \$728,364.00 y queda cubierto con un crédito de 442 V.S.M. (abril de 1986 ; S.M.= \$1650 / Día).

Monto del crédito	$442 \times 1650 = \$729,300.00 - 10\% = \$656,370.00$
Monto del enganche 10%	\$72,930.00
Afectación al salario	10%
Tasa de interés	9%
Plazo de amortización	15 años
Cantidad a pagar	$\$2,390,815.00 / 15 \times 12 = \$13,282.00/\text{men.}$

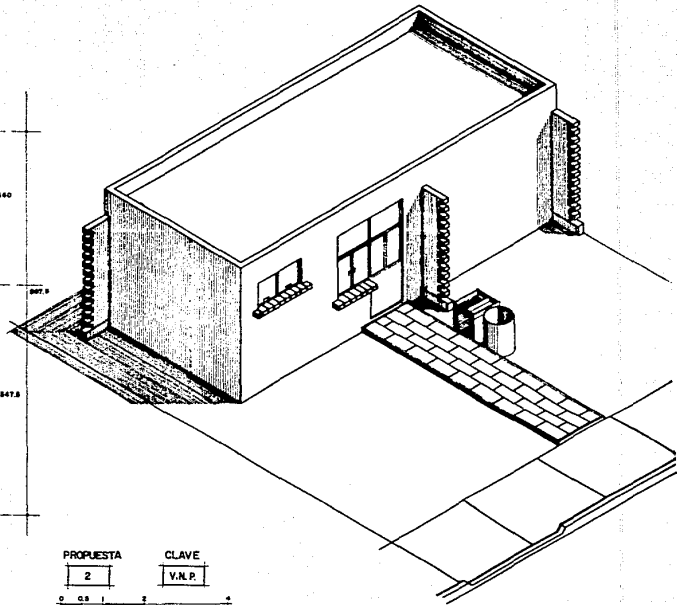
El costo de la primera etapa (pie de casa) de la propuesta V.N.P. 03 es de \$860,225.00 y queda cubierto con un crédito de 525 V.S.M. (abril de 1986 ; S.M = \$ 1650 / Día).

Monto del crédito	$525 \times 1650 = \$866,250.00 - 10\% = \$779,625.00$
Monto del enganche 10%	\$86,625.00

Afectación al salario	21%
Tasa de interés	9%
Plazo de amortización	15 años
Cantidad a pagar	$\$2,839,769.00/15 \times 12 = \$15,776.50/\text{men.}$



PRIMERA ETAPA
POR FINANCIAMIENTO

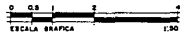


PROPUESTA

2

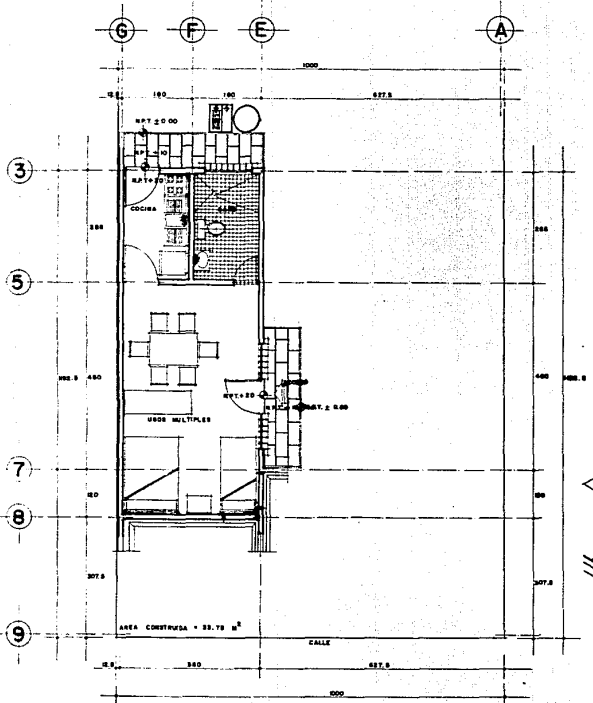
CLAVE

V.N.P.

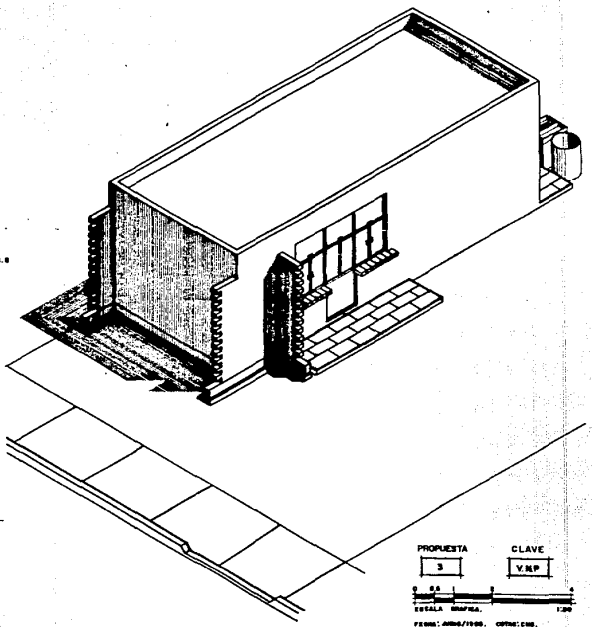


FECHA: JUNIO/1988 COTAR: CMB.

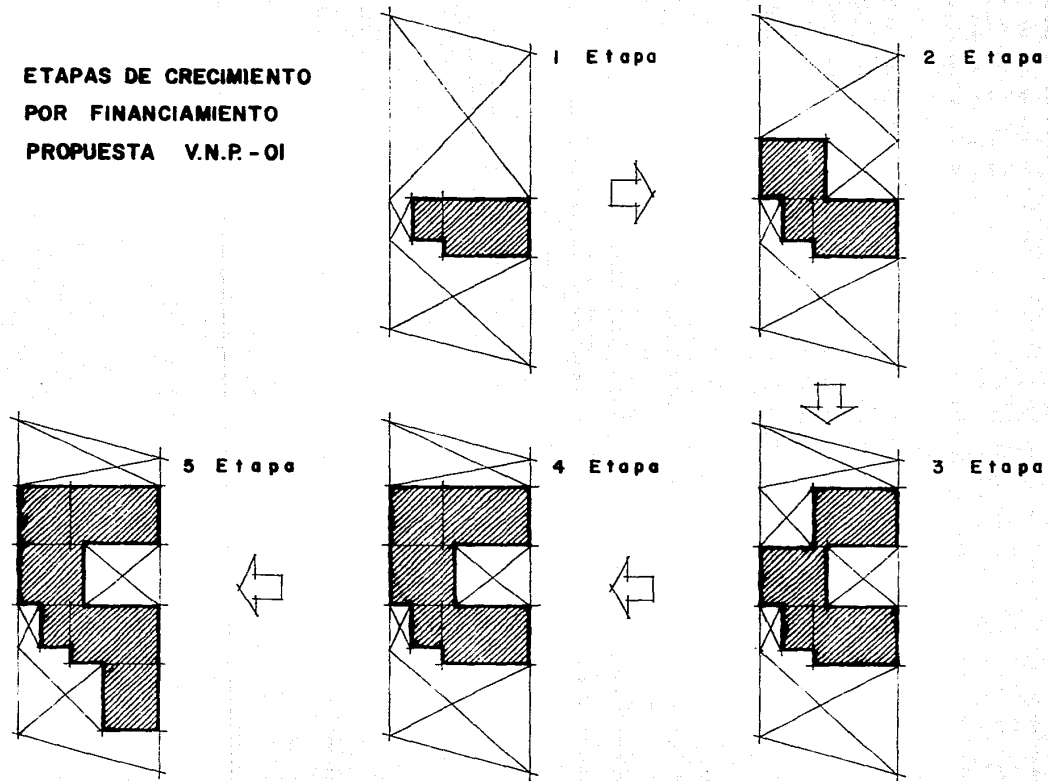
LOTES RECTANGULARES 10 X 20 mts.



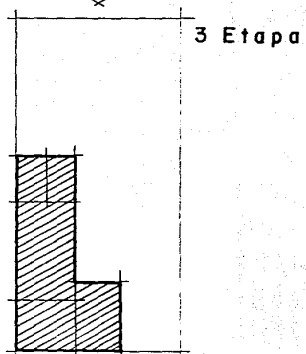
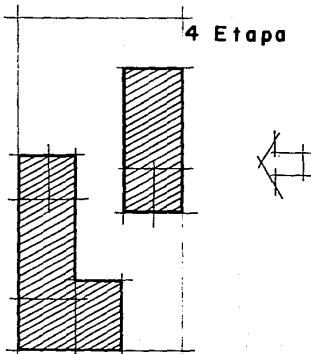
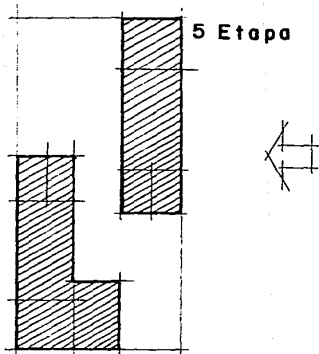
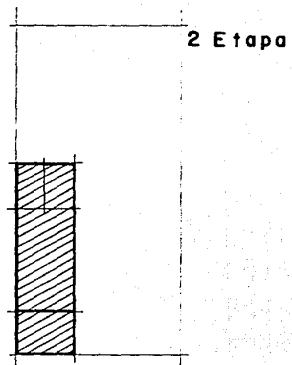
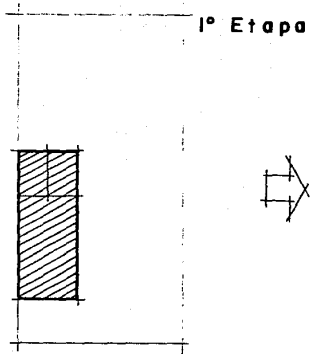
PRIMERA ETAPA
 POR FINANCIAMIENTO



**ETAPAS DE CRECIMIENTO
POR FINANCIAMIENTO
PROPUESTA V.N.P. - 01**



**ETAPAS DE CRECIMIENTO
POR FINANCIAMIENTO
PROPUESTA V. N. P.- 03**

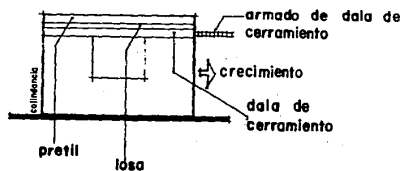


III. OBSERVACIONES EN TORNO A LAS TECNOLOGIAS APLICADAS A LAS PROPUESTAS DE VIVIENDA NUEVA PROGRESIVA UNIFAMILIAR Y DE FAMILIAR EXTENSA.

SISTEMA TRADICIONAL.

Para el sistema tradicional no hay mucho que agregar debido a que es un sistema manejado por la mayoría de la población dedicada a la construcción, sin embargo, es necesario hacer algunas aclaraciones respecto al crecimiento por etapas.

Cuando se hace la primera etapa de las viviendas en las colonias populares normalmente no se deja preparación alguna para un crecimiento posterior ya sea para una vivienda provisional o una consolidada. En algunos casos solamente se dejan las varillas de la dala de cerramiento listas para continuar la construcción.

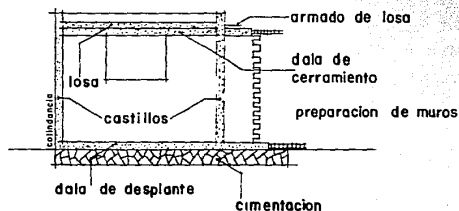


El problema que se presenta cuando el crecimiento se hace de esta forma, es que siempre aparecen cuarteaduras en la junta de los muros de las dos construcciones.

En las cimentaciones no se presentan problemas en esta forma de

construir.

Para evitar estos problemas es necesario dejar las preparaciones listas para muros, losa, dala y cimentación de la siguiente manera.



TABICÓN ARMADO.

El tabicón armado es un sistema constructivo para cubiertas (entrepiso y azotea) y las observaciones están basadas en las etapas de crecimiento planteadas en las propuestas V.N.P. 01-03, las anotaciones en torno a muros y cimentación son las mismas que fueron analizadas en el sistema tradicional.

El problema principal de este sistema aplicado a las etapas constructivas planteadas es que no se puede llevar a cabo el colado del patín de las viguetas antes de ser colocadas, salvo en los casos de la primera y la cuarta etapa (V.N.P. 01-02) en las cuales las viguetas pueden apoyar libremente. En las etapas restantes es necesario colar in situ las viguetas con las preparaciones previamente dejadas en la etapa anterior. Este sistema sigue el mismo criterio de la vi

gueta y bovedilla sólo que puede alcanzar separaciones mucho mayores entre ejes de viguetas.

En la junta de losas se tiene que descubrir una varilla extrema superior para que la nueva losa quede colada monolíticamente y evitar cuarteaduras en la junta de las losas. (ver tabicón armado en sistemas constructivos)

Existen muchas posibilidades de que las placas de tabicón armado puedan ser autoconstruidas por los habitantes de la colonia Avándaro ya que no es compleja su elaboración; además existe la factibilidad de elaborar las placas en cualquier dimensión en el sentido longitudinal, en el sentido transversal se maneja la constante de 30 cms.

Lo que facilita la aplicación de este sistema es que sus componentes existen en el mercado al menudeo y se pueden conseguir tanto en una pequeña tlapalería como en las grandes casas de materiales.

FERROCEMENTO.

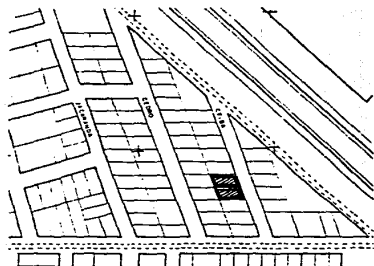
Las losas hechas con ferrocemento también pueden ser utilizadas para entrepisos y azoteas. Sin embargo al igual que el tabicón armado no es muy sencilla su aplicación al crecimiento por etapas, dado que sus nervaduras requieren de un colado monolítico con sus apoyos, dicho requerimiento no es posible cuando se ha edificado la primera etapa por lo que surge la necesidad de dejar las preparaciones para una etapa posterior.

Por otra parte resulta muy difícil elaborar las placas de ferrocemento debido a que son elementos muy delgados y difícilmente pueden estar bajo el control de la población en general.

9. APLICACION DE LA PROPUESTA V.N.P. 01 EN LA COLONIA AVANDARO DEL VALLE DE CHALCO, ESTADO DE MEXICO.

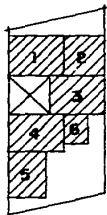
A raíz de la presentación a los colonos de las propuestas de vivienda en la colonia Avándaro, surgió el interés por uno de los prototipos de vivienda nueva progresiva, ya que según los habitantes este podría aplicarse al tipo de lotes que ellos tenían. Dicha propuesta era la V.N.P.-01 desarrollada en los lotes romboidales de 9 x 19 mts. pensado para dos familias. Finalmente fueron dos personas las interesadas en las propuestas y sus terrenos están ubicados en la manzana delimitada por las calles de Cedro, Ceiba, Capulín y Ciruelo.



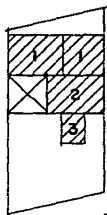


Para aplicar el proyecto fue necesario hacer unos ajustes en campo puesto que los terrenos en cuestión tenían casi un metro más que el proyecto en su dimensión transversal. Para esto fue necesario ampliar una recámara, la sala, y el patio central de tal manera que se utilizara todo el ancho del terreno.

El proyecto original estaba planteado para concluirse en seis etapas siendo la última la correspondiente al baño; sin embargo por las necesidades propias de las familias y por sus propias consideraciones no se siguieron estas etapas con el mismo orden, sino que en la primera etapa constructiva se utilizaron las dos primeras del proyecto correspondientes a una recámara y al cuarto redondo.

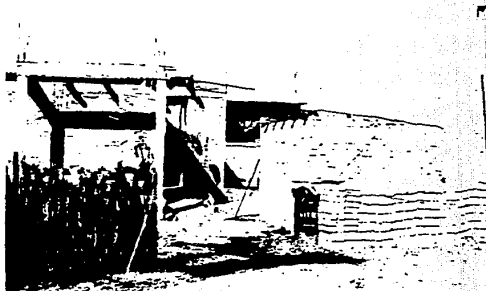


propuesta



resultado en campo

En la siguiente etapa del proceso de construcción de la vivienda se utilizó la tercera etapa del proyecto correspondiente a la cocina-comedor.



Actualmente la edificación se encuentra en su tercera etapa que corresponde a la última del proyecto pues se trata de los servicios de la edificación. Esta última etapa constructiva correspondiente al baño, no funciona como tal, debido a que no se cuenta con los servicios de agua y drenaje; actualmente es utilizado como un pequeño cuarto adicional para el guardado de los materiales de construcción y de la herramienta.



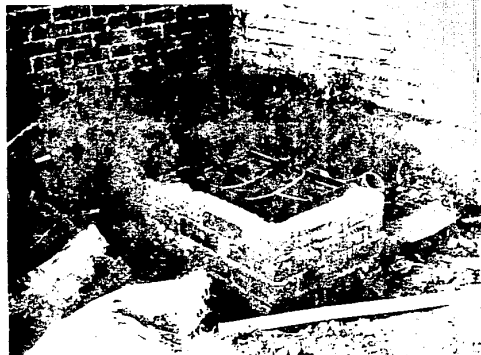
La continuación de la edificación no será en planta baja, sino que se procederá a construir la planta alta debido a que no es necesaria la gran inversión que se requiere para desplantar la cimentación.

Desde el punto de vista formal también ha habido modificaciones en lo que respecta a los vanos pues algunos de estos se han hecho con dimensiones menores a las del proyecto. Esto se debe a que les resulta más económico poner ventanas chicas en la casa aunque se sacrifiquen los niveles de iluminación indispensables e incluso los reglamentarios. En lo que respecta a las alturas estas sí han sido respetadas pues, según los habitantes no son tan chicas como lo son las de interés social.



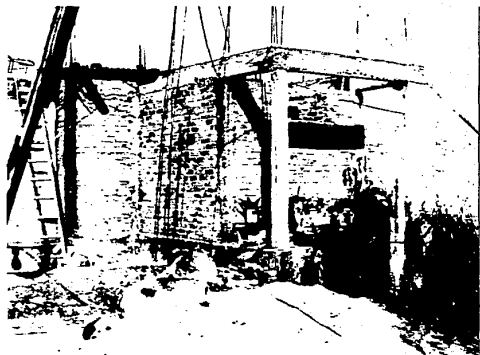
A pesar de que se explicó a los colonos que las características del suelo de la colonia no eran propias para la construcción y que por lo tanto habría que hacer una cimentación bien estructurada para proporcionar a las viviendas aceptables condiciones de estabilidad, se hizo caso omiso construyendo cimentaciones de concreto armado con una base de 49 cms. en toda la edificación, esto sin considerar las especificaciones del proyecto ni del reglamento de construcciones.

Otro de los aspectos que no se respetaron fue el referente a las instalaciones sanitarias pues en las propuestas nunca se especifican cambios de dirección sin colocar un registro, ni mucho menos con un ángulo de 90° .



Por otra parte en el volado que se propuso en la zona de los baños los autoconstructores decidieron poner dos columnas de concreto armado desplantadas sobre la cimentación que forma parte de la edificación.

Cabe señalar que en estos dos casos sí se llevó a cabo la autoconstrucción de viviendas debido a que sus habitantes sí tenían no ciones de albañilería y no fue necesaria la contratación de mano de obra calificada.



BIBLIOGRAFIA

1. APLICACIONES DEL AZUFRE A LA VIVIENDA ECONOMICA Y A OTRAS CONSTRUCCIONES. INSTITUTO DE INGENIERIA, U.N.A.M.
2. GUILLERMO ALBERTO VILLAGOMEZ PINAL, ANTONIO BURELO CASTILLO. "EL FERROCEMENTO EN LA AUTOCONSTRUCCION DE VIVIENDAS POPULARES". TESIS PROFESIONALES, U.N.A.M. 1986.
3. SISTEMAS DE CUBIERTAS Y PISOS PARA CONSTRUCCION. SERIES PUBLICADAS POR EL INSTITUTO DE INGENIERIA U.N.A.M. No. 454, SEPTIEMBRE DE 1984.
4. JOSE LUIS SUAREZ MOYA. "EL FERROCEMENTO EN LA AUTO CONSTRUCCION. TESIS PROFESIONAL, U.N.A.M. 1981.
5. AUTOFABRICACION DE MAMPUESTOS. J. MENDINAVEITIA. INSTITUTO DE INGENIERIA, U.N.A.M., MEXICO 1982.

BIBLIOGRAFIA

- 6.- LA REVISTA SOLAR. No. 6. ARTICULO A. B. C. DE A CLIMATISACION NATURAL MEDIANTE USO INDIRECTO O DIRECTO DE LA ENERGIA SOLAR. EVERARDO HERNANDEZ. MEXICO, OTOÑO-INVIERNO 1983.
7. REVISTA DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA. ART. COMO FUNCIONA. EL COLECTOR SOLAR. VOL. 5 No. 80, MAYO 1983.
8. CARTILLA PARA LA AUTOCONSTRUCCION DEL SANITARIO SECO SIRD. SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA, SUBSECRETARIA DE VIVIENDA. MEXICO, 1981.
9. CALENTADOR SOLAR COMPACTO. JOSE LUIS FERNANDEZ ZAYAS, FILIBERTO GUTIERREZ. INFORME INTERIOR INSTITUTO DE INGENIERIA, U.N.A.M. 1982.
10. REVISTA DE INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA. ART. CUANDO TODOS SOMOS CONSTRUCTORES. ALFONSO OLVERA LOPEZ. VOL. 5 No. 80, MAYO, 1983.

BIBLIOGRAFIA

11. EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA Y LAS GRANDES CIUDADES.
ENGELS FEDERICO, ED. GUSTAVO GILI, BARCELONA 1974.
12. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION. UNIVER-
SIDAD LA SALLE, ED. DIANA, TOMO II, 8a. EDICION
MEXICO, DICIEMBRE 1984.
13. REVISTA CONSTRUCCIONES MEXICANA. ART. DESARROLLO
TECNOLOGICO Y PROBLEMA DE LA VIVIENDA. ROMAN MUNGUJA
HUATO, ED. NOVARO INTERNACIONAL, No. 270 MARZO,
1982.
14. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES ED. LIBROS ECONOMICOS
MEXICO, D.F. 1984
15. INFORMACIONES TECNICAS DE LA CONSTRUCCION
ED. INDUSTRIAL DE IMPRESOS, S.A.
MEXICO, D.F. 1981
16. NORMAS DE PROYECTOS DEL D.D.F.
ED. LIMUSA
MEXICO, D.F.
17. PROGRAMA DE VIVIENDA POPULAR EN ARRENDAMIENTO
ED. FONHAPO
MEXICO, D.F. 1984
18. AUTOCONSTRUCCION (ESTUDIO E INVESTIGACIONES APLICADAS)
ED. SAHOP (SEDUE)
MEXICO, D.F. 1980
19. CARTILLA DE AUTOCONSTRUCCION
ED. SAHOP (SEDUE)
MEXICO, D.F.
20. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS COMPONENTES DE LA VIVIENDA
ED. FONHAPO
MEXICO, D.F. 1984
21. NORMAS DE OPERACION FONHAPO
ED. FONHAPO
MEXICO, D.F. 1984
22. DATOS PRACTICOS DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS
ING. DIEGO ONESIMO BECERRIL
ED. ESIME
MEXICO, D.F.

BIBLIOGRAFIA

23. INSTALACIONES ELECTRICAS PRACTICAS
ING. DIEGO ONESIMO BECERRIL
ED. ESIME
MEXICO, D.F.
24. CONCRETO REFORZADO
OSCAR M. GONZALEZ CUEVAS
ED. LIMUSA
MEXICO, D.F.
25. NORMAS DE CONCRETO No. 401
ED. INSTITUTO DE INGENIERIA, UNAM
MEXICO, D.F. 1983
27. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO, VIVIENDA
Y ECOLOGIA 1984-1988.
ED. SEDUE
MEXICO, D.F.