

TUES

1501

E82

1993

EJ. 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



**ESTUDIO DE PREFABRICADOS EXISTENTES Y
 SU APLICACION PRACTICA EN LA
 DEMANDA DE VIVIENDA**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

15101897

HERNAN SANCHEZ TOBAR
SALVADOR ENRIQUE PEREZ LOPEZ
NAPOLEON PEÑA MOLINA
KATIA REGINA LOPEZ MARROQUIN

15101897

Recibido: 29/10/93



PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

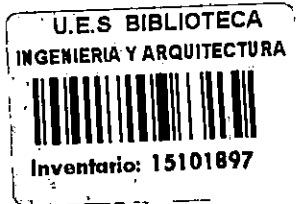
OCTUBRE DE 1993

SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTOR

DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL

LIC. MIRNA ANTONIETA PERLA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO

ING. JUAN JESUS SANCHEZ SALAZAR

SECRETARIO

ING. JOSE RIGOBERTO MURILLO CAMPOS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

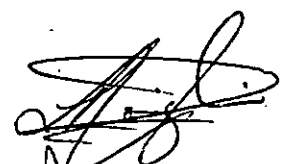
TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OPCION AL GRADO DE:
INGENIERO CIVIL

TEMA:
ESTUDIO DE PREFABRICADOS EXISTENTES Y SU APLICACION
PRACTICA EN LA DEMANDA DE VIVIENDA

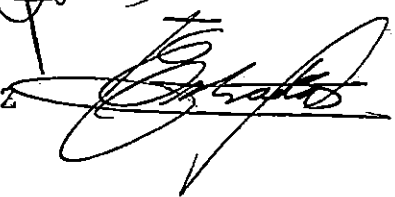
COORDINADOR: 

ING. MAURICIO HERNANDEZ CEDILLOS

ASESORES:

ING. LUIS RODOLFO NOSIGLIA DURAN 

ARQ. JOSE ALBERTO CALEDONIO 

ING. JOSE EDUARDO ESTRADA HERNANDEZ 

SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 1993

INFINITAS GRACIAS

A DIOS OMNISCIENTE, POR POSIBILITARME CULMINAR CON MI OBJETIVO

A MIS ABUELOS, JUAN TOBAR (Q.D.D.G) Y VICENTA MARROQUIN (Q.D.D.G);
POR ALENTARME Y APOYARME CONSTANTEMENTE EN MI FORMACION

A MI MADRE AMANDA, POR SU INTERES Y APOYO A MI FORMACION

A MIS HERMANOS, TIOS Y PRIMOS; POR SUS ACCIONES SOLIDARIAS CONMIGO

A MIS MAESTROS, POR ENSEÑARME

HERNAN SANCHEZ TOBAR

DEDICO ESTE TRABAJO:

A DIOS TODOPODEROSO, POR HABERME PROTEGIDO Y GUIADO, PARA LOGRAR ASI
CORONAR LA META QUE UN DIA ME PROPUSE

A MIS PADRES Y HERMANOS, QUE CON EL ESFUERZO, APOYO Y SACRIFICIO QUE
ME BRINDARON HAN CONTRIBUIDO GRANDEMENTE AL LOGRO DE ESTE TRIUNFO

SALVADOR ENRIQUE PEREZ LOPEZ

DEDICO ESTE TRABAJO:

- A DIOS TODOPODEROSO : QUE ES NUESTRO CREADOR, EL SER SUPREMO, DIVINO,
QUE NUNCA ME ABANDONA Y SIEMPRE ME GUIA
- A MIS PADRES : NAPOLEON PEÑA MARIN Y PEDRINA MOLINA POR SU
DIRECCION, SUS ESFUERZOS QUE ME HAN PERMITIDO
- A MI HIJA : LAURA YAMILETH
QUIEN VINO A MI VIDA A DARME UNA RAZON POR QUIEN
LUCHAR, POR QUIEN ESFORZARME, POR QUIEN VIVIR,
PORQUE ES MI NIÑA LA QUE AMO
- : LAURA ELVIRA POR LA ALEGRIA DE MI VIDA
- A MIS HERMANOS : SONIA ELIZABETH
JESUS ANTONIO
SANDRA MARIBEL. GRACIAS POR SU AYUDA,
APOYO Y COMPRESION
- A MIS COMPAÑEROS : ENRIQUE
HERNAN
KATYA QUE LOGRAMOS COMPRENDERNOS
PARA SALIR ADELANTE.
- A LA FAMILIA ERAZO
MELENDEZ : NUNCA OLVIDARE MOMENTOS DE MI VIDA QUE
ESTUVIERON CONMIGO DANDOME SU APOYO
- A MI AMGO : CARLOS ENRIQUE ERAZO MELENDEZ
DOY UN AGRADECIMIENTO POR SU APOYO INCONDICIONAL
HACIA MI
- A MIS AMIGOS : JULIO CESAR CACERES
MARIO DUARTE

GRACIAS

NAPOLEON PEÑA

DEDICO ESTE TRABAJO:

- A DIOS TODOPODEROSO:
POR HABERME DADO LA CAPACIDAD NECESARIA PARA CULMINAR MIS ESTUDIOS
- A MIS PADRES:
ENRIQUE SALVADOR Y MARIA ERLINDA, POR HABERME APOYADO EN TODO MOMENTO Y POR HABERSE SACRIFICADO POR MI
- A WILFREDO ORELLANA:
POR HABERME BRINDADO SU AYUDA INTEGRAL
- A MI HIJA:
YANCI ABIGAIL, PORQUE ES MI MAS BELLO OBJETIVO PARA LOGRAR MIS METAS
- A MIS HERMANOS:
MAURICIO SALVADOR Y ROXANA GUADALUPE, POR EL APOYO QUE ME BRINDAN
- A MIS SOBRINOS:
ENRIQUE SALVADOR Y KARLA ANDREA, PORQUE LOS QUIERO, Y ALGUN DIA LES SERA UTIL ESTE TRABAJO
- A MIS COMPAÑEROS:
ENRIQUE, HERNAN Y NAPOLEON; YA QUE GRACIAS AL ESFUERZO DE CADA UNO, LOGRAMOS LLEGAR A LA META CON ESTE TRABAJO
- MUY ESPECIALMENTE:
A CADA UNO DE LOS PROFESORES QUE TUVE DESDE EL AREA BASICA, HASTA EL AREA DIFERENCIADA, ASI COMO LOS QUE ASESORARON ESTE TRABAJO.

KATIA REGINA LOPEZ MARROQUIN

I N D I C E

CONTENIDO	Nº PAGINA
INTRODUCCION	i
CAPITULO I	
INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LOS PREFABRICADOS	I- 1
1. EL POR QUE DEL ESTUDIO DE LOS PREFABRICADOS	I- 2
2. LA POBLACION Y LA VIVIENDA	I-27
3. COSTOS DE VIVIENDAS	I-37
4. INSTITUCIONES PROMOTORAS DE LA VIVIENDA	I-39
CAPITULO II	
MANUAL Y PROPUESTAS	II- 1
1. MANUAL DE PREFABRICADOS	II-
2. PROPUESTAS MODULARES	II-79
CAPITULO III	
EVALUACION DE COSTOS	III- 1
1. PROPUESTA Nº 1.	III- 3
2. PROPUESTA Nº 2	III-29
3. PROPUESTA Nº 3	III-37
4. COMPARACIONES DE COSTOS	III-52
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
ANEXO A. PROPUESTAS DE SISTEMAS CONVENCIONALES	
ANEXO B. COSTO DE PROPUESTAS CONVENCIONALES	
ANEXO C. GRAFICAS AUXILIARES PARA MODULACION DE ENTREPISOS	
ANEXO D. COMPARACION DE COSTOS DE ENTREPISOS	
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION.

Las circunstancias nacionales de: Desequilibrio del poder adquisitivo en la población (específicamente en lo concerniente a la adquisición de vivienda), hace necesario realizar un estudio que permita saber qué tan factible es desarrollar sistemas constructivos para viviendas, fundamentadas en el uso de elementos prefabricados, por supuesto apegándose a la realidad del país y a la posibilidad de darles continuidad. Por otro lado, el déficit de literatura sobre prefabricados, obliga a recopilar información sobre éstos, de manera que sea útil a estudiantes o interesados en el tema.

Con la idea de evaluar y a la vez proponer, se estructura un pequeño manual sobre elementos prefabricados, que contiene algunos datos técnicos sobre elementos, sistemas específicos y algunas tablas que permiten abreviar la modulación de una vivienda.

Sin el propósito de imponer como soluciones verdaderas, se han propuesto 3 alternativas, a las cuales se les hace una evaluación constructiva y una evaluación de costos sin perder de vista, en el análisis las alternativas tradicionales (conocidas en el estudio, también como propuestas)

CAPITULO I

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LOS PREFABRICADOS

La tecnología de la prefabricación de elementos utilizados en el ramo de la construcción, ha evolucionado en muchos aspectos este campo; cambiando de la forma tradicional a un proceso mas rápido, de fácil modulación y menos complicado.

Para comprender mejor el por qué de la aplicación de elementos prefabricados, a continuación se mencionan diferentes aspectos, con lo cual justifica su uso en la construcción.

1. EL POR QUÉ DE LA PREFABRICACION

GENERALIDADES

La necesidad de producir viviendas para suplir el déficit habitacional ha hecho indispensable el desarrollo de sistemas constructivos para tales fines. La utilización de dichos sistemas permite agilizar los tiempos de construcción y disminución de costos, sin que por ello disminuya la seguridad ni calidad de las edificaciones; los sistemas constructivos varían, según el tipo de estructura que se emplee. La reducción de tiempo es sin duda, una importante razón para decidir la utilización de prefabricados, con el objeto de acelerar la construcción de viviendas.

La ventaja de usar técnicas de prefabricación, es que proporcionan un medio para introducir nuevas soluciones que no se pueden pensar en operaciones coladas in situ. La prefabricación de elementos fuera del sitio de la obra es un programa de producción, que puede empezarse antes de que se inicien los trabajos en la obra, proporciona una gran flexibilidad a los programas de construcción. Los procedimientos tradicionales se han racionalizado al sustituir paulatinamente los elementos clásicos por los elementos elaborados en fábricas. La evolución de este procedimiento racionalizado ha sido debida, tanto a la prefabri-

cación de elementos ligeros, como al desarrollo paralelo de los dispositivos destinados al manejo de materiales, al presentar mayor capacidad de transporte y elevación en peso, así como en mayor radio de acción. De esta forma el tamaño de los elementos aumentó, aunque también su peso.

Como los costos de viviendas realizadas por medio de métodos tradicionales se elevan, se buscan formas más innovadoras y además eficientes para construir. Es aquí donde los prefabricados pueden ser la respuesta a la necesidad, ya que pueden optimizar los trabajos de construcción, haciéndolos más sencillos y rápidos; logrando en el campo una reducción significativa de lo complejo de las operaciones, cuando se realiza una vivienda.

HISTORIA

Comenzó a utilizarse la prefabricación después de la Primera Guerra, cuando la evolución de las técnicas tradicionales y la prefabricación empezó a dar sus primeros pasos; pero su gran avance se produjo después de la Segunda Guerra Mundial. Las razones para el mantenimiento, reconstrucción rápida de edificios importantes como hospitales y oficinas; albergue de las familias afectadas; y posible evolución de las ideas relativas a la prefabricación después de la segunda guerra mundial eran múltiples; los países que que

daron asolados emprendieron una verdadera carrera para la reconstrucción de los destruidos medios de comunicación y de los edificios industriales así como para reponer el déficit de viviendas que la conflagración les había producido. Todo esto trajo consigo magnas dificultades, imposibles de resolver con los métodos existentes en la construcción por aquel entonces. Por una parte, estaba la carencia de maquinaria y materiales adecuados, y por otra, la inexperiencia de la mano de obra acerca de la utilización de métodos racionales en la construcción en serie.

No obstante, se había dado el primer paso hacia la prefabricación en serie, con la aplicación de pequeñas partes prefabricadas en la realización de viviendas, habiéndose llegado hoy día a una situación plenamente satisfactoria en estas regiones, no así en El Salvador, donde verdaderamente lo que existe, son piezas prefabricadas de línea y no una prefabricación ideal (simple ensamblaje).

DEFINICION DE TERMINOS USADOS EN LA PREFABRICACION:

Prefabricación: Prefabricar significa fabricar antes, fabricar algún elemento, estructural o no, antes de ser colado.

Prefabricación: Esencialmente consiste en elaborar en un taller o fábrica, uno a uno, todos los componentes de una vivienda de tal manera que el trabajo en el sitio de la obra se reduzca exclusivamente al ensamblaje de cada uno de dichos elementos..

Prefabricación: En la industria de la construcción se entiende por elementos prefabricados aquellos componentes de una obra civil que de alguna manera pueden ser producidos fuera de la obra, mientras en el campo se realiza alguna otra etapa, generalmente la cimentación.

Prefabricación: Es un método constructivo caracterizado por el montaje de elementos iguales fabricados en grandes series con medios mecánicos. El montaje ha de realizarse rápidamente con poca mano de obra.

Ingeniero Francés Freyssinet.

Prefabricación: Prefabricar un edificio consiste en construir fuera del mismo un gran número de elementos iguales y montarlos en obra, de modo tal, que venga a restituir a la estructura su monolitismo, buscando obtener en el conjunto de tal

operación la máxima economía, la máxima rapidez de ejecución y el mayor control de la calidad.

M. Baretz, Ing. Francés.

Prefabricado: Hecho con elemento fabricado de antemano.

Prefabricados Presforzados: Entendemos por estructuras presforzadas aquellas que de alguna manera han estado sujetas a una fuerza artificial que les provoca condiciones de trabajo de signo contrario a las que tendrán durante su trabajo normal. Esta fuerza de presfuerzo se puede aplicar con dos sistemas que son el pretensado y el postensado.

Pretensado: Consiste en tensar un cable libremente dentro de su límite elástico y colar el concreto sobre él; al fraguar éste y adquirir la resistencia de diseño, se libera la fuerza de tensado del cable, que por estar dentro de su límite elástico, tiende a regresar a su condición normal

Postensado: Consiste en colar primero el concreto, ahogar en él un ducto que contiene un cable aún en estado de reposo, y una vez que el concreto haya adquirido su resistencia, a través de unos anclajes en los extremos del cable se transmite la fuerza de compresión tensionando los dos extremos del cable y después acuñándolos con un anclaje especial.

Construcción Prefabricada: Es aquella cuyas partes constitutivas son en su mayoría, ejecutadas en serie y en taller, con la precisión de los métodos industriales modernos para formar un sistema constructivo coherente y satisfactorio según sea su destino, con condiciones normales de resistencia, aspecto, funcionalidad y durabilidad.

Unión Sindical Francesa de la Prefabricación de Edificios

Construcción Prefabricada: Es la resultante de la fabricación previa de los elementos o piezas en serie, organizada y cíclica para que con su montaje y ensamble en forma ordenada y con tínua se obtengan unas estructuras completas o unas unidades funcionales o modulares previamente concebidas, sa tisf aciendo primordialmente una finalidad económica, de trabajo y de rapidez, así como de la necesaria calidad y control estricto de los mismos, entendiéndose con ello, también en esta rama industrial, a la resolución de la ecuación general planteada: Máxima rapidez, calidad necesaria y economía integral.

SISTEMAS PREFABRICADOS

La utilización de elementos prefabricados ha tenido un gran incremento en los últimos años, tanto en la construcción urbana de viviendas como en los diversos tipos de edificaciones; son numerosos los métodos o procedimientos que se aplican en la construcción urbana para la erección de bloques de viviendas, utilizando elementos estructurales y de cierre de espacios construídos en serie, o sea, elementos prefabricados.

De acuerdo con el tamaño de los elementos fabricados en serie, a continuación se indican las técnicas de la prefabricación que han arraigado en los dominios de la construcción.

- Prefabricación Pesada.

En este sector de la prefabricación donde menos palpablemente se ha manifestado la industrialización de la construcción en El Salvador y es debido a la poca proyección vertical como mejor solución, para hacer frente a la crisis de la vivienda.

La prefabricación pesada es utilizada bajo la forma de grandes paneles, cubriendo vertical y horizontalmente la superficie con una o varias piezas. Cuando exista la garantía de que el mercado tendrá la suficiente capacidad como para absorber la producción, tanto

en número como en continuidad, este sistema es el que se impondrá sobre los demás, adoptando la solución de fábrica fija. Normalmente este tipo de fábricas sólo es adecuado en regiones donde las necesidades son grandes, con lo que queda asegurada la prefabricación en serie. El sistema posee muchas ventajas, permitiendo obtener rendimientos satisfactorios.

- Prefabricación Ligera

Con este procedimiento, que como el anterior constituye una de las expresiones de la prefabricación total, se lleva a cabo la prefabricación en fábricas de elementos de construcción que pueden ser empleadas en obra, utilizando los medios usuales para su transporte y elevación, sin la necesidad de recurrir a dispositivos potentes y costosos como ocurre en la prefabricación pesada.

Como diferencias más sobresalientes al compararlo con el sistema de prefabricación pesada, cabe destacarse dos; por una parte el radio de acción de la fábrica podrá aumentar considerablemente y por otra si además de elementos ligeros intervienen elementos pesados, como escaleras, paneles y otros; éstos pueden ser ejecutados in situ.

- Prefabricación Parcial

Mediante este procedimiento, los elementos prefabricados pasan a ser utilizados en una construcción tradicional evolucionada.

Dichos elementos pueden ser de dos tipos: unos son poco manufacturados, sin necesidad de máquinas complejas ni excesivos cuidados; para cuya fabricación las instalaciones foráneas ofrecen mayor productividad y rentabilidad; otros, por el contrario son complejos y, en general, ligeros, necesitando una esmerada precisión así como el empleo de máquinas especiales. Este sistema de prefabricación es el que rige en EL Salvador.

CALIDAD Y LAS TOLERANCIAS EN LA PREFABRICACION.

Los niveles de calidad de un producto, respecto a su exactitud dimensional y a su presentación, se deben definir claramente. Los niveles de exactitud logrados en la fabricación, no sólo afectan directamente la velocidad de montaje en el campo y el comportamiento de la obra desde el punto de vista estructural y estético; sino también el comportamiento del componente estructural cuando esté sujeto a condiciones de trabajo. Muchas actividades especializadas dependen de los elementos estructurales prefabricados, para sujetar y fijar sus trabajos, y el progreso de toda la obra. No solo es esencial que los componentes se ajusten con exactitud dentro del espacio dispuesto; sino que las fijaciones, los portantes y demás dispositivos preformados, para la instalación posterior de abrazaderos y otros elementos, estén correctamente ubicados

Aunque los elementos sean fabricados cumpliendo las tolerancias y las desviaciones establecidas, puede ser imposible instalarlos en el sitio, ya que las desviaciones son acumulativas, y lo que puede ser una desviación aceptable en un elemento, puede presentar una junta inaceptable, por ejemplo entre dos paneles en el momento de unirlos.

Los imperfectos generalmente se acumulan y causan ajustes deficientes, algunas veces se hacen ajustes fortuitos durante la construcción,

pero éstos permiten la posibilidad de fallas posteriores bajo las condiciones de carga.

Las tolerancias estrictas pueden aumentar el costo de los elementos aunque este incremento puede justificarse por los ahorros en otros detalles, tales como la cantidad de sellante requerido, la reducción de los tiempos de colocación y en los procedimientos de izado.

La tolerancia en los detalles que no afecten directamente el comportamiento del elemento dentro de la estructura se deben dejar a discreción del fabricante, quien será el responsable de verificar que los productos sean adecuados a las condiciones de producción y uso.

Las condiciones bajo las cuales se fabrica un producto y los métodos de producción tienen una influencia considerable en la precisión y en la presentación del producto terminado. El grado de exactitud logrado durante la fabricación refleja directamente la atención puesta a la planeación del método y de las técnicas. Los equipos de fabricación tales como máquinas, moldes y equipos de manipulación tienen mucha importancia en el producto terminado.

La exactitud fabricada en obra por los medios tradicionales, con unión de elementos adyacentes por ruptura de los mismos, para conseguir

la medida necesaria, debe suplirse en la prefabricación, con unos acoplamientos lo más perfecto posible de los componentes.

Pero en la fabricación siempre hay factores que impiden la exactitud de medidas preconcebidas, por lo que debemos contar con que esos errores van a existir, y tenerlos en cuenta para la colocación en obra.

En la industrialización de la construcción, los elementos deben ser fabricados de tal forma, que su acabado y precisión, permitan utilizarlos directamente, eligiendo al azar entre los existentes, el que se ha de colocar, esto es; la intercambiabilidad, es la condición básica necesaria para evitar las modificaciones tan habituales en la construcción tradicional, por la búsqueda de los acoplamientos.

Es necesario, por lo tanto, que las diferencias entre las medidas proyectadas y las realmente fabricadas se mantengan dentro de unos límites controlados que permitan los montajes y acabados sin retoques ni cortes. Esto hace que los productos industrializados de la construcción no tengan un valor exacto en su medida; sino dos límites: Máximo y Mínimo, para delimitarlos.

ASPECTOS DE CAMPO, ADMINISTRACION Y FABRICACION QUE SE
AFECTAN POR EL USO DE LA PREFABRICACION.

Las aplicaciones de los prefabricados ha crecido enormemente al racionalizarse los métodos de fabricación, la maquinaria, el transporte y la erección en obra, permitiendo la obtención de elementos en serie, de poco peso con tolerancias reducidas.

La enumeración de las aplicaciones actuales de los prefabricados sería tarea interminable; su desarrollo se hace más amplio cada día, a medida que las obras realizadas marcan etapas, proporcionan experiencia, confianza y estímulo para nuevas y mejores realizaciones en la industria.

La utilización de elementos prefabricados, ha tomado un incremento en los últimos años; ésto hace necesario hacer enfoques en ciertos aspectos que pueden ser afectados durante un proceso constructivo, que en pocas palabras se reduce a calidad y economía, cuyas imágenes están reflejadas en costos y tiempo. Para poder estudiar el costo y el tiempo es necesario ligarlos a ciertos aspectos que comprende un proyecto, los mas relevantes son:

-- ASPECTOS DE CAMPO

Se pueden mencionar por ejemplo, el tamaño de los prefabricados los cuales quedan limitados por el manejo, transporte y el equi

po de montaje del que se pueda disponer; se encuentra que es importante que las maniobras de transporte y montaje dependan del fabricante, para evitar problemas por disponibilidad de equipo, en caso de prefabricados pesados, y condensar los costos.

El costo de montaje se reduce por el empleo de elementos grandes que pueden fabricarse fácilmente en la planta y que se montan directamente al ser trasladados a la obra. La prefabricación permite montar estructuras sin dificultad aún cuando se tienen inviernos severos; ya terminada la estructura, se facilita la protección durante las siguientes fases de la construcción. Generalmente se desea un montaje rápido y eficiente; tan pronto como un elemento se coloque en su lugar deberá ser posible seguir colocando los otros elementos. También el peso de las piezas no debe ser mayor al que puedan manejar convenientemente los equipos de transporte e izaje.

Paralelamente con la aplicación de elementos prefabricados a la construcción, se ha desarrollado la utilización de medios mecánicos, cada vez más potentes, para el transporte, elevación y colocación de las piezas en el punto exacto que les corresponda en la obra. Si los productos prefabricados se instalan con rapidez y seguridad, el trabajo será exitoso y rentable. La comprensión y

planificación de todas las fases de este proceso son fundamentales para su éxito, incluyendo la planeación con el arquitecto, ingeniero y contratista.

Los elementos constructivos prefabricados proporcionan nuevas posibilidades formales al proyectista, tales como: Repetición de un ritmo, acuse de juntas y otros, pudiendo subrayarse tanto la dimensión horizontal como la vertical; en cuanto al desarrollo del proyecto deberá considerarse la normalización modular que se adopte.

La construcción monolítica tradicional permite la ejecución de nudos de unión capaces de resistir satisfactoriamente a las sollicitaciones derivadas del sistema hiperestático correspondiente; pero la ejecución de tales uniones entre elementos prefabricados resulta dificultosa; complica y encarece el trabajo de montaje. La amplia gama de elementos que se fabrican y su gran número de repeticiones, así como sus usos por los constructores se debe a que éstos optimizan el tiempo de construcción, poco personal sin gran adiestramiento.

La construcción con prefabricados permite realizar con facilidad y economía estructuras portantes, cuyos elementos desempeñan, a la vez que cometidas resistentes, otras funciones múltiples de ca-

rácter auxiliar. La incorrecta colocación o ensamblaje de algunos elementos prefabricados, puede acarrear ajustes complicados que elevarían los costos.

- ASPECTOS DE ADMINISTRACION:

De hecho el transporte puede convertirse en un dilema para bajar los costos, disponer de equipo pesado para el transporte propio puede reducir el precio de un prefabricado en planta, aún cuando las fábricas facilitan el transporte con un recargo adicional, lo cierto es que el rubro transporte se ve notoriamente afectado al usar partes prefabricadas, no en sí por la cantidad, sino por la distancia de la fábrica a la obra.

Otro aspecto, administrativo que va proporcional a la disminución de mano de obra, es la reducción de supervisores, puesto que la mayor parte del control de calidad es responsabilidad de los fabricantes.

En cuanto al tiempo, no es que el tiempo de programación de la obra se reduzca; sino que se programa para un tiempo menor que se lograría con un sistema netamente tradicional, lo que implica baja de costos, pero tal vez un alza o equiparamiento en cuanto al costo

de materiales. En El Salvador, lo que se hace es una mezcla de Sistema Tradicional y Prefabricado.

- ASPECTOS DE FABRICACION

La prefabricación de elementos fuera del sitio de la obra en un programa de producción, que puede empezarse antes de que se inicien los trabajos en la obra (si son por pedido específico y no de línea), proporciona una gran flexibilidad a los programas de construcción.

Esto puede constituir una característica esencial para la construcción rápida; la reducción del tiempo, fin sin duda, una importante razón para decidir la prefabricación.

Los elementos prefabricados han producido un cambio radical en la técnica de la construcción, transformando los métodos tradicionales en verdadero trabajo de montaje, caracterizado por el acoplamiento de elementos constructivos que llegan a la obra con el dimensionado preciso; por ejemplo la técnica del pretensado permite obtener elementos resistentes con reducido peso y, por lo tanto, fácilmente transportables.

La estandarización de los elementos es, si no una necesidad, si

de gran importancia para la prefabricación; no solamente para el productor, quien puede realizar una producción racional; sino también para el diseñador, cuyos productos y cálculos se simplifican en forma importante y cuyo trabajo puede dirigirse a otros aspectos de mayor importancia.

VENTAJAS E. INCONVENIENTES TECNICOS GENERALES.

Pareciera que con el título se desea establecer una conclusión a priori, lo cierto es que todos los elementos prefabricados existentes en el mercado nacional tienen características ventajosas y desventajas bien definidas.. Los prefabricados usados en un sistema constructivo pueden ser ventajosos para una obra específica y convertirse en graves problemas para otra.. A continuación se trata de mencionar algunas consideraciones donde el aspecto técnico general es el centro de interés..

VENTAJAS TECNICAS:

- * Facilita la Labor del Proyecto, en Especial la Resolución de los Detalles..

Se trata de evitar el tener que plantearse diariamente una nueva variante del pequeño problema, y que de una vez para siempre queden estos problemas bien resueltos y al alcance de todos..

- * Mejora la Calidad de los Trabajos Realizados
* 1-0 Mecánicamente en Comparación con los Manuales.

Esta característica es especialmente cierta si se piensa en

procesos masivos de producción necesarias para abastecer la demanda global de construcciones. Son claras las ventajas de utilización de técnicas y equipos, como la dosificación automática.

Las tolerancias y dimensiones de los elementos se emplean con mayor facilidad, empleando moldes sólidos y especialmente diseñados para ello; el trabajo sistemático, ordenado y dósil de máquinas bien pensadas para su misión frente a la mano de obra artesanal.

* Mejor Aprovechamiento de las Secciones Resistentes.
* si

Partiendo de que los materiales, por ejemplo el concreto obtenido en fábrica es superior en calidad y de características más homogéneas que el producido "in situ", los factores de seguridad suelen ser mayores para éste que es realizado con poca vigilancia y sin medidas.

Por otra parte el hecho de utilizar moldes metálicos o de plástico reforzado en situación de fácil manejo, posibilita la adopción de secciones más adecuadas para la forma en que han de trabajar los elementos. De aquí se deduce la clara tendencia en prefabricación de secciones "C", "I", "T" y "U"; en contraposición con la sección rectangular, tan empleada en la obra tradicional.

*Arriba
14. 1. 64
Figura*

* Facilidad para Realizar el Control de Calidad
+ 14

El proceso industrial incita y hace claramente recomendable la tendencia a la comprobación de las calidades previstas.

La repetición sistemática del proceso facilita la adopción de controles, que de una manera sencilla y rápida permitan detectar la buena marcha de la producción

* Menos Juntas de Dilatación que en la Construcción Tradicional.

En la construcción tradicional, la única junta que aparece es la de movimiento conocida como junta de dilatación.

En la construcción a base de elementos prefabricados aparece una nueva junta con carácter y funciones distintas a la junta de dilatación, ya que esta última, está esencialmente concebida para evitar sobretensiones, y la nueva, por el contrario trata de transmitir esfuerzos, es decir, su función es prioritariamente resistente. Por lo tanto las juntas de dilatación propiamente dichas, son colocadas a mayor distancia que en la construcción tradicional. pues los elementos prefabricados ya han sufrido los encogimientos de volumen generados por la retracción y sólo es necesaria la protección contra las dilataciones y encogimientos por

efectos térmicos.

* Puede Evitarse las Interrupciones Durante el
* Vaciado del Concreto.

Por razón del monolitismo de las construcciones tradicionales, con frecuencia se presentan " Juntas Frías " que son interrupciones obligadas del vaciado del concreto cuando se trata de elementos de gran volumen, los cuales no alcanzan a terminarse en un mismo día.

Sin embargo, es posible proyectar y ejecutar estas juntas adecuadamente; pero se necesita mucha experiencia y profesionalismo para lograrlo y la mayoría de los casos no se ejecuta correctamente.

En cambio, en la construcción prefabricada, las juntas se tienen perfectamente definidas y estudiadas y son la clave del sistema, por lo tanto no se deja nada imprevisto.

* Posibilita la Recuperación de Piezas o Partes de
* Construcción en Ciertos Desmontajes.

Se hace posible recuperar algunas partes intactas de construcciones que se desea remodelar o sustituir, en cambio en la

construcción tradicional lo que se trata es de "demoler" y prácticamente no se recupera nada.

* * Desaparecen Parcialmente los Andamios y Formaletas.

° Esta es una ventaja de carácter técnico económico, especialmente importante en zonas con dificultades para el empleo de la madera..

INCONVENIENTES TECNICOS:

* Falta de Monolitismo de la Construcción Especialmente en Zonas Sísmicas..

Los grandes avances de la ingeniería Sismo Resistente han estado dedicados a la construcción tradicional que se basa, en su monolitismo e hiperestaticidad con las consecuentes ventajas de repartición adecuada de fuerzas y disipación de energía, por ahora debe existir algo de reserva en el uso de elementos prefabricados los cuales no dan una aproximación adecuada al monolitismo en zonas sísmicas...

* Problemas en la Resolución de las Juntas.

Como se ha dicho, las juntas en los sistemas prefabricados son una de las claves de la prefabricación. Cuando éstas no son bien proyectadas o ejecutadas presentan problemas que demeritan la construcción; sin embargo, es importante resaltar que de una buena solución técnica de las juntas dependerá el éxito del sistema prefabricado, por lo que se requiere de personal debidamente entrenado y capacitado.

* Sobredimensionamiento de Elementos.

Durante el movimiento del elemento prefabricado desde el molde de producción hasta su sitio en la obra, es sometido a diferentes condiciones de cargas estáticas y dinámicas, las cuales deben ser consideradas en el diseño de los elementos, lo cual normalmente quiere refuerzos adicionales o sobredimensionamientos.

* Limitantes para el Transporte e Izado.

El tener elementos prefabricados de gran tamaño crea costos para su transporte, desde el lugar de fabricación hasta la obra como también para su izado y colocación final; aunque para

ésto, pueden ser utilizados sistemas adecuados de transporte e
izado que no exigen condiciones especiales a los elementos
prefabricados

2. POBLACION Y VIVIENDA.

Al contrario de los bienes de producción (del tipo que sea), la población crece en forma geométrica, según el " V Censo de Población y IV de Vivienda.", realizado en 1992, la población de El Salvador anda por los 5,047,927 habitantes, de éstos, 1,418,624 habitantes radican en la llamada Area Metropolitana de San Salvador, detallados en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1. POBLACION: 1 /

<u>Municipio</u>	<u>Habitantes</u>
San Salvador	422,570
Apopa	100,763
Ayutuxtepeque	21,433
Cuscatancingo	55,193
Ciudad Delgado	104,790
Ilopango	94,879

1/.. Resultados preliminares. " Población por Municipio y Departamento, y Sexo " CENSOS NACIONALES, V. DE POBLACION Y IV DE VIVIENDA.Feb./93
Dirección General de Estadística y Censo. Ministerio de Economía.

Cont. Cuadro N^o.1.

<u>Municipio</u>	<u>Habitantes</u>
Mejicanos	145,000
San Marcos	21,583
San Martín	54,533
Soyapango	251,811
Nueva San Salvador	116,575
Antiguo Cuscatlán	29,899

Nota: Estos valores están sujetos a una revisión definitiva; pero su omisión no puede ser mayor del 5%

Según el cuadro N^o.1, aproximadamente el 28.1% de la población total de El Salvador se encuentra concentrada en el AMSS.

Lo anterior da una idea de los habitantes concentrados en la zona del AMSS, lo que ha generado un acelerado y desordenado proceso de urbanización. Si se consideran las necesidades anuales de vivienda en base al crecimiento poblacional, a la sustitución de las viviendas deterioradas y a las demandas por crecimiento vegetativo; se necesitaría

producir unas 37,000 viviendas anuales en los próximos 15 años. 2/

La producción de viviendas, se reparte en la empresa privada, el Estado y las Instituciones de Beneficiencia (Nacionales e Internacionales) todas estas instituciones, logran tener como factor común la búsqueda de recursos financieros, el incremento de la producción de materiales de construcción, el uso racional de la tierra, el control de precios, una mayor productividad de la mano de obra.

Por otra parte, la expansión del AMSS tiene su causa en lograr el desarrollo horizontal masivo de la vivienda constatado por el desarrollo de múltiples proyectos de vivienda, en el Norte, Nororiente y Poniente del AMSS. Específicamente los municipios de Apopa y Soyapango deben ser objeto de interés para proponer un sistema de construcción económico que optimice el uso de la tierra y que conserve el medio ambiente.

TIPOS DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS ACTUALMENTE.

En sentido amplio, en EL Salvador, existe una diversidad en cuanto a los tipos de viviendas; dependerá del ángulo que se enfoque. Así, si se considera el aspecto material predominante en la estructura (el elemento portante o relleno) existen varios tipos de vivienda, los mas comunes: "Moldeados in situ", de block (còncrreto o arcilla, huecos), de tipo mixto (a base de ladrillo de barro sólido o de suelo cemento con nervaduras de acero), viviendas llamadas "Prefabricadas" (a base de las losetas de concreto armado o fibrocemento) que es un porcentaje bajísimo respecto a la producción total de viviendas.

Si se analiza el aspecto social, puede hablarse de las viviendas de carácter económico (construídas con fines de lucro) y las viviendas de carácter social. Las viviendas de carácter económico, son las que tienden a predominar en la producción de las viviendas y a presentar una diversidad de alternativas, según sea el tipo de financiamiento, también el estrato de la población (según ingresos) a quien vaya destinada la vivienda, las características físicas del lugar.

Muchos de los proyectos vivierendistas, tienen implícito un acento social (cuando el adjudicatario paga una cuota baja en comparación con una vivienda estrictamente de carácter económico).

Los proyectos económicos están sujetos al " Sistema de Ahorro y Préstamo " (regidas por la Financiera Nacional de la Vivienda. - FNV-), quien otorga financiamiento para la construcción a corto plazo, como un mecanismo canalizador de recursos de otras instituciones, o como una actividad propia de la Asociación.

Las viviendas de carácter social, son aquellas cuyo fin primordial no es obtener una utilidad, sino llevar un beneficio a individuos con dificultad para obtener una vivienda de carácter económico. El costo para la Institución Benefactora, o para el Estado es alto, puesto que no se venden a su precio real, generalmente el costo alto no es en cuanto a los costos directos; sino a los indirectos que se vuelven "Burocráticos" y pesan significativamente en el costo total real de la vivienda.

La mayor parte de su financiamiento, procede del Estado, de algunos Organismos Internacionales y Nacionales, canalizando los recursos a través de las Financieras de Ahorro y Préstamo, quienes también captan la contribución de los clientes. Son generalmente de características muy mínimas y su producción (de los proyectos viviendistas), respecto a la producción total de viviendas, es considerable.

En lo que respecta al tamaño del proyecto, pueden también existir dos tipos de vivienda, masiva e individual; la construcción de viviendas individuales resulta mas cara, no así los proyectos masivos, en donde la

repetición de los sistemas constructivos y de los procesos, constituyen una ventaja y son campo propicio para aplicar elementos que hayan sido previamente elaborados en una fábrica.

Por otro lado, actualmente existe un plan sectorial de vivienda dentro del Plan de Desarrollo Urbano del AMSS (o Metroplan 2000), el que actúa como instrumento regulador del desarrollo urbano y que tiene un soporte legal, respaldado por el Consejo de Alcaldías que conforman el AMSS y por el Estado.

Vale la pena aclarar, que este denominado Metroplan 2000, es un modelo de zonificación vigente, actualmente se estudia en la Asamblea Legislativa un anteproyecto de alcances mayores que podría afectar al Metroplan 2000.

La mayoría de los proyectos viviendistas económicos, tienen como directriz la política viviendista de la Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción (CASALCO), la cual cubre entre el 80% y el 85% de la producción anual de viviendas.

Este tipo de proyecto vivierendista es el de interés (económico), no sólo por la cantidad de proyectos; sino porque constituyen el campo propicio para mejorar la producción de viviendas en serie y porque la mayoría de las viviendas construídas son de carácter popular, (véase el cuadro N^o.2). El empleo de elementos prefabricados tiene cabida acá y naturalmente en los proyectos de carácter netamente social, aunque los métodos diseñados actualmente para construir, por ejemplo ayuda mutua, disponibilidad de materiales; no permiten usarlos por cuestiones de carácter económico, específicamente el aporte de la mano de obra de los destinatarios, marca una gran diferencia entre usar un sistema puramente convencional y un sistema prefabricado - convencional (que es el que realmente existe en El Salvador y al que se denomina "prefabricado").

En vista del desaparecimiento de la " Unidad de Vivienda ", en el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, no se cuenta con una información actual sobre la producción de viviendas, y por ende, se tuvo que recurrir a una muestra sobre producción de viviendas en el AMSS, que está contemplada en los archivos de CASALCO(cuyo aporte en la producción de viviendas es el mayor). La muestra constituída por todos los proyectos vivierendistas en AMSS hasta diciembre de 1992, está compuesta por 346 proyectos que arrojan 26,764 viviendas para el año/92. (véase el cuadro N^o.2)

Para poder categorizar los tipos de vivienda se usa la nomenclatura

usada en el Metro Plan 2000, y es la siguiente: Hr-40, Hr-20, Hr-10, y Hr-05; las características de estos tipos de vivienda, son:

Hr-40: Ubicación ideal en zonas con una densidad de 400hab./Ha.,
Características mínimas o similares,
De una a dos habitaciones,
Normalmente con un solo nivel, acabados ordinarios.

Hr-20: Ubicación ideal en zonas con una densidad de 200hab./Ha.,
Destinadas a población de ingresos medio-bajo
De dos a cuatro habitaciones
Normalmente con un solo nivel

Hr-10: Ubicación ideal en zonas con una densidad de 100hab./Ha.
Destinadas a población de ingresos medios y medio-alto
De 3 a 4 habitaciones
Normalmente con dos niveles

Hr-05: ubicación ideal en zonas con una densidad de 50hab./Ha.
Destinadas a población de ingresos altos
De 4 ó más habitaciones
Normalmente con dos niveles y acabados lujosos

CUADRO Nº 2.

TIPOS DE VIVIENDA

Tipo	Nº Proyectos	Nº Viviendas	Porcentaje
Hr- 40	136	20,878	39.31%
Hr- 20	93	4,310	26.88%
Hr- 10	110	1,500	31.79%
Hr- 05	7	76	2.02%
Total	346	26,764	100.00%

CUADRO Nº 3.

CONDOMINIOS

Tipo	CD o AP Nº Unidades	Nº Proyectos	Nº Niveles Predominantes
Hr-40	1,962	32	2 y 3 (frecuente, 4 y 5 niveles)
Hr-20	202	7	2.0 (común, 3 niveles)
Hr-10	127	10	2.0 (raros, 3 a 5 niveles)
Hr-05	28	1	2.0 (predominio de 2 niveles)
Total	2,319	50	

Nota.

" CD " : Condominio

" AP " : Apartamento

Según el cuadro N° 3., del total de proyectos, sólo el 14.5% son condominios o apartamentos aportando sólo un 8.67% de todas las unidades consideradas en la muestra. El predominio de los condominios, se da en el tipo de viviendas Hr-40, pues del total de viviendas de este tipo (20,878), el 9.4% son condominios.

3. COSTO DE LA VIVIENDA ACTUALMENTE POR METODOS CONVENCIONALES..

Se ha aclarado con anterioridad, que por métodos convencionales se entienden todos aquellos sistemas constructivos que predominan en la actualidad en el desarrollo de proyectos vivendistas, sean éstos de carácter masivo o individual.

Como uno de los propósitos de este estudio, es hacer una evaluación de los costos de los diferentes sistemas constructivos, resulta entonces impropio presentar anticipadamente los costos de construcción para cada sistema constructivo. No obstante, y con base a la descripción hecha sobre los tipos de vivienda (Hr-40, Hr-20, Hr-10, Hr-05) y a la disponibilidad diversa de costos sobre construcción, y considerando que es más real agrupar los costos y el tipo de vivienda (que refleja: una estratificación de ingresos de la población, un tamaño de la vivienda y una idea de los acabados sin distinción de los materiales principales utilizados); es así que los sistemas convencionales van promediados en el costo/m.² de vivienda según el tipo, tal como se puede observar en el cuadro N°.4.; al margen del conocimiento sobre el predominio en los proyectos, de los sistemas a base de block y "moldeado in situ".

En el cuadro N° 4., se hace una diferenciación en los tipos Hr-40 y

Hr-20; en mínima (con un marcado carácter social) y normal para Hr-40; en ordinaria (acabados inferiores) y normal para Hr-20.

Cuadro Nº 4. Costo/m² de Vivivenda según el Tipo..

Tipo		Costo/m ² de Construcción.
Hr-40	Mínima	Ø 818.00
	Normal	Ø1,085.00
Hr-20	Ordinaria	Ø1,267.00
	Normal	Ø1,517.00
Hr-10	Normal	Ø1,814.00
Hr-05	Normal	Ø2,071.00*

* Sólo es un índice, sujeto al uso de materiales lujosos.

Nota: Precios válidos para el segundo semestre del año de 1992

No se incluye el valor del terreno porque es variable según la zona, además porque el interés está puesto en la construcción específicamente.

4. INSTITUCIONES PROMOTORAS DE LA VIVIENDA.

Las instituciones que promueven la construcción de viviendas pueden agruparse en 4 grandes sectores: El Sector Público, El Sector Seguridad Social, El Sistema de Ahorro y Préstamo y Las Instituciones sin Fines de Lucro.

* El Sector Público: Data su participación de varios años y se canaliza por medio de planes, programas y proyectos; queriendo así solventar la problemática de la vivienda.. La Institución que es insignia de este sector, es " El Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano ". Posee instituciones que atienden algunas comunidades que no son atendidas por el sector formal de vivienda, entre ellas:: FONAVIPO, BID-AMSS (Alcaldía Municipal), DIDECO y el Programa Nuevo Amanecer.

El financiamiento de estas instituciones es obtenido de fondos del Estado o también de convenios con Instituciones Financieras Internacionales, a través de las Financieras de Ahorro y Préstamo, quienes a su vez captan los aportes de los beneficiarios..

* El Sector Seguridad Social: Tiene por objeto en parte, el manejo de los recursos económicos destinados a contribuir de una

forma financiera a la solución del problema habitacional, entre ellos, los préstamos hipotecarios para la adquisición de viviendas nuevas..

Las Instituciones que proporcionan estos servicios, son:

El Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos (INPEP), El Instituto de Previsión Social de la Fuerza Armada (IPSFA) y EL Fondo Social para la Vivienda (FSV)

* El Sistema de Ahorro y Préstamo: Está representado por un conjunto de Financieras de Ahorro y Préstamo, las cuales tienen como objeto principal, entre otros, el otorgamiento crediticio hacia la construcción y adquisición de vivienda con este fin están facultados para captar ahorros; éstas se encuentran regidas por la Financiera Nacional de la Vivienda (FNV), creada en 1963 como una Agencia Autónoma para canalizar el ahorro privado hacia el campo de la vivienda.. A través de dichas Financieras se logra dar el financiamiento a corto plazo a las empresas constructoras y se da a largo plazo la adquisición.

* Instituciones no Gubernamentales sin Fines de Lucro:: Éstas se pueden dividir en Nacionales e Internacionales.

Nacionales: Entre éstas, se encuentran las siguientes:

- Fundación Hábitat: Sus proyectos son financiados con aportes propios así como de Organizaciones Nacionales e Internacionales. Su objeto es proporcionar vivienda de bajo costo a sectores más vulnerables de la población salvadoreña.
- Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL): Promueve la construcción de viviendas de muy bajo costo, a través del sistema de ayuda mutua. Su financiamiento procede de Agencias Donantes Internacionales.
- Cruz Roja: Orientada a la construcción de viviendas para las personas afectadas por el sismo de 1986 el financiamiento procede de donaciones europeas. La comunidad destinataria se organiza para poder ser sujeto de crédito ante las Financieras de Ahorro y préstamo para la adquisición del terreno donde se ha de ejecutar el proyecto.
- Centro de Orientación Familiar y Comunitaria (CREFAC): Promueve la vivienda para ayuda mutua.
- Asociaciones de Cooperativas de Vivienda: Promueven la vivienda para sus asociados.

Internacionales: Promueven la vivienda para familias de bajos ingresos, a través de ayuda mutua y donaciones directas, entre ellas están:

- Cooperativa Hou Sing Foundation (CHF)
- WORLD RELIEF / El Salvador
- Asistencia Técnica Alemana (GTZ)
- Cooperativa Italiana
- Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)

CAPITULO II. MANUAL Y PROPUESTAS

MANUAL DE PREFABRICADOS

1. ELEMENTOS PREFABRICADOS

- (a) Elementos Prefabricados Simples
- (b) Elementos Prefabricados Compuestos

SISTEMAS PREFABRICADOS PARCIALES

- (a) Sistemas de Paredes
- (b) Sistemas de Entrepisos
- (c) Sistemas de Cielo Falso
- (d) Sistemas de Techo

TABLAS MODULARES

- (a) Modulares para Sistemas de Paredes
- (b) Modulares para Sistemas de Entrepiso
- (c) Modulares para Sistemas de Techo

PROPUESTAS MODULARES

- Propuesta N° 1.. Fibrocemento -- Madera
- Propuesta N° 2.. Poliestireno -- Metal
- Propuesta N° 3.. Lámina Aluminio -- Metal

CAPITULO II

MANUAL Y PROPUESTAS

1. M A N U A L

Este escueto manual pretende concentrar la información técnica de elementos, considerados en este estudio, como prefabricados; también contiene información sobre la estructuración de los llamados "Sistemas Prefabricados Parciales" (referidos a un rubro). El contenido se limita a considerar aquellos sistemas cuyo uso sea orientado a Paredes, Techo y Entrepiso de una Vivienda.

Se restringe el área de inclusión para no perder el objetivo simultáneo, cual es, el desarrollo de tablas modulares de los Sistemas Parciales así descritos; además se restringe el contenido, debido a lo polémico de la definición de prefabricado, concertada en base al título del trabajo.

Pueden definirse claramente tres (3) partes:

La Primera : Incluye un registro de los datos técnicos de los Prefabricados, Simples y Compuestos.

La Segunda : Se encuentra conformada, por los diferentes Sistemas Parciales, para Paredes, Techos, Entrepisos y Cielos de los diversos elementos prefabricados y materiales

La Tercera : Contiene tablas que ayudan a modular una vivienda, naturalmente dentro de los Sistemas Parciales que son presentados.

PARTE 1

(a) ELEMENTOS PREFABRICADOS SIMPLES

En esta primera parte del manual se presentan los elementos prefabricados simple; considerados éstos, como los que se componen de un solo material

Se presentan las características, así como las propiedades más importantes de cada uno de estos elementos; también se están presentando las figuras que los ilustran lo más real posible, para el mejor entendimiento de toda la información

Entre los elementos prefabricados simples, que se utilizan para la construcción de viviendas, tenemos:

/-Bloques

/-Bovedillas

-Láminas

-Loetas

-Polines

/-Tejas

/-Zapatas

BLOQUE CARGA (concreto)

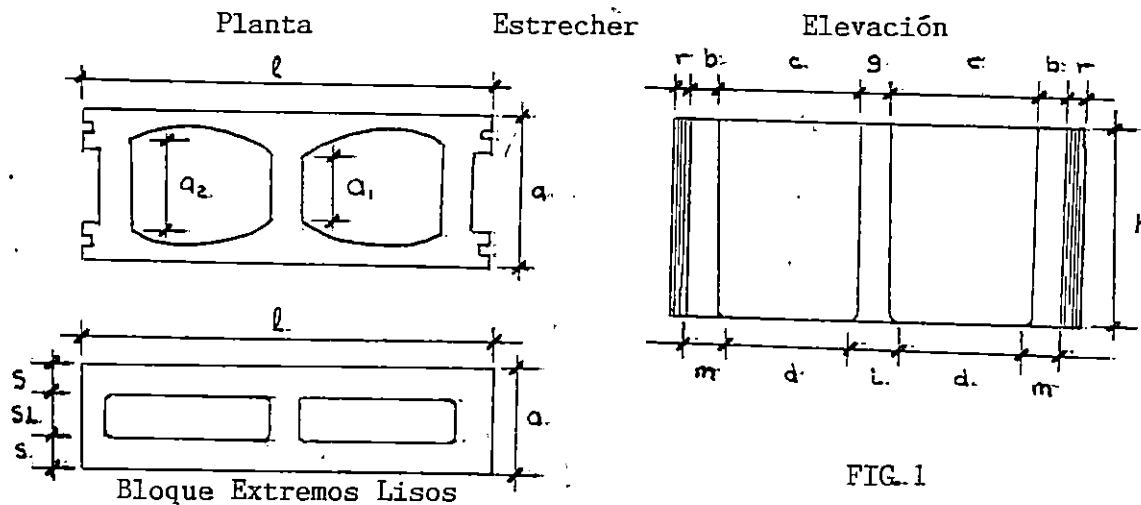


FIG. 1

DIMENSIONES REALES:

Tabla N° 1

TIPO	l	h	a	a ₁	a ₂	b	c	d	g	i	r	m	s	s ₁	Peso (Lb)
centímetros															
Estrecher 20	39	19	19.3	10.5	12.7	2.7	13.9	12.1	28	4.6	1.5	3.7			31
Estrecher 15	39	19	14.3	6.5	8.7	2.8	13.8	12.0	26	4.6	1.5	3.6			25
Estrecher 10*	39	19	9.4										2.5	44	19

DIMENSIONES MODULARES

Tabla N° 2

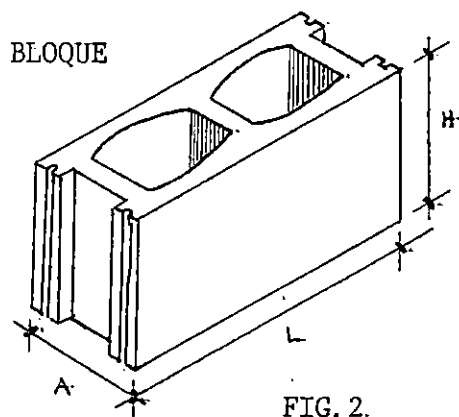
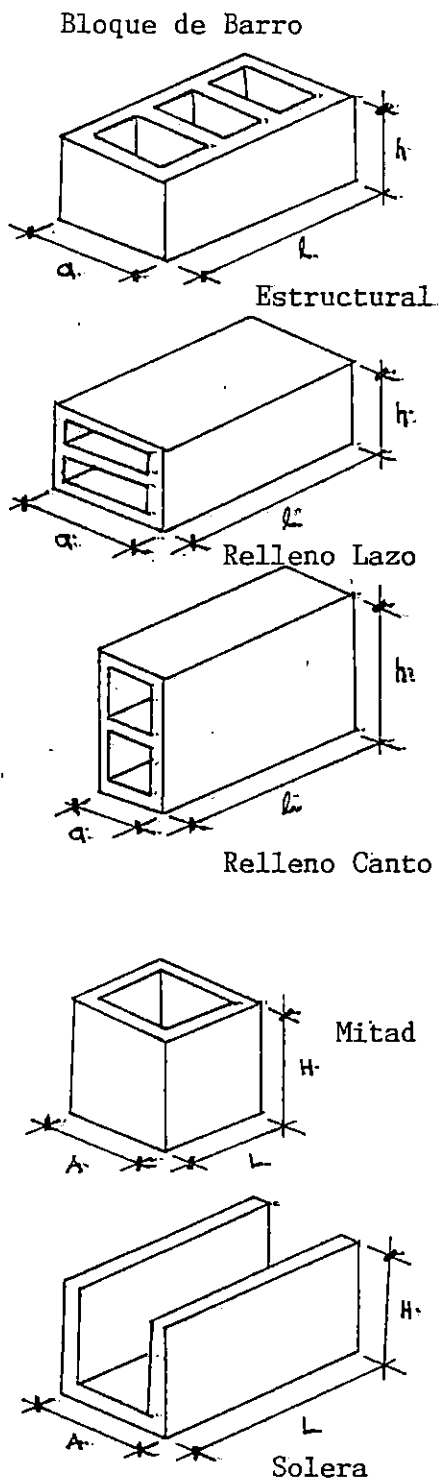


FIG. 2.

TIPO	L	H	A	Peso
centímetros				
Estrecher 20	40	20	20	31
Estrecher 15	40	20	15	25
Estrecher 15	40	10	15	13
Estrecher 10*	40	20	10	19
Estrecher 20 1 extremo liso	40	20	20	31
Estrecher 20 Ambos extremos lisos	40	20	20	33
Estrecher 15 1 extremo liso	40	20	15	24
Estrecher 15 ambos extremos lisos	40	20	15	25

* Es liso en ambos extremos

BLOQUE ESTRUCTURAL Y DE RELLENO



Dimensiones Modulares

Tabla. N° 3.1

Tipo	a. (cm)	h (cm)	l (cm)	Peso (lb)	#/m ²
Estructural Lazo	15	10	30	5	34
Estructural Canto	10	15	30	5	23
Relleno Lazo	15	10	30	6	34
Relleno Canto	10	15	30	6	23

Características

Tabla. N° 3.2.

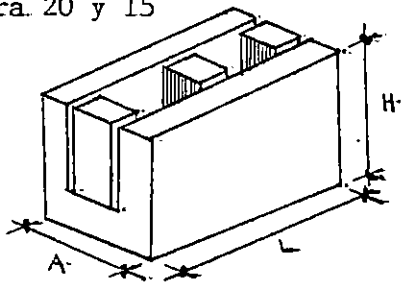
Tipo	A (cm)	H (cm)	L (cm)	Peso (lb)
Mitad Lazo	15	10	15	2.5
Mitad Canto	10	15	15	2.5
Solera Lazo	15	10	30	5.0
Solera. Canto	10	15	30	5.0

FIG. 3

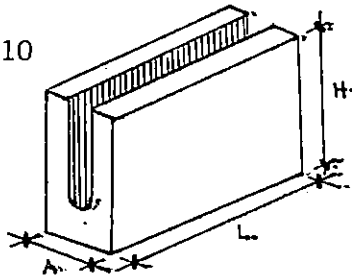
Fuente: Celo Block, S.A. de C.V.

BLOQUE SOLERA (Concreto)

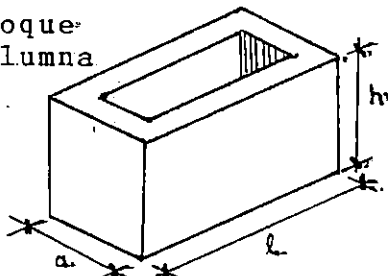
Solera 20 y 15



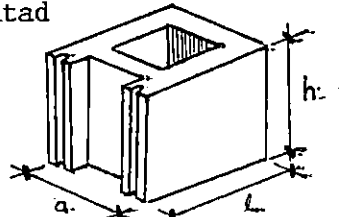
Solera 10



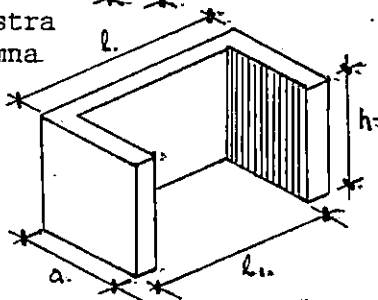
Bloque Columna



Mitad



Pilastra Columna



Lintel

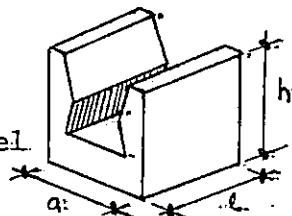


FIG. 4.

Dimensiones Modulares.

Tabla N° 4.1

TIPO	L (cm)	A. (cm)	H (cm)	Peso (Lb)
Solera 20	40	20	20	34
Solera 15	40	15	20	27
Solera 10	40	10	20	19

BLOQUE MITAD Y BLOQUE COLUMNA

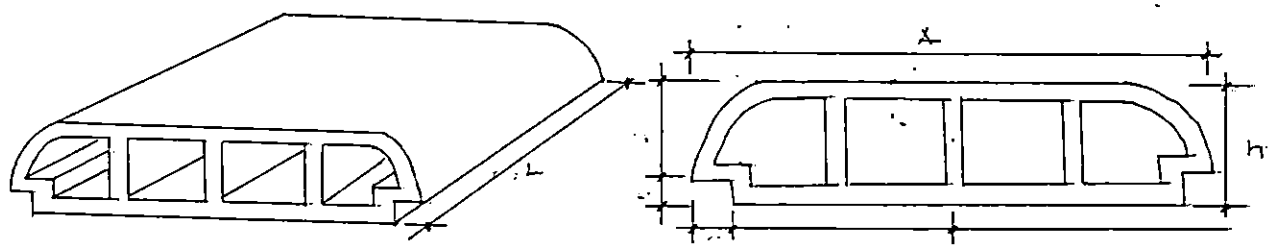
Dimensiones Modulares

Tabla N° 4.2

TIPO	a (cm)	h (cm)	l (cm)	l ₁ (cm)	Peso (lb)
Mitad 20	20	20	20	—	14
Mitad 15	15	20	20	—	19
Mitad 10*	10	20	20	—	10
Bloque Columna 20	20	20	40	—	27
Pilastra Columna	20	20	40	30	23
Lintel 15	15	20	20	—	14
Lintel 20	20	20	20	—	17

*El extremo es liso -

BOVEDILLA DE POLIESTIRENO EXPANDIBLE

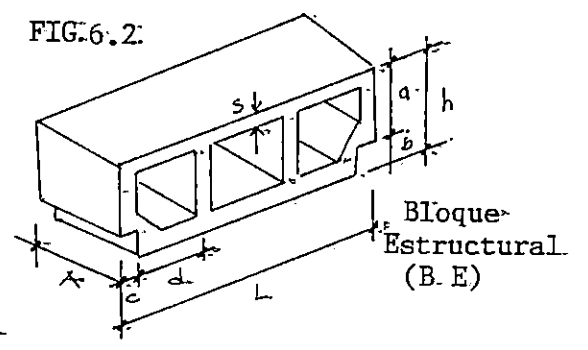
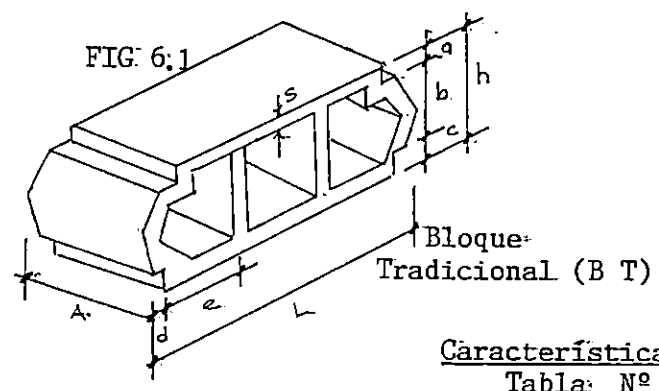


Características FIG. 5

Tabla N° 5

Dimensiones (m)	L	A _i	h
	40	60	15
Peso :: 0.45	Kg/unidad.		
N°/m ² ::	7.4		

BOVEDILLA DE CONCRETO



Características
Tabla N° 6

Dimensiones	A	L	h	a	b	c	d	Peso (lb)
B.T. (cm)	20	60	15 ó 20	11 ó 16	4	2		35 ó 41
B.E. (cm)	20	60	20	4	12	4	2	41

FIBREX

Características

Tabla N° 7.1

Tamaño (pies)	
A	h
4	8

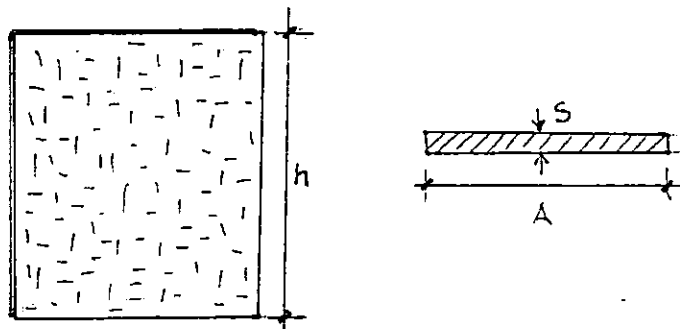


FIG. 7

Propiedades

Tabla N° 7.2

Espesores (mm)	4	6	9	12	15	18	24	30	30
Peso Específico (kg/m ³)	800	800	750	600	600	600	600	500	450
Peso por Tablero (kg)	9.60	14.40	20.25	21.60	27.00	32.40	43.20	45.00	50.90
Módulo de Ruptura (kg/cm ²)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Módulo de Elasticidad (kg/cm ²)	12000	12000	15000	15000	20000	20000	20000	20000	20000

LAMINA DE FIBROCEMENTO

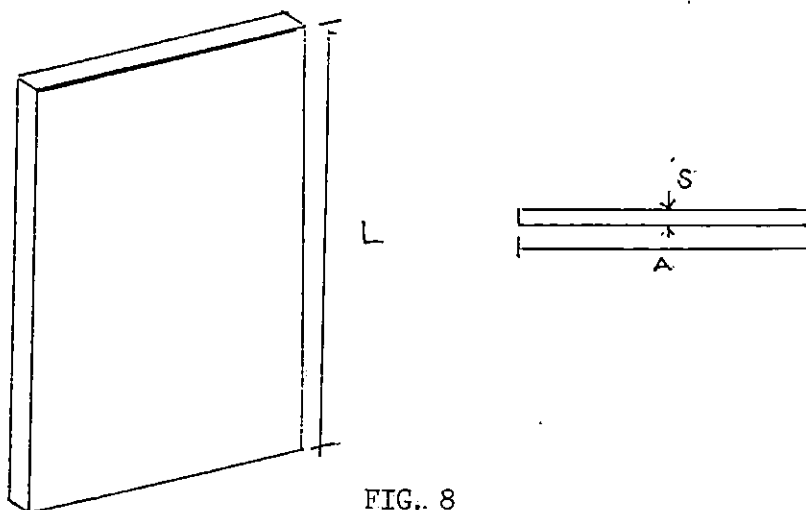


FIG. 8

C A R A C T E R I S T I C A S

Tabla N° 8.1

ESPESOR (S)		ANCHO (A)		LARGO (L)		PESO	
mm	pulg	cm	pie	cm	pie	Kg	lb
5	3/16	61	2.	61	2	2	5
		61	2.	122	4	4	9
6	1/4.	60.5	2	60.5	2	2	5
		60.5	2.	121.5	4.	5	11
6	1/4	122.	4.	122.	4.	10	22
		122.	4.	244	8	20	43
8	5/16	122	4.	305	10	33	72
		122.	4.	244.	8.	26	58
8	5/16	30	1	244.	8	6	14
		40	1.4	244.	8	9	19
11	7/16	122	4.	244	8	36	79
		122	4.	305	10	45	99
14	9/16	122.	4	244.	8	46	101
		122	4.	305	10	57	126
17	11/16	122.	4	244.	8	56	122
		122.	4	305	10	70	153
20	13/16	122	4	244.	8	58	126
30	1 3/16	122.	4	244	8	86	189

P R O P I E D A D E S

Tabla N° 8.2

Densidad	: 1.05 Kg/dm ³
Módulo de Elasticidad:	2.8 KN/mm ²
Resistencia a la Flexión:	
Longitudinal:	9.5 N/mm ²
Transversal:	14.5 N/mm ²
Resistencia a la Tensión (clavo)	:125 Kg

LAMINA ONDULADA DE FIBROCEMENTO

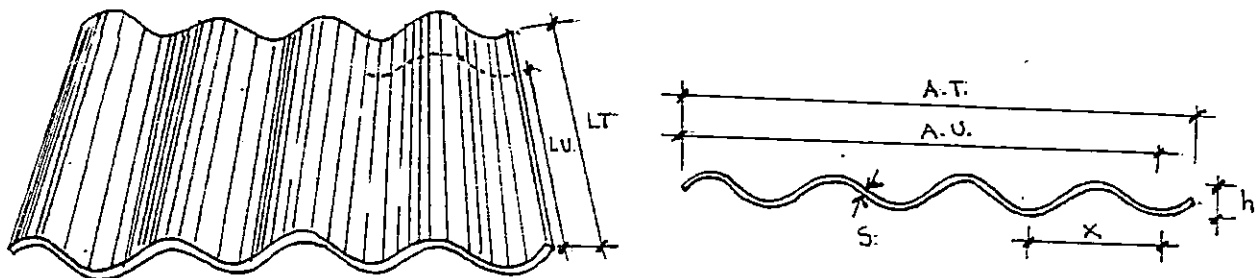


FIG. 9

Características Físicas

Tabla N° 9.1

LONGITUD	4'	5'	5 1/2'	6'	6 1/2'	7'	8'
L.T.. (m)	1.22	1.52	1.70	1.83	1.98	2.13	2.44
L.U.. (m)	1.07	1.37	1.55	1.68	1.83	1.98	2.29
PESO PROMEDIO (lb)	28.00	35.00	38.50	42.00	45.50	49.00	56.00
DIMENSIONES			A.T.(m)	A.U.(m)	h(mm)	S(mm)	X (m)
			1.03	0.98	84.00	7.30	25.40

Propiedades

Tabla N° 9.2

Resistencia a la Flexión	100 kg/cm ²
Cargas de Rotura:	
Distancia entre Apoyos	Carga
1.07 m	561 kg
1.37 m	438 kg
1.55 m	387 kg
Módulo de Elasticidad	30,500 kg/cm ²

Fuente: EUREKA

LAMINA ONDULADA TROQUELADA

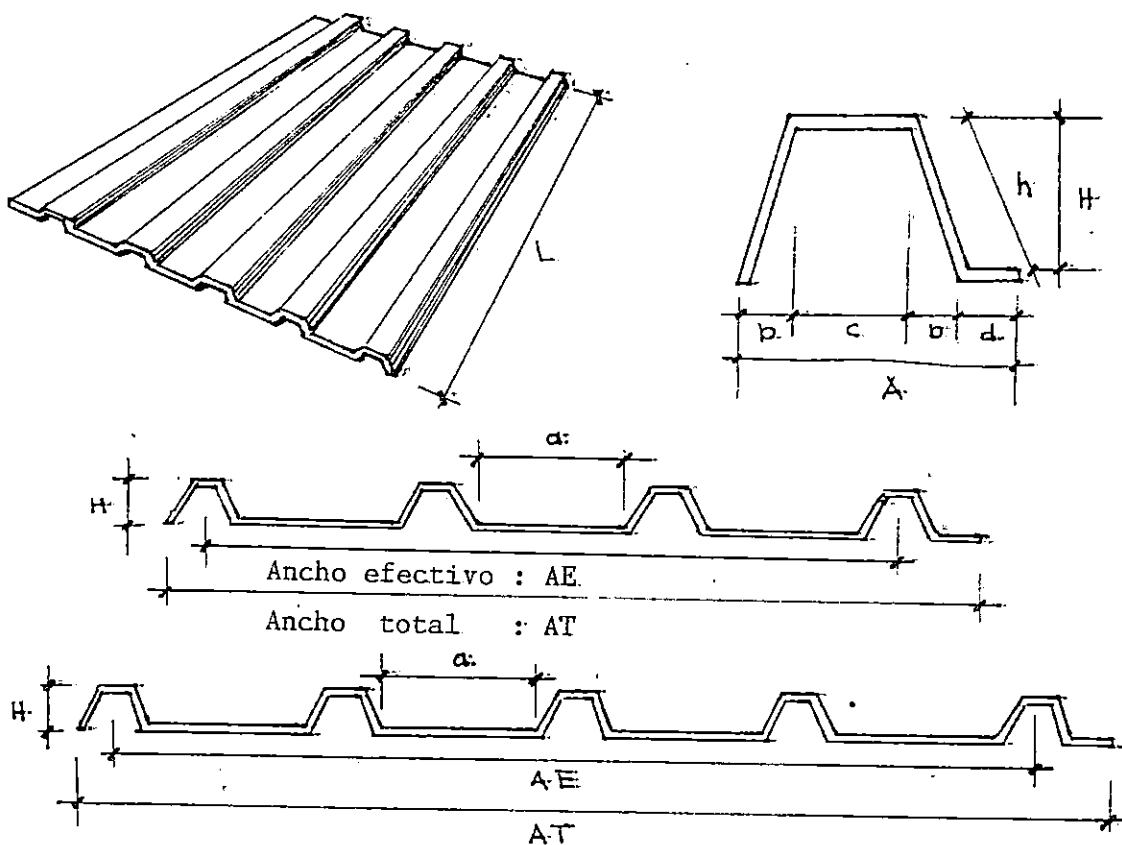


FIG. 10

Características

Tabla N° 10

Tipo	AT (cm)	AE (cm)	H (cm)	A (cm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	h (cm)
79	79.5	74.5	2.7	4.8	19.5	1.4	2.0	1.0	3.0
106	106.5	101.5	2.7	4.8	20.2	1.4	2.0	1.0	3.0

Calibre		Claro entre Apoyos (m)						Peso (lb/m)	
		1.0	1.20	1.40	1.60	1.80	2.0	79	106
28	Resistencia	390	270	197	149	116	92	6.34	8.45
26	en libras	-	340	249	188	147	112	7.74	10.14

Longitud (pies)	3	4	6	8	9	10
-----------------	---	---	---	---	---	----

Propiedades

$f_y = 33,000$ PSI
Acero: SAE 100 - SAE 1010 Grado A

LOSETA DE POLIESTIRENO (Cielo Falso)

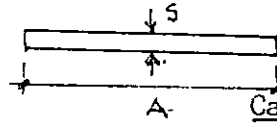
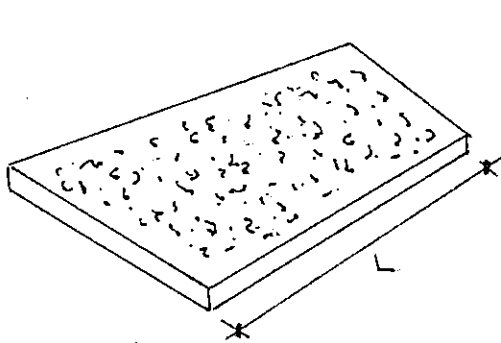


FIG. 11.1

Características

Tabla N° 14

DIMENSIONES		
L (m)	A(m ²)	S(mm)
1.22	0.61	

Propiedades

Tabla N° 11.1

Densidad	1.50 lb/pie ³
Resistencia al Corte	0.17 N/mm ²
Resistencia a la Flexión	0.37 N/mm ²

Fuente: POLISA

LOSETA DE FIBREX (Cielo Falso)

Tabla N° 11.2

Características

DIMENSIONES		
L (m)	A(m ²)	S(mm)
1.22	0.61	4.00

Información Adicional en Lámina Tipo Fibrex, (tabla N° 7.2)

LOSETA DE FIBROCEMENTO Tabla N° 11.3

Características

DIMENSIONES		
L (m)	A(m ²)	S(mm)
1.22	0.61	6.00

Información Adicional en Lámina de Fibrocemento, (tabla N° 8.2)

POLIN C

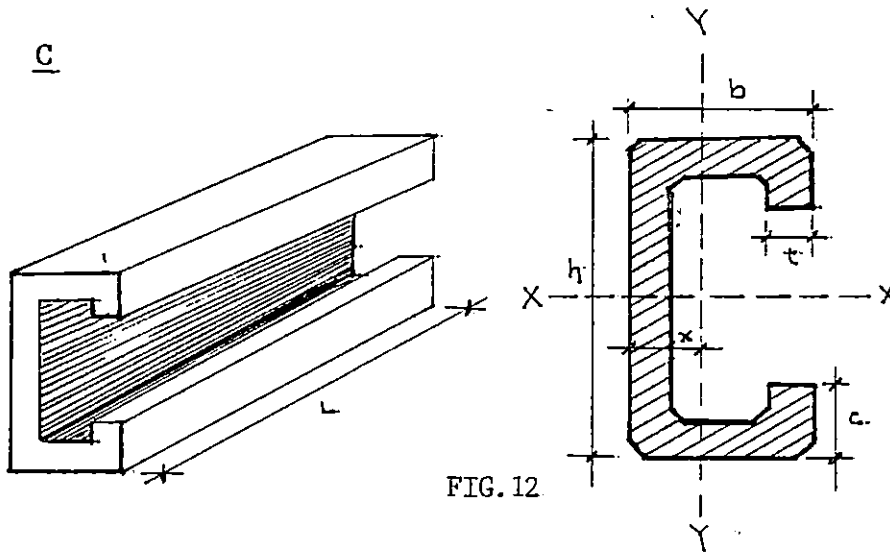


FIG. 12

Características

Tabla N° 12.1

TIPO	DIMENSIONES			ESPESOR	PESO (Kg/mL)	AREA cm ²
	h (cm)	b (cm)	c (cm)	t (cm)		
C - 4 x 1.5	10.16	5.08	1.27	1.500	2.513	3.201
C - 5 x 1.5	12.70	5.08	1.27	1.500	2.812	3.582
C - 6 x 1.5	15.24	5.08	1.27	1.500	3.111	3.963
C - 4 x 1/16	10.16	5.08	1.27	1.588	2.660	3.388
C - 5 x 1/16	12.70	5.08	1.27	1.588	2.977	3.792
C - 6 x 1/16	15.24	5.08	1.27	1.588	3.293	4.195
C - 4 x 2.0	10.16	5.08	1.27	2.000	3.350	4.267
C - 5 x 2.0	12.70	5.08	1.27	2.000	3.748	4.775
C - 6 x 2.0	15.24	5.08	1.27	2.000	4.147	5.283

Tabla N° 12.2

TIPO	EJE X - X			EJE Y - Y		X cm ²
	I (cm ⁴)	S (cm ³)	r (cm)	I (cm ⁴)	r (cm)	
C - 4 x 1.5	53.92	10.61	4.10	11.37	1.88	1.64
C - 5 x 1.5	90.06	14.18	5.01	12.23	1.85	1.48
C - 6 x 1.5	137.64	18.06	5.89	12.93	1.81	1.35
C - 4 x 1/16	56.88	11.20	4.10	11.98	1.88	1.64
C - 5 x 1/16	95.06	14.97	5.01	12.87	1.84	1.48
C - 6 x 1/16	145.32	19.07	5.89	13.61	1.80	1.35
C - 4 x 2.0	70.49	13.88	4.06	14.69	1.86	1.64
C - 5 x 2.0	118.03	18.59	4.97	15.80	1.82	1.49
C - 6 x 2.0	180.68	23.71	5.85	16.70	1.78	1.36
Longitud	6.00 m					

Propiedades

Tabla N° 12.3

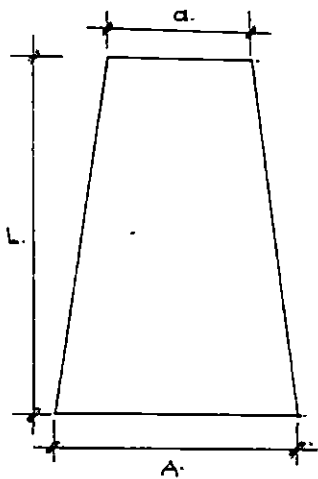
Grado	40 y 60
Límite de Fluencia (mínimo)	33,000 PSI 2,320 Kg/cm ²
Esfuerzo Máximo a Tensión	55,000 PSI 3,867 Kg/cm ²
Módulo de Elasticidad	2.1 x 10 ⁶ Kg/cm ²

Fuente: Galvanisa

TEJA DE ARCILLA

Características

Tabla N° 13



DIMENSIONES	L (m)	A (m)	a (m)	W/u(lb)	N°/m²	S(cm)
Arabe	0.40	0.16	0.14	3.00	36	1.0
Recortada	0.30	0.17	0.13	2. 1/4	18.5	1.0
DATOS COMUNES A AMBAS						
Pendiente Mínima						
- Sin lámina galvanizada abajo: 25%						
- Sobre madera : 30%						
Traslape Longitudinal				= 5cm		
Mortero para pegar				= 1:4		

Fuente:ARCITEX SA y CELO BLOCK SA DE CV

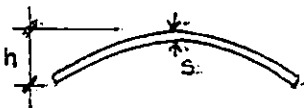
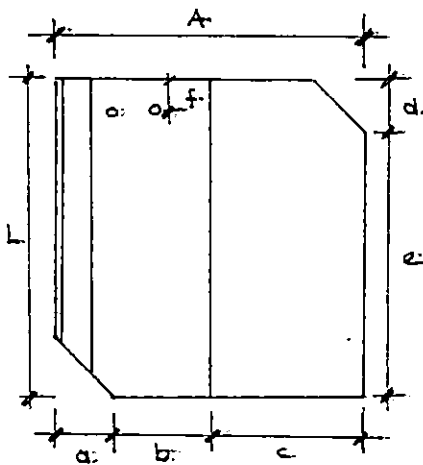


FIG. 13

Características

Tabla N° 14.



DIMENSIONES (cm)	L	A	h	a	b	c
	45.0	24.5	5.4	3.2	7.7	13.5
ROMANA (cm)	d	e	f	g	i	j
	10.0	35.0	1.5	4.2	1.2	1.8
N°/m²		: 12.5		Espesor (cm): S=1.0		
Pendiente Mínima: 30%						
Peso(lb/unidad)		: 6 1/2				

Fuente: ARCITEX S A

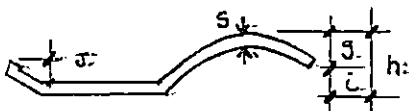


FIG. 14.

TEJA DE CONCRETO

Características

Tabla N° 15

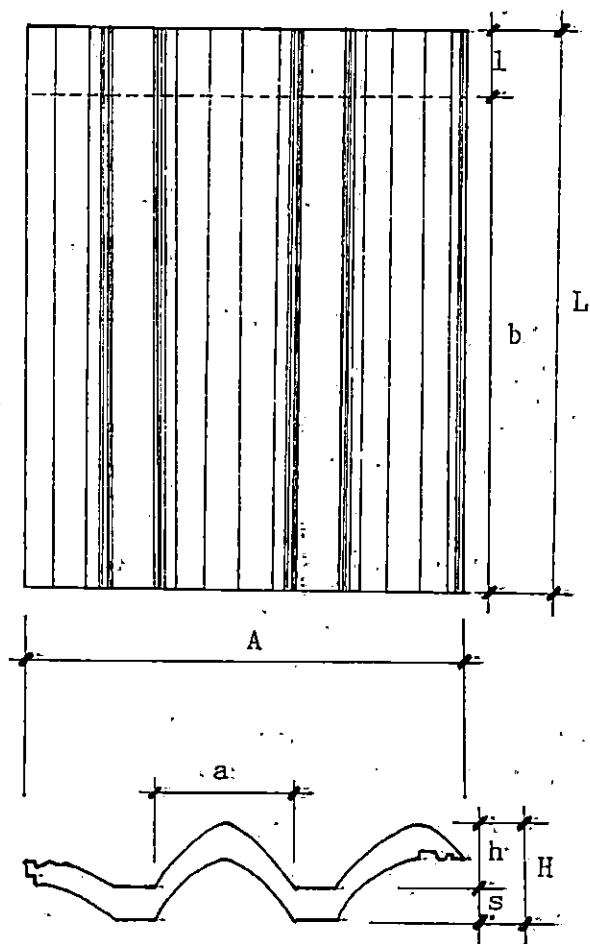


FIG. 15

	L	A	H	a	b
Dimensiones	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
	42.0	33.0	8.0	11.5	34.0
Tipo	l	h	s		
Venecia	(cm)	(cm)	(cm)		
	8.0	5.6	2.4		
Peso de la Teja	(kg): 4.5				
Peso/m ²	(kg/m ²): 45				
Separación de polines (m)	: 34				
Número de Tejas/m ²	: 10				

Fuente.: PREXCON

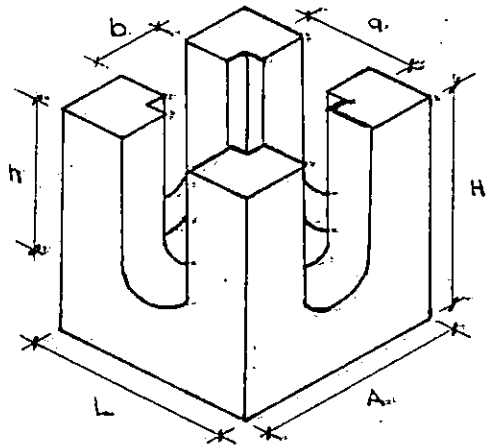
ZAPATA DE CONCRETO

FIG.16

Características:

Tabla. N° 16.

Dimensiones (m)					
L	A	H	h	a	b
0.35	0.35	30	0.23	0.15	0.05

(b) ELEMENTOS PREFABRICADOS COMPUESTOS

Se presentan a continuación, los elementos prefabricados compuestos; denominados así porque están formados con más de un material.

Se identifican con una figura, que los ilustra lo más real posible y seguido de la figura se presentan tablas que contienen la información básica, en lo respectivo a sus características y propiedades.

Los elementos comprendidos en esta clasificación, que se utilizan en la construcción de viviendas, son:

- ✓ -Columnas
- ✓ -Losetas
- Paneles
- Polines
- Soleras
- Viguetas

COLUMNA DE CONCRETO PRETENSADA

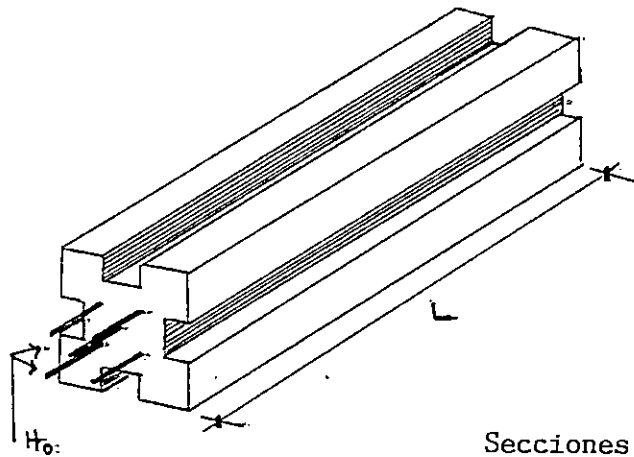
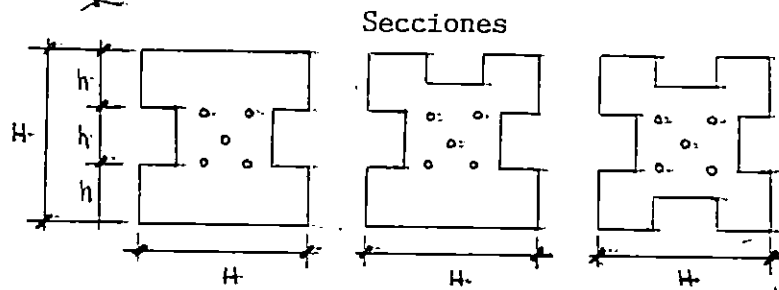


FIG. 17



COLUMNAS Y NERVIOS (Solo Armadura)

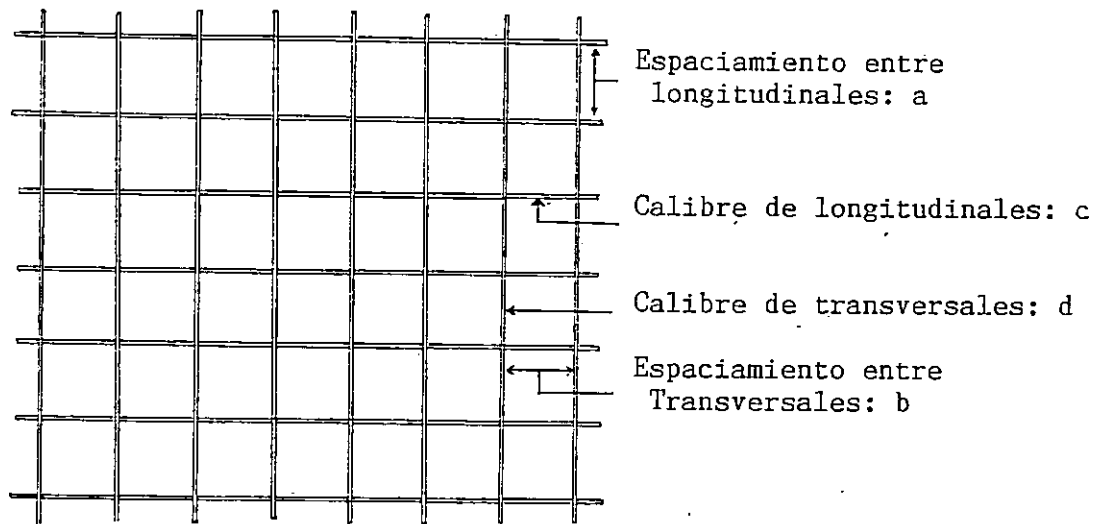
Características

Tabla Nº 17

	Tipo	a (m)	b (m)	Detalle: Acero Alta Resist.	Acero Tradicional Equivalente G-40
	C-1	0.10	0.10	3Ø6.2 mm + 1 Ø 4.5 mm 0.20m	4 Ø 3/8, est. Ø1/4" 0.20
	C-2	0.15	0.15	4 Ø 6.2 mm + 1 Ø 4.5 mm 0.20m	4 Ø 3/8, est. Ø1/4" 0.20
	C-3	0.20	0.20	4 Ø 6.2 mm + 1 Ø 4.5 mm 0.20m	4 Ø 3/8, est. Ø1/4" 0.20
	C-23	0.20	0.15	4 Ø 6.2 mm + 1 Ø 4.5 mm 0.20m	4 Ø 3/8, est. Ø1/4" 0.20

Fuente: Monolit

ESTRUCTOMALLA



TIPO: $a \times b - c/d$

FIG.18.1

TRASLAPES

REFUERZO ESTRUCTURAL

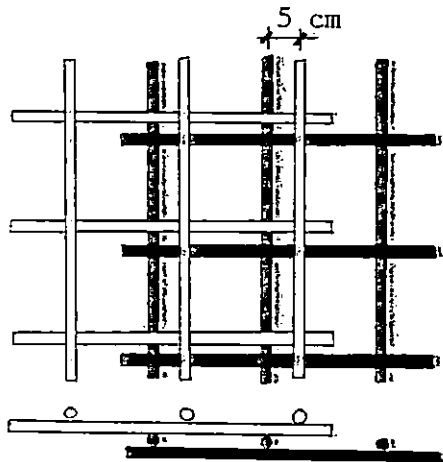


FIG.18.2

En zona donde el acero trabaja a más de la mitad del refuerzo permisible

REFUERZO DE TEMPERATURA

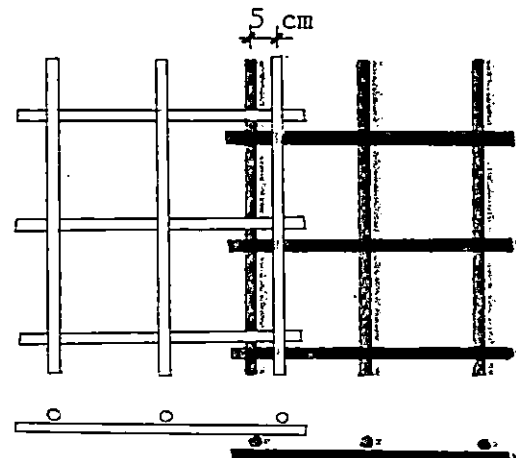


FIG.18.3

En zona donde el acero trabaja a menos de la mitad del refuerzo permisible

DIMENSIONES DE LA PLANCHA

E S T R U C T O M A L L A

Tabla N° 18

SUSTITUYE A LOS REFUERZOS TRADICIONALES

Fy = 4210 kg/cm2. Ø GRADO 60
 Fy = 2812 kg/cm2. Ø GRADO 40
 Fy = 2320 kg/cm2. Ø GRADO 33

LARGO M	ANCHO M.	AREA m2
6.00	2.35	14.10

TIPO	DIAMETRO		AREA/ ALAMBRE cm2.	PESO			AREA DE REF. cm2/ml.	TIPO DE ALAM- BRE	AS CM2/M. REFUERZO TIPO	AS. CM2/M. REFUERZO TIPO	AS CM2/M. REFUERZO TIPO
	mm.	plg.		kg/m2	kg/pl.	pl./tm.					
6" x 6" 10/10	3.43	0.135	0.092	0.98	13.87	72.1	0.616	LISO	No. 2 @ 43 0.733	No. 2 @ 29 1.100	No. 2 @ 24 1.333
6" x 6" 9/9	3.80	0.150	0.113	1.20	16.91	59.1	0.756	CORRU- GADO	No. 2 @ 35 0.900	No. 2 @ 23 1.350	No. 2 @ 19 ó No. 3 @ 44 1.636
6" x 6" 8/8	4.11	0.162	0.133	1.40	19.76	50.1	0.884	LISO	No. 2 @ 30 1.052	No. 2 @ 20 ó No. 3 @ 45 1.579	No. 2 @ 17 ó No. 3 @ 37 1.913
6" x 6" 7/7	4.50	0.177	0.159	1.68	23.75	40.1	1.060	CORRU- GADO	No. 2 @ 25 1.262	No. 2 @ 17 ó No. 3 @ 38 1.893	No. 2 @ 14 ó No. 3 @ 31 2.294
6" x 6" 6/6	4.88	0.192	0.187	1.98	27.93	35.8	1.247	LISO	No. 2 @ 21 ó No. 3 @ 48 1.485	No. 2 @ 14 ó No. 3 @ 32 2.227	No. 2 @ 12 ó No. 3 @ 26 2.699
6" x 6" 4.5/4.5	5.50	0.217	0.238	2.52	35.53	28.1	1.584	CORRU- GADO	No. 2 @ 17 ó No. 3 @ 38 1.886	No. 3 @ 25 ó No. 4 @ 45 2.829	No. 3 @ 21 ó No. 4 @ 37 3.429
6" x 6" 4/4	5.72	0.225	0.257	2.72	38.38	26.1	1.713	LISO	No. 2 @ 16 ó No. 3 @ 35 2.039	No. 3 @ 23 ó No. 4 @ 41 3.059	No. 3 @ 19 ó No. 4 @ 34 3.708
6" x 6" 3/3	6.20	0.244	0.302	3.19	45.03	22.2	2.013	CORRU- GADO	No. 2 @ 13 ó No. 3 @ 30 2.396	No. 3 @ 20 ó No. 4 @ 35 3.595	No. 3 @ 16 ó No. 4 @ 29 4.357
6" x 6" 2/2	6.65	0.262	0.347	3.68	51.87	19.3	2.315	LISO	No. 2 @ 12 ó No. 3 @ 26 2.756	No. 3 @ 17 ó No. 4 @ 31 4.134	No. 3 @ 11 ó No. 4 @ 25 5.011

LOSETA DE CONCRETO PRETENSADA

PLACAS ALIGERADAS:

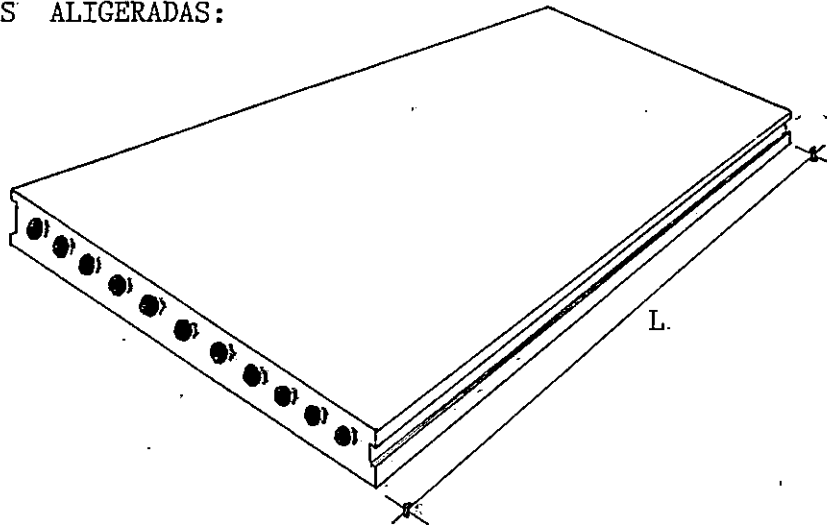
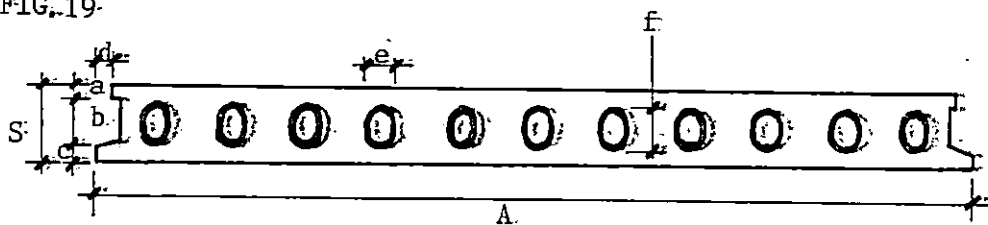


FIG. 19



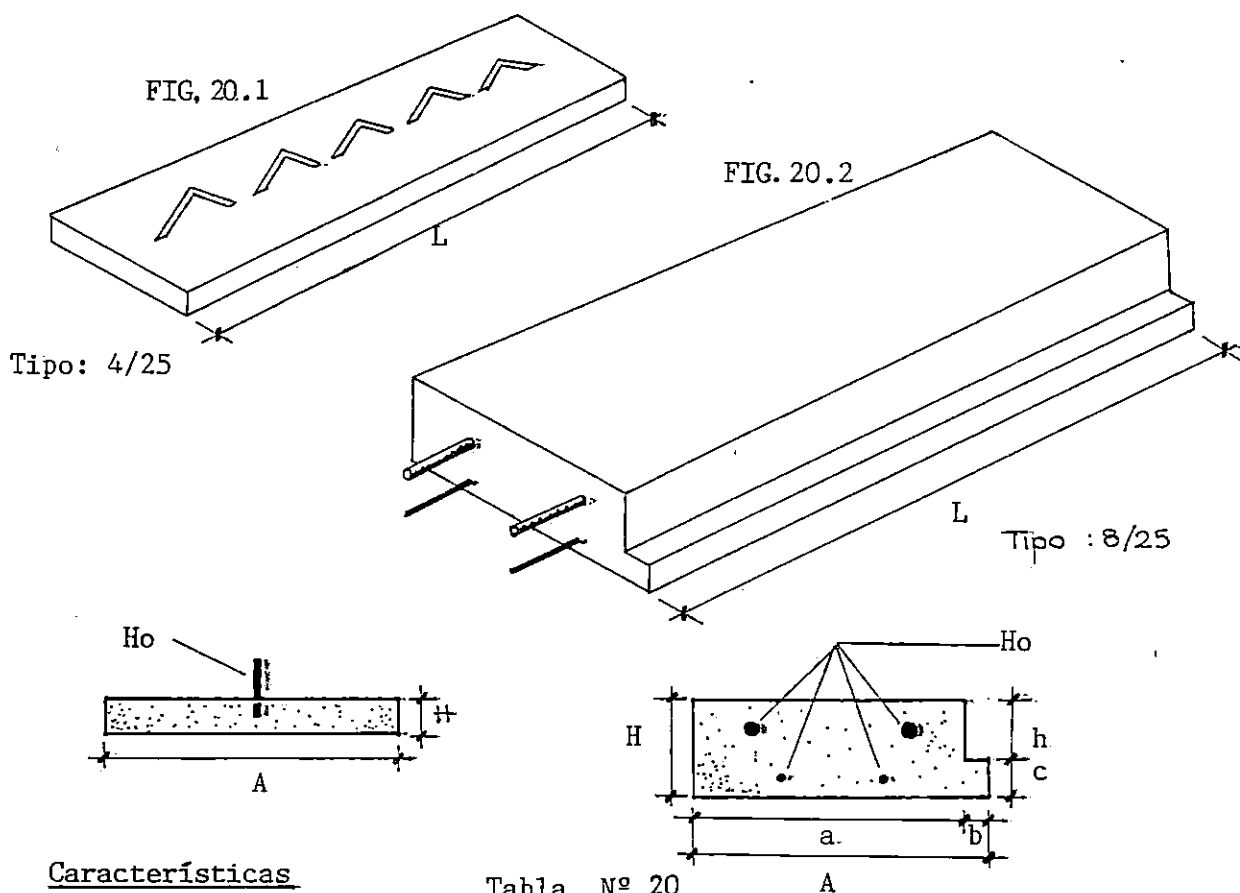
Características:

Tabla. Nº 19

DIMENSIONES	A (m)	S(m)	L (m)	a(m)	b (m)	c (m)	d (m)	e(m)	f(m)	Peso (Kg/m ²)
Placa: 15	0.4-1.2	0.15	9.0	0.04	0.065	0.045	0.014	0.066	0.10	225
Placa: 10	0.4-1.2	0.10	7.0	0.02	0.035	0.045	0.014	0.066	0.05	175

Fuente:PREXCON

LOSETA PRETENSADA (ENTREPISO)



Características

Tabla Nº 20

TIPO	A (cm)	H (cm)	h (cm)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	Ho Ø	L (m)	Peso (kg/ml)	F'c (Kg/cm ²)
4/25	25	4	—	—	—	—	3/8"	3.00	21.8	210
4/25A	25	4	—	—	—	—	3/8"	3.25	21.8	210
4/25B	25	4	—	—	—	—	3/8"	3.00	21.8	210
4/25C	25	4	—	—	—	—	3/8"	3.25	21.8	210
8/25	25	8	5	23	2	3	1/2"	3.00	43.6	210
8/25A	25	8	5	23	2	3	1/2"	3.25	43.6	210

Fuente: COPRESA

PANELES DE CONCRETO

MOJINETE

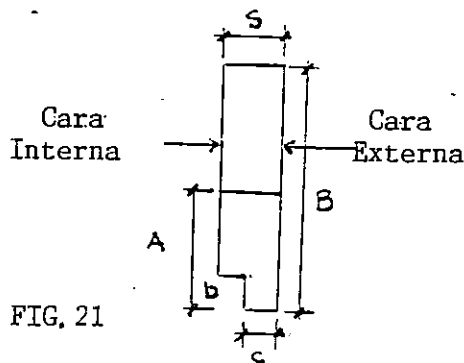
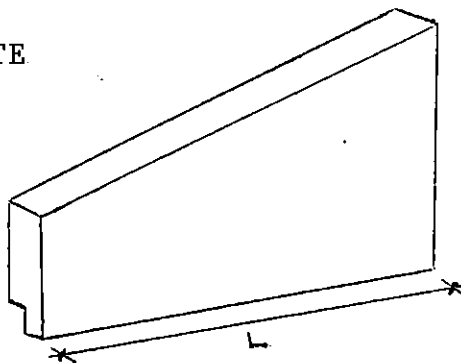


FIG. 21

LOSETA

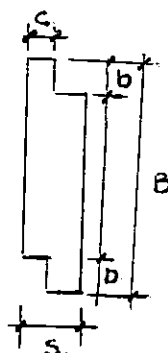
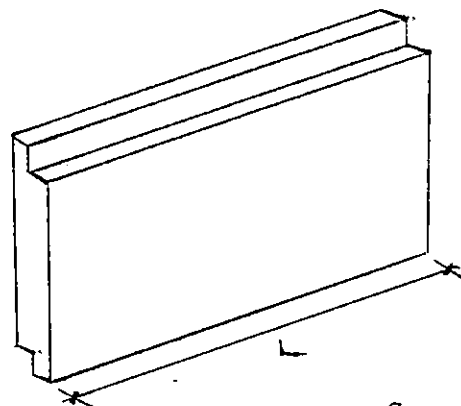


FIG. 22

Características

MOJINETE

Tabla N° 21

A	B	L	b	S	c	Modulación	Peso(kg/m ²)
Min: 0.10m	Min: 0.21m	0.89 m	2.5 cm	4.0 cm	2.0 cm	1.0 m	82.73
		1.39 m				1.50 m	
Máx: 0.30m	Máx: 0.54m	1.89 m				2.0 m	

LOSETA

Tabla N° 22

A	B	L	b	S	c	Modulación	Peso (kg)
22.5 cm	27.5 cm	0.89 m	2.5 cm	4.0 cm	2.0 cm	1.0 m	18.64
		1.39 m				1.50 m	30.00
		1.89 m				2.0 m	39.09

Fuente: Copresa

PANELES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO

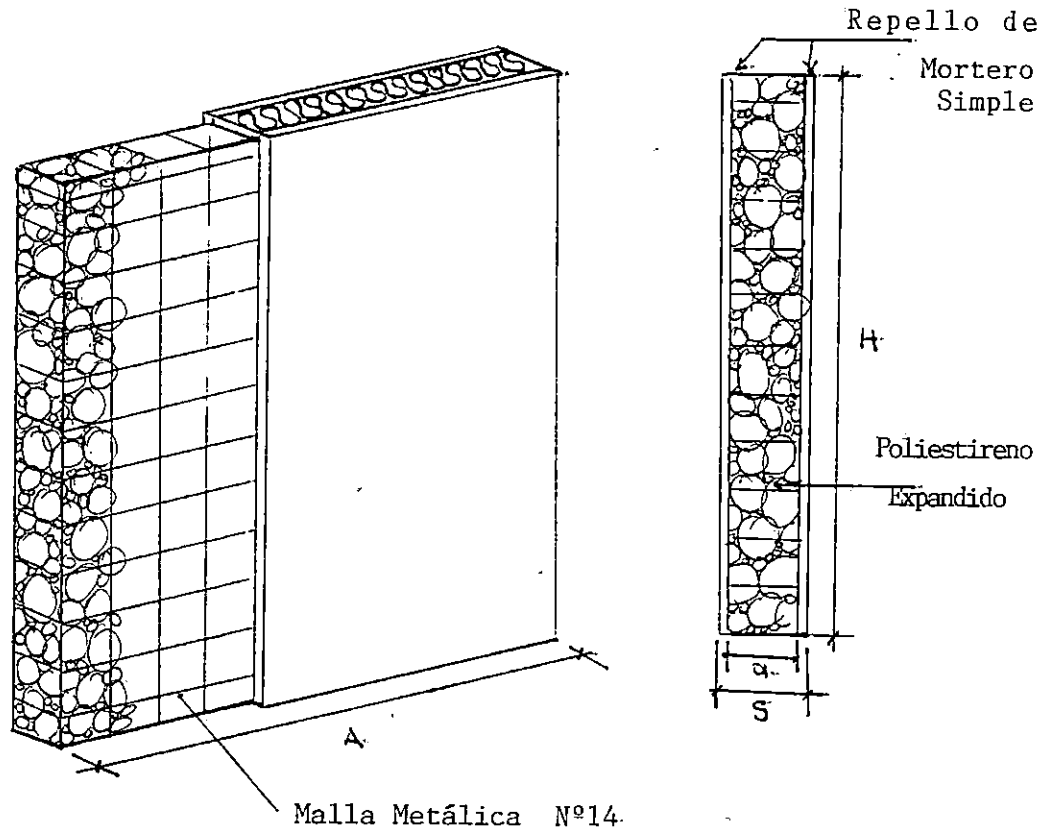


FIG. 23

Malla Metálica N°14.

Características

Tabla N° 23.1

Dimensiones	A (m)	H (m)	S (cm)	a (cm)
	1.22	2.44	10.0	7.50

Propiedades

Tabla N° 23.2

Densidad de Poliéstireno:	1.21 lb/pie ³
Carga Máxima de Corte:	200 klb
Carga Máxima de Flexión :	920 klb
Carga Máxima de Canto:	4,309 Klb

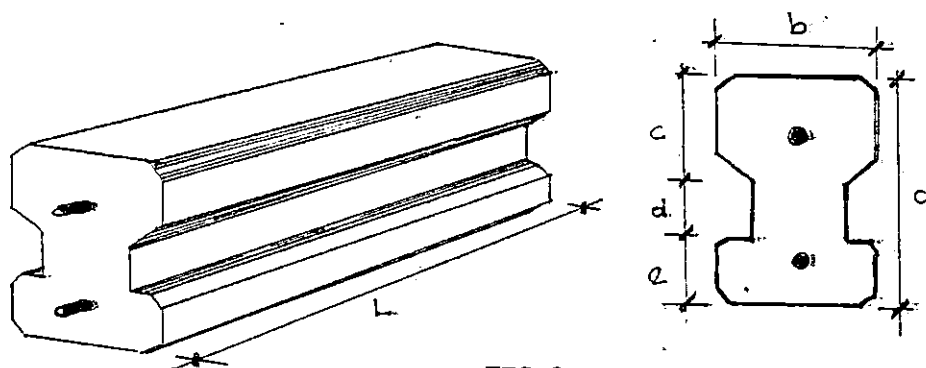
POLIN DE CONCRETO PRETENSADO

FIG. 24.

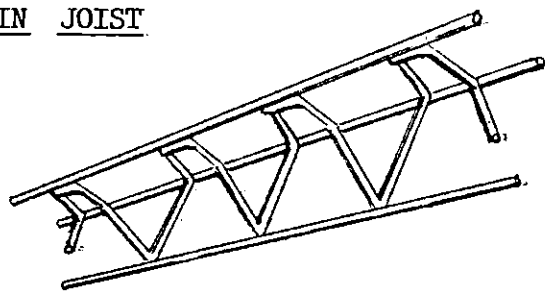
Características

Tabla. Nº 24

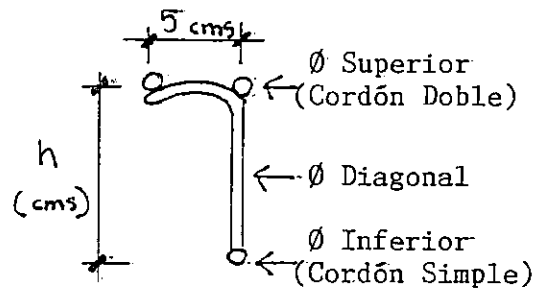
Dimensiones: (cm:)	a:	b:	c:	d:	e:
		10.0	5.5	3.5	3.0
Longitud:	Peso/metro lineal: 10 Kg/mL				
Longitud de Apoyo Extremo : 0.025 m					
Acero de Alta Resistencia : Grado 70 KSI					
Concreto : F'c 350 Kg/cm ²					
Acero de Preesfuerzo : Grado. 250 KSI					

Fuente: Prexcon

POLIN JOIST



NOMENCLATURA

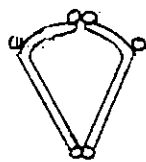


SPN - h - ØS - Ød - Øi

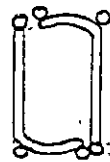
COMBINACIONES



Tipo SPN:



Tipo F:



Tipo CA:

FIG. 25

Características

Tabla. Nº 25.1

Espaciamiento entre Polines		1.00 m.		1.20 m.		1.50 m.		Peso (kg/m)	
		50	75	50	75	50	75		
Joist Monolit. Tipo		Luces Máximas a Cubrir en m						Peso (kg/m)	
1	SPN-10-8-6-8	4.00	3.25	3.65	3.00	3.25	2.65		1.48
2	SPN-15-8-6-8	4.50	3.70	4.10	3.40	3.70	3.00		1.55
3	SPN-15-8-6-10	5.30	4.60	5.00	4.00	4.60	3.20		1.77
4	SPN-20-8-8-10	6.40	5.30	5.90	4.80	5.30	4.30		2.34
5	SPN-25-8-8-10	7.20	5.20	6.50	4.30	5.20	3.50		2.36
6	F-20-8-8-10	8.20	7.20	7.70	6.70	7.20	6.10		4.68
7	F-25-8-8-10	9.60	8.30	9.00	7.60	8.30	6.80		4.72
8	F-30-8-8-10	10.70	7.10	8.90	6.00	7.10	4.80		5.10

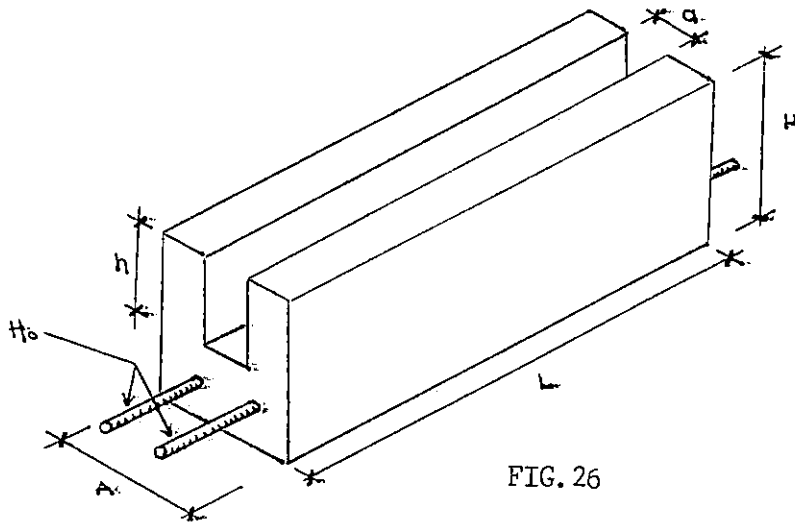
Propiedades

Tabla Nº 25.2.

Longitud (m)	6 ó 12.
f_y Superior (kg/cm ²)	3,500
f_y Inferior (kg/cm ²)	2,800

Fuente: Monolit.

SOLERA DE FUNDACION DE CONCRETO



Características

Tabla N° 26

Dimensiones (cm)						
L.	A	H	h	a.	H _o	H _G
80	15	20	10	0.22.	2Ø3/8"	Ø1/4"

Fuente: EUREKA

VIGUETA DE CONCRETO PRETENSADA

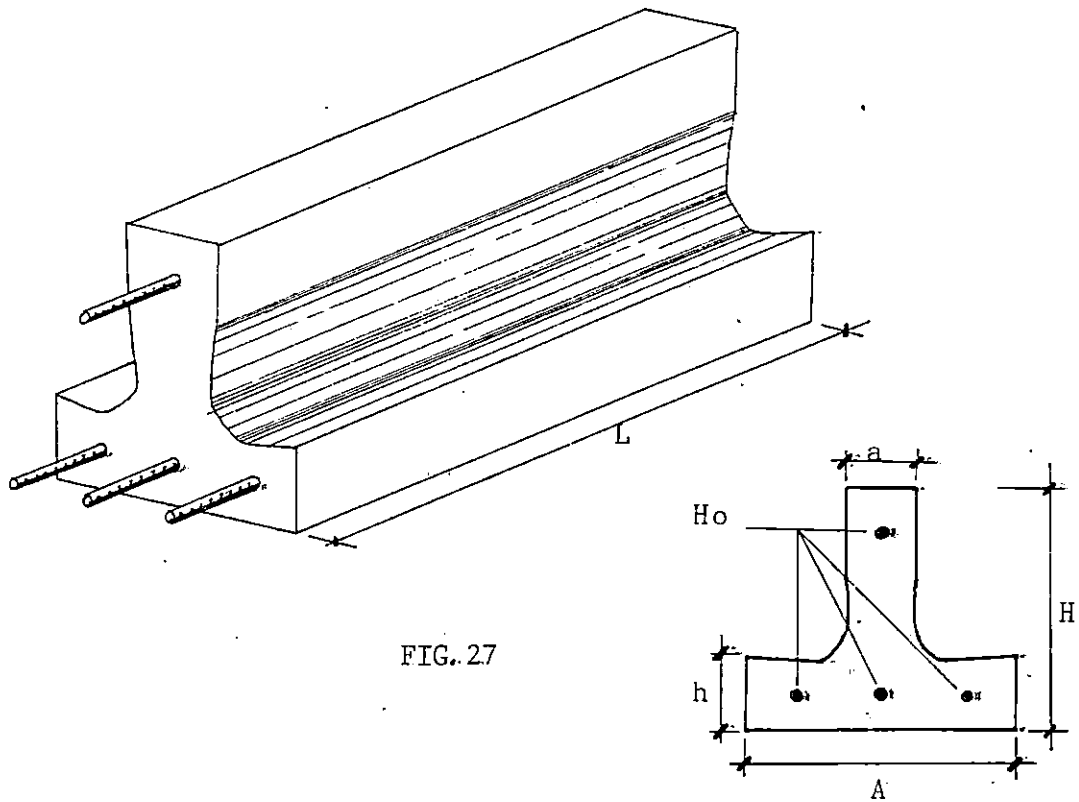


FIG. 27

Tabla. N° 27

TIPO	A (cm)	H (cm)	a (cm)	h (cm)	L (m)	Fc (Kg/cm ²)	Ho Ø	Peso (Kg/ml)
VT 1704	12.5	15.0	4.0	4.0	3.50	350	3/8"	25.0
VT 1503	12.5	15.0	4.0	4.0	4.25	350	3/8"	25.0
VT 1504	12.5	15.0	4.0	4.0	5.00	350	1/2"	25.0
VT 1703	12.5	17.0	4.0	4.0	4.60	350	3/8"	27.5
VT 1704	12.5	17.0	4.0	4.0	5.30	350	1/2"	27.5

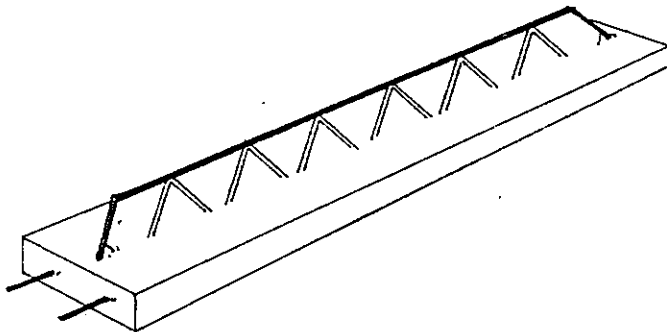
VIGUETA PRETENSADA

FIG. 28

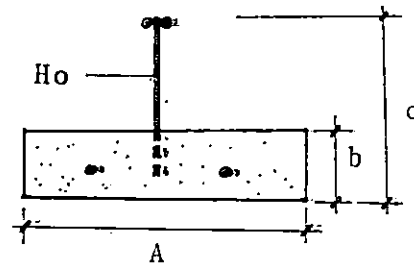


Tabla N° 28.1
PARA VIGUETA CON BLOQUE TRADICIONAL Y LOSA

VIGUETA	a (cm)	b (cm)	c (cm)	L. (m)	Ho Ø	Acero (A)	Fc (Kg/cm ²)	Peso (Kg/ml)
1/418	12	4	18	350	3/8"	1/4	210	11.2
3/818	12	4	18	450	3/8"	3/8	210	11.7
1/218	14	4	18	650	1/2"	1/2	210	13.4
3/823	14	4	23		1/2"	3/8	210	12.9
1/223	14	4	23	650	1/2"	1/2	210	15.6
5/825	17	4	25	800	5/8"	5/8	210	19.5
5/825A	20	5	25	1000	3/4	5/8	210	31.7

Tabla N° 28.2

PARA VIGUETA CON BLOQUE ESTRUCTURAL SIN LOSA

VIGUETA.	a (cm)	b (cm)	c (cm)	L. (m)	Ho Ø	Acero (A)	Fc (Kg/cm ²)	Peso (Kg/ml)
1/418B				3.0	3/8"	1/4"	210	12.7
3/818B	14	4	18	4.0	3/8"	3/8"	210	13.0
1/218B				6.0	1/2"	1/2"	210	13.4

PARTE 2

SISTEMAS PARCIALES

En esta segunda parte del manual, se presentan los diferentes "Sistemas Parciales" que conforman una vivienda, estos sistemas están compuestos por diversos elementos, ya sean simples o compuestos, de los que se han presentado en la Parte I, de este manual.

Estos sistemas, se han definido muy claramente de la siguiente forma:

- (a) Sistemas de Paredes
- (b) Sistemas de Entrepisos
- (c) Sistemas de Cielo Falso
- (d) Sistemas de Techo

Como se puede apreciar a continuación, cada uno de los sistemas se ilustra inicialmente y luego se muestran los detalles considerados como los más importantes, contenidos en cada uno de ellos.

(a) SISTEMA DE PAREDES

En esta parte, se presentan los Sistemas de Paredes que han de servir para la elaboración de las tablas modulares (parte III de este manual)

Estos Sistemas de Paredes se consideran en un plano, por la facilidad que brinda, para obtener la cantidad de materiales que se utilizan en cada uno de éstos.

Inicialmente se ilustra la pared en general y seguido, se presentan los detalles más importantes contenidos en cada uno.

PAREDES DE FIBROCEMENTO - MADERA

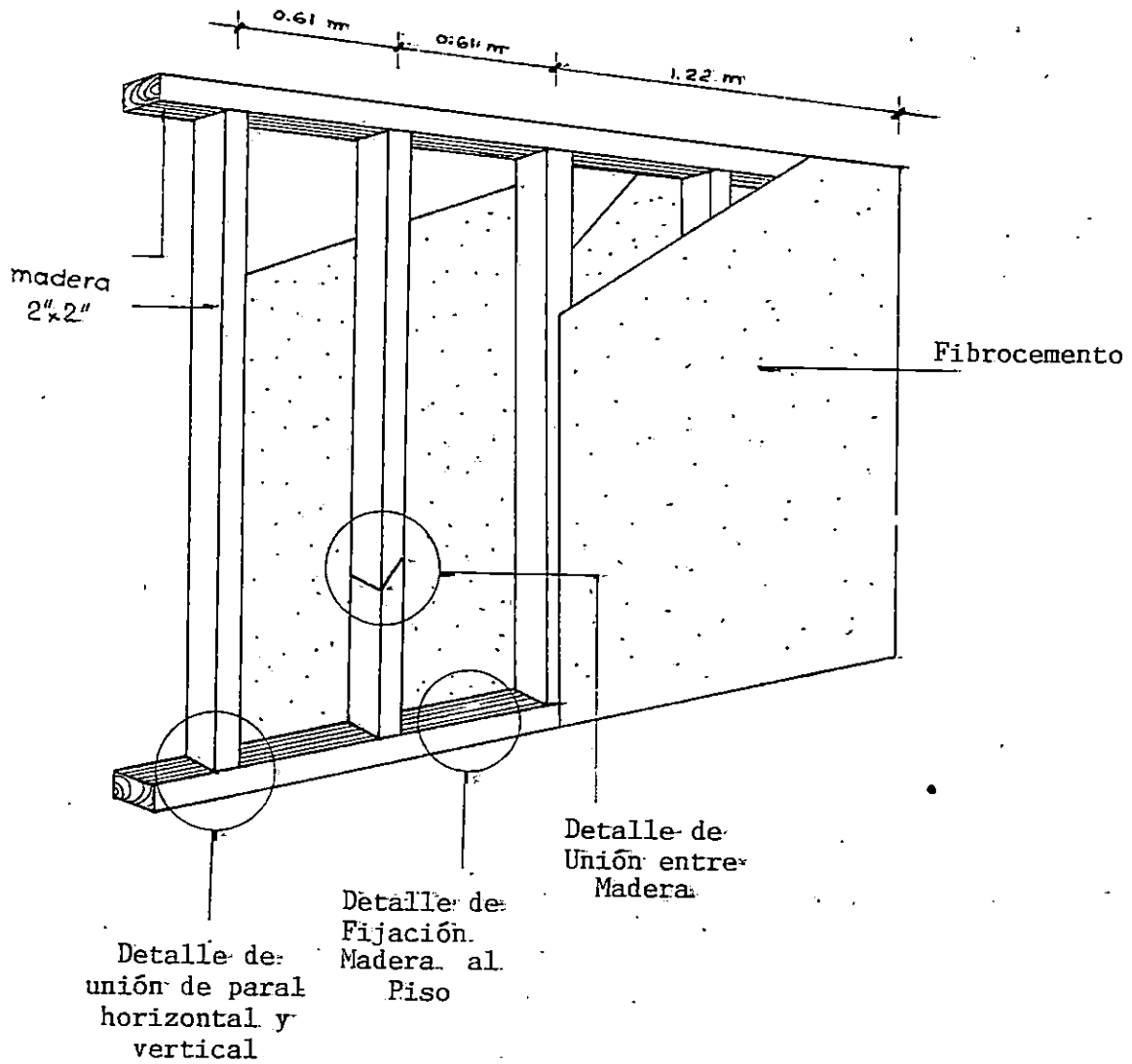


FIG. 29-

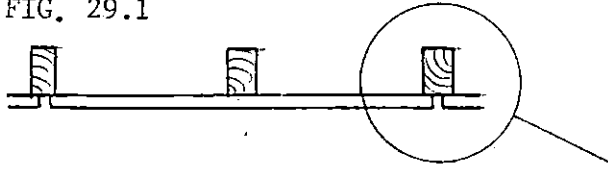
CALCULO DEL PESO DE PARED

Módulo de fibrocemento:	46 kg/módulo x 2 módulos (doble forro)	92 Kg.
(1.22 x 2.44 x 0.014 m)		
Madera (2" x 2")	: 5.08cm x 5.08cm x 8.54 Kg/m ³ =	<u>17.1Kg</u>
		109.1Kg/módulo
		= 240 lb/módulo

D E T A L L E S

FIJACION DE LAMINA A ESTRUCTURA DE MADERA

FIG. 29.1



Unión Lámina-Madera

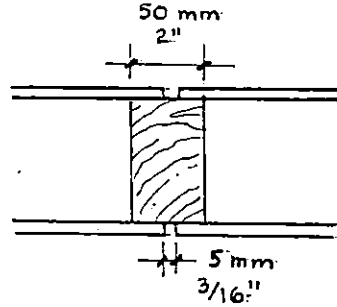
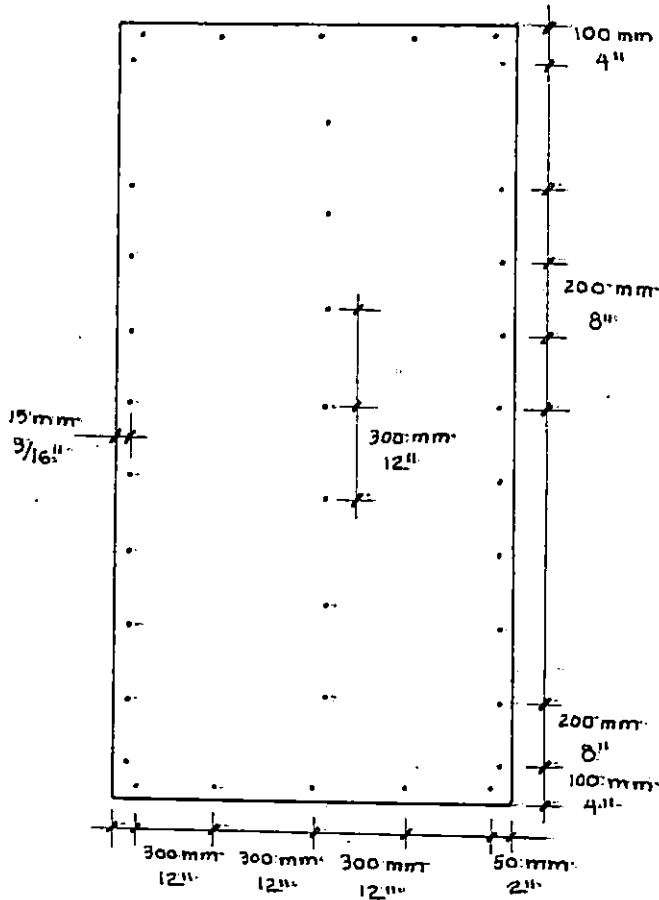


FIG. 29.2



Unión entre Elementos de Madera

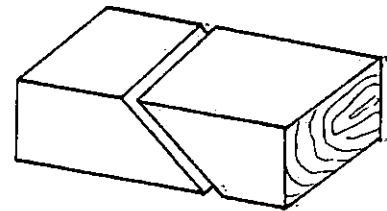
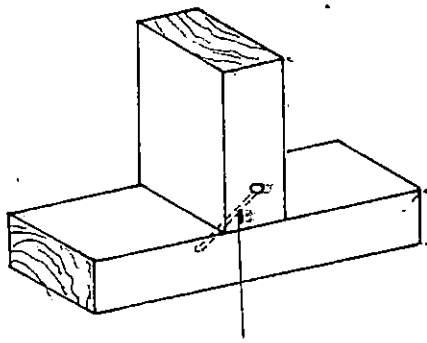


FIG. 29.3

Unión de Paral Horizontal y Vertical

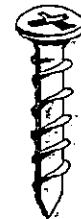


Fijación

Elementos de Fijación



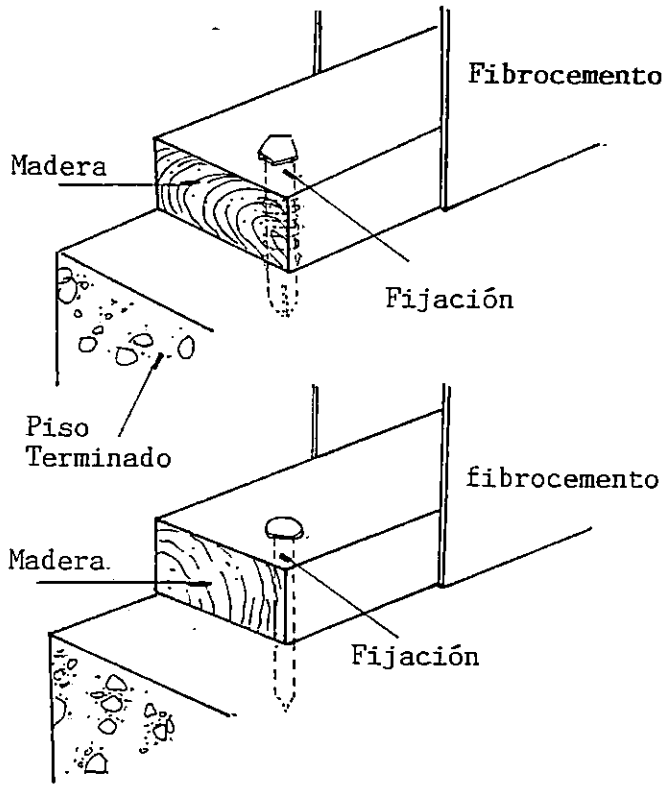
Clavos Estriados



Tornillo Autorroscante Cabeza de Trompeta para Madera

FIG. 29.4

FIJACION DE MADERA AL PISO



Elementos de Fijación

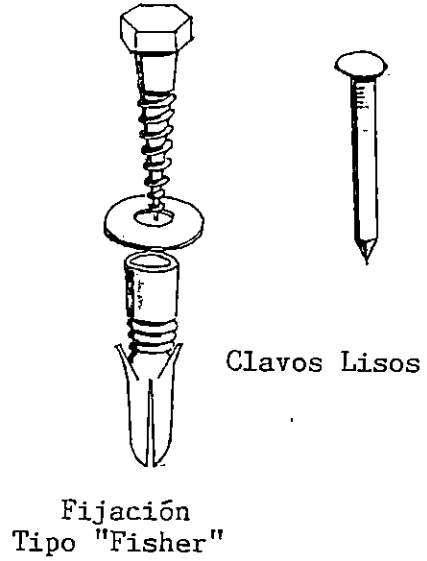


FIG. 29.5

FIJACION DE MADERA AL TECHO

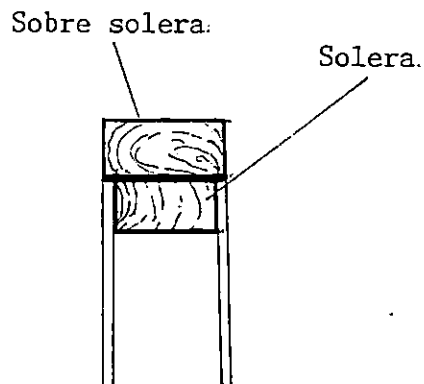
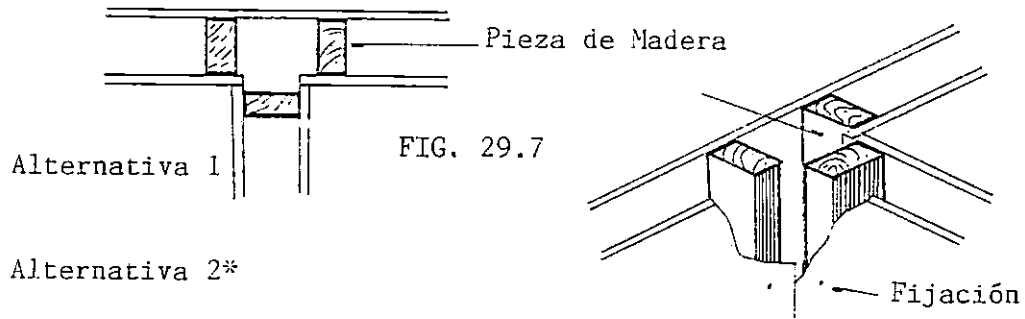


FIG. 29.6

DETALLE DE UNIÓN ENTRE PAREDES (Fibro cemento-Madera)

(a) Encuentro entre 3 paredes (Tipo "T")



(b) Encuentro en Esquina

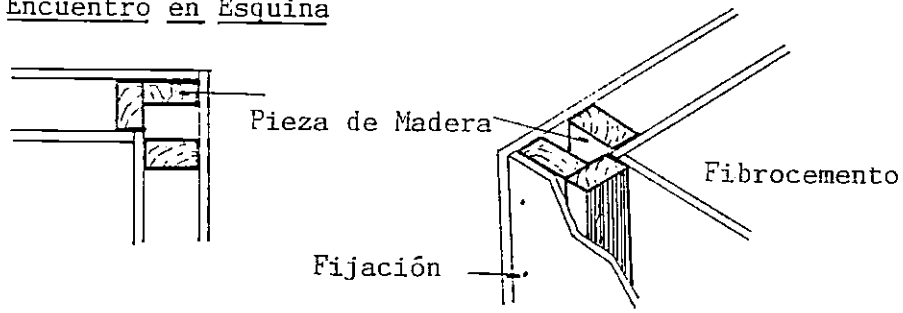


FIG. 29.8

* Alternativa 2

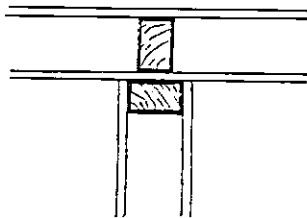
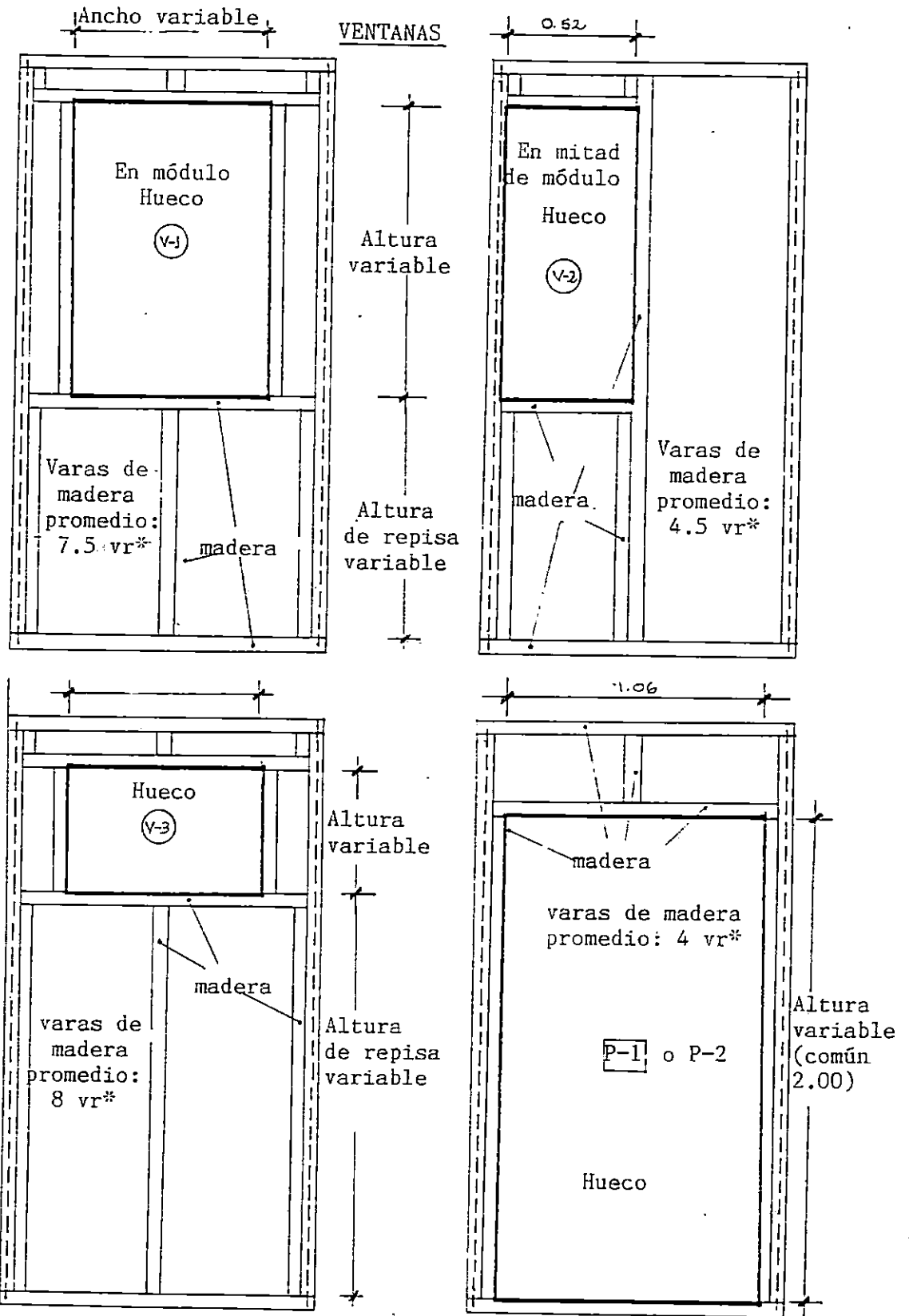


FIG. 29.9

ESTRUCTURACION INTERNA PARA PUERTAS Y VENTANAS



VENTANA PARA BAÑO

FIG. 29.10

PUERTA

* Adicionales a las varas de madera 2" x 2" de la pared por cada ventana o puera

PAREDES FIBROCEMENTO - MADERA, UN SOLO FORRO

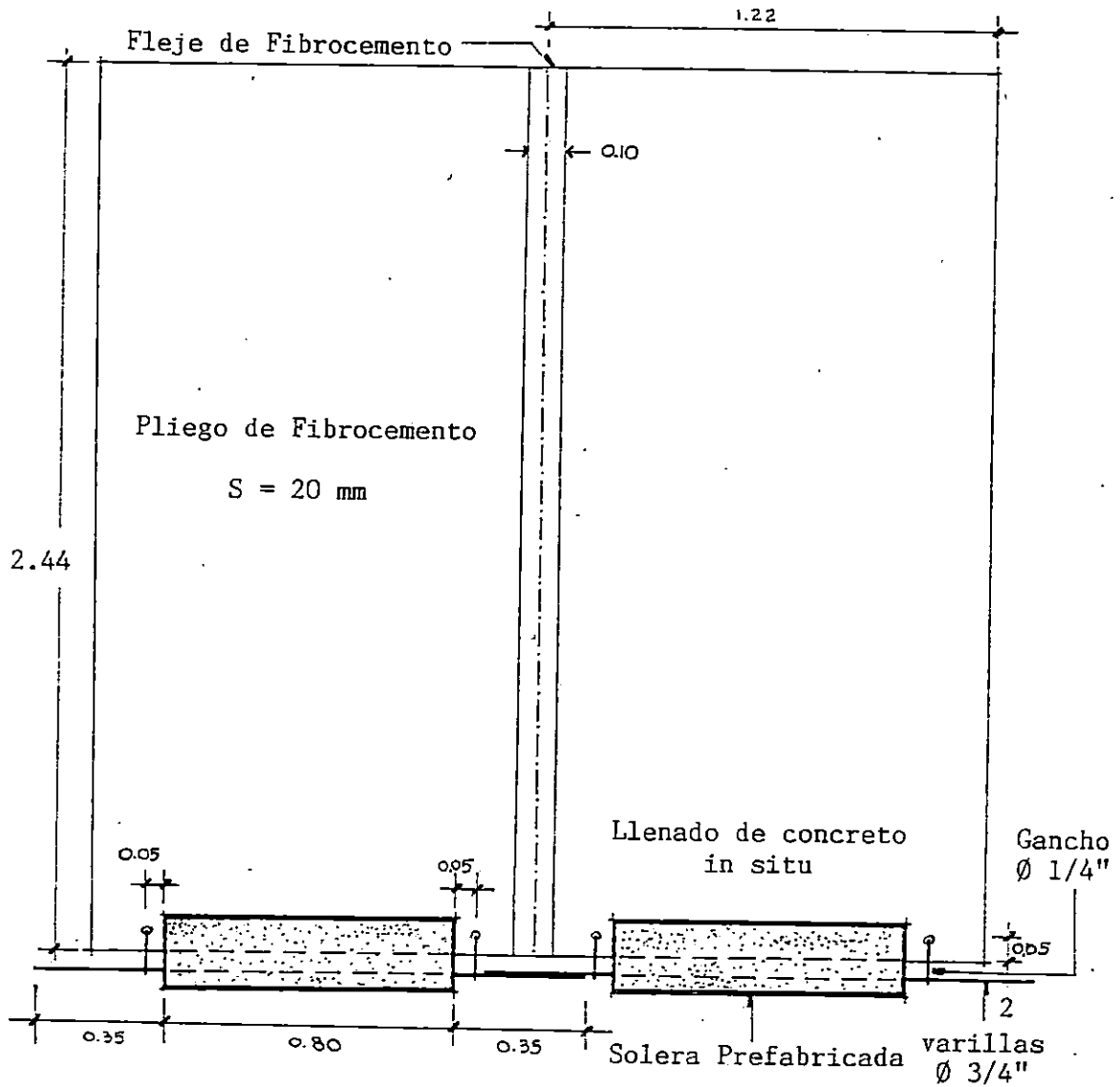
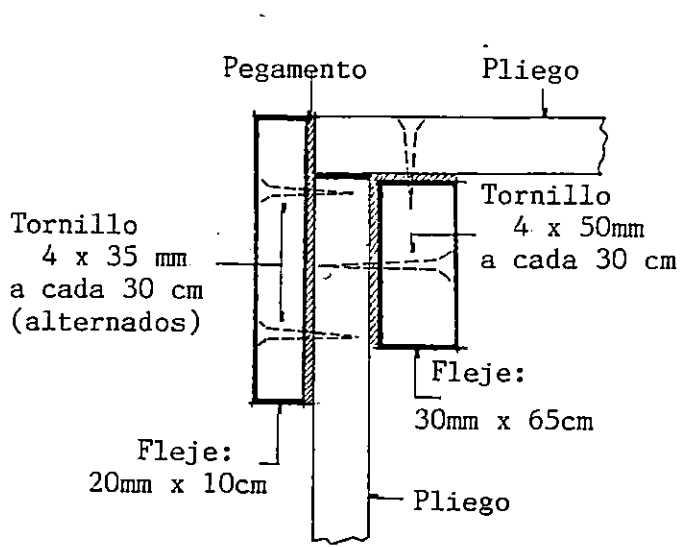


FIG. 29.A

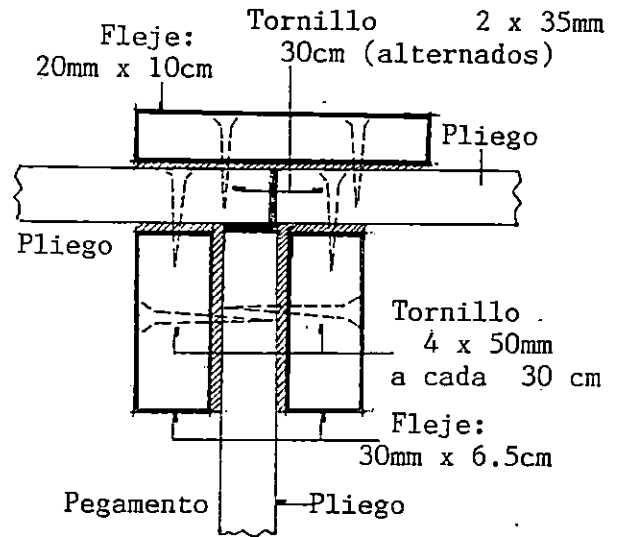
Nota: Dimensiones en metros

D E T A L L E S



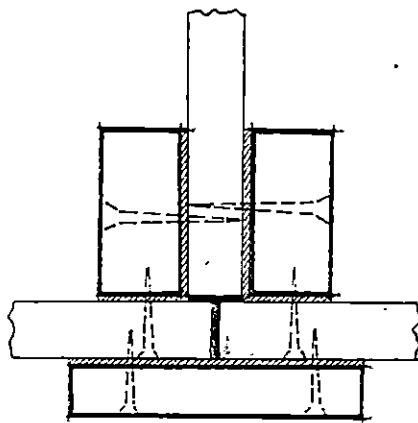
UNION ESQUINA

FIG. 29.A.1



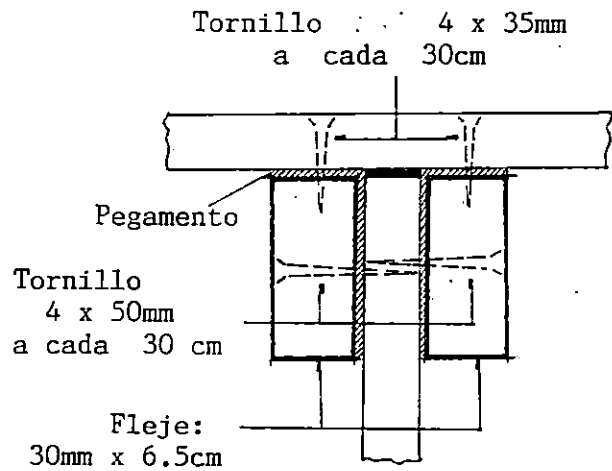
UNION PARED EN "T"

FIG. 29.A.2



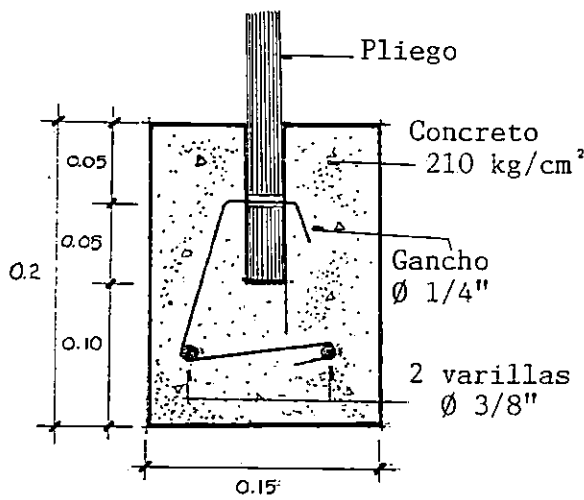
UNION PARED EN "T"

FIG. 29.A.3



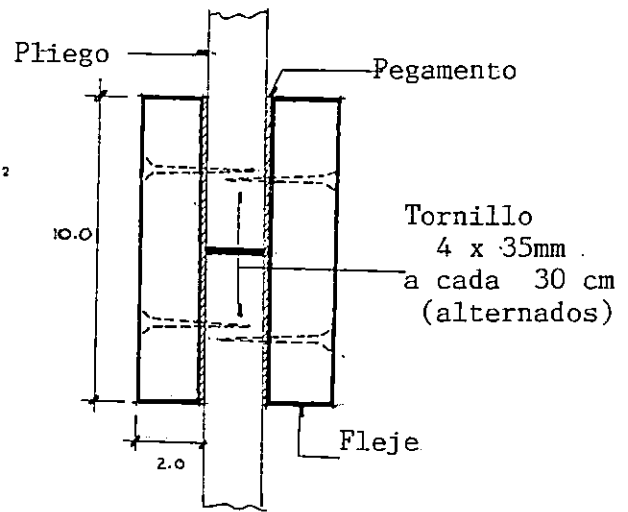
PARED EN "T"

FIG. 29.A.4



SOLERA DE FUNDACION

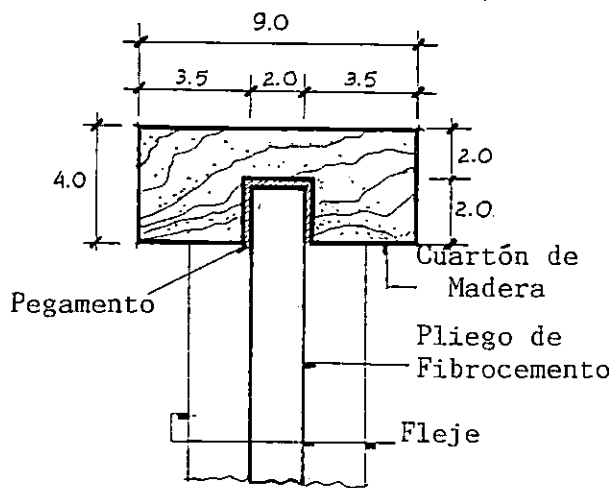
FIG. 29.A.5



UNION PARED CORRIDA

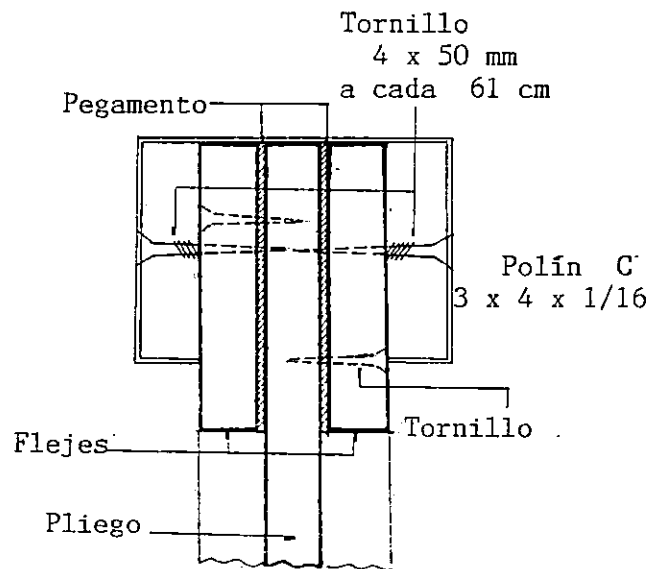
FIG. 29.A.6

SOLERA DE CORONAMIENTO



Con Madera

FIG. 29.A.7



Con Metal

FIG. 29.A.8

UNION PARED EN "CRUZ"

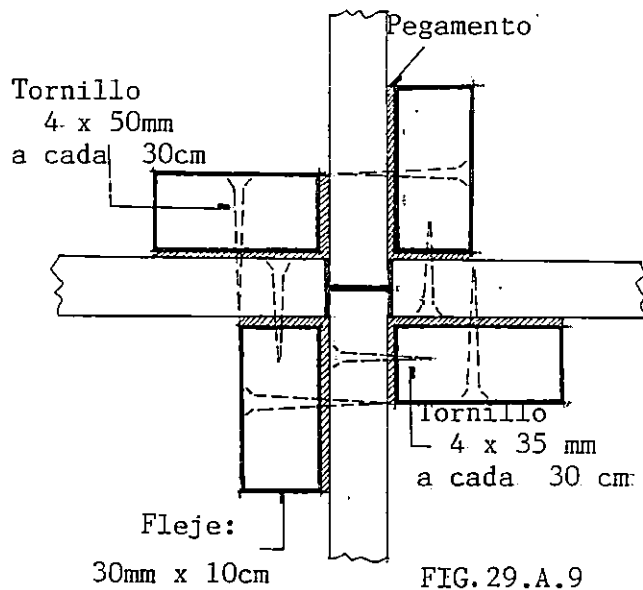


FIG. 29.A.9

FLEJE PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

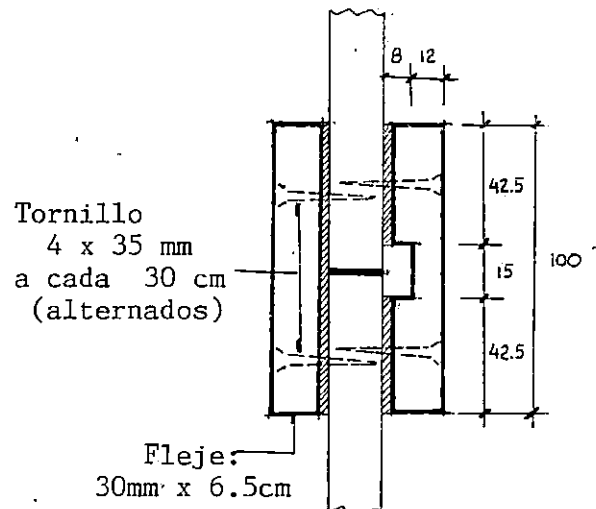


FIG. 29.A.10

MODULO PARA PUERTAS

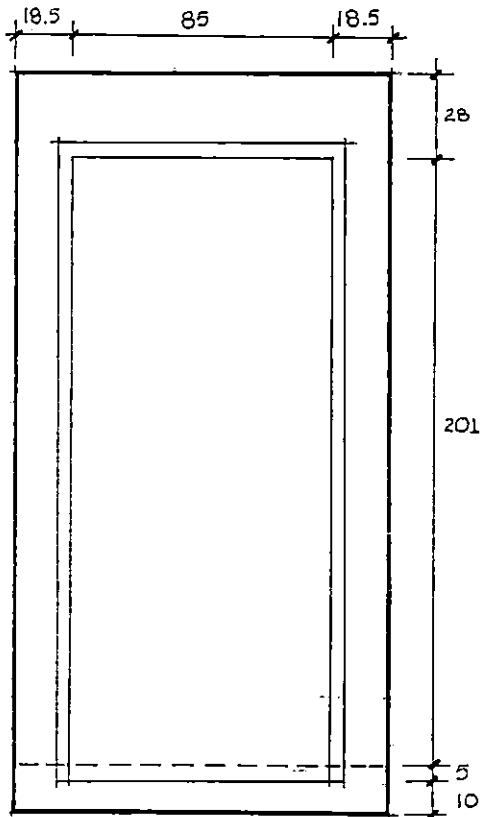
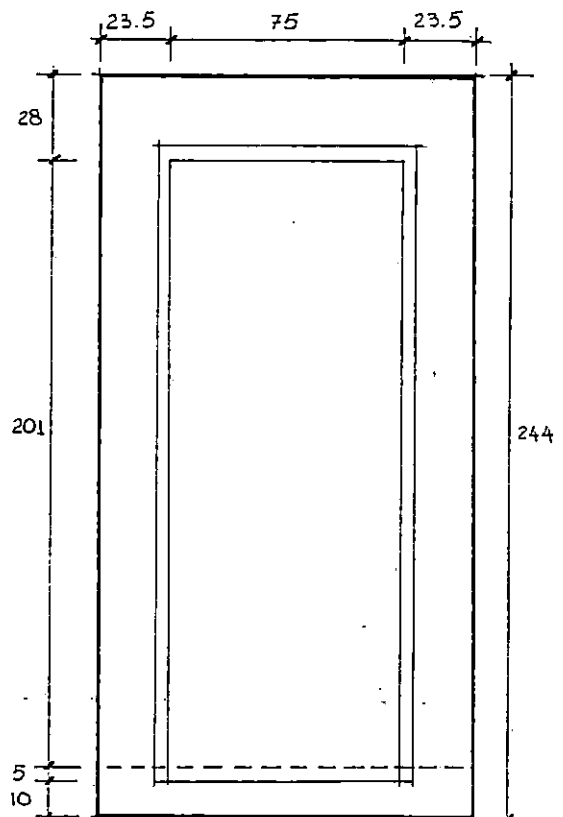


FIG. 29.A.11



PARA BAÑO

MODULO PARA VENTANAS

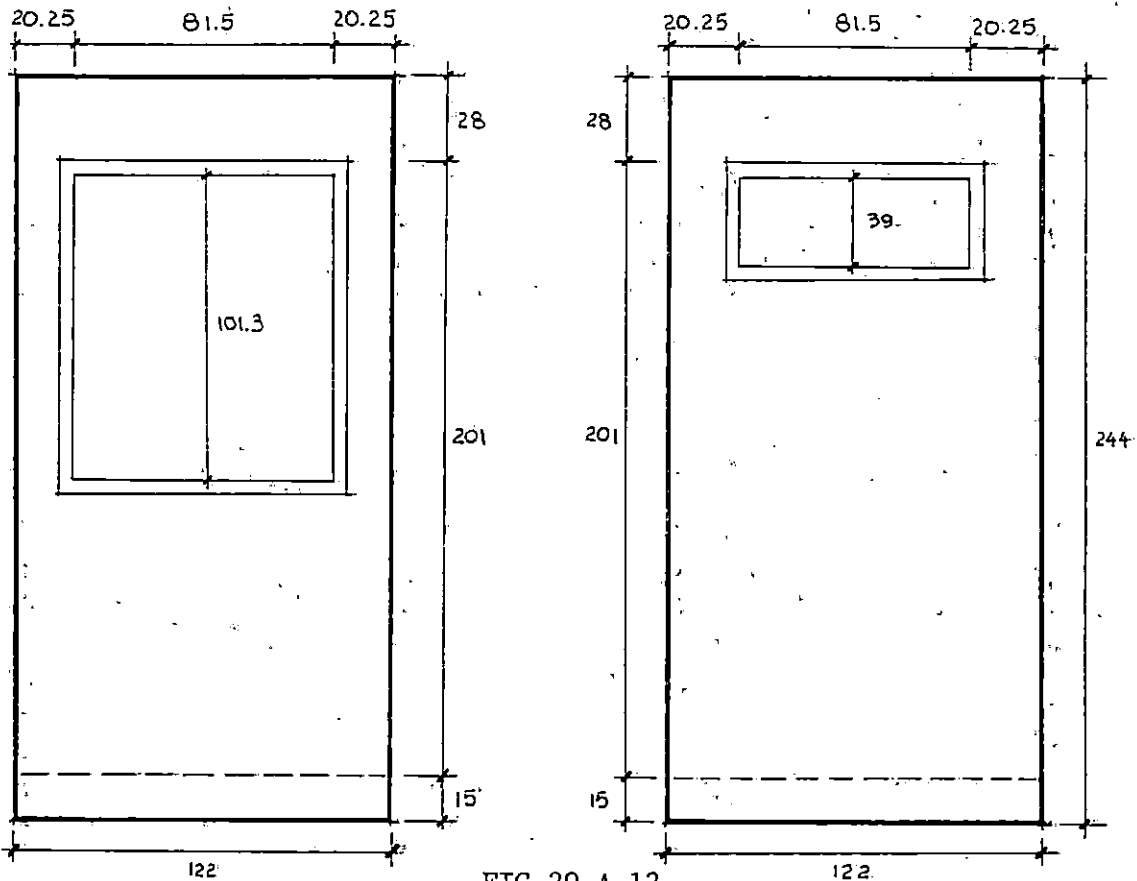
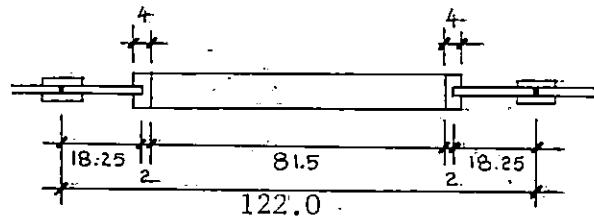


FIG. 29 A.12

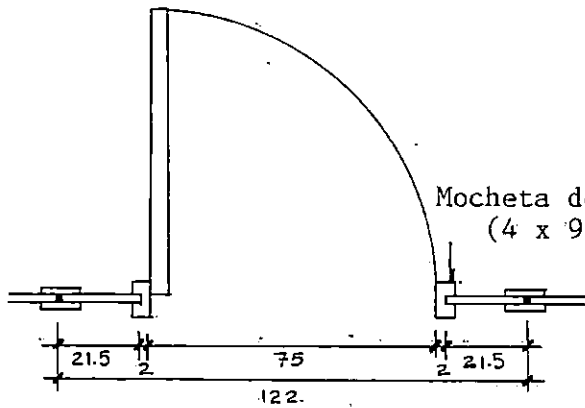
122 PARA BAÑO

DETALLE EN PLANTA



V E N T A N A

FIG. 29.A.13



Mocheta de madera
(4 x 9 cm)

P U E R T A

PAREDES DE FIBROCEMENTO - METAL

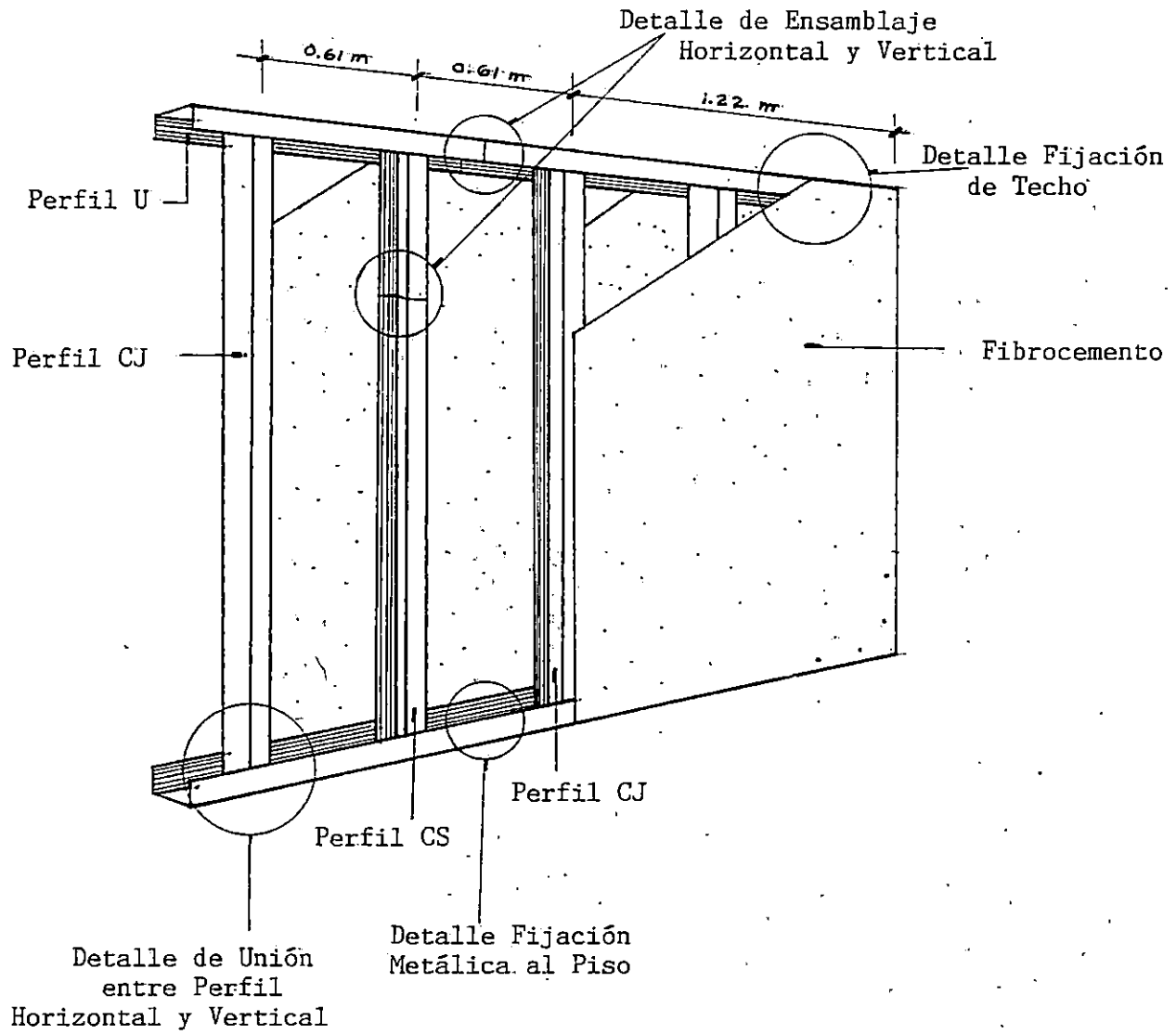
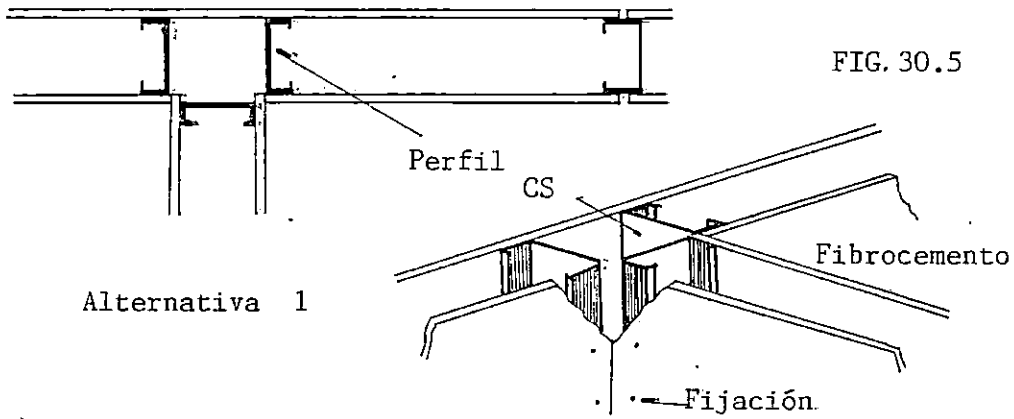


FIG. 30

DETALLE DE UNION ENTRE PAREDES

(a) Encuentro entre 3 Paredes (Tipo "T")



(b) Encuentro en Esquina

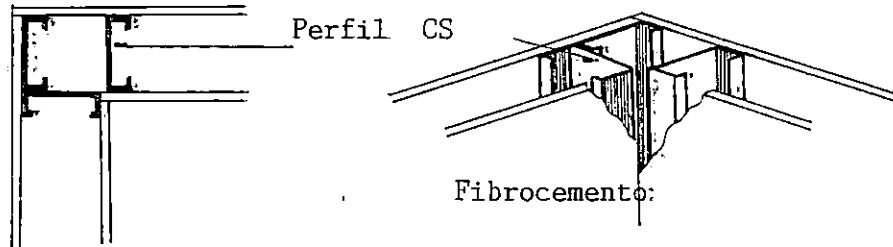
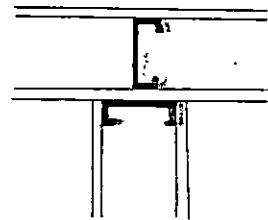
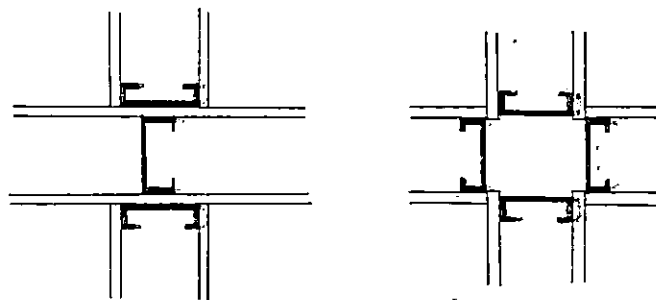


FIG. 30.6



(c) Encuentro entre 4 Paredes (Tipo "++")



Alternativa 2

Alternativa 1

FIG. 30.7

FIJACION DE LA ESTRUCTURA METALICA AL PISO

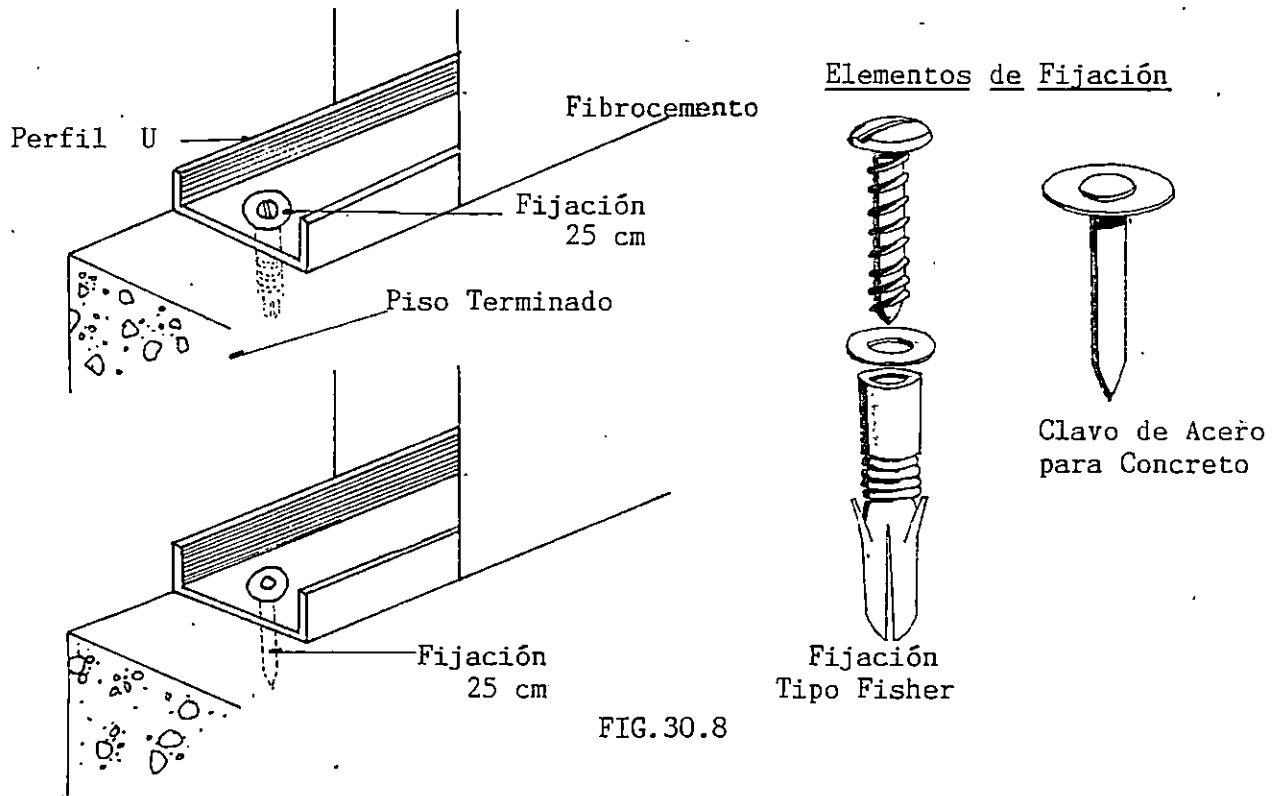


FIG. 30.8

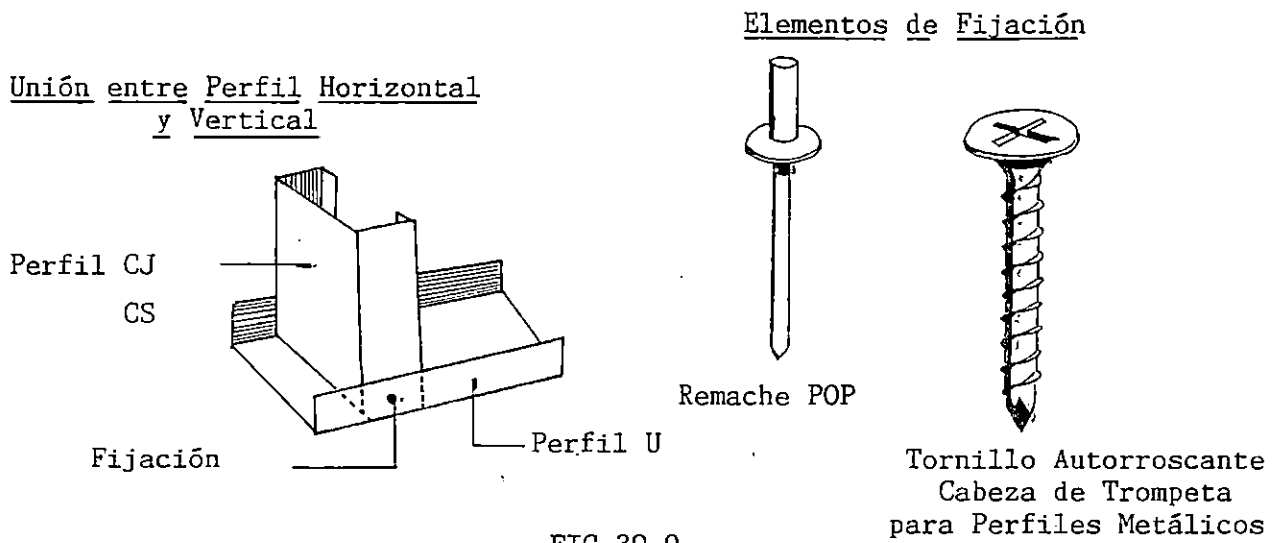
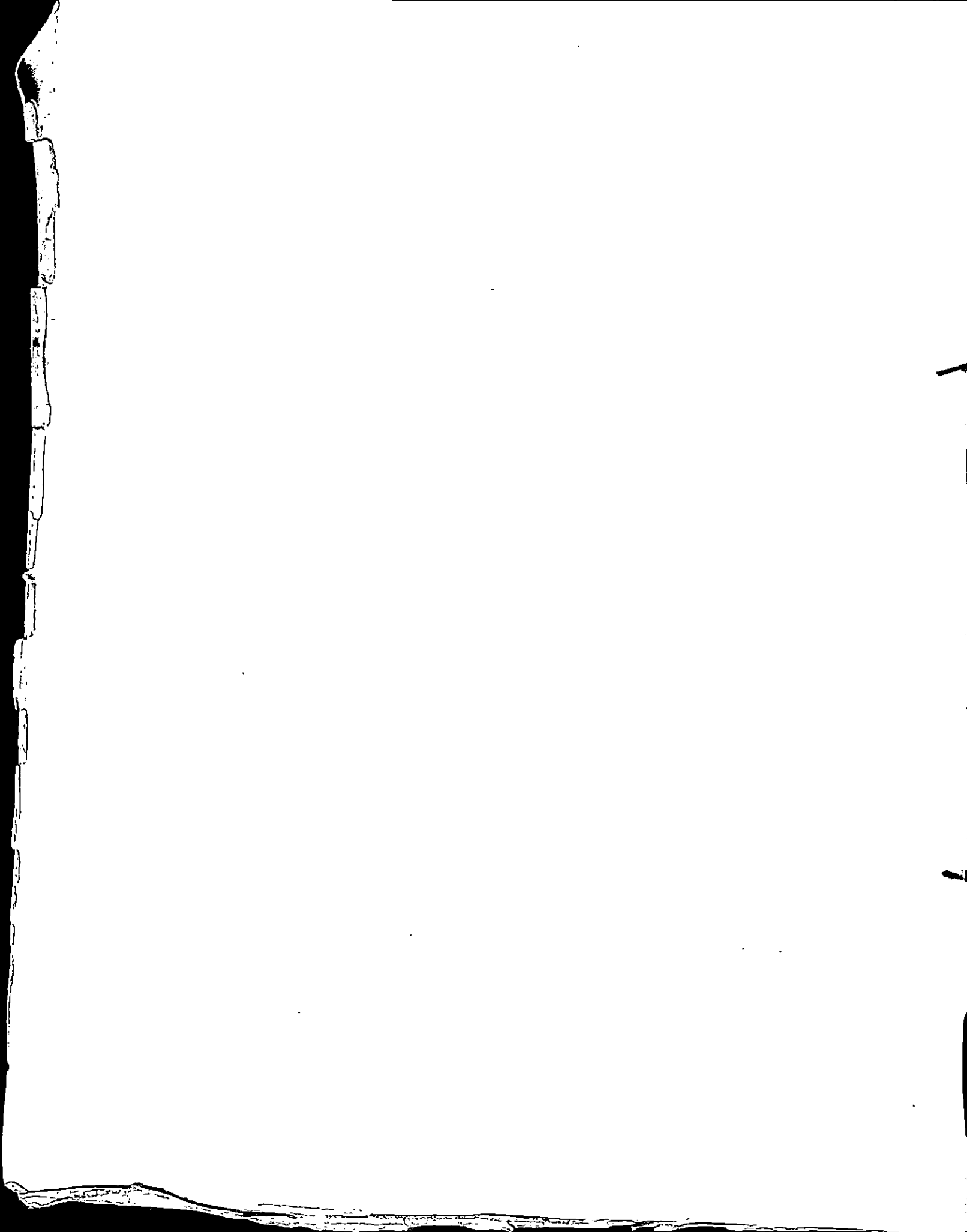


FIG. 30.9



FIJACION DE ESTRUCTURA PORTANTE
AL TECHO

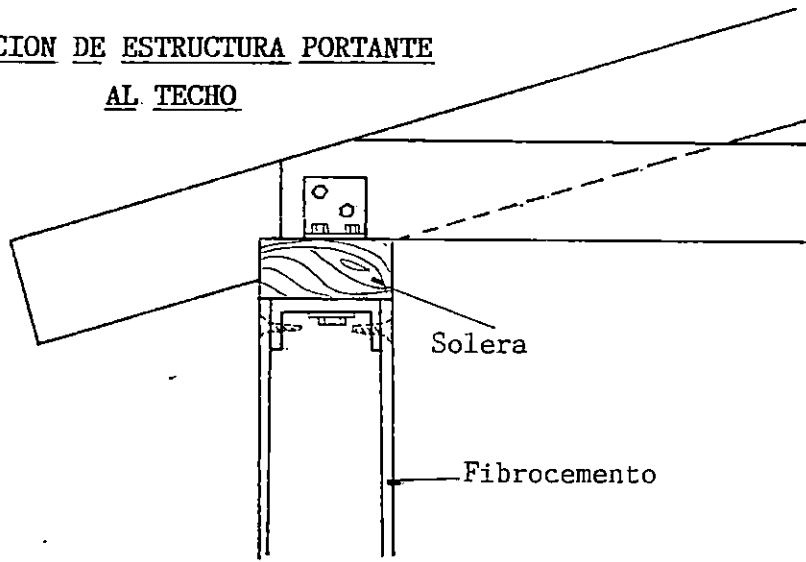


FIG.30.10

DETALLE DE FIJACION LAMINA - POLIN "C"

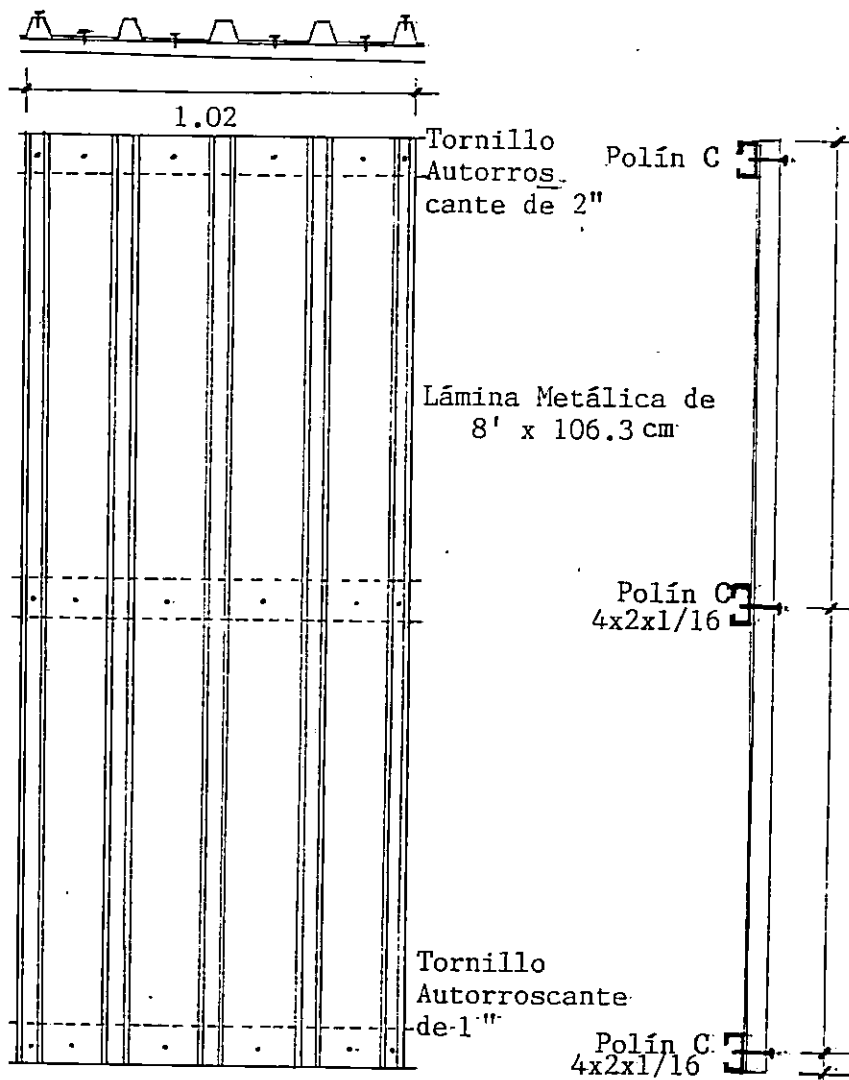


FIG.31.1

Polín C vertical 4"x2"x1/16"

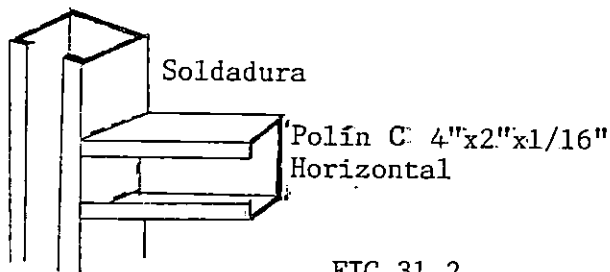


FIG.31.2

DETALLE DE UNION ENTRE PERFILES

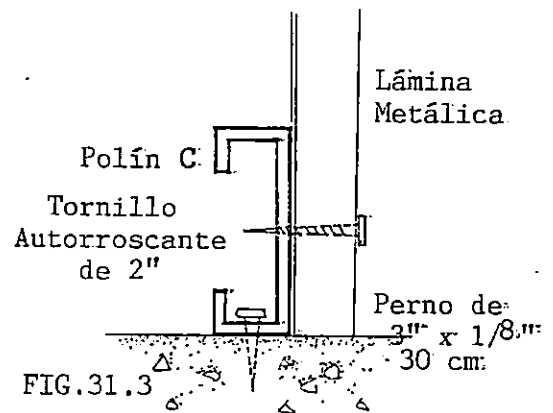


FIG.31.3

DETALLE DE FIJACION AL PISO

DETALLE DE UNION ENTRE PAREDES

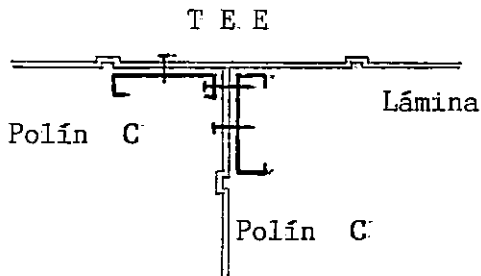
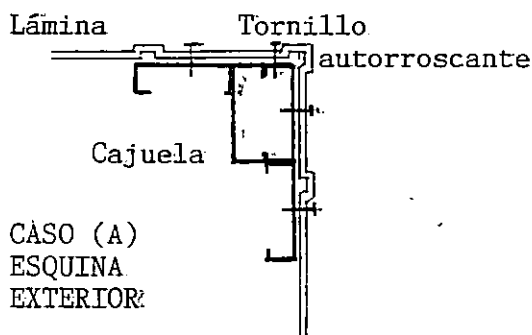
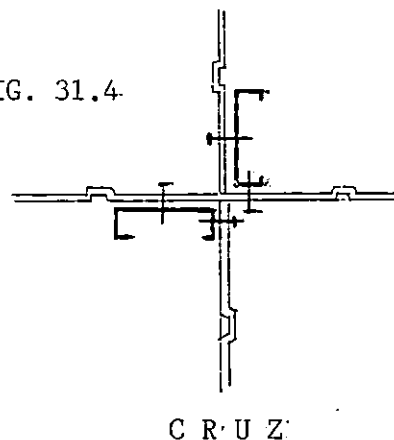
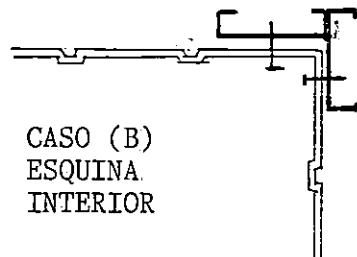


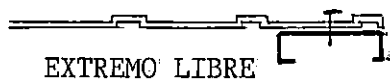
FIG. 31.4



CASO (A)
ESQUINA
EXTERIOR



CASO (B)
ESQUINA
INTERIOR



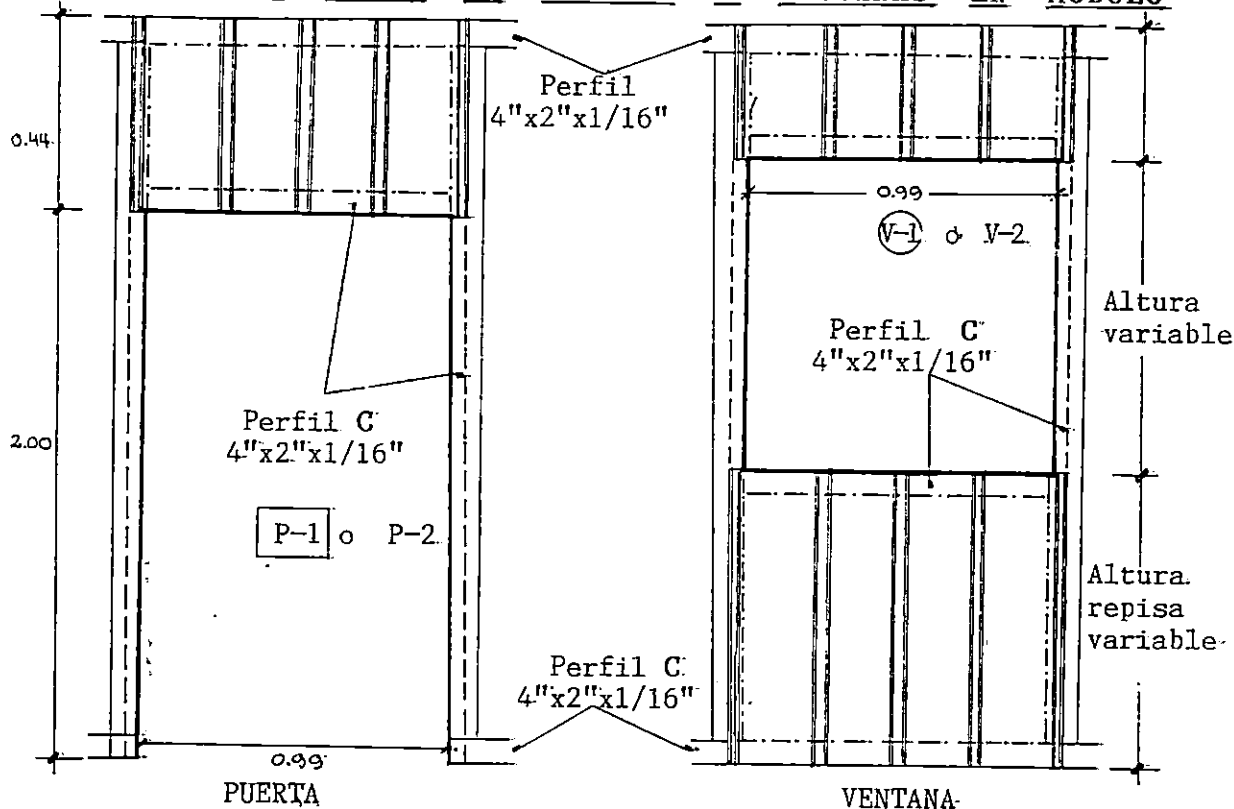
EXTREMO LIBRE

Nota: La fijación de elementos horizontales se hace en:

- Columnas que sustentan las vigas cumbreiras.
- Elementos verticales en la estructuración de ventanas y puertas.
- Elementos verticales que estructuran una intersección de paredes.

En cada uno de los casos mencionados se considera incorporado el elemento vertical y ahí va modulado. En caso de no existir ninguno de los casos mencionados, se colocará un elemento vertical a un máximo de 3m y se cargará a la modulación total.

DETALLE DE HUECO DE PUERTAS Y VENTANAS EN MODULO



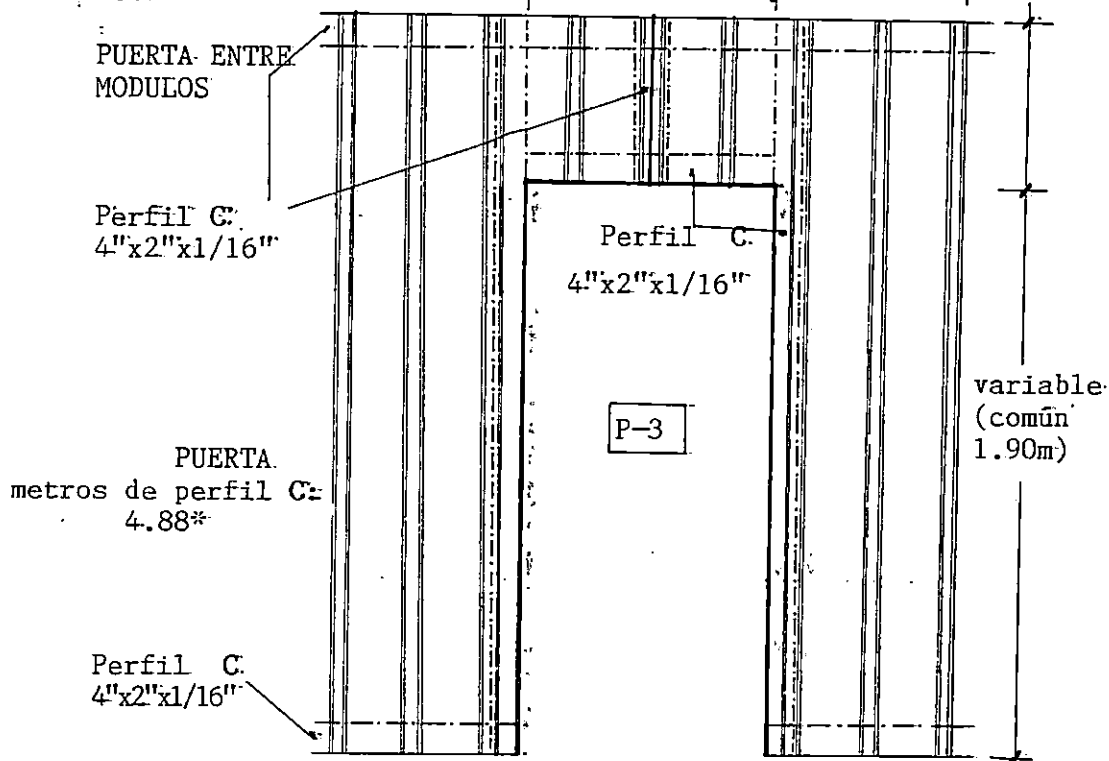
metros de perfil C: 6.89*

1.02

1.02

metros de perfil C: 8.9*

ancho variable



*Adicionales a la estructura "C" de la pared.

PAREDES DE POLIESTIRENO - METAL

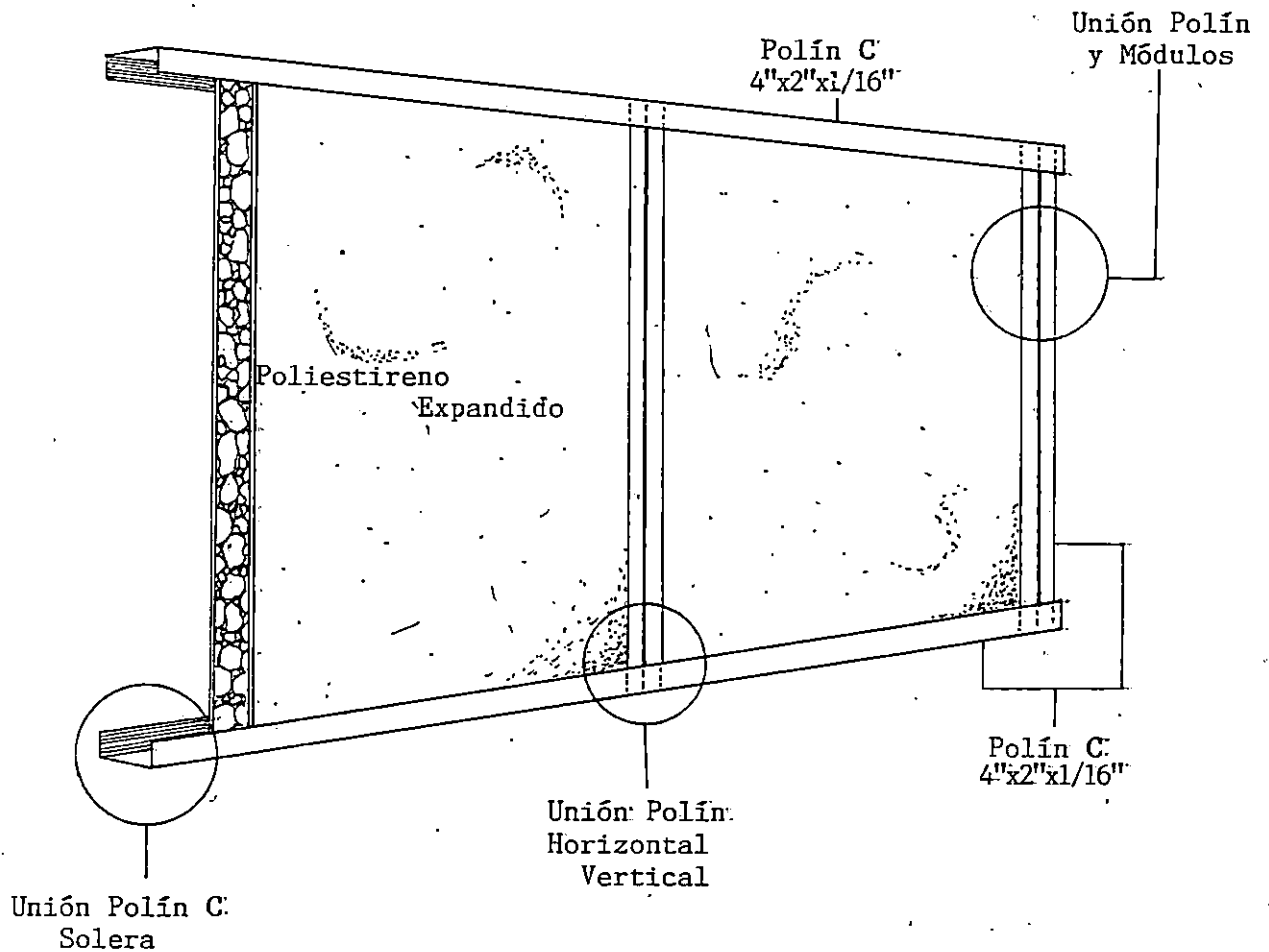
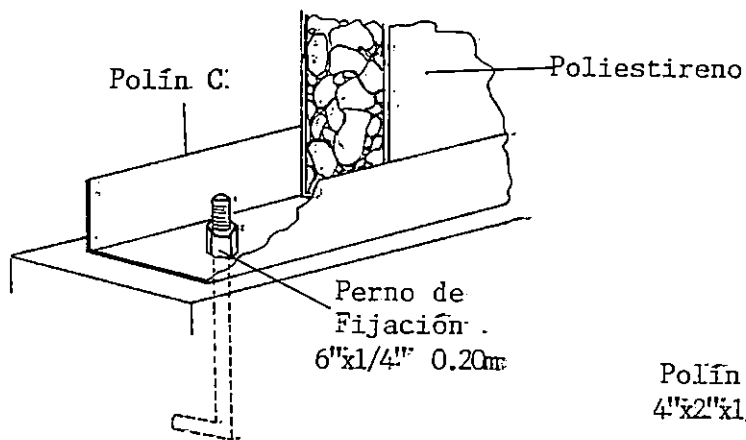


FIG. 32.

CALCULO DEL PESO DE PARED

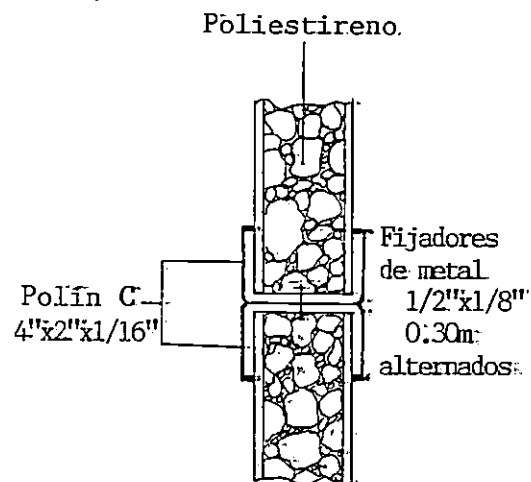
Poliestireno	=	42.7 lb/m ³	
Módulo Poliestireno	=	42.7 x 1.22 x 0.075 x 2.44	= 9.53 lb
Mortero por módulo (1:3, espesor=0.0125m, 2 caras)	=		206.00 lb
Perfiles (2 por módulo, 4"x2"x1/16")	=		72.60 lb
			<hr/>
			288.60 lb/módulo

D E T A L L E S



Unión Polín "C" - Solera

FIG. 32.1



Unión entre Módulos y Polín

FIG. 32.2

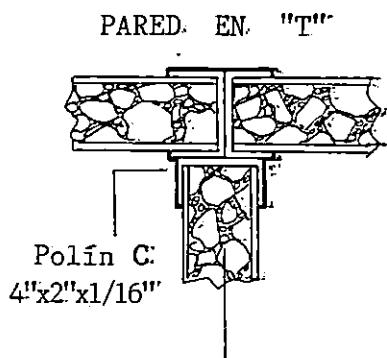


FIG. 32.3

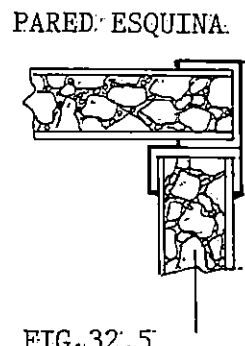


FIG. 32.5

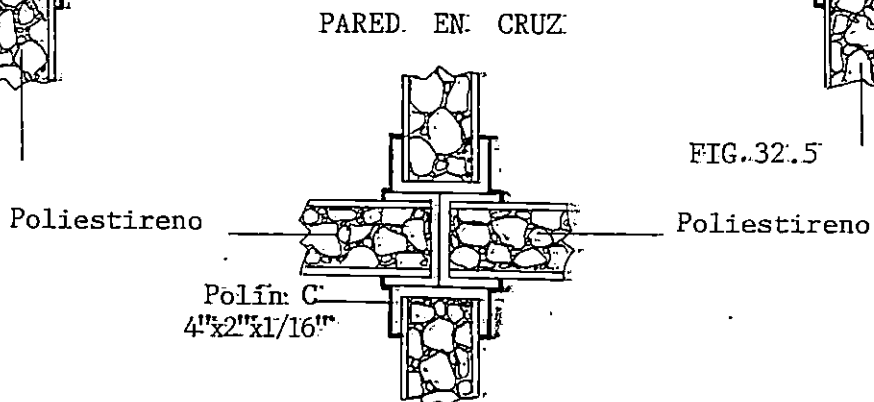


FIG. 32.4

DETALLE DE HUECO DE PUERTAS Y VENTANAS

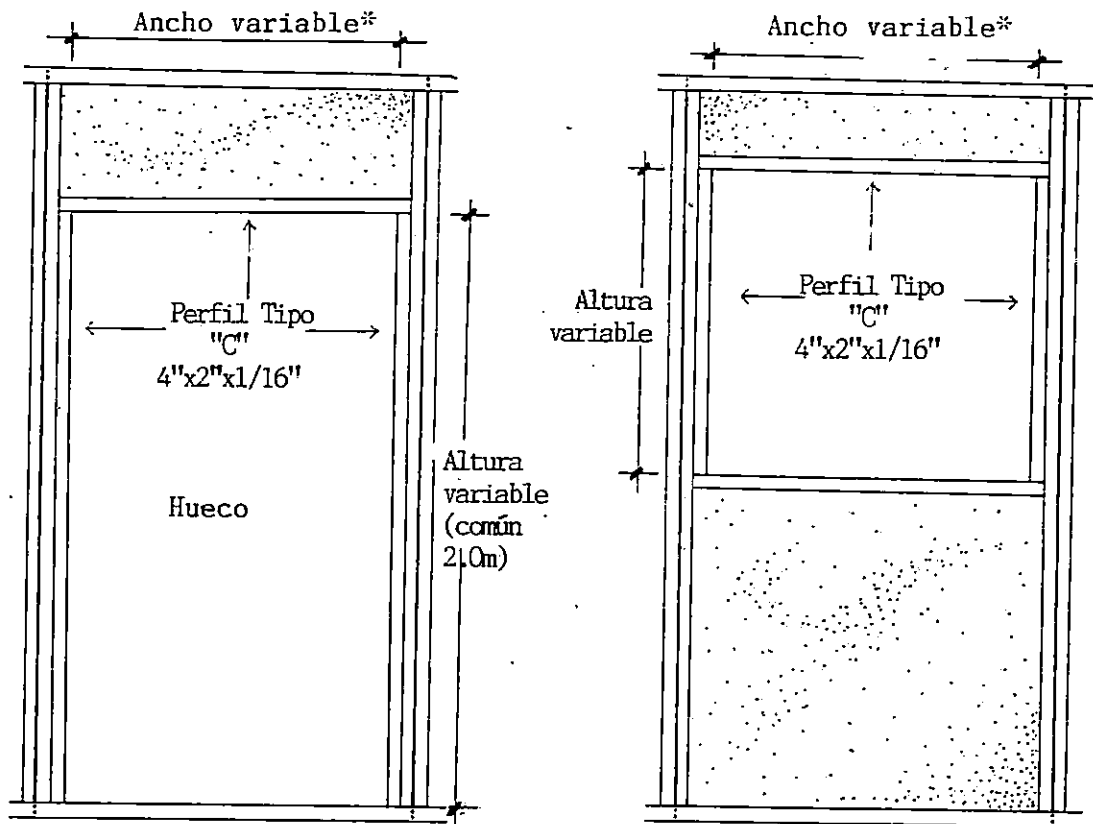


FIG. 32.6

PUERTA
metros de perfil C: 5.00m**

VENTANA
metros de perfil C: 4.40m**

* El máximo valor de ancho, que puede tener la ventana o puerta es de 1.06 m, (conocidas estas puertas o ventanas como de "ancho de módulo")

**Adicionales a los metros de perfil "C" de la pared

UNION PARED - TECHO

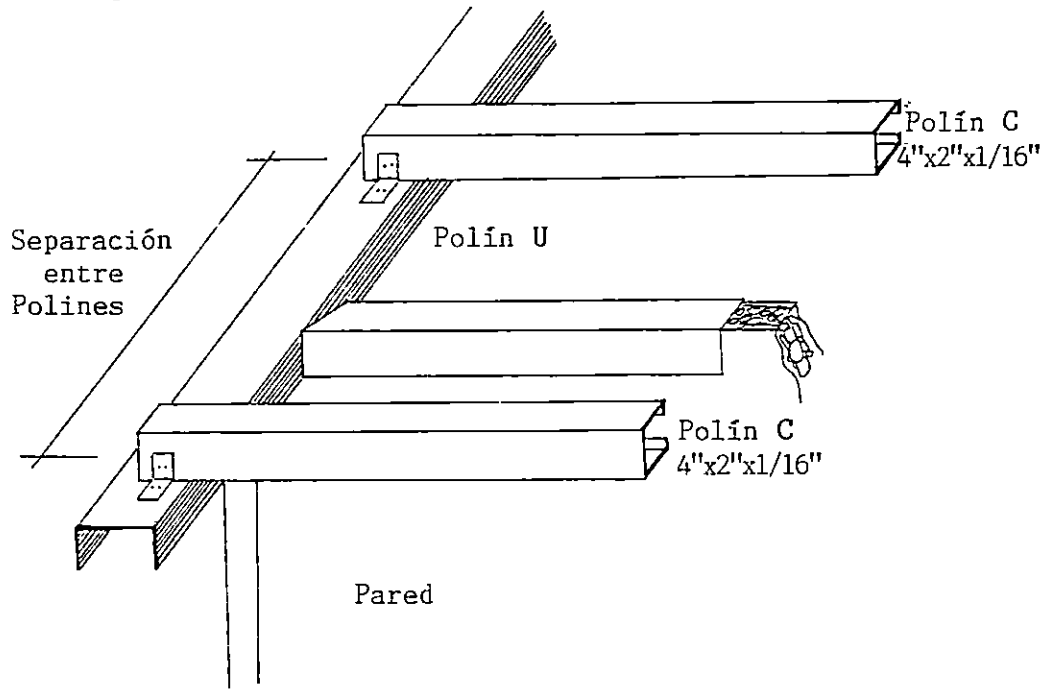


FIG.32.7

(b) SISTEMA DE ENTREPISO

Se presentan a continuación los Sistemas de Entrepiso que son utilizados en la construcción de viviendas; y en lo relativo a este Estudio, sirven estos Sistemas de Entrepiso para elaborar también las tablas modulares correspondientes, las cuales dan la cantidad de materiales a utilizar en determinada situación.

Como se puede observar, en las figuras que se presentan, se encuentran conformados estos sistemas, por los elementos simples y compuestos que se han definido en la parte I de este manual.

Además de ilustrar cada uno de los sistemas, se proporcionan algunas tablas que contienen la información básica, en lo que se refiere a características, así como también los detalles que más interesan al interesado.

ENTREPISO. FIBROCEMENTO - ESTRUCTURA METALICA

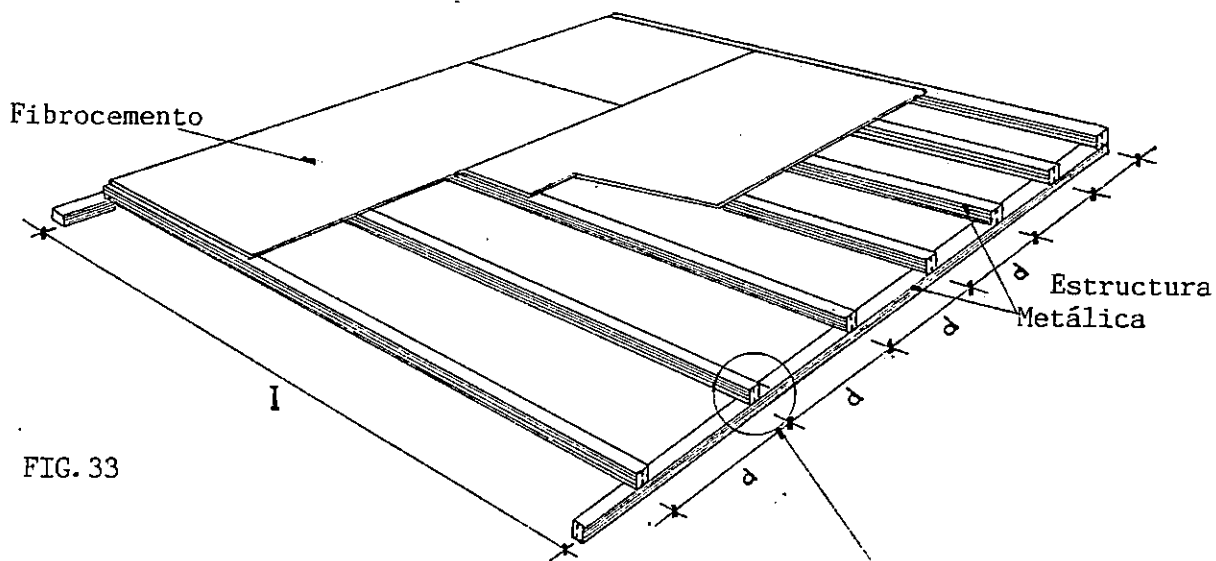
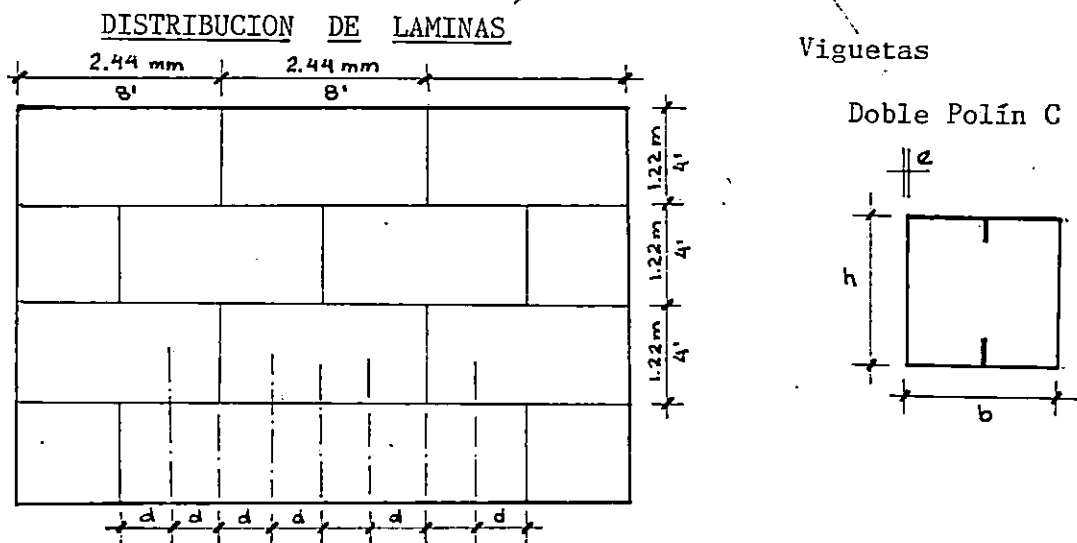


FIG. 33



Guía para la Selección de Vigas de Apoyo

Tabla Nº 33

I _m	d _m	h _{mm}	b _{mm}	e _{mm}	I pies	d	h	b	e
3.00/3.50	0.60/0.80	100	100	1.6	10/11	24"/31"	4"	4"	1/16"
3.50/4.00	0.60/0.80	125	100	2.0	11 /13	24"/31"	5"	4"	3/32"
4.0/4.50	0.60/0.80	150	100	1.6	13/14	24"/31"	6"	4"	1/16"
4.50/5.00	0.60/0.80	150	100	2.0	14 /16	24"/31"	6"	4"	3/32"

ALTERNATIVAS DE ACABADO DEL PISO

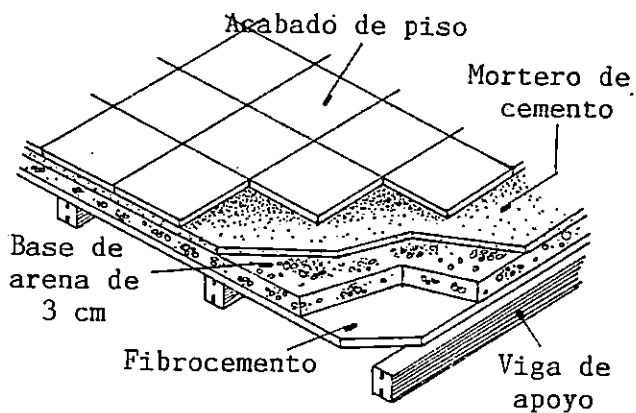


FIG. 33.1

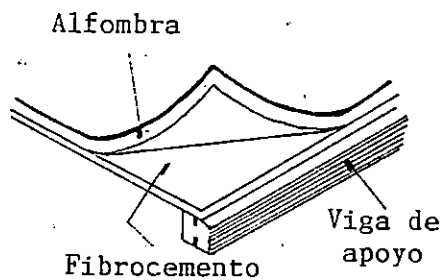


FIG. 33.2

DETALLE FIJACION A SOLERA DE CORONAMIENTO

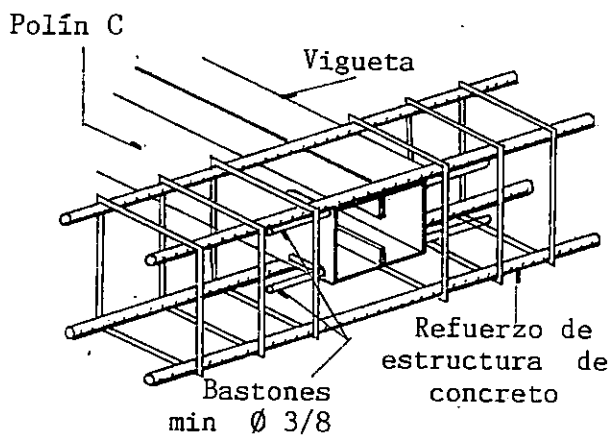


FIG. 33.3

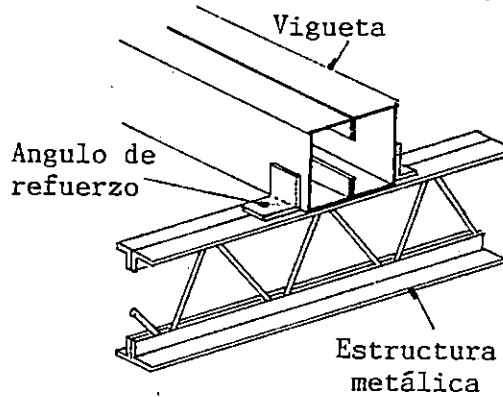


FIG. 33.4

ENTREPISO CON PLACAS ALIGERADAS

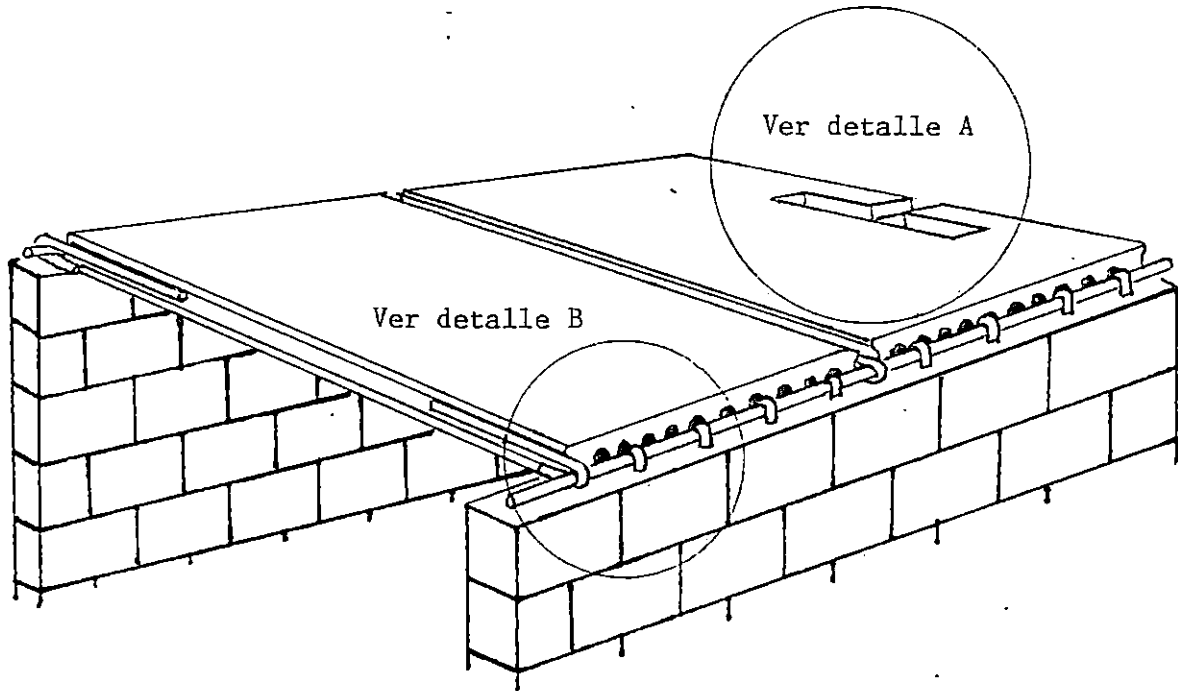


FIG. 34

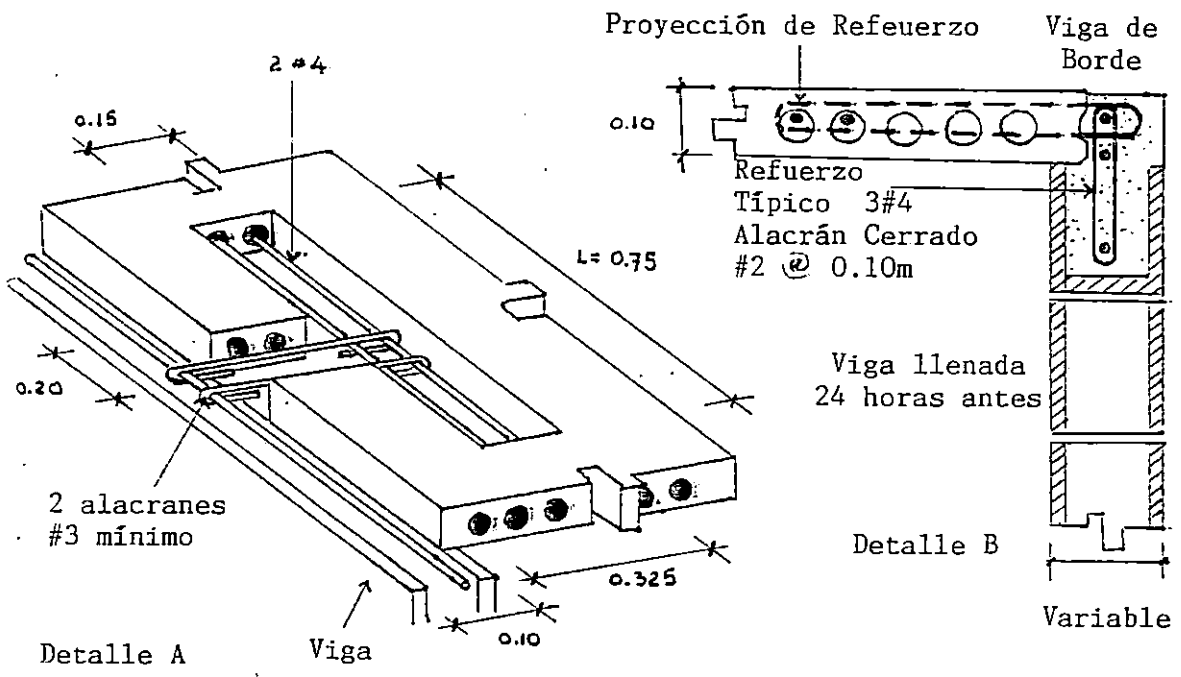


FIG. 34.1

FIG. 34.2

*Cotas en metros

APOYO INTERMEDIO

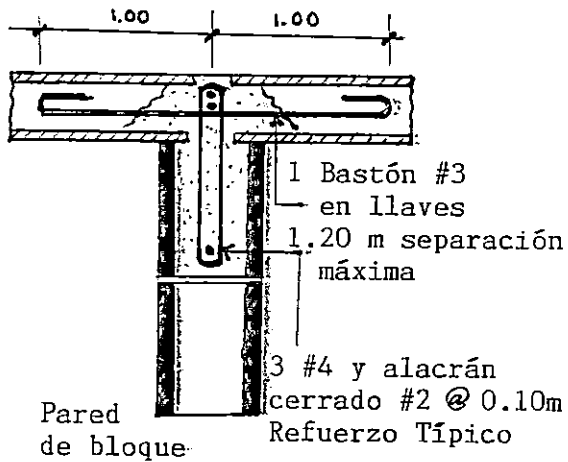
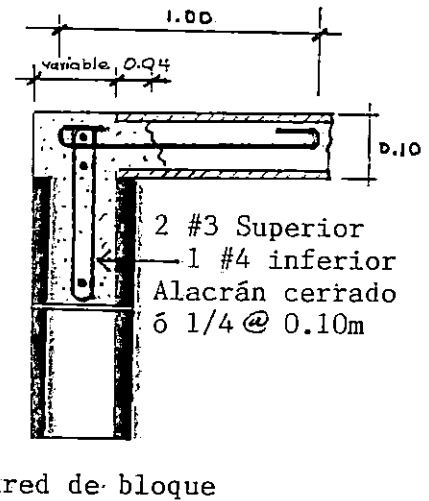


FIG. 34.3

APOYO EXTERIOR



Pared de bloque

FIG. 34.4

Nota: Llenar bloque solera 24 horas antes de colocación de placas

APOYO INTERMEDIO

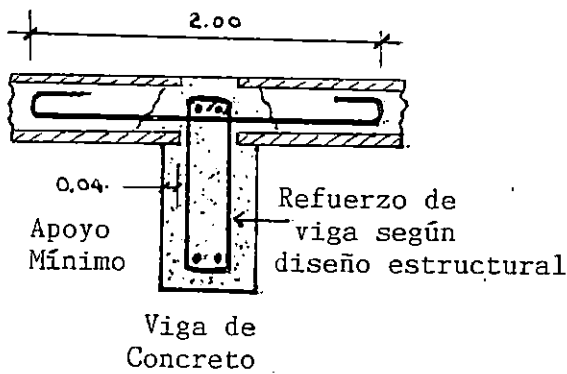


FIG. 34.5

APOYO EXTERIOR

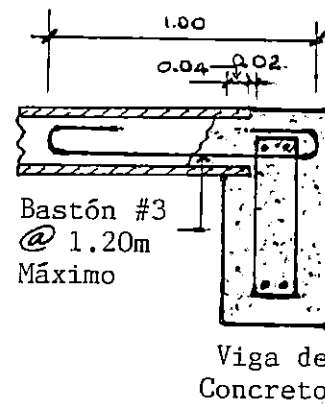
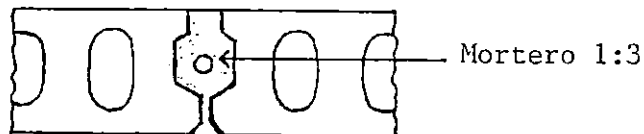


FIG. 34.6



Junta

FIG. 34.7

Fuente: Prexcon

REFUERZO EN JUNTAS

Ver detalle
Anclaje Mecánico

Zona libre de empalmes

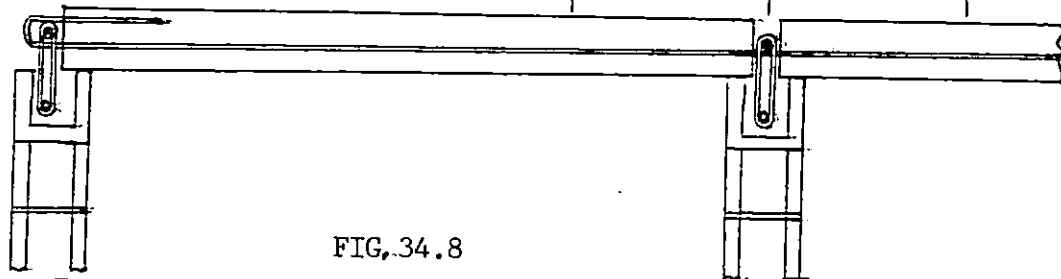
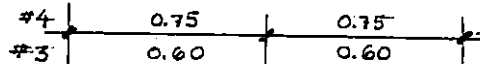


FIG. 34.8

Apoyo Exterior

Apoyo Interior
Continuo

Ver detalle
Anclaje Mecánico

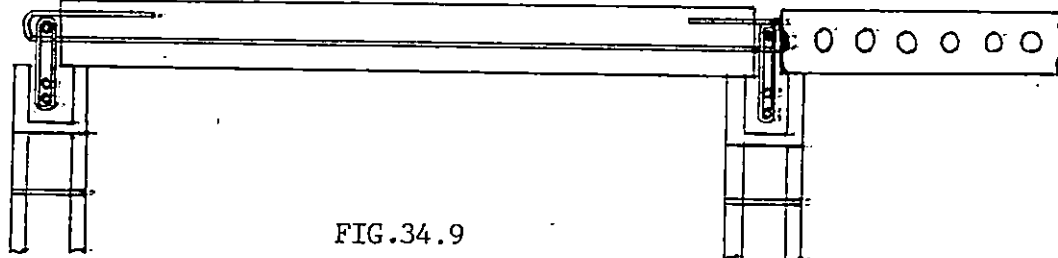


FIG. 34.9

Apoyo Exterior

Apoyo Interior
Discontinuo

Traslape
mín 0.40

Traslape min 0.40

Ver detalle
Anclaje Mecánico

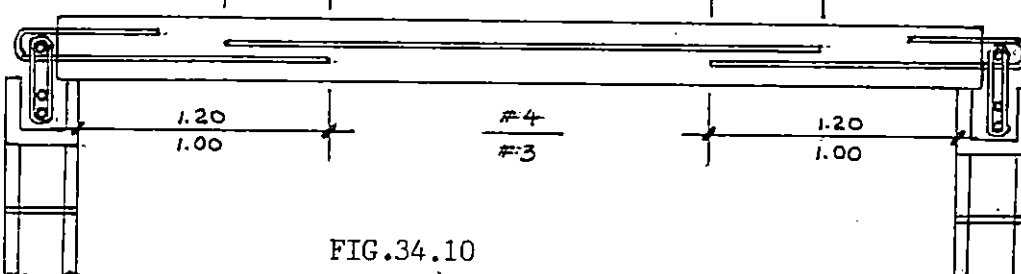
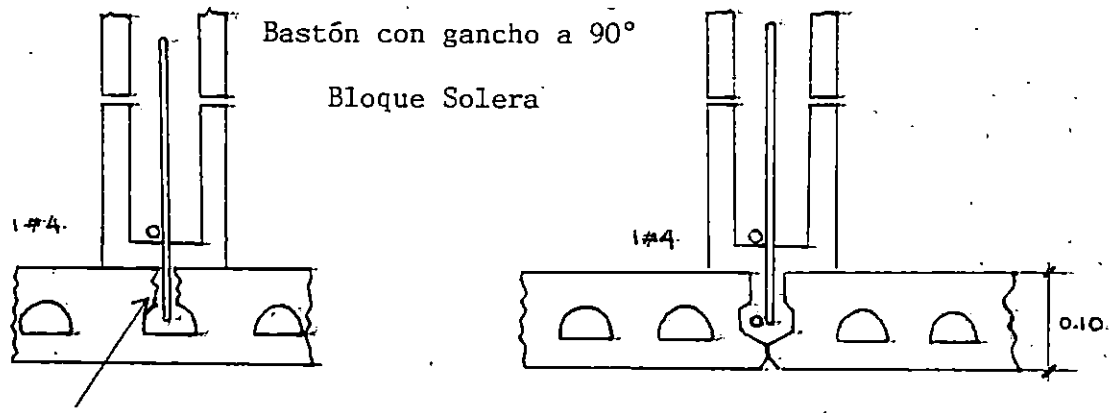


FIG. 34.10

Apoyo Exterior

Apoyo Exterior

Anclaje en Paredes Secundarias



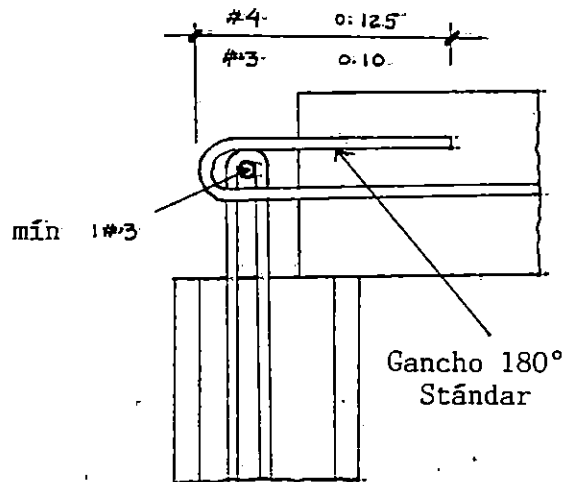
Picar agujero 0.10 x 0.06 m
en celda:

FIG.34.11

En Placas

En Juntas

Anclaje Mecánico



El refuerzo longitudinal se engancha a la
varilla longitudinal de viga de borde

FIG.34.12

ENTREPISO AUTORRESISTENTE CON LOSETA PRETENSADA

Tipo 8/25

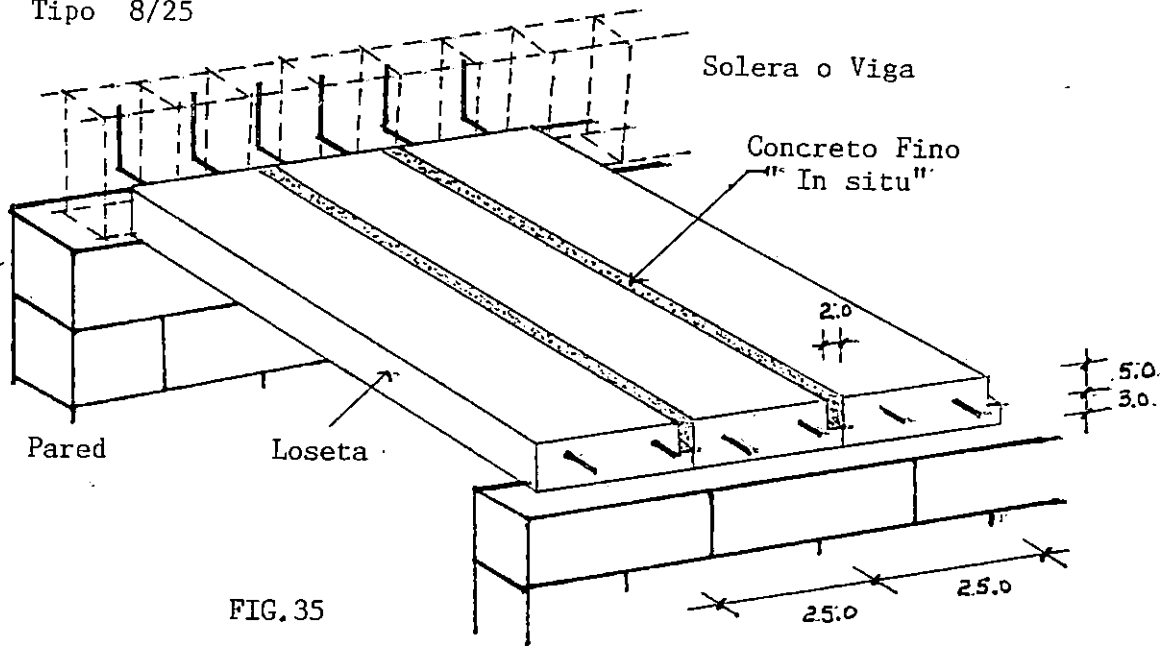


FIG. 35

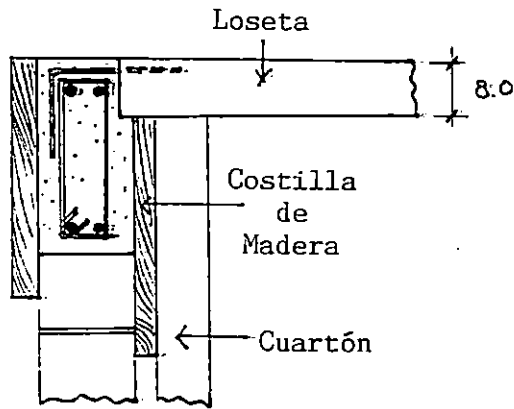


FIG. 35.1

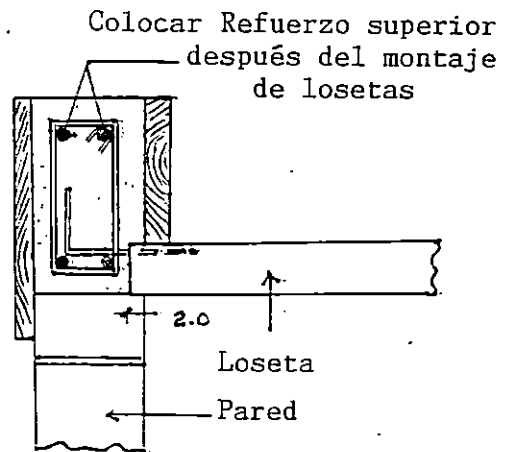


FIG. 35.2

Fuente: Copresa

ENTREPISO SEMIRRESISTENTE CON LOSETA PRETENSADA

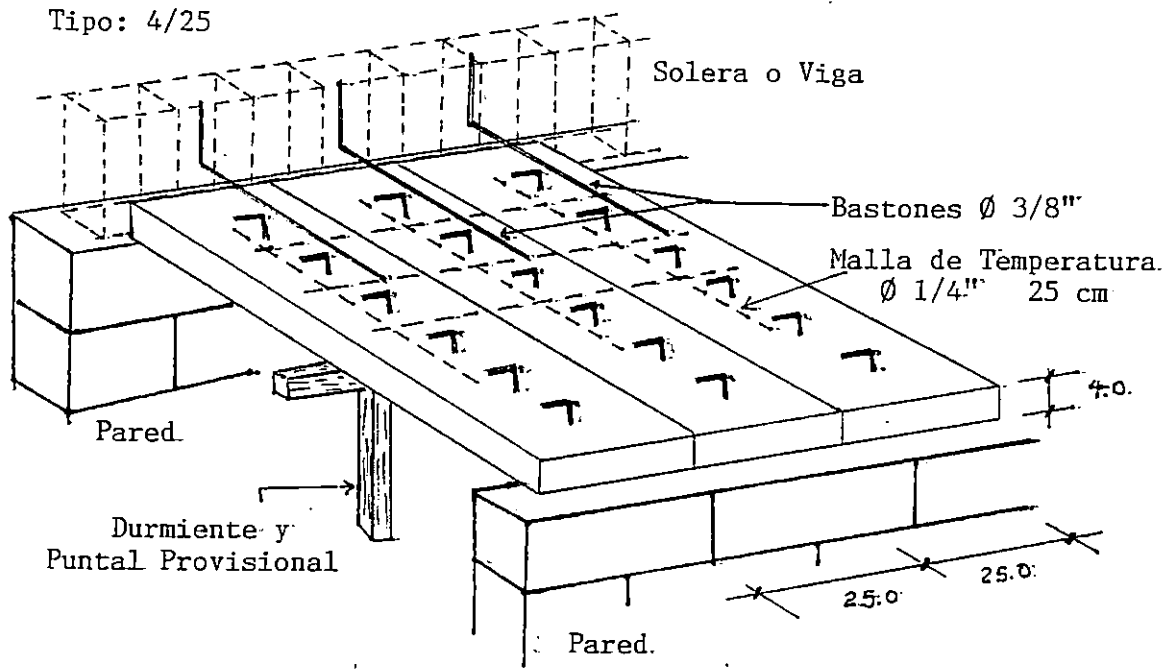


FIG. 36

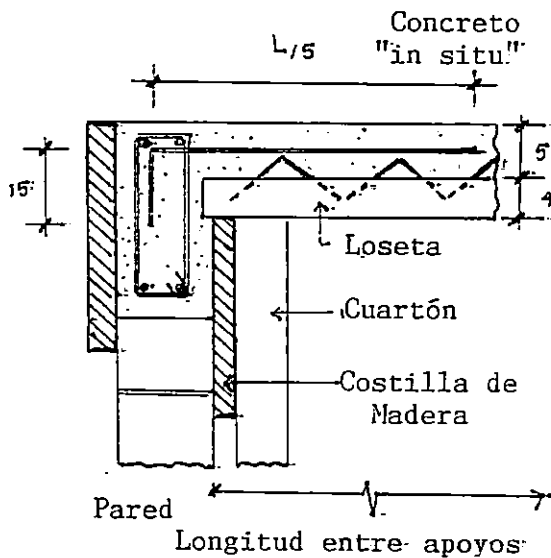


FIG. 36.1

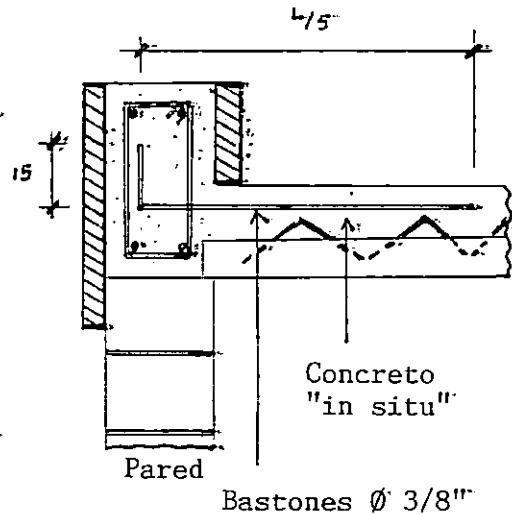


FIG. 36.2

Fuente: Copresa

ENTREPISO CON VIGUETA Y BOVEDILLA

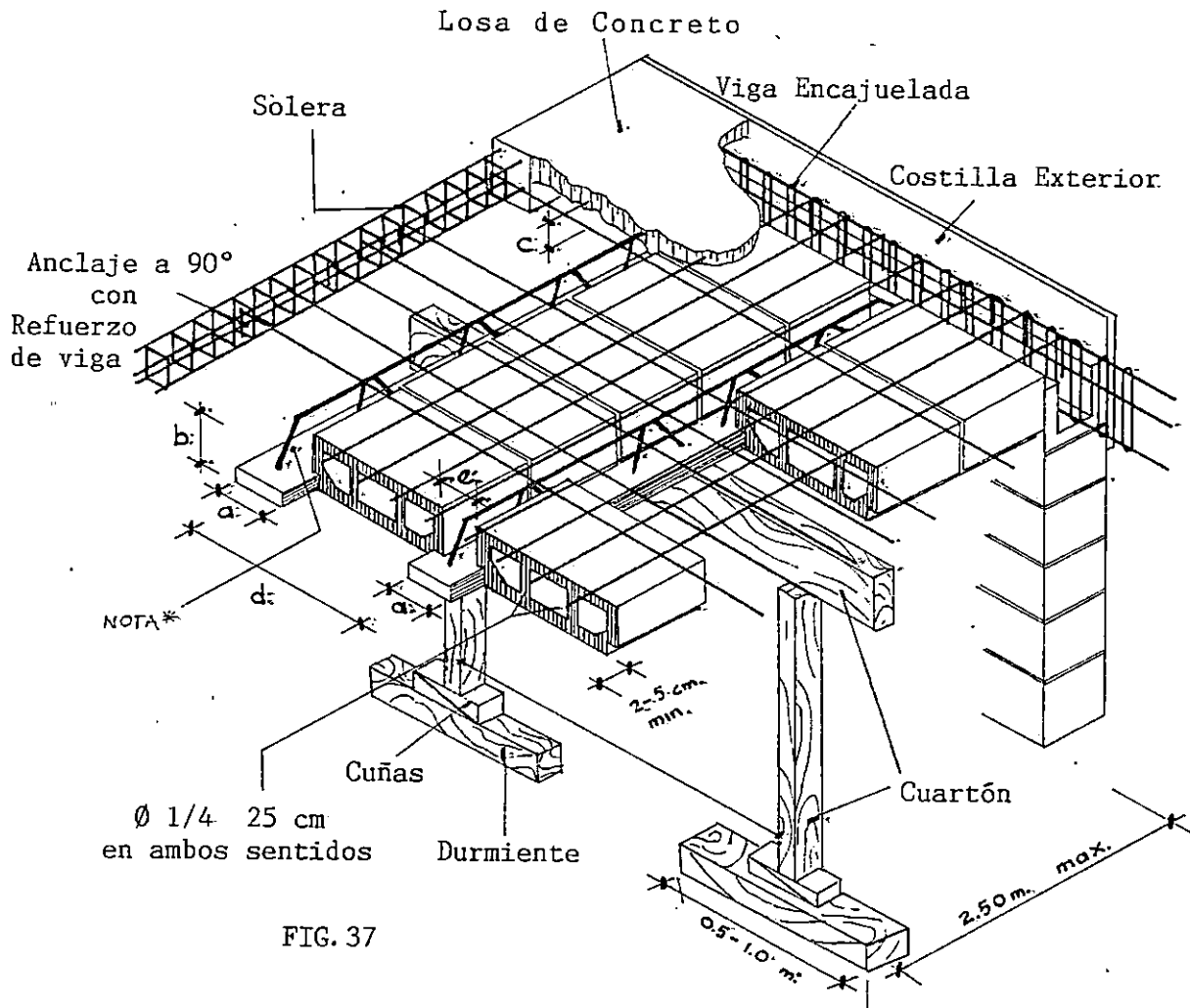


FIG. 37

Nota:

*Esta vigueta puede ser de Alma Abierta con patín de concreto, o de concreto totalmente, con sección en forma de T invertida

VIGUETA ALMA ABIERTA PATIN DE CONCRETO

DETALLE DE SOLUCION TRASLAPADA DEL APOYO DE VIGUETA

VIGA INTERMEDIA

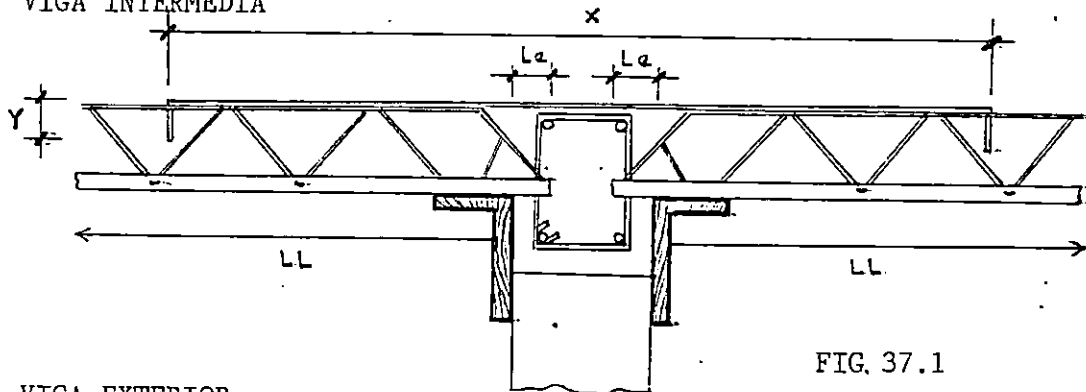


FIG. 37.1

VIGA EXTERIOR

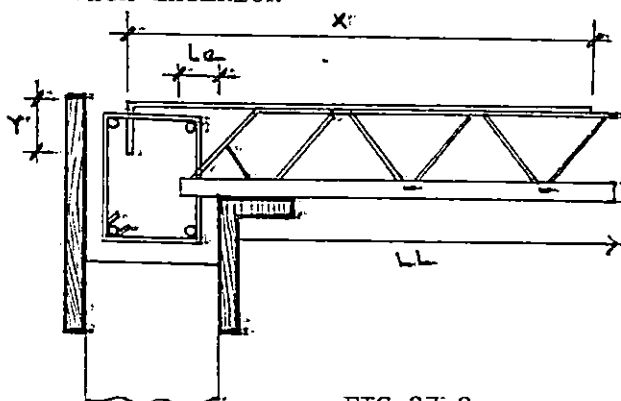


FIG. 37.2

Le= Longitud. de Empotramiento (de 2 a 5 cm)

LL= Luz Libre entre Bordes de Vigas Portantes

Lv= Longitud Total de Vigueta

$Lv = LL + (2 \times Le)$

V I G A I N T E R M E D I A

Tabla N° 37.1

TIPO VIGUETA	1/418 1/418 B	3/318 3/318 B	1/218 1/218 B	3/823	1/223	5/825 5/825 A	5/835
X (cm)	150	185	250	250	250	280	360
Y (cm)	10	15	15	20	20	20	20
N° x Ø	1 x 3/8	2 x 3/8	2 x 1/2	2 x 1/2	2 x 1/2	2 x 5/8	2 x 3/4

V I G A E X T E R I O R

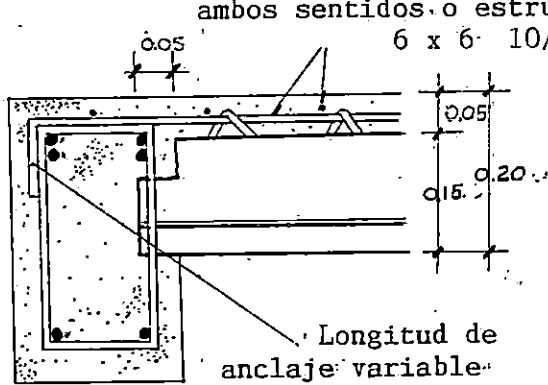
Tabla N° 37.2

TIPO VIGUETA	1/418 B 1/418	3/318 B 3/318	1/218 B 1/218	3/823	1/223	5/825 5/825 A	5/835
X (cm)	75	100	120	130	130	150	180
Y (cm)	10	15	15	20	20	20	20
N° x Ø	1 x 3/8	2 x 3/8	2 x 1/2	2 x 1/2	2 x 1/2	2 x 5/8	2 x 3/4

VIGUETA DE CONCRETO

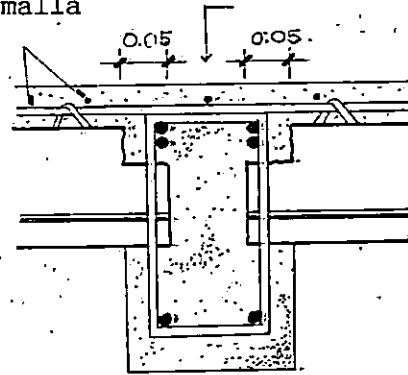
APOYO DE VIGUETA EN VIGA DE CONCRETO

Refuerzo Mínimo $\emptyset 1/4$ 25 cm
ambos sentidos o estructumalla
6 x 6 10/10



Viga Exterior

FIG.37.3

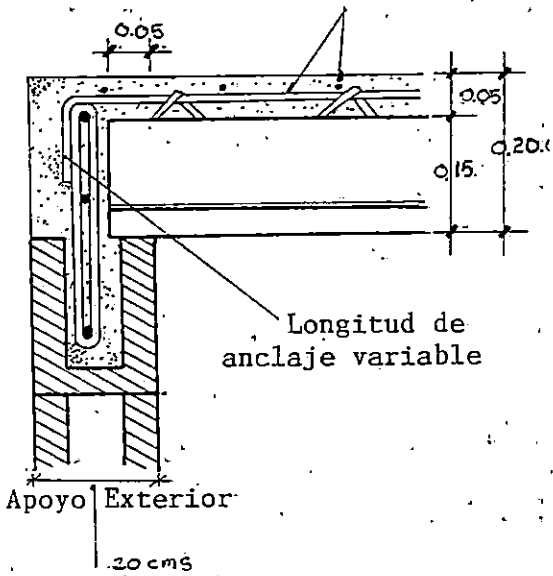


Viga Interior

FIG.37.4

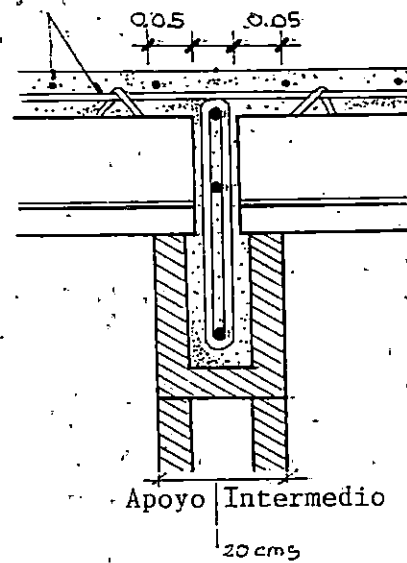
APOYO DE VIGUETA EN BLOQUE SOLERA

Refuerzo mínimo $\emptyset 1/4$ 25 cm
ambos sentidos o estructumalla
6 x 6 10/10



Apoyo Exterior

FIG.37.5



Apoyo Intermedio

FIG.37.6

*Cotas en metros

CASOS ESPECIALES DEL USO DE VIGUETAS - BOVEDILLA

Remate con Block y Fundición

Block Cortado en Apoyo

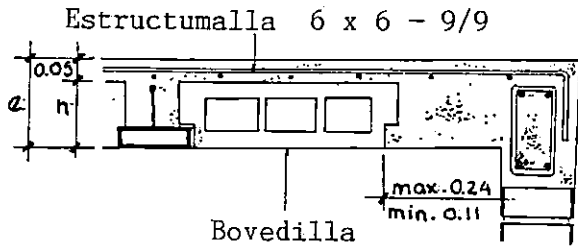


FIG. 37.7

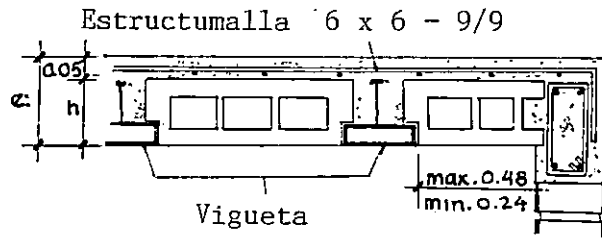


FIG. 37.8

Remate con Vigueta y Fundición

Bovedilla sin Vigueta

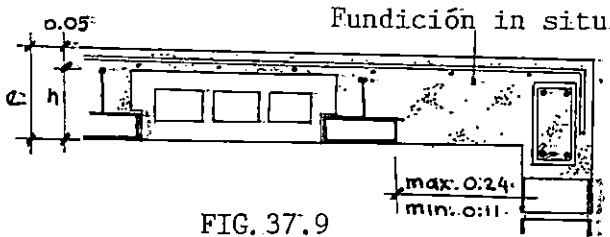


FIG. 37.9

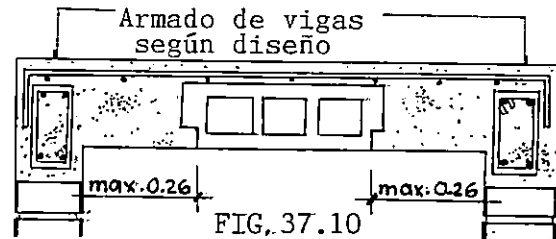


FIG. 37.10

Doble Vigueta para Cargar Tabique

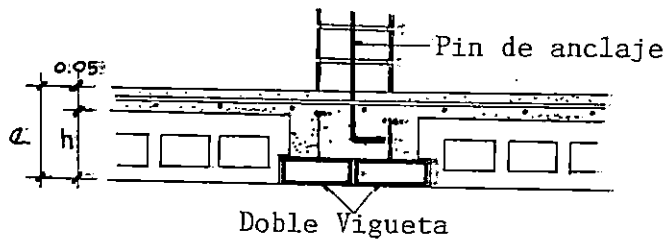


FIG. 37.11

Vigueta en Voladizo

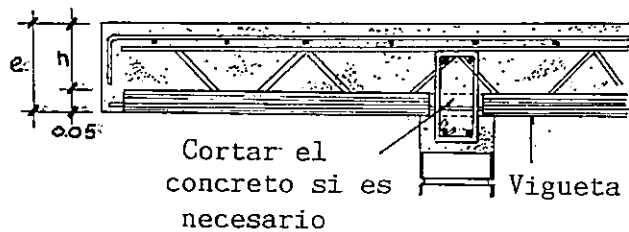


FIG. 37.12

*Cotas en metros

Losa sobre Tabique de División

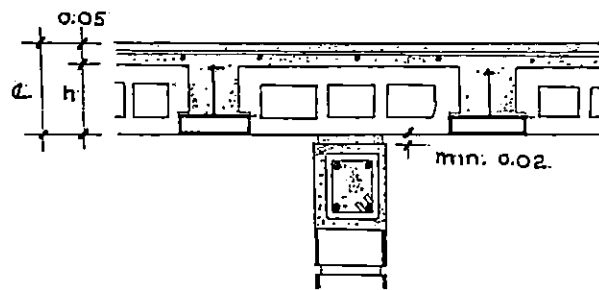


FIG. 37.13

Inicio de Modulación con Vigueta.

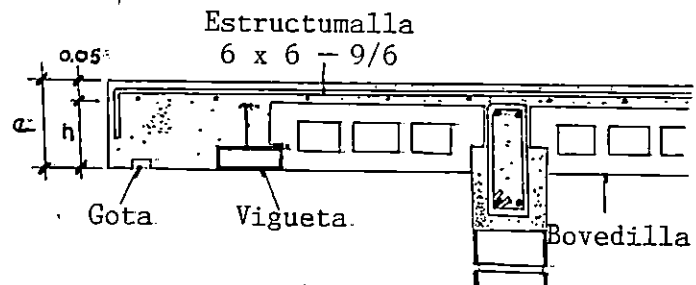


FIG. 37.14

Nota:

*La vigueta puede ser de cualquiera de los tipos antes mencionados

*La bovedilla puede ser de concreto o poliestireno

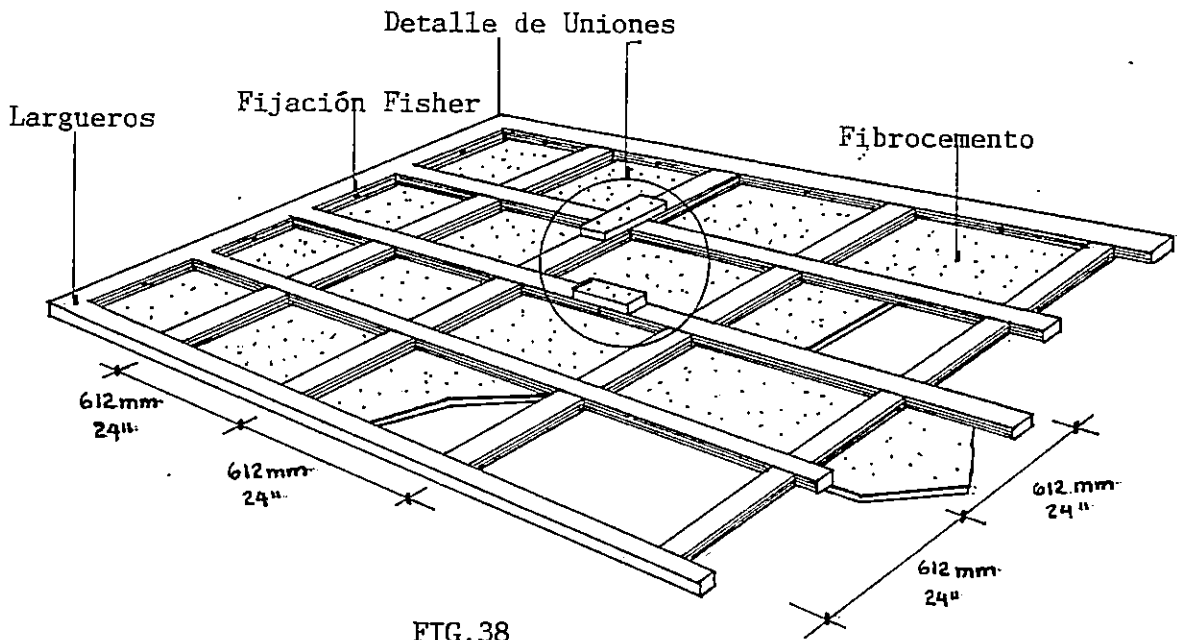
*Cotas en metros

(c) SISTEMAS DE CIELO FALSO

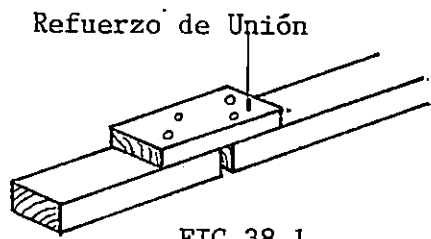
Los Sistemas que se presentan, son los Sistemas de Cielo Falso que más se utilizan en la construcción de viviendas; y en lo que respecta a este estudio, además de ilustrar e informar en cuanto a lo básico de cada uno de estos sistemas, se utiliza toda la información para obtener las tablas modulares.

Se presenta básicamente la ilustración de cada sistema en general, y luego se van detallando los aspectos que presentan mayor relevancia.

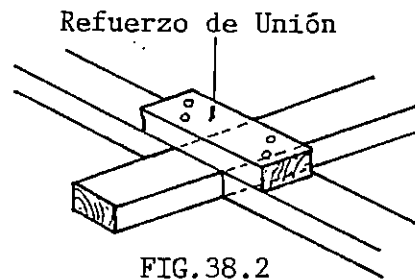
CIELO FALSO CON ESTRUCTURA DE MADERA OCULTA



Unión entre Largueros



Cruce y Fijación de Largueros



FIJACIONES DE LAS LAMINAS

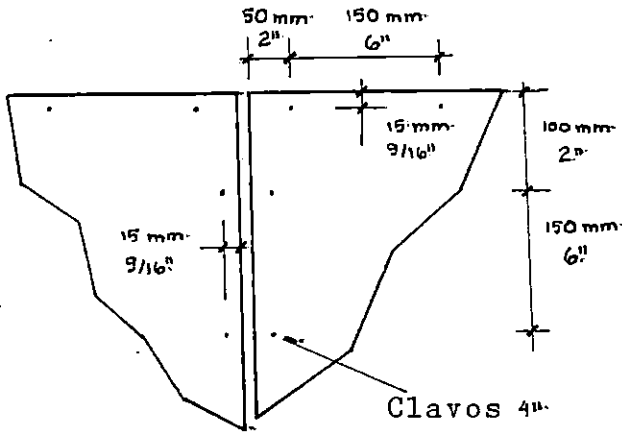


FIG.38.3

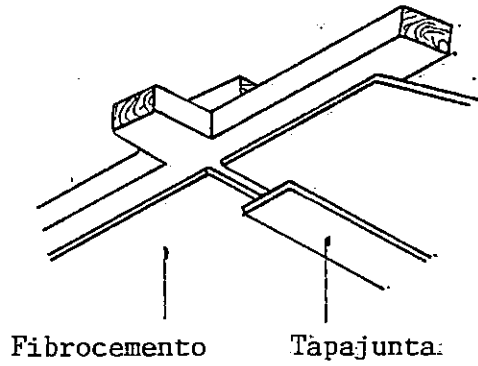


FIG.38.4

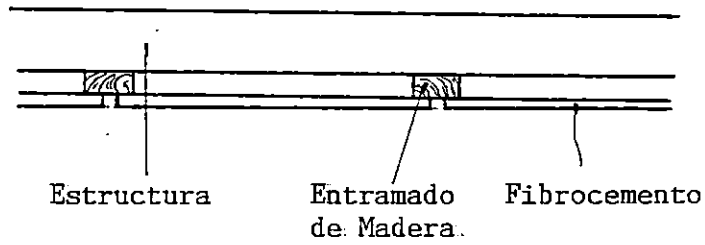
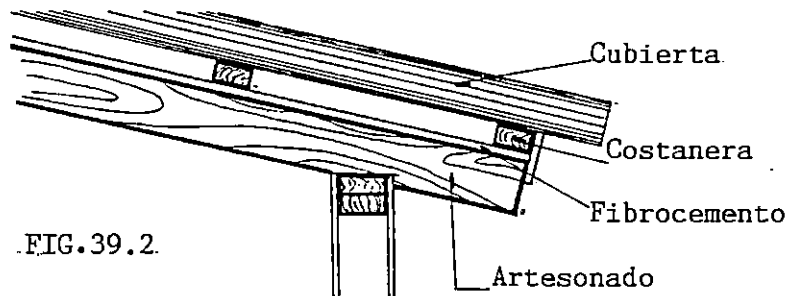
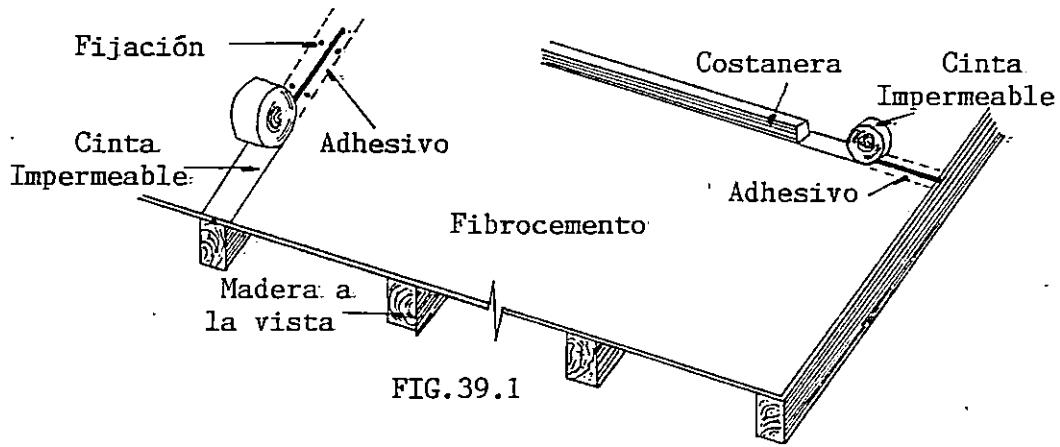
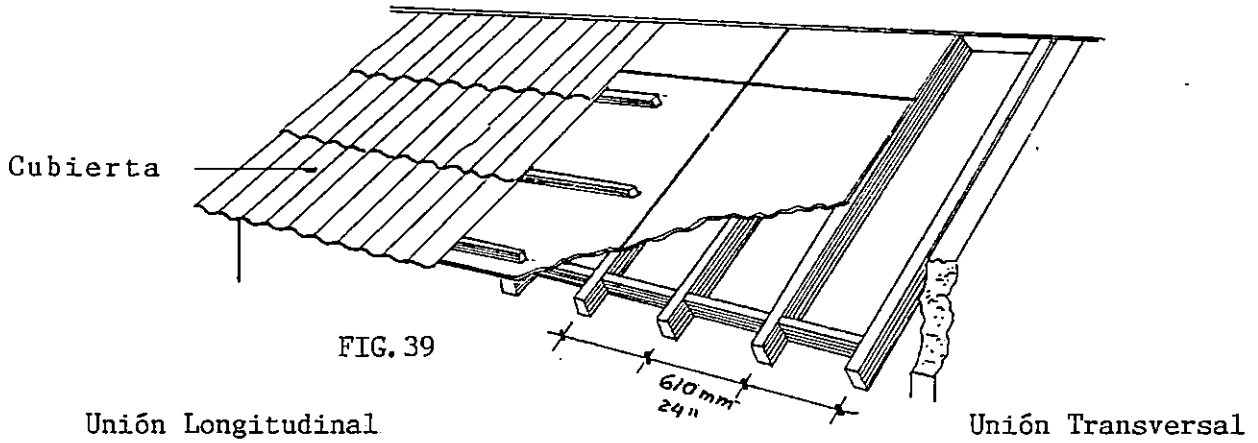


FIG.38.5

CIELOS FALSOS CON ESTRUCTURA DE MADERA VISTA O ARTESONADO.



CIELO FALSO CON ESTRUCTURA METALICA

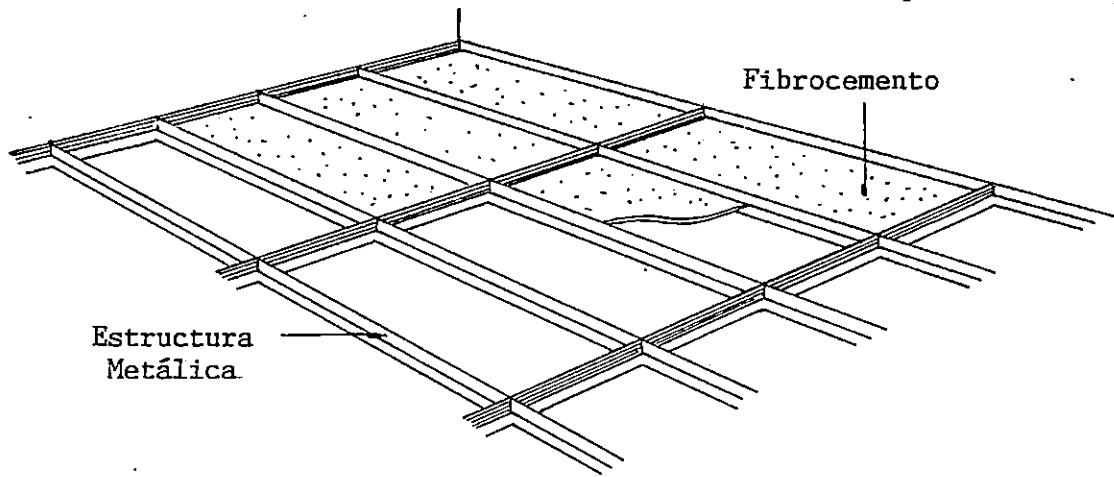
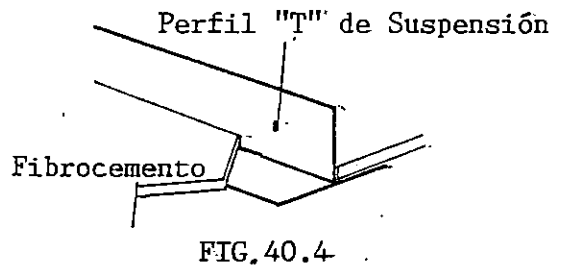
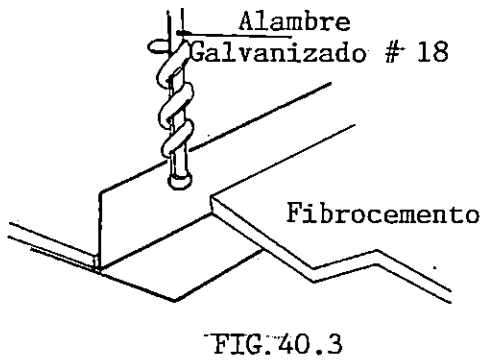
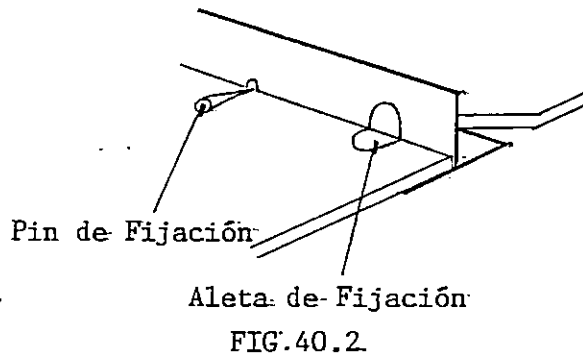
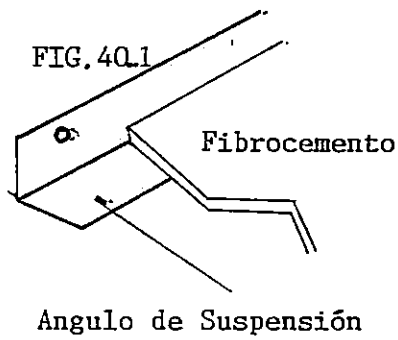


FIG.40



(d) SISTEMAS DE TECHO:

Los Sistemas de techo, también deben estudiarse como otro componente de una casa, por lo que, no se han dejado fuera para la elaboración de las respectivas tablas modulares, y obtener así, la cantidad de materiales que se debe utilizar al momento de la construcción de una vivienda.

Además de ilustrar cada Sistema en forma general, también se detallan los aspectos más importantes de cada uno.

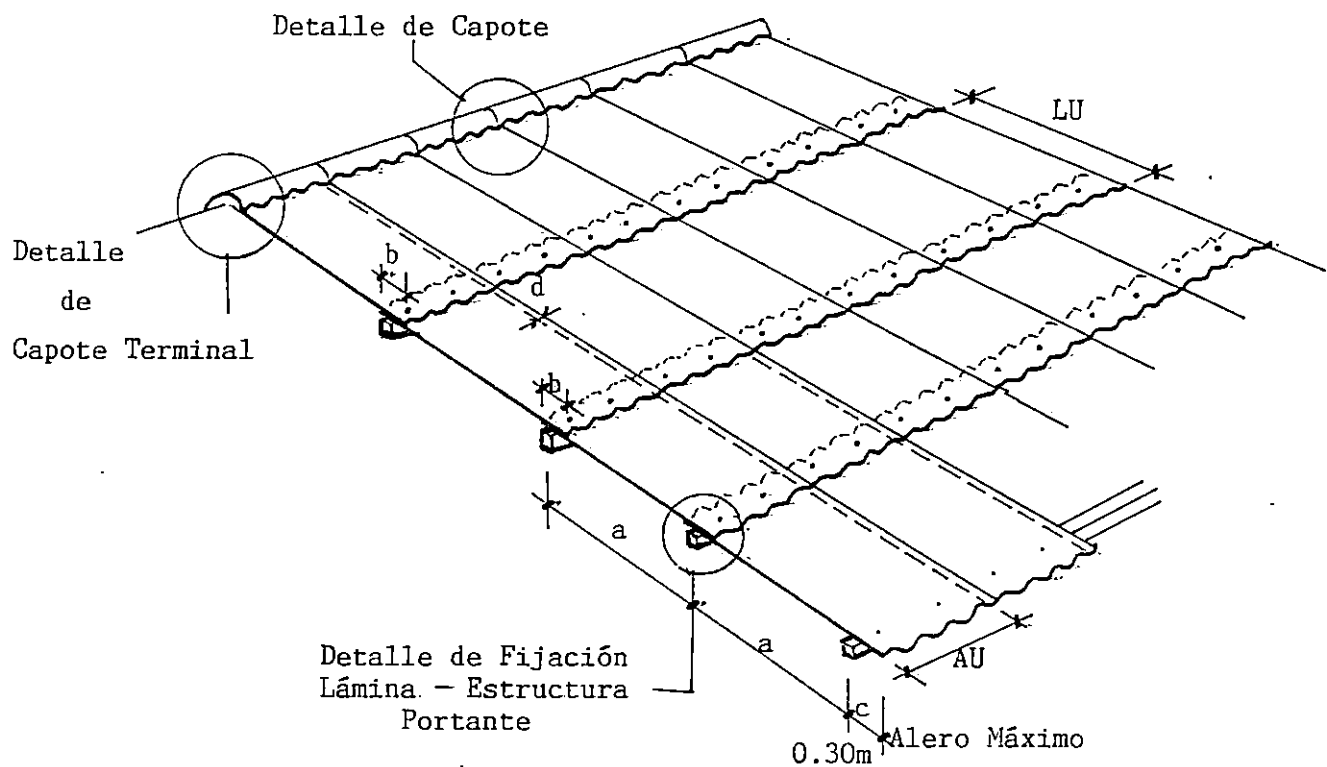
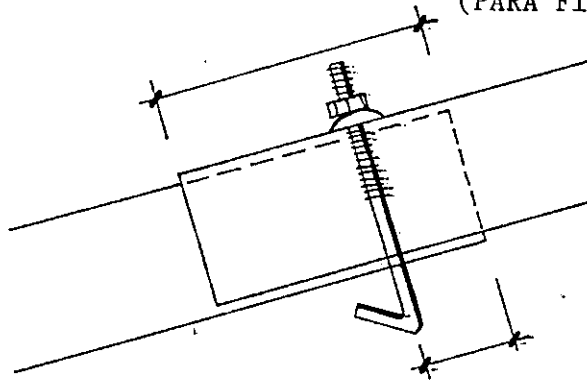
SISTEMA DE TECHOTIPO DE LAMINA: FIBROCEMENTO O METALICA

FIG. 41

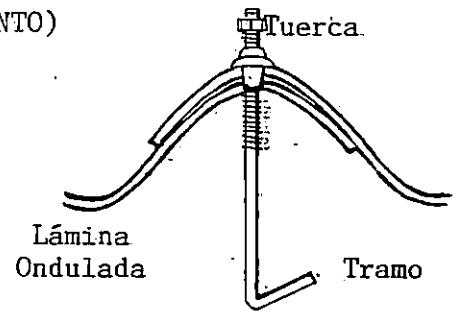
- a: Distancia entre apoyos
 b: Traslape frontal
 c: Alero máximo sin apoyos
 d: Traslape lateral
 AU: Ancho útil
 LU: Largo útil

DETALLE DE APOYOS
(PARA FIBROCEMENTO)



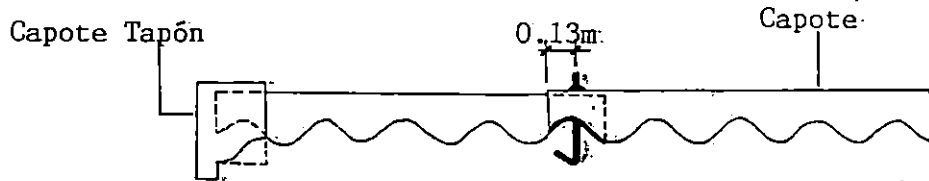
Fijación Lámina - Estructura Portante

FIG.41.1



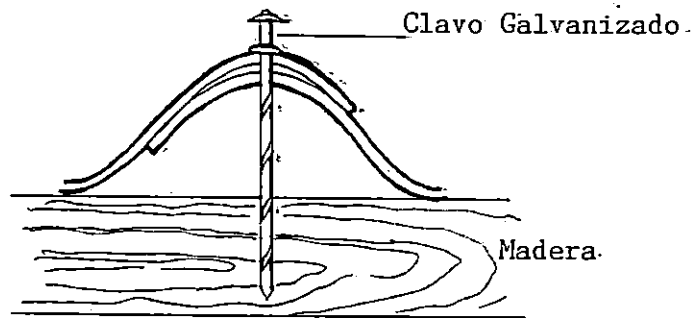
Elemento de Fijación
(Estructura Metálica)

FIG.41.2



Colocación de Capote y Capote-Tapón

FIG.41.3



Elemento de Fijación
(Estructura de Madera)

FIG.41.4

SISTEMA DE TECHO (TEJA DE BARRO)

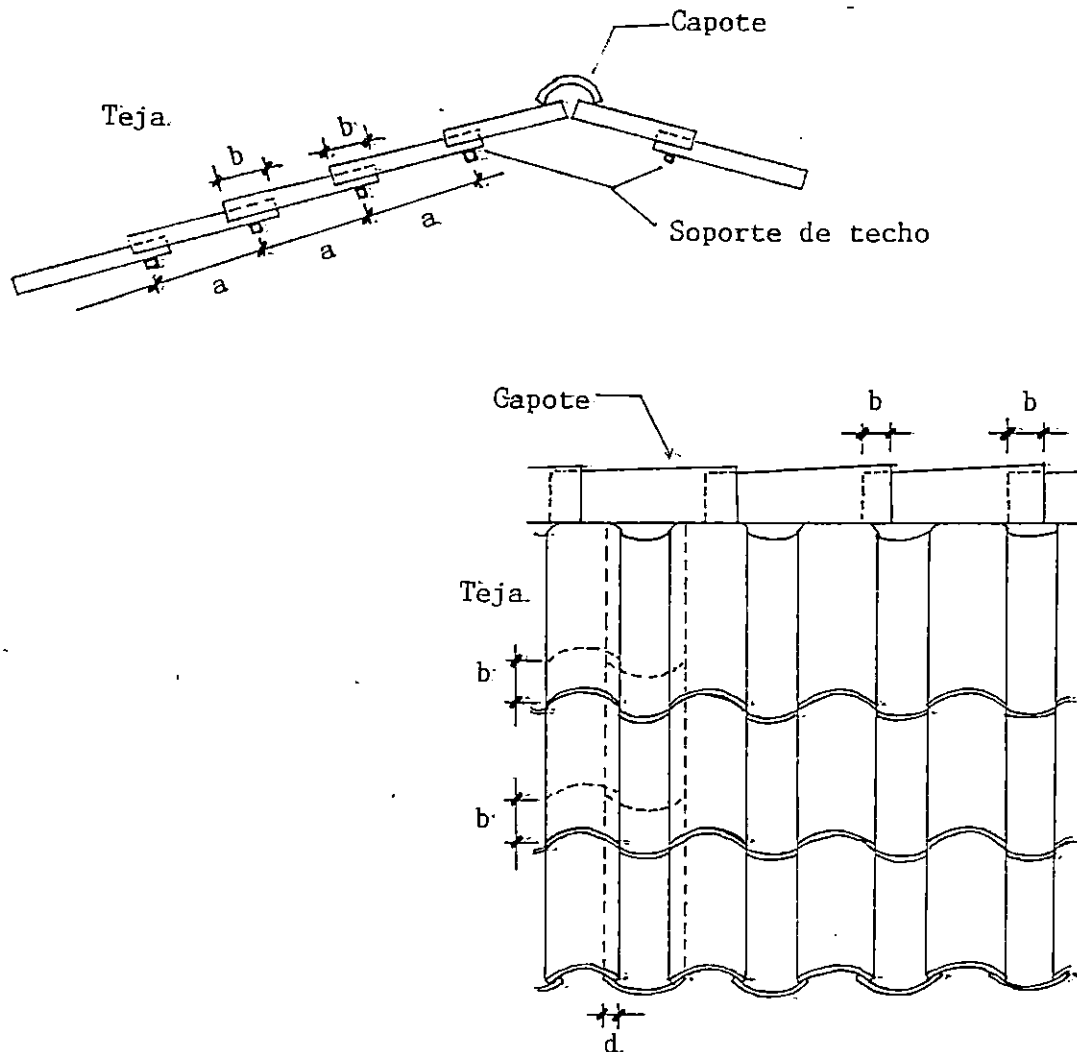


FIG. 42

a: Separación entre apoyos (Ver tabla. N^o42.)

b: Traslape Longitudinal: 6 - 8 cm

d: Traslape Transversal : 2 - 3 cm.

PARTE 3

TABLAS MODULARES

En base a los Sistemas Parciales presentados en la Parte II de este manual, se han elaborado las respectivas Tablas Modulares para cada uno de dichos Sistemas.

Estas tablas facilitan el cálculo de la cantidad de material que se ha de utilizar en cada situación, por lo que, representan una herramienta muy útil.

Todas las tablas han sido referenciadas con la misma numeración del Sistema al que corresponden, por lo tanto es fácil recurrir a las figuras respectivas..

TABLA N° 29 MODULAR PARA LONGITUDES DE PARED

1 Empalmes Horizontales; Para Longitud de Pared 2.46m (3 yr)

* Para Referencia, Ver Sistema de Pared Fibrocemento-Madera (FIG 29)

1 Doble Forro

1 Lisa

1 Sin Mojinete

Longitud de Pared Considerada	N° de Pliegos de Fibrocemento*	Estructura de Madera		Fijadores	
		Total de varas	Piezas de Madera de 3yr	Tornillos Autorroscantes ¹	Tornillos Auto perforantes ²
1,22	1	12	4	17	70
2,44	2	21	7	30	140
3,66	3	28	10	44	210
4,88	4	39	13	58	280
6,10	5	48	16	72	350
7,32	6	57	19	86	420
8,54	7	66	22	99	490
9,76	8	75	25	112	560
10,98	9	84	28	126	630

1. Son tornillos con ancla o clavos de 3"

2. Son tornillos o clavos de 1" para madera

* Multiplicar por dos (2), para doble forro

'PENDIENTE: 18%

TABLA MODULAR PARA MOJINETE - PARED

Tabla N° 29.1 'FIBROCEMENTO-ESTRUC.MADERA

l	h	A ** necesar.	N° de Módulos	Estruc. Madera* varas	Tornillos	
					1"	3"
1.22	-	-	-	-	-	-
2.44	0.22	0.54	1	13	21	16
3.66	0.33	1.20	1	19	32	28
4.88	0.44	2.14	1	26	45	36
6.10	0.55	3.36	2	33	62	48
7.32	0.66	4.84	2	40	75	56
8.54	0.77	6.58	3	48	91	68
9.76	0.88	8.58	3	56	107	76

* Piezas de sección 2" x 4"

** Doble forro, para un forro entre dos

DETALLE DE UNION ENTRE PAREDES

(Estructura Interna de Madera)

Ver FIG 29.7, 29.8, 29.9

(a) Encuentro entre 3 Paredes (Tipo "T")
(Considerado a la mitad de 1.22 m)

ALTERNATIVA 1

Tabla Nº 29.2

Material	UNION ENTRE PAREDES			
	Coincide con la Mitad del Pliego		En Posición Menor q' la Mitad de 1 Pliego	
	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad
Pieza de Madera Vertical. 2 x 4	2.44	1	2.44	2
Tornillos Autoperforantes (para fibrocemento)	-	18	-	36
Tornillos Autorroscantes	-	4	-	8

ALTERNATIVA 2

Tabla Nº 29.3

Material	UNION ENTRE PAREDES			
	Coincide con la Mitad del Pliego		En Posición Menor q' la Mitad de 1 Pliego	
	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad
Pieza de Madera Vertical 2 x 4	-	-	2.44	1
Tornillo Autoperforante 1 1/2"	-	-	-	9
Tornillo Autorroscante 3"	-	13	-	13

(b) Encuentro en Esquina

Tabla Nº 29.4

Material	Longitud	Cantidad p/2. lados
Pieza de Madera 2" x 4"	2.44	1
Tornillo Autoperforante	-	18
Tornillo Autorroscante o Clavo de 3"	-	22

CONSIDERACIONES PARA LONGITUDES DE PARED NO MULTIPLOS
DE 1.22 (Para paredes de fibrocemento)

- * Determinar la longitud de pared fuera de la longitud base de modulación (1.22) o sobrante; utilizar para ésto el valor inmediato inferior modulado de la longitud considerada.

- * Si la longitud de pared restante es menor o igual que la mitad (0.61):
 - Sumar un elemento vertical
 - Sumar dos veces la longitud sobrante, para madera o metal
 - Sumar el área de módulo ($L \times 2.44$).

- * Si la longitud de pared es mayor que la mitad (0.61):
 - Sumar dos elementos
 - Sumar dos veces la longitud sobrante; para madera o metal
 - Sumar el área de módulo ($L \times 2.44$)

TABLA Nº 29,5 MODULAR PARA LONGITUDES DE PARED MÚLTIPLOS DE 1.22
(Ver FIG 29.A)

Un forro
Sin Mojinete

Longitud de pared considerada (m)	Nº de pliegos de fibro cemento	SOLERAS				FLEJES 20 mm x 10 cm x 2.44 m			SOLERA DE CORONAMIENTO					
		Nº	concreto entre solera (m)	gancho/solera (3/8")		Nº	Tornillos 4 x 35 mm	Pegamento (c.c.)	madera				POLIN C	
				Nº	Longitud (m)				Longit. (m)	pega (c.c.)	Nº de fleje	pega (cc)	Tornillos 4 x 35 mm	Tornillos 4 mm
1.22	1	1	-	2	0,6	-	-	-	73.2	1	244	4	2	
2.44	2	2	0.132	4	1.2	2	20	488	1.22	146.4	2	488	8	4
3.66	3	3	0.264	6	1.8	4	40	976	3.66	219.6	3	732	12	6
4.88	4	4	0.396	8	2.4	6	60	1464	4.88	292.8	4	976	16	8
6.10	5	5	0.528	10	3.0	8	80	1952	6.10	366.0	5	1220	20	10
7.32	6	6	0.660	12	3.6	10	100	2440	7.32	439.2	6	1464	24	12
8.54	7	7	0.792	14	4.2	12	120	2928	8.54	512.4	7	1708	28	14
9.76	8	8	0.924	16	4.8	14	140	3416	9.76	585.6	8	1952	32	16
10.98	9	9	1.056	18	5.4	16	160	3904	10.98	658.8	9	2196	36	18

CUADRO DE UNION ENTRE PAREDES (Ver FIG 29.A.1,29.A.2,29.A.9)
Tabla N° 29.6

Material Detalles	F l e j e s		Pegamento cc			Concreto m ³
	20mmx10cmx2.44m	30mmx6.5cmx2.44m		4x35mm	4x50mm	
Unión Esquina	1	1	476	20	10	0.132
Pared "T" (en unión en- tre pliegos)	1	2	708	30	20	0.196
Pared "T" (en pliego)	-	2	464	20	20	0.064
Pared "Cruz"	-	4	928	30	40	0.260

CUADRO DE MOCHETAS

Tabla. N° 29.7

Material Detalles	Madera (4 x 9 cm)		Pegamento cc
	(m)	(v)	
Puerta	5.05	6.00	303.0
Puerta de baño	4.95	5.89	297.0
Ventana	3.00	3.57	180.0
Ventana de baño	1.76	2.09	105.6

C H A D R O R E S U M E N

Tabla Nº 29.8

Longitud de pared considerada (m)	Nº de pliegos de Fibrocemento	Flejes 0.02 x 0.1 x 2.44	Tornillos 4 x 35 mm	Tornillos 4 x 50 mm	Pega cc	Concreto m ³	Longitud	
							Madera 4x9cm	Polín "C" m
1.22	1	1	4	2	317.2		1.45	1.22
2.44	2	4	24	4	1122.4	0.132	2.90	2.44
3.66	3	7	52	6	1927.6	0.264	4.36	3.66
4.88	4	10	76	8	2732.8	0.396	5.81	4.88
6.10	5	13	100	10	3538.0	0.528	7.26	6.10
7.32	6	16	124	12	4343.2	0.660	8.71	7.32
8.54	7	19	148	14	5148.4	0.792	10.16	8.54
9.76	8	22	172	16	2537.6	0.924	11.61	9.76
10.98	9	25	196	18	6758.8	1.056	13.00	10.98

TABLA N° 30.1 MODULAR PARA LONGITUDES DE PARED. MULTIPLOS DE 1.22m

1 Para Empalmes; Cada 7 Perfiles Verticales; 2 Empalmes Verticales;
Para Longitud de Pared 6m; 1 Empalme Horizontal

'Doble Forro
'Lisa
'Sin Mojinete

* Para Referencia, Ver Sistema de Pared Fibrocemento-Metal (FIG 30)

Longitud de Pared Considerada (m)	N° de Pliegos Fibro-Cemento*	Estructura Metálica						Fijadores		Cantidad d'Perfiles de 6m		
		CJ _m		CS _m		U _m		Tornillos Autorroscantes o Remaches 1	Tornillos Auto perforantes 2	CJ	CS	U
		#Perf	Long Tot	#Perf	Long Tot	#Perf	Long Tot					
1.22	1	2	4.88	1	2.44	1	2.44	17	58	1	1	1
2.44	2	3	7.32	2	4.88	2	4.88	30	116	2	1	1
3.66	3	4	9.76	3	7.32	3	7.32	43	174	2	2	1
4.88	4	5	12.20	4	9.76	4	9.76	56	232	3	2	1
6.10	5	6	14.64	5	12.20	5	12.40	69	290	3	3	2
7.32	6	7	17.28	6	14.64	6	14.84	82	348	3	3	2
8.54	7	8	19.72	7	17.28	7	17.28	95	406	4	3	2
9.76	8	9	22.16	8	19.72	8	19.72	108	464	4	4	3
10.98	9	10	24.60	9	22.16	9	22.16	120	522	5	4	3

1. Son tornillos cabeza de trompeta de 1/4" x 1 1/2", para fijación entre perfiles o empalmes

2. Son tornillos de 1/4" x 1" ó 1/4" x 1 1/2", para fijar el fibrocemento al metal

* Multiplicar por dos (2) para doble forro

TABLA: MODULAR: PARA MOJINETE

Tabla N° 30.2 'Pendiente: 18%
'Fibrocemento - Estructura Metálica

l (m)	h (m)	A necesaria*	#Módulos	Perfil			Tornillos	
				CJ	CS	C	Fibro-metal	Metal-metal
1.22								
2.44	0.22	0.27	1	0.22	0.22	4.90	21	16
3.66	0.33	0.60	1	0.44	0.55	7.34	32	24
4.88	0.44	1.07	1	0.88	0.88	9.80	45	32
6.10	0.55	1.68	1	1.32	1.43	12.24	62	40
7.32	0.66	2.42	1	1.98	1.98	14.70	75	48
8.54	0.77	3.29	2	2.64	2.75	17.14	91	56
9.76	0.88	4.29	2	3.52	3.52	19.60	107	64

Nota: La tabla funciona si se considera la longitud total de la pared con mojinete.

El área a cubrir del mojinete es aproximadamente simétrica con respecto a las cumbreras.

*- Para un forro

DETALLE DE UNION ENTRE PAREDES

(Estructura Interna de Metal)

Ver FIG 30.5, 30.6, 30.7

(a) Encuentro entre 3 Paredes (Tipo "T")

A L T E R N A T I V A 1

Tabla. Nº 30.3

Material	UNION ENTRE PAREDES			
	Coincide con la Mitad del Pliego		En Posición Menor q' la Mitad de 1 Pliego	
	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad
C S	2.44	1	2.44	2
Tornillo Autoperforante 6 x 24.5 Para Fibrocemento	---	14	---	28
Tornillo (cabeza de trompeta) Autorroscante	---	4	---	8

A L T E R N A T I V A 2

Tabla. Nº 30.4

Material	UNION ENTRE PAREDES			
	Coincide con la Mitad del Pliego		En Posición Menor q' la Mitad de 1 Pliego	
	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad
C S	---	---	2.44	1
Tornillo Autoperforante	---	---	---	7
Tornillo Autorroscante 1/4" x 2" metal - metal	---	11	---	11

(b) Encuentro entre 4 Paredes (Tipo "⊕")

A L T E R N A T I V A 2

Tabla Nº 30.5

Material	UNION ENTRE PAREDES			
	Coincide con la Mitad del Pliego		En Posición Menor q' la Mitad de 1 Pliego	
	Longitud	Cantidad	Longitud	Cantidad
C S			2.44	1
Tornillo Autorroscante 1/4" x 2" metal - metal		22		22

(c) Encuentro en Esquina

Tabla N° 30.6

MATERIAL	LONGITUD	CANTIDAD	PARA 2 LADOS
Perfil C S	2.44	1	-
Autoperforante 1/4" x 1 1/2"	-	28	-
Autorroscante 1/4" x 1 1/2"	-	18	-

TABLA N° 31.1. MODULAR PARA LONGITUDES DE PARED

(Ver FIG 31)

'Lámina Metálica Troquelada
'Sin Mojinete

Ver estructuración de pared con lámina metálica

I (m)	Nº de Módulos	Perfil C 4x2x1/16"	Tornillos 1" (u)	Pernos 3" (u)
1.02				
2.04	2	6.12	30	7
3.06	3	9.18	45	11
4.08	4	12.24	60	14
5.10	5	15.30	75	17
6.12	6	18.36	90	21
7.14	7	21.42	105	24
8.16	8	24.48	120	28
9.18	9	27.54	135	31
10.20	10	30.60	150	34

Nota: Si existe ventana o puerta en la pared considerada, cuyo ancho sea igual a 1.0 m, restar el número de puertas o ventanas al número de módulos que da la tabla, según la longitud

Además, si existiere un hueco que no tiene puerta en el eje de la pared considerada, es decir, una discontinuidad en el eje de la pared, sumar las partes y obtener una longitud de pared en el eje respectivo y entrar a la tabla con ésta.

TABLA N° 311.2.MOJINETE LAMINA METALICA - METAL

l (m)	h (m)	Anecesaria (m ²)	Nº Módulos (u)	Estructura "C" 4"x2"x1/16"	Remaches o Tornillos 1"
1.02	-	-	-	-	-
2.04	0.18	0.18	1	0.18	10
3.06	0.28	0.43	1	0.28	15
4.08	0.37	0.75	1	0.37	20
5.10	0.46	1.17	1	0.46	25
6.12	0.55	1.68	1	0.55	30
7.14	0.64	2.28	1	0.64	35
8.16	0.73	2.98	2	0.73	40
9.18	0.83	3.81	2	0.83	45
10.20	0.92	4.69	2	0.92	50

PARED DE LAMINA METALICA:

DETALLE DE UNION ENTRE PAREDES
(ver FIG 31.4)

ESQUINA

Tabla N° 31.3

Caso (A)

Perfil C: (cajuela)*	Perfil C: (4x2x1/16)	Tornillos 1"
2.5 m/esquina	4.68 m	32 u.

Tabla N° 31.4

Caso (B)

Perfil C: (4x2x1/16")	Tornillos 1"
4.68 m.	16 u.

TEE.

Tabla N° 31.5

Perfil C: (4x2x1/16")	Tornillos 1"
4.68 m.	24 u.

CRUZ

Tabla N° 31.6

Perfil C: (4x2x1/16")	Tornillos 1"
4.68 m.	32 u.

EXTREMO LIBRE

Tabla N° 31.7

Perfil C: (4x2x1/16")	Tornillos 1"
2.34 m.	8 u.

* Debe colocarse en una esquina exterior o a cada 2m., en la dirección de apoyo de las cumbreras

TABLA N°32. MODULAR PARA MOJINETE

' POLIESTIRENO
' ESTRUCTURA METALICA
' PENDIENTE 18%

l (m)	h (mojinete)	MODULO	PERFIL C (ml)	TORNILLO metal
1.22				
2.44	0.22	8"	5.34	9
3.66	0.33	1' 2"	8.22	14
4.88	0.44	1' 6"	11.56	20
6.10	0.55	1'10"	14.88	26
7.32	0.66	2' 2"	18.66	32
8.54	0.77	2' 6"	22.42	38
9.76	0.88	2'10"	26.64	45

TABLA N°32.1 MODULAR RESUMEN: PARED CON MOJINETE

' POLIESTIRENO
' ESTRUCTURA METALICA
' PENDIENTE: 18%
' LONGITUD MULTIPLO DE 1.22m

l	MODULO (altura)	Perfil C (ml)	TORNILLO metal*	Nº DE MODULOS
1.22				
2.44	8' 8"	10.22	15	2
3.66	9' 2"	22.86	20	3
4.88	9' 6"	31.08	26	4
6.10	9'10"	39.40	32	5
7.32	10' 2"	47.94	38	6
8.54	10' 6"	56.58	44	7
9.76	10'10"	65.68	51	8

* A cada 40cm

° Ver referencia en Sistema de Pared Poliestireno - Metal

Nota: Para longitudes no contempladas (no múltiplos), tomar la próxima mayor
- Cumbre simétrica a las 2 aguas

TABLA N° 32.2 MODULAR PARA LONGITUDES DE PARED. MULTIPLOS DE 1.22m 'Sin Mojinete

*Para Referencia, ver Sistema de Pared Poliestireno - Metal (FIG 32)

Longitud de pared considerada (m)	Módulos 8"	Fundación concreto m ³ Ho	Pernos de Fijación 6"x1/4"	Perfiles C. 4"x2"x1/16"		Tornillos para unión 1/8"x1/2"	Total Perfiles C (6.0m)	Unión Polín H - V
				Vertical (2.44) N° Long. (m)	Horizontal Long. (m)			
1.22	1		5	2	4.88	2.44	2	
2.44	2		9	4	9.76	4.88	7	
3.66	3		13	6	14.64	7.32	14	
4.88	4		17	8	19.52	9.76	21	
6.10	5		21	10	24.40	12.20	28	
7.32	6		25	12	29.28	14.64	35	
8.54	7		29	14	34.16	17.08	42	
9.76	8		33	16	39.04	19.52	49	
10.98	9		37	18	43.92	21.96	56	

Ver FIG 32.2,32.3,32.4,32.5

Tabla N° 32.3

Material Detalles	Perfiles vertical (2.44)		Tornillos para unión
	N°	Long. (m)	
Esquina	-	-	7
Pared en "T" en unión	-	-	7
Pared en "T" en unión	-	-	14
Pared en "T" sobre módulo	2	4.88	14
Pared en "T" sobre módulo	2	4.88	21

MATERIAL UTILIZADO EN ENTREPISO

VIGUETA ALMA ABIERTA - BLOQUE TRADICIONAL (BOVEDILLA DE CONCRETO)

TABLA N° 37

MATERIALES	TIPO DE VIGUETA											
	1/418	1/418C	3/818	3/818C	1/218	1/218C	3/823	3/823C	1/223	1/223C	5/825	5/825A
Concreto (1t/m ²)	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	64.4	64.4	64.4	64.4	94.5	124.7
Acero Ø1/4" 1b/m ²	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Acero Ø 3/8" 1b/m ²	0.9	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acero Ø 1/2" 1b/m ²	-	-	-	-	3.6	-	4.0	-	4.0	-	-	-
Acero Ø 5/8" 1b/m ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0
Bloques N°/m ²	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
Peso de losa Kg/m ²	287.5	287.5	289.0	289.0	290.6	290.6	290.6	290.6	297.1	297.1	353.0	360.0
Peso Vigueta Kg/ml	11.2	11.2	11.7	11.7	13.4	13.4	12.9	12.9	15.6	15.6	19.5	31.7
Número de Puntales	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3
Luz máxima de viguetas ml	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	7.5	8.5

VIGUETA ALMA ABIERTA - BLOQUE ESTRUCTURAL
(BOVEDILLA ESTRUCTURAL)

TABLA N° 37.1

MATERIALES	TIPO DE VIGUETA					
	1/418A	1/418B	3/818A	3/818B	1/218A	1/218B
Concreto lt/m ²	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9	30.9
Acero: Ø: 3/8" lb/m ²	-	0.9	-	2.1	-	-
Acero Ø: 1/2" lb/m ²	-	-	-	-	-	3.6
Bloque N°/m ²	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
Peso de losa kg/m ²	215.9	215.9	217.6	217.6	218.6	218.6
Peso de vigueta Kg/ml	12.7	12.7	13.0	13.0	13.4	13.4
Puntales Requeridos	1	1	1	1	2	2
Luz máxima vigueta ml	3	3	4	4	5	5

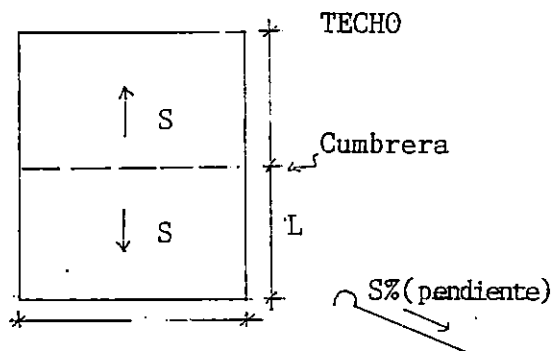
VIGUETA DE CONCRETO - BLOQUE TRADICIONAL
(BOVEDILLA TRADICIONAL)

TABLA N° 37.2

MATERIALES	TIPO DE VIGUETA				
	VT 1502	VT 1503	VT 1504	VT 1703	VT 1704
Concreto: lt/m ²	55.5	55.5	55.5	64.6	64.6
Acero: Ø: 1/4" ml/m ²	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Acero: 3/8", 1/2", 5/8" ml/m ²	No se requiere				
Bloques: N°/m ²	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
Peso de losa Kg/m ²	287.5	287.5	287.5	308.0	308.0
Peso de vigueta kg/ml	25.0	25.0	25.0	27.5	27.5
Puntales Requeridos	-	1	1	1	1
Luz máxima vigueta ml	3.5	4.25	5.0	-	-

PROCEDIMIENTOS MODULARES PARA TECHOS

Descripción:



L: Longitud de techo = p.H (1 agua)

H: Proyección plana

a: Traslape (ver características del tipo de teja)

b: Alero (más común de 25 a 30 cm)

p: Según tabla

A: Ancho de techo

CASO (A). PROCEDIMIENTO MODULAR PARA TEJA
(Ver FIG 42)

'POLIN TIPO JOIST

'FIJACION: MEDIANTE

a: Ancho mayor del tipo de teja elegido

ALAMBRE GALVANIZADO

PASOS

(1º) # de filas: $f = A/a_1$ (2º) Longitud de techo: $L = p.H$ (3º) # de tejas = $L \times A \times \# \text{ de tejas} / m^2$ *(4º) # de polines = $L / \text{Espaciamiento entre polines}$ **CASO (B). PROCEDIMIENTO MODULAR PARA LAMINA (FIBROCEMENTO O TROQUELADA)
(Ver FIG 41, 41.1, 41.2)N: Número de láminas mayores de 5 pies (fibrocemento)
o 6 pies (troquelada)

PASOS

(1º) $L = p.H$ (Según tabla 41.A)

* -Buscar características del tipo de teja, según tablas (Tabla N° 42)

** -Buscar tabla de espaciamiento para techos (Tabla N° 42)

(2º) Número de hilados (h) y combinación de láminas por fila. Con valor de "L", buscar igual o próximo mayor en la tabla N°41 ó 41.1 (Dependiendo del tipo de lámina). Hallar h y combinación

(3º) Número de filas:

$$f = \frac{A}{\text{Ancho útil}}^{***} \quad (\text{Aproximar a } 0 \text{ ó a } 0.5)$$

(4º) Total de láminas:

$$\# \text{ Total} = (\text{combinación}) \times f$$

(5º) Número de Tramos:

$$N = (h+1) (2 \times f + 1) + (n + 1)$$

$$N = 3 \times \# \text{ Total de láminas}$$

*** Ver características de lámina.

Tabla N° 41.A

TABLA DE VALORES DE P

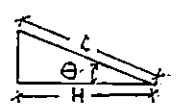
	
Pendiente $P = \frac{1}{\cos \theta}$	
12%	1.000
15%	1.010
20%	1.020
25%	1.030
30%	1.040
18%	1.016
20%	1.038

Tabla N° 41

COMBINACION DE LAMINAS DE 5' CON OTROS TAMAÑOS (TIPO FIBROCEMENTO)

'Traslape longitudinal de 0.15 m

Uno de estos tamaños combinados con:	3'	4'	5'	5 1/2'	6'	6 1/2'	7'	8'
0.92	1.22	1.52	1.67	1.83	1.98	2.14	2.44	
1 lámina de 5'	2.29	2.59	2.89	3.04	3.20	3.35	3.51	3.81
2 láminas de 5'	3.66	3.96	4.26	4.41	4.57	4.72	4.88	5.18
3 láminas de 5'	5.03	5.33	5.63	5.78	5.94	6.09	6.25	6.55
4 láminas de 5'	6.40	6.70	7.00	7.15	7.31	7.46	7.62	7.92
5 láminas de 5'	7.77	8.07	8.37	8.52	8.68	8.83	8.99	9.29

Tabla N° 41.1

COMBINACION DE LAMINAS DE 6' CON OTROS TAMAÑOS (TIPO TROQUELADA)

'Traslape longitudinal de 0.15 m.

Uno de estos tamaños combinados con:	3	4	6	8	9	10
	0.92	1.22	1.83	2.44	2.74	3.05
1 lámina de 6'	2.60	2.89	3.51	4.12	4.42	4.73
2 láminas de 6'	4.28	4.58	5.19	5.80	6.10	6.41
3 láminas de 6'	6.96	6.25	6.87	7.48	7.78	8.09
4 láminas de 6'	7.79	8.08	8.70	9.31	9.61	9.97
5 láminas de 6'	9.31	9.61	10.22	10.83	11.13	11.41

TABLA N° 42 ESPACIAMIENTO ENTRE APOYOS

Polín	Longitud (Pies)	Tipo de Cubierta				
		Lámina		Teja		
		Espaciamiento entre Polines (m)		Longitud de Teja (m)	Longitud de Traslape (m)	Espaciamiento del Apoyo (m)
	L. Fibrocemento	L. Metálica				
Tipo C	3		1.0, 1.20	0.39	0.06	0.33
Alma Abierta	4	1.07	1.40, 1.60	0.40	0.06	0.36
Concreto	5	1.37	1.80, 2.0	0.42	0.08	0.34
Madera	6	1.68	Igual para	0.45	0.06	0.39
	6 1/2	0.92	todos los			
	7	0.99	Tamaños			
	8	1.14				
	9					
	10					

P R O P U E S T A S

M O D U L A R E S

2. PROPUESTAS MODULARES PARA VIVIENDAS

Las propuestas que se plantean en esta sección, son el resultado de varios factores, entre ellos tenemos:

- La disposición arquitectónica específica
- Las características físicas de ciertos elementos a utilizar (prefabricados)
- Las características de algunos materiales, que son considerados como convencionales.

Bajo el conocimiento recalcado anteriormente, de la no existencia de viviendas prefabricadas totalmente; cada propuesta constituye una fusión o mezcla en el uso de varios elementos prefabricados, claro que éstos en combinación con ciertos materiales considerados convencionales.

La influencia en el sistema constructivo (tanto en expresión física es decir sus dimensiones, como en el costo), del llamado "cascarón" o rubro paredes, lo hacen el más importante en una vivienda; de ahí que el tipo de vivienda sea denominado por el material utilizado en las paredes.

Acorde a lo anterior, las propuestas se han denominado así:

- * Propuesta 1: "Fibrocemento - Madera"
- * Propuesta 2: "Poliestireno - Metal"
- * Propuesta 3: "Lámina Aluminio - Metal"

Presentándose en el Apéndice "A", los sistemas constructivos de vivienda, considerados como propuestas convencionales.

Cada propuesta comprende una especificación para aclarar ciertos detalles, un juego de planos.

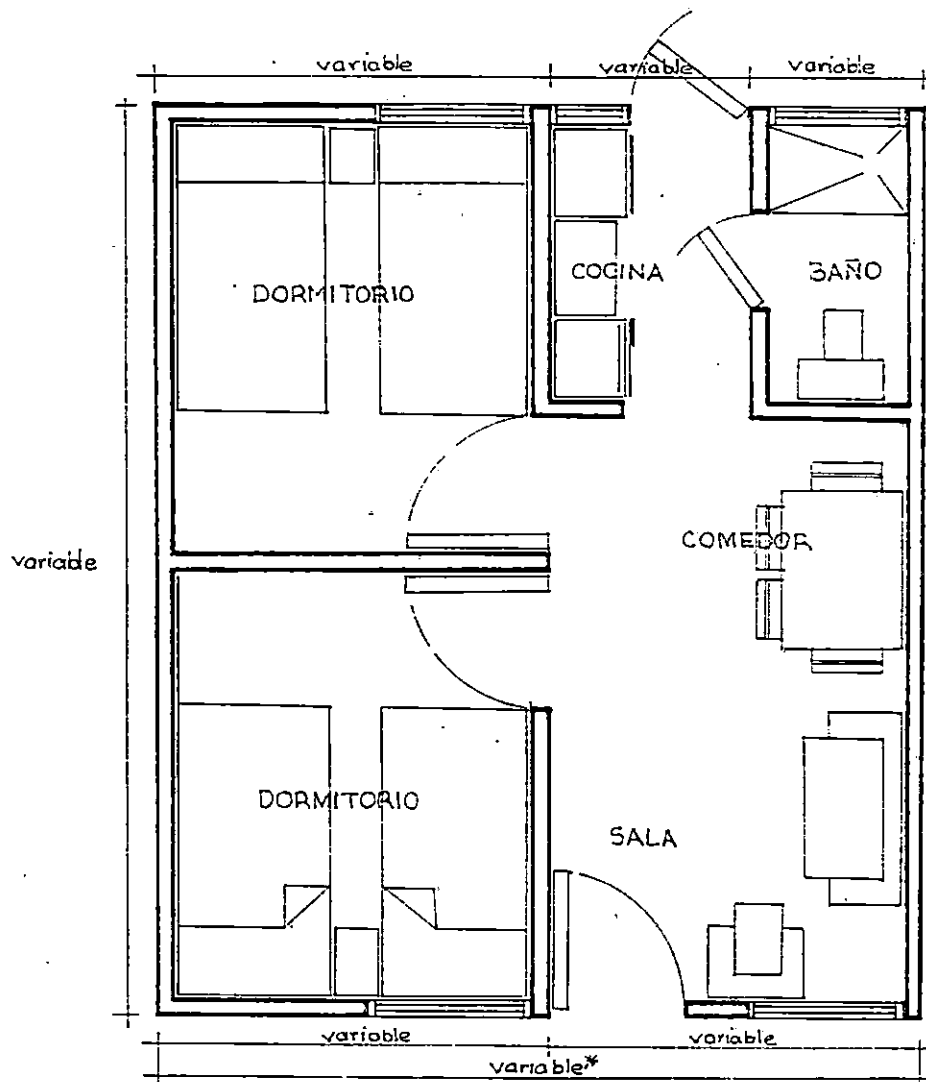
Es importante aclarar, que para evitar la monotonía, en las propuestas que poseen planos comunes, únicamente se hace referencia a la propuesta que lo posea.

La modulación en estas propuestas, ha sido lograda, en base al manual presentado y más específicamente a las tablas modulares desarrolladas.

Para viviendas de dos niveles, es necesario considerar otro rubro que no había sido tratado y es el entrepiso. Para ello se propone un sistema a base de perfiles tipo "C" encajuelados, que forman viguetas, vigas y columnas que unidos a láminas lisas de fibrocemento, conforman la estructura de soporte de la vivienda.

De manera que esta sección se limita a proponer el sistema estructural de la vivienda, puesto que las paredes actuarán únicamente como relleno, y para ello puede utilizarse cualquiera de los sistemas de paredes propuestos, considerados livianos (fibrocemento - madera, poliestireno - metal, lámina aluminio - metal), denominando esta propuesta: "Propuesta para dos Niveles".

DISTRIBUCION BASE



* Es función de la longitud de la unidad modular

Esc. 1:50

PROPUESTA
N^o 1

" FIBROCEMENTO -
M A D E R A "

12/1/54

E S P E C I F I C A C I O N E S

VIVIENDA: FIBROCEMENTO - MADERA

* Paredes doble forro

Espesor: 7.50 cm, exterior

Espesor: 7.00 cm, interior

- Lámina paredes

Forro exterior: 1.22 x 2.44 x 0.014 (m)

Forro interior: 1.22 x 2.44 x 0.0008 (m)

- Madera-Fibrocemento

Tornillos Auto perforantes: 1" x 1/4"

- Unión Madera-Madera

Clavos: 3"

- Soporte de Paredes

Vertical: 2" x 2"

Horizontal: 2" x 2"

- Pinturas: Agua

* Fundación: Ver detalles en plano

* Cubierta

- Lámina de Fibrocemento: Ondulada con S= 18%

- Soportes: Longitudinal y Transversal a la lámina tipo Joist 5*20-8-8-8

- Cruces: Ver detalles en plano

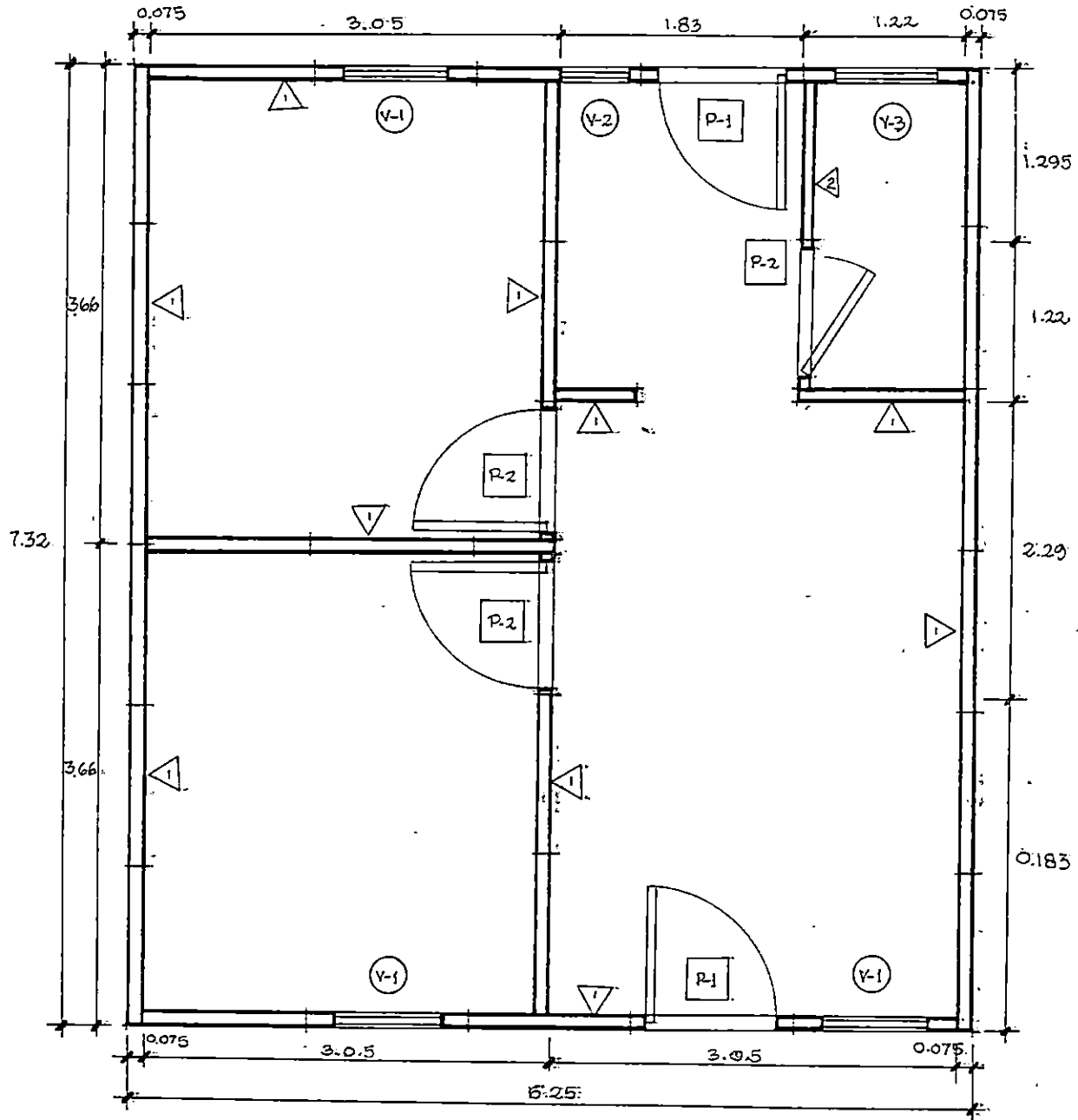
* Ventanería: Incrustadas en módulos de fibrocemento con mochetas de madera, marco de aluminio y celosía de vidrio con perilla.

- * Puertas : Incrustadas en módulo de fibrocemento con moquetas de madera, construídas de madera y fibrocemento
- * Cielo Falso: En suspensión metálica (aluminio) con losetas de poliuretano
- * Piso: Ladrillo de cemento de 30 x 30; para baño piedrín 15x15 y enchapado con azulejo de 11 x 11 cm
- * Instalaciones Hidráulicas:
 - Para Agua Potable : PVC Ø 1/2", accesorios sanitarios tipo Incesa
 - Para Aguas Negras : PVC Ø 4" y concreto para empalme de 4" x 6", sifón de 45° PVC Ø 4"
 - Para Aguas Lluvias : PVC Ø 4", cajas de 30 x 30

****PLANOS:**

- Planos Arquitectónicos
- Elevaciones
- Fundaciones
- Techos
- Detalles
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones Hidráulicas
- Cuadros

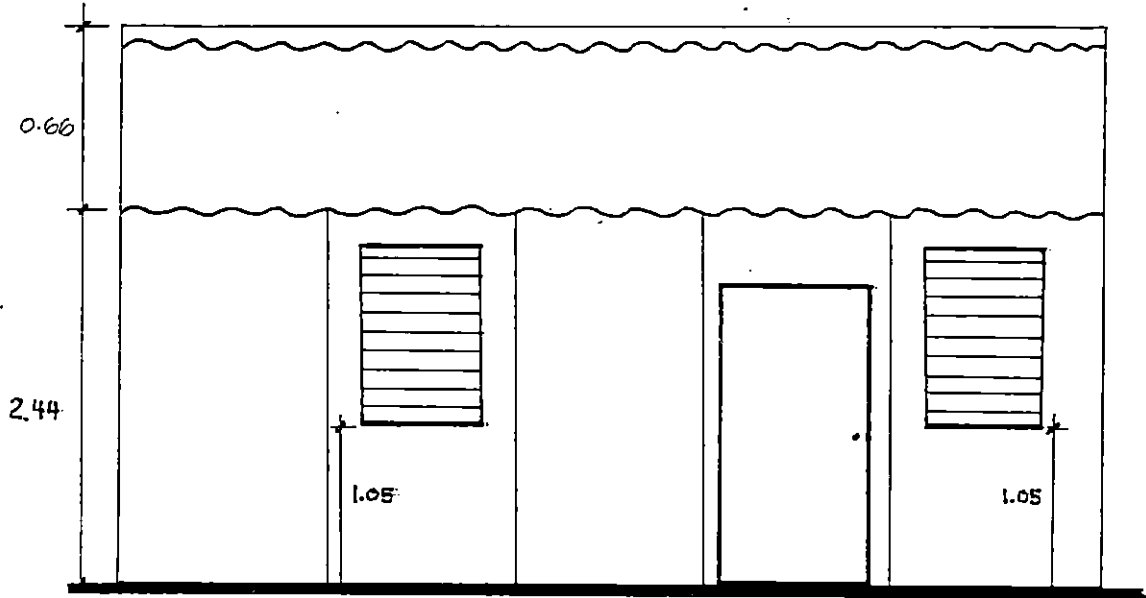
PLANTA ARQUITECTONICA



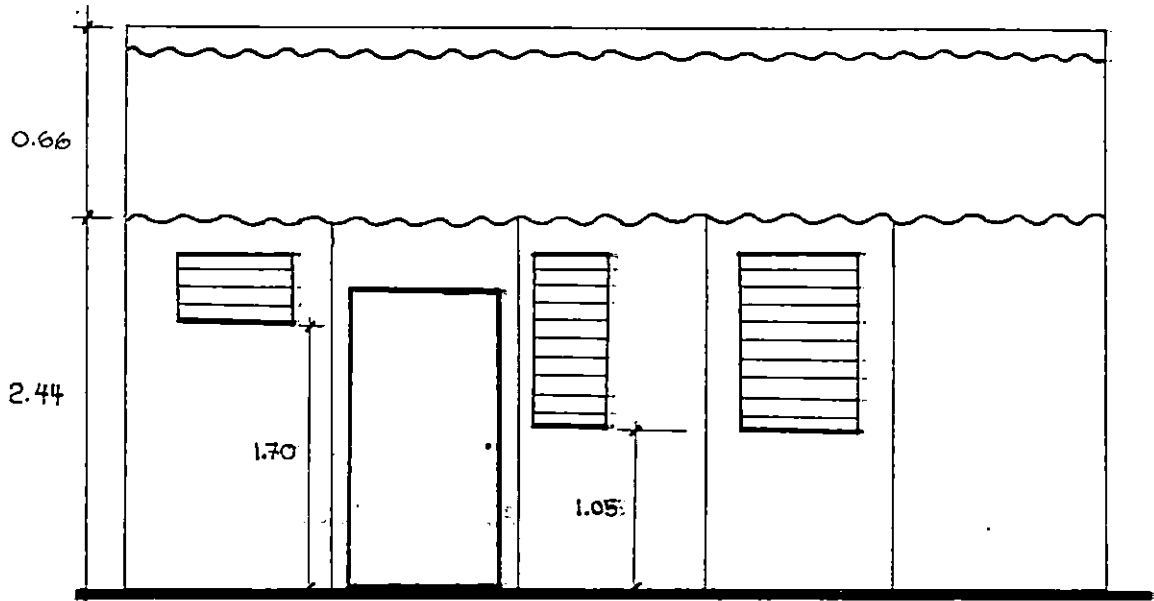
*Cotas en metros

Esc. 1:50

ELEVACION PRINCIPAL



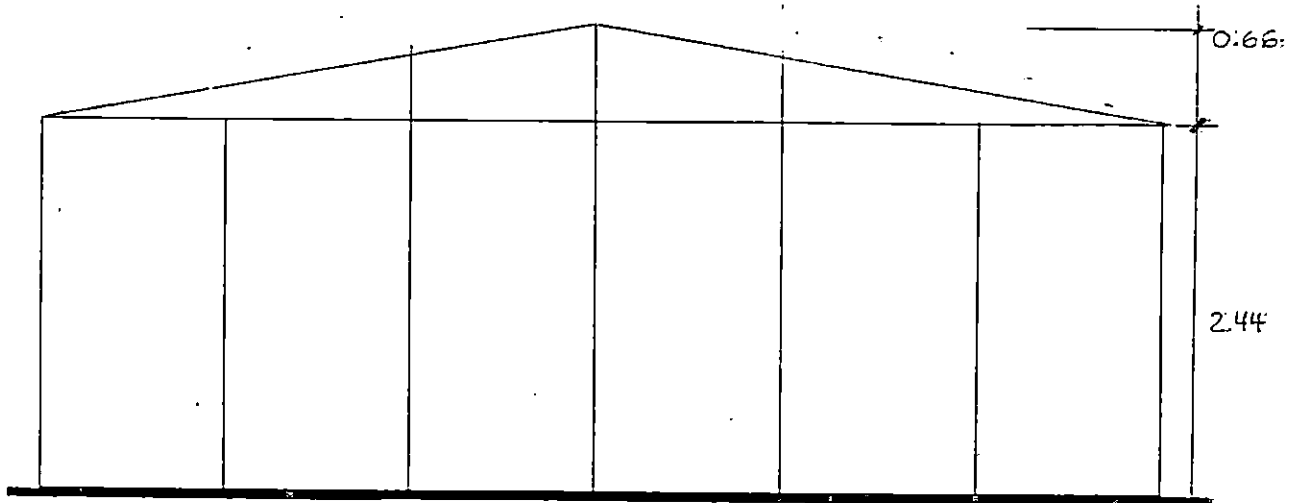
ELEVACION POSTERIOR



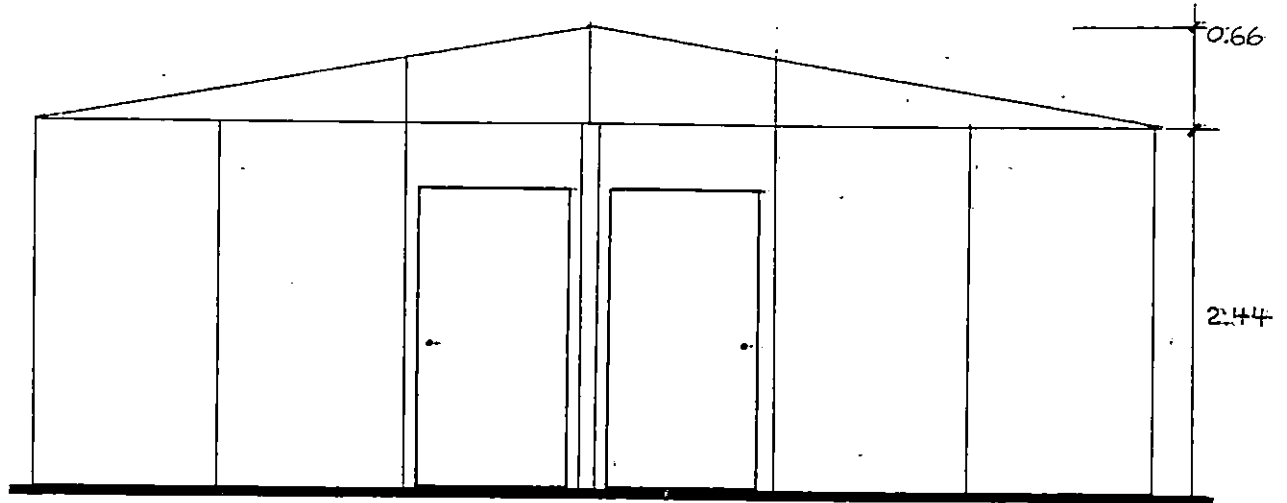
*Cotas en metros

Esc.1:50

ELEVACION LATERAL



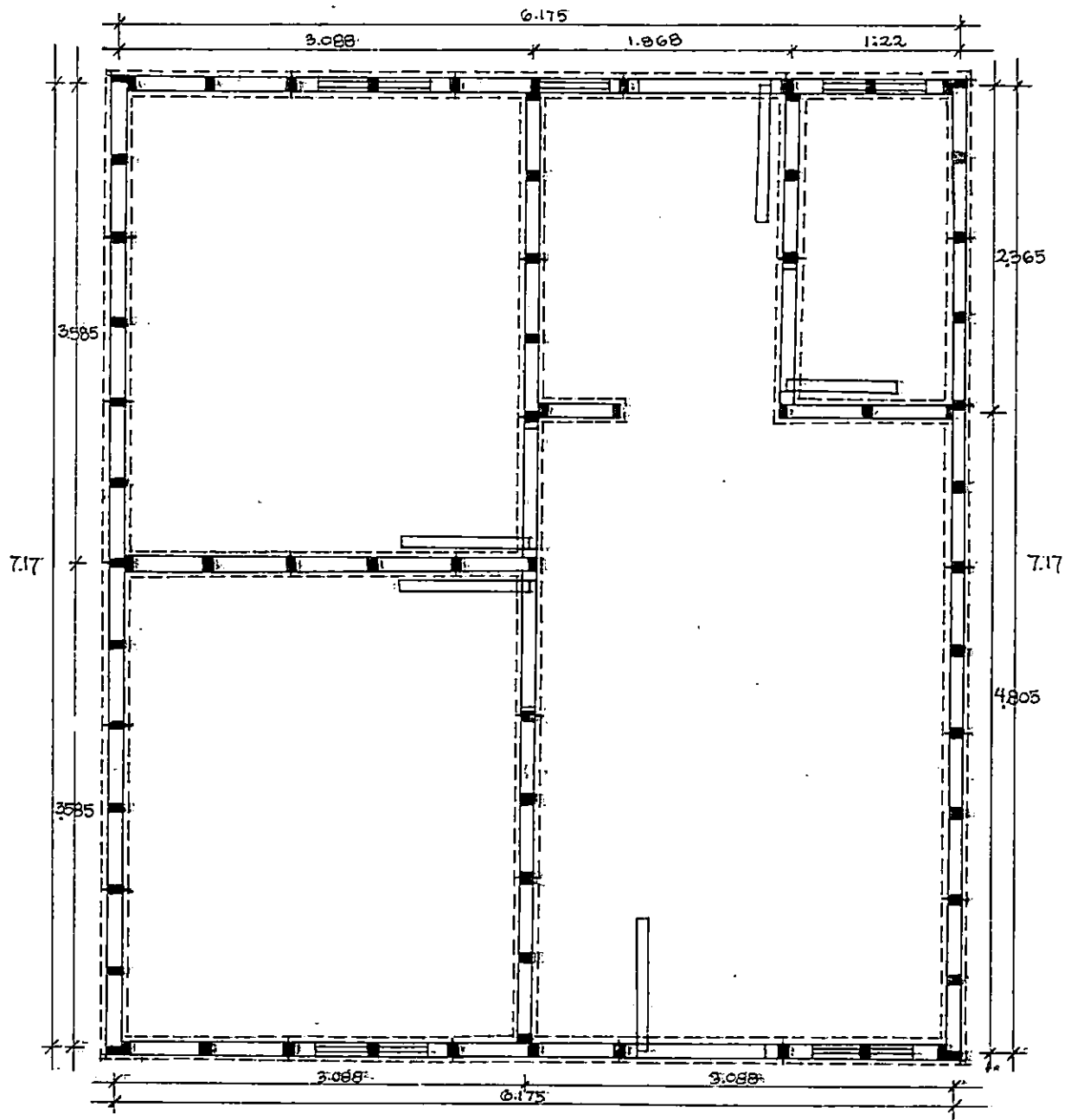
ELEVACION INTERMEDIA



*Cotas en metros

Esc. 1:50

PLANTA DE FUNDACIONES

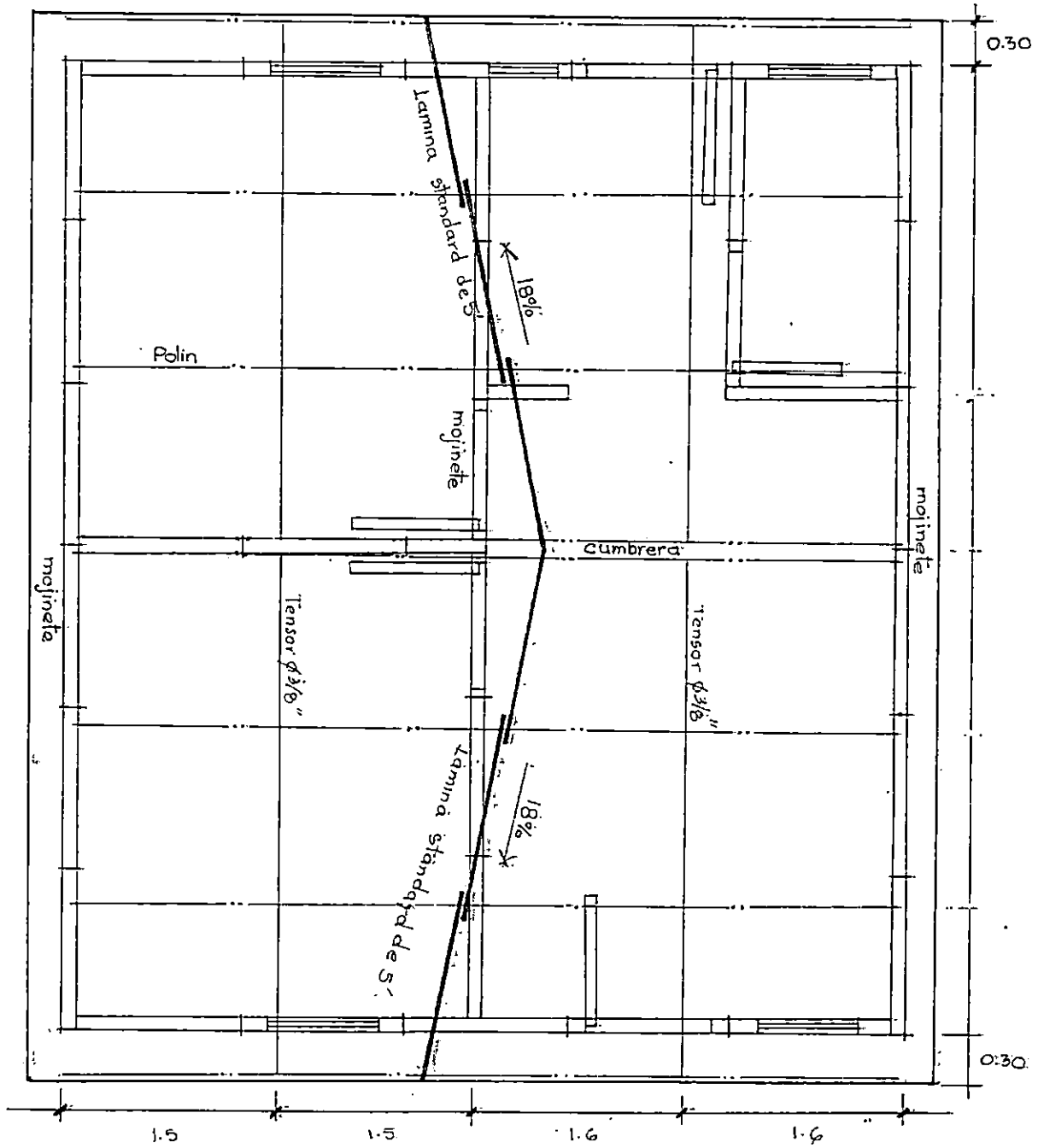


*Cotas en metros

Esc. 1:50

PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO

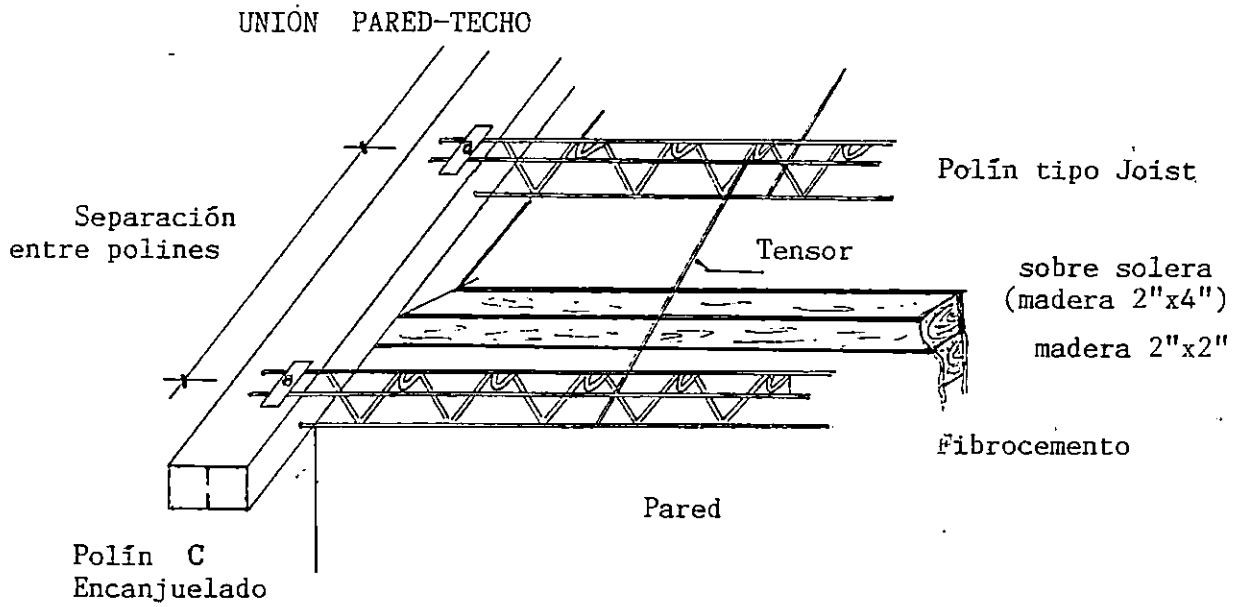
(Cubierta de lámina de fibrocemento al 18%)



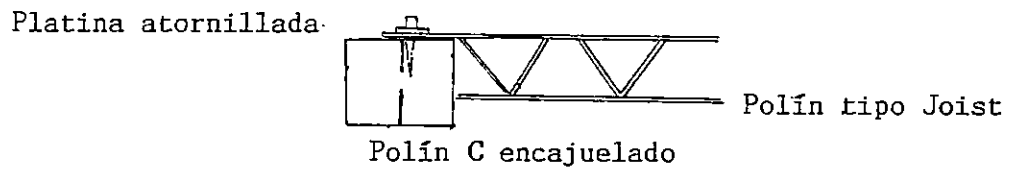
*Cotas en metros.

Esc. 1:50

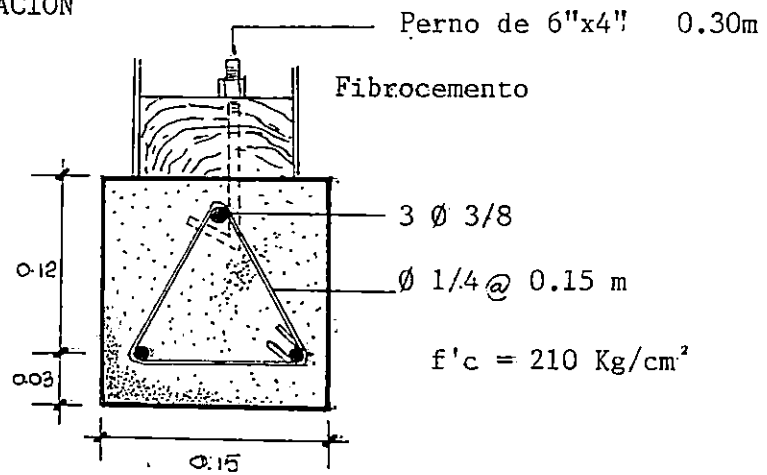
DETALLES



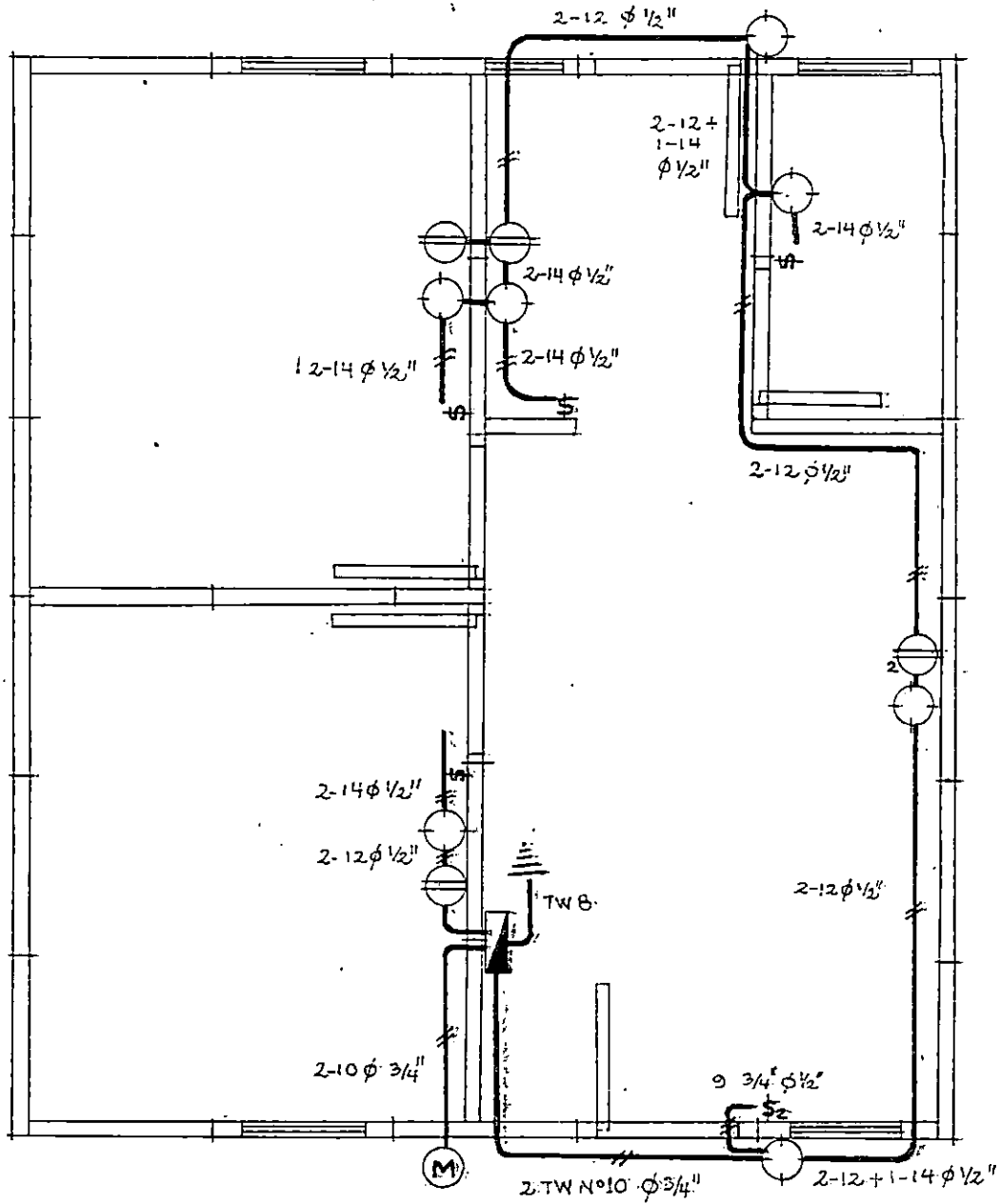
UNION ENCAJUELADO DE CUMBRERA CON POLIN



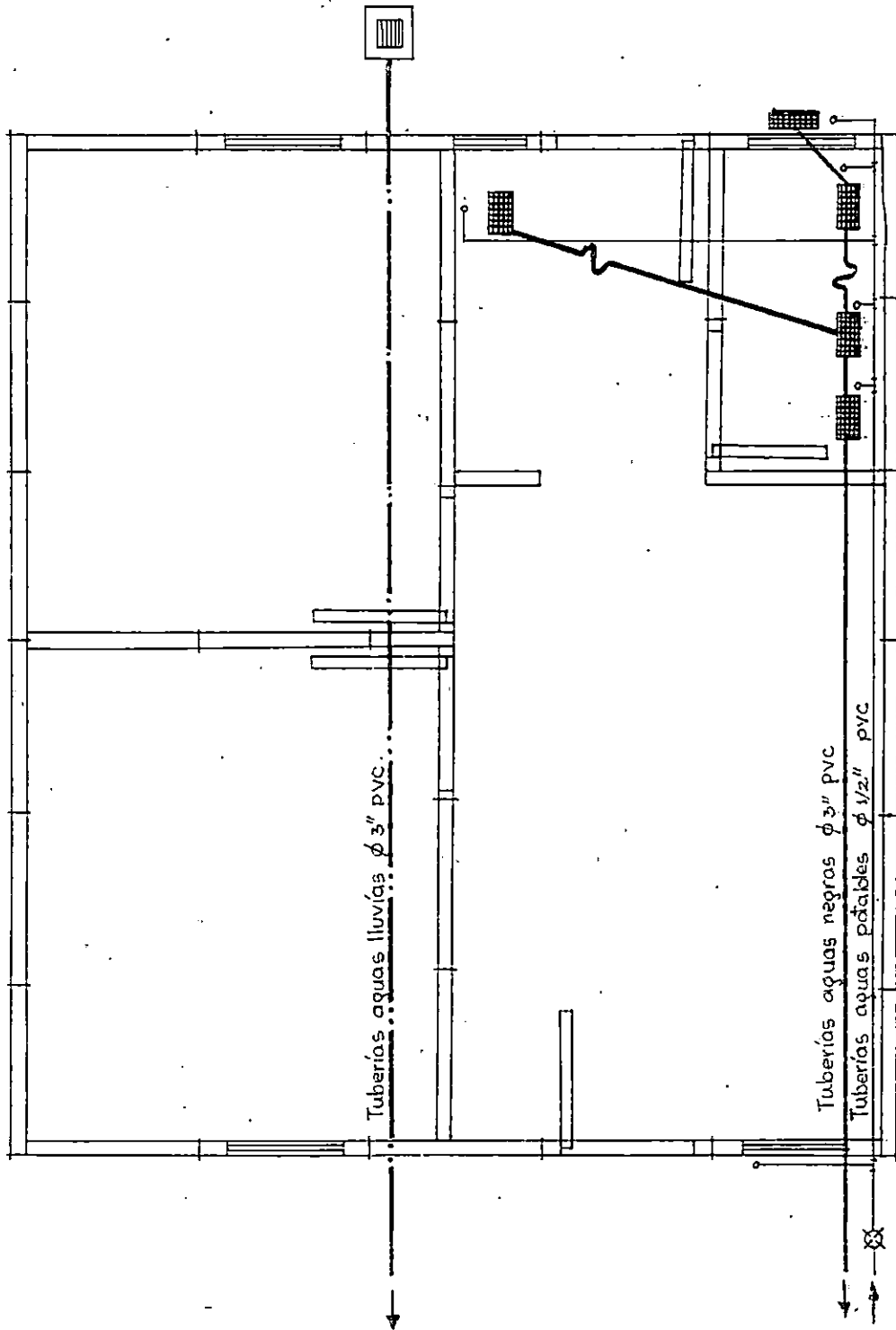
SOLERA DE FUNDACION



INSTALACIONES ELECTRICAS



INSTALACIONES HIDRAULICAS






















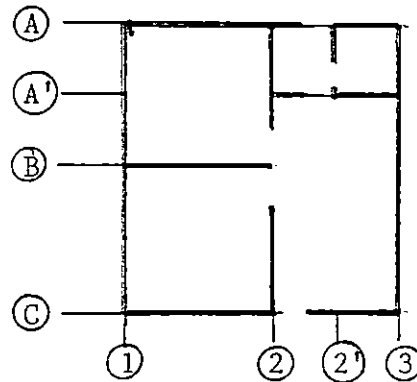
VENTANAS*					
	Ancho	Alto	Repisa	Cantidad	Descripción
V-1	0.80	1.20	1.05	3	Aluminio - Vidrio
V-2	0.52	1.20	1.05	1	Aluminio - Vidrio
V-3	0.80	0.50	1.70	1	Aluminio - Vidrio
PUERTAS*					
	Ancho	Alto	Cantidad	Descripción	
P-1	1.06	2.00	2	Tubo industrial y lámina metálica lisa	
P-2	1.06	2.00	3	Marco de madera, forro plywood	
PAREDES					
	Descripción				
1	Fibrocemento - madera: Pintada				
2	Fibrocemento - madera, enchapada de azulejo 11 x 11				
PISOS					
	Descripción				
	Ladrillo de cemento, gris 30 x 30				
	Piedrín 15 x 15				
SIMBOLOGIA ELECTRICA					
	Luminaria de pared				
	Toma corriente doble				
	Interruptor sencillo				
	Interruptor doble				
	Tablero general y caja térmica				
	Contador y acometida				
	Polo a tierra				
SIMBOLOGIA HIDRAULICA					
	Tubería de aguas negras				
	Tubería de aguas lluvias				
	Tubería de agua potable				
	Caja de distribución de aguas negras				
	Caja con parrilla para aguas lluvias				
	Sifón				
	Válvula de control				
	Medidor				
*Ver estructuración de pared Fibrocemento-Madera, en manual					

TABLA ACUMULATIVA, PROPUESTA FIBROCEMENTO-MADERA

Elemento o material Rubro	Módulos fibrocemen. (unidad)		Madera (unidad) 4"x2"	Concreto 210Kg/cm ² (m ³)	Platina (ancho: 10cm) (m)	Capote (unidad)	Tornillos 2" (p/madera) (unidad)	Polín Joist 5x20-8-8-8 (ml)	Fijadores (unidad)				Cajuela 6x2x1/16	Madera (vr) 2 x 2	Armaduría (m.l)	
	Lisa								Onduladas de 5'	Tornillo 1"x1/4"	Tramo	Clavo 3"				Pernos 6"
	8mm	14mm														
PARED																
-Pared Doble	33	15								2,486		532			361	
-Mojinete	4	2								225		168			120	
-Hueco Puerta	5	5													20	
-Hueco Ventana	5	5													35	
Sub-Total	47	27								2,711		700			536	
TECHO			40	32	2.40	6	12	44			120		24			
Sub-Total			40	32	2.40	6	12	44			120		24			
FUNDACION					0.97								36		43	
Sub-Total					0.97								36		43	
TOTAL	47	27	40	32	0.97	6	12	44		2,711	120	700	36	24	536	43

MEMORIA DE CALCULO PARA MODULACION

PROPUESTA N° 1. FIBROCEMENTO-MADERA



1º Nombrar los ejes (nomenclatura), en planta arquitectónica de propuesta, usando letras y números

2º Modulación de paredes:

Inicialmente, para poder efectuar la modulación de las paredes, se deben considerar algunos parámetros, tales como: La longitud de pared, el tipo de pared (con o sin mojinete), la existencia o no de hueco para puerta o ventana y el tipo de intersección entre paredes

Luego con la longitud de pared y la tabla N° 29, para pared sin mojinete y/o la tabla N° 291, para pared con mojinete, se determina la cantidad de materiales involucrados en la modulación; después se cuenta la cantidad de intersección existente entre paredes, y con este número se utilizan las tablas N° 29.2, 29.3 y 29.4, para determinar también la cantidad de todos los materiales a usar; y para finalizar, se obtiene el número de huecos para puertas y ventanas con el cuadro propuesta N° 1 y los detalles de huecos (en página # II-37, del manual)

A continuación, se presenta un ejemplo, para la mejor comprensión del procedimiento anteriormente descrito:

EJE	LONGITUD DE PARED	Nº DE MODULOS	MADERA 2"x2" vr	TORNILLOS AUTORROSC. 3"	TORNILLOS 1"
Sin mojinete. (tabla Nº 29)					
E ₁	7.32	6	57.00	86	420
E ₂	7.32	6	57.00	86	420
E ₃	7.32	6	57.00	86	420
E _{2'}	2.44	2	7.00	30	140
E _A	6.10	5	48.00	72	350
* E _{A'}	1.83	1 1/2	16.35	30	140
* E _B	3.05	2 1/2	37.35	44	210
E _C	6.10	5	48.00	72	350
Total		34	327.70	506	2450
2x =		68			
Con mojinete. (tabla Nº 29.1)					
E ₁	7.32	2	40.00	56	75
E ₂	7.32	2	40.00	56	75
E ₃	7.32	2	40.00	56	75
Total		6°°	120.00	168	225
Total módulos		74			

°° 4 módulos de 14 mm de espesor y 2 módulos de 8 mm de espesor

*Ver párrafo 2, sobre consideraciones para longitudes de pared no múltiplos de 1.22 (para fibrocemento)

Intersección de paredes (tablas N° 29.2, 29.3, y 29.4)					
TIPO	CANTIDAD #	MADERA/UNID. (m)	MADERA 2"x 2" vr	TORNILLOS 3"	TORNILLOS 1"
Esquina	5	2.44	15	22	18
** Tee	6	2.44	18	4	18
Total			33	26	36
Puertas y Ventanas***					
Puertas	5	4.00	20.0		
Ventanas		Sub-total	20.0		
V-1	3	7.50	22.5		
V-2	1	4.50	4.5		
V-3	1	8.00	8.0		
Sub-total			35.0		
Total			55.0		

Según planta arquitectónica

**Alternativa N° 1, ver estructura en pared fibrocemento-madera

***De acuerdo al cuadro propuesta N° 1 y los detalles de huecos (en página

IL-37, del manual)

PROPUESTA
N.º 2

" POLIESTERENO
METAL "

E S P E C I F I C A C I O N E S

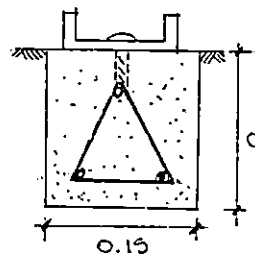
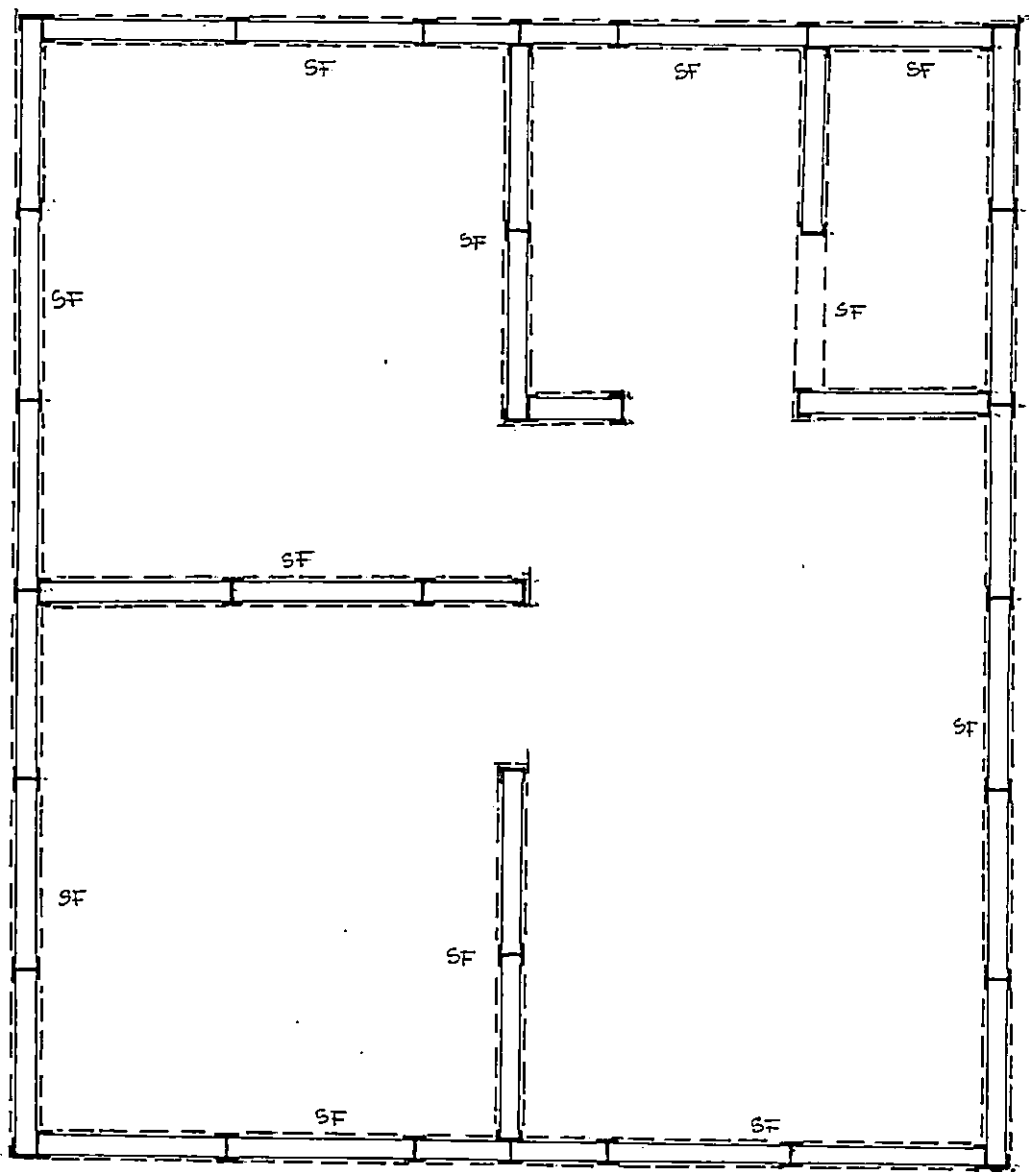
VIVIENDA: PANEL POLIESTIRENO. - ESTRUCTURA METALICA

- * Paredes : Módulos de 2.44m x 1.22m x 10cm, con núcleo de poliestireno cubierto de cemento portland (1.25cm por cara)
 - Soporte Metálico
 - Cajuela tipo "C" ($4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times \frac{1}{16}$) unidos por el alma (para elementos verticales) y encajuelados hacia adentro (para elementos horizontales)
 - Pintura: Agua
- * Fundación : Ver detalles en plano
- * Cubierta :
 - Teja tipo Romana
 - Soporte: Polín de alma abierta
- * Ventanería : Incrustadas en módulos de poliuretano, aferradas a la estructura metálica, marco de aluminio y celosía de vidrio
- * Puertas : Incrustadas en módulo de poliuretano, aferradas a la estructura metálica (soldadas), construídas de lámina de hierro para exteriores y de madera para interiores
- * Cielo Falso: En suspensión metálica con losetas de fibrocemento
- * Piso : Ladrillo de cemento 30 x 30cm
para baño, piedrín 15 x 15cm
- * Instalaciones Hidráulicas
 - Agua Potable: PVC \emptyset 1/2", accesorios sanitarios tipo incesa standar
 - Aguas Negras: PVC \emptyset 4" y de concreto para empalme de 4" x 6", sifón de 45° PVC \emptyset 4"
 - Aguas lluvias: PVC \emptyset 4", cajas de 30 x 30

****PLANOS:**

- Planta Arquitectónica (ver planta de propuesta fibrocemento-madera)
- Elevaciones (Ver elevaciones de propuesta fibrocemento-madera)
- Fundaciones
- Techos
- Detalles
- Instalaciones Eléctricas (ver plano de propuesta fibrocemento-madera)
- Instalaciones Hidráulicas (ver plano de propuesta fibrocemento-madera)
- Cuadros

PLANTA DE FUNDACIONES



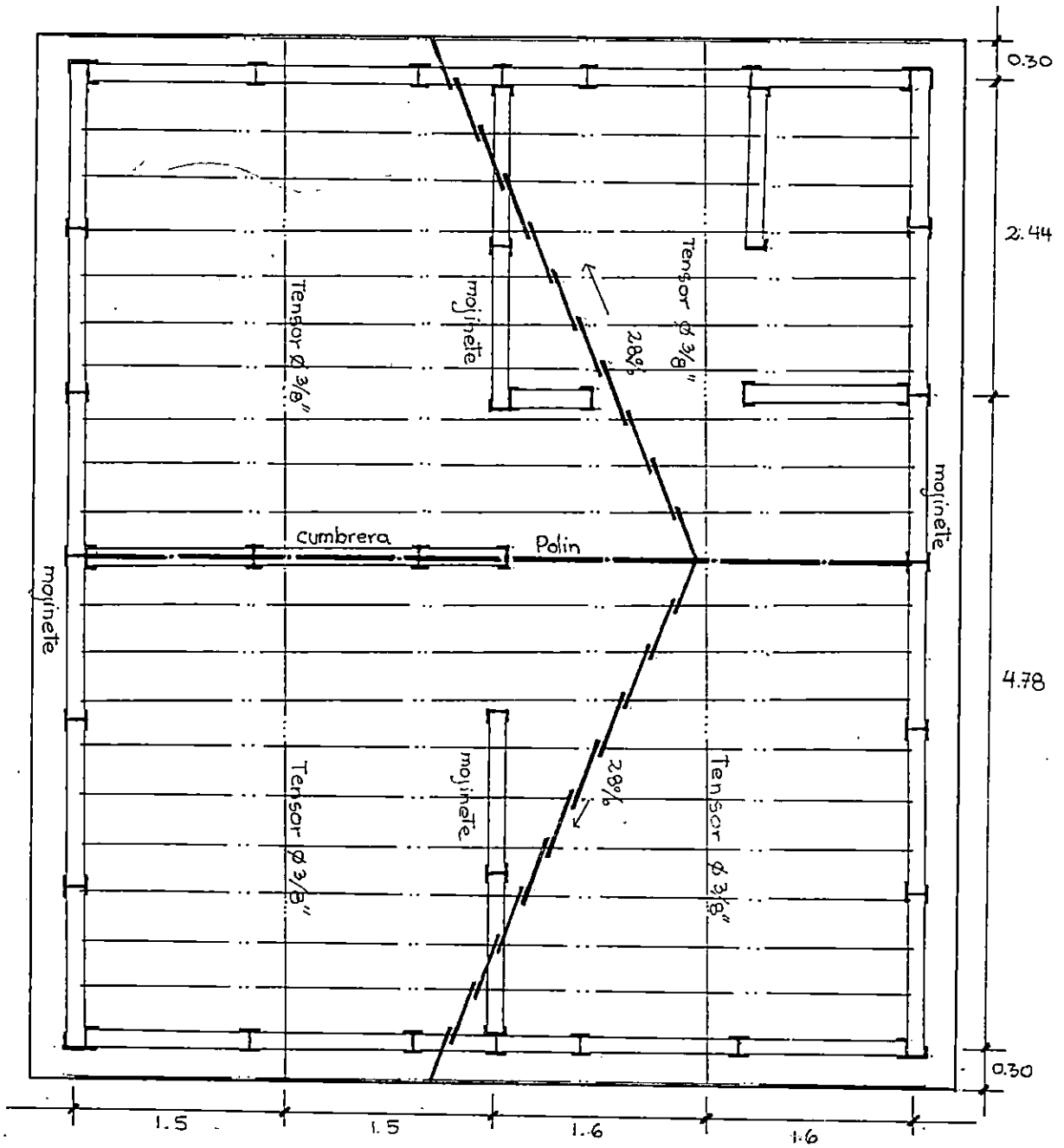
Perfil-tipo C
3 Ø 3/8
Ø 1/4 0.15m
f'c = 210 kg/cm²

SF

*Cotas en metros

PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS

(Cubierta de teja romana al 28%)



*Cotas en metros

Esc.1:50

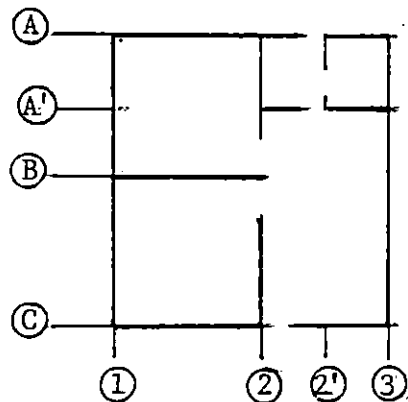
VENTANAS*					
	Ancho	Alto	Repisa	Cantidad	Descripción
V-1	1.02	1.20	1.05	3	Aluminio - Vidrio
V-2	0.41	1.20	1.05	1	Aluminio - Vidrio
V-3	1.02	0.50	1.70	1	Aluminio - Vidrio
PUERTAS*					
	Ancho	Alto	Cantidad	Descripción	
P-1	1.02	2.00	2	Tubo industrial y lámina lisa	
P-2	1.02	2.00	3	Marco de madera, forro de plywood	
PAREDES:					
	Descripción				
1	Poliestireno revestido de mortero - Perfil tipo C				
*Ver estructuración, en sección: Paredes de Poliestireno, en manual					

TABLA ACUMULATIVA, PROPUESTA POLIESTIRENO-METAL

Elemento o Material Rubro	Módulo de Poliestireno		Perfil Tipo C (ml) 4"x2"x1/16"	Concreto (m³)	Fijadores		Polín Joist 6 m (unidad)	Teja de barro Tipo romana (unidad)	Armaduría de Solera (ml)
	8'	10'2"			Tornillos 1/2"x1/8"	Pernos 6"x1/4"			
PARED									
-Pared sin Mojinete	9.00		124.44		84				
-Pared con Mojinete		16	144.30		114				
-Hueco Puerta	1.44		25.10						
-Hueco Ventana	2.32		20.00						
Sub-total	12.76	16	313.84		198				
TECHO							20	571	
Sub-total							20	571	
FUNDACION				0.97		148			43
Sub-total				0.97		148			43
TOTAL	13	16	313.84	0.97	198	148	20	571	43

MEMORIA DE CALCULO PARA MODULACION:

PROPUESTA N° 2. POLIESTIRENO-METAL.



1º Nombrar los ejes (nomenclatura), en planta arquitectónica de propuesta, usando letras y números.

2º Módulación de paredes:

Inicialmente, para poder efectuar la modulación de las paredes, se deben considerar algunos parámetros, tales como: La longitud de pared, el tipo de pared (con o sin mojinete), la existencia o no de hueco para puerta o ventana y el tipo de intersección entre paredes.

Luego con la longitud de pared y la tabla N° 32.2, para pared sin mojinete y/o la tabla N° 32, para pared con mojinete, se determina la cantidad de materiales involucrados en la modulación; después se cuenta la cantidad de intersección existente entre paredes, y con este número se utiliza la tabla N° 32.3, para determinar también la cantidad de los materiales a usar; y para finalizar, se obtiene el número de huecos para las puertas y ventanas con el cuadro propuesta N° 2 y los detalles de huecos (en página # II-54, del manual)

A continuación, se presenta un ejemplo, para la mejor comprensión del procedimiento anteriormente descrito:

EJE	LONGITUD DE PARED	MODULOS		PERFIL TIPO C 4"x 2"x1/16" (ml)	TORNILLOS 1/2"x1/8"	PERNOS 6"x1/4"
		8'	10' 2"			
1	7.32		6	47.94	38	25
2	7.32		4	47.94	38	25
3	7.32		6	47.94	38	25
2'	2.44	1		14.64	7	9
A	6.10	2		36.60	28	21
A'	1.83*	1 1/2		14.64	7	9
B	3.05*	2 1/2		21.96	14	13
C	6.10	2		36.60	28	21
Sub-total		9	16	268.26	198	148
Intersección de paredes (tabla Nº 32.3) Ver nota "A"						
TIPO	CANTIDAD					
Esquina	5				35	
Tee	6				42	
Sub-total					77	
Puertas y ventanas (Ver nota "B")						
Puerta	5	1.44		25.10		
Ventana V-1	5			20.00		
Sub-total		3.76		45.10		
Total		13.00	16	313.36	275	148

Nota:

* Para longitudes no contempladas (no múltiplos), tomar la próxima mayor

A. Ver estructuración en pared poliestireno-metal. (fig. N° 32)

B. Ver estructuración de puertas y ventanas en manual (fig. 32.6) y cuadros de puertas y ventanas en propuesta

P R O P U E S T A
N ° 3

" L A M I N A A L U M I N I O -
M E T A L "

E S P E C I F I C A C I O N E S

VIVIENDA: LAMINA ALUMINIO - ESTRUCTURA METALICA

- * Paredes : Módulos de 2.44m x 1.06m, de aluminio-troquelada
 - Soporte metálico
 - Cajuela tipo C (de 4" x 2"), horizontales y verticales
 - Pintura: Agua

- * Columnas : Encajueladas (doble) de 6" x 2" x 1/16", con placa arriba y abajo enpernados, para unión

- * Fundación : Zapata de 40 x 40 x 40cm
 - Placa : 25 x 25 x 1/4"
 - Tornillos " x 1/ " con tuerca

- * Techo :
 - Cubierta: Lámina troquelada, tipo de 8' LS-106
 - Soporte : Polín tipo C 4" x 2" x 1/16"
 - Cumbreras: Encajueladas tipo C de 7 x 2 x 1/16

- * Ventanería : Incrustadas en módulos de poliuretano, aferradas a la estructura metálica, marco de aluminio y celosía de vidrio

- * Puertas : Incrustadas en módulos de poliuretano, aferradas a la estructura metálica (soldadas), construídas de lámina de hierro para exteriores y de madera para interiores.

* Cielo falso: En suspensión metálica con losetas de fibrocemento

* Piso : Ladrillo de cemento 30 x 30 cm
para baño, piedrín 15 x 15 cm

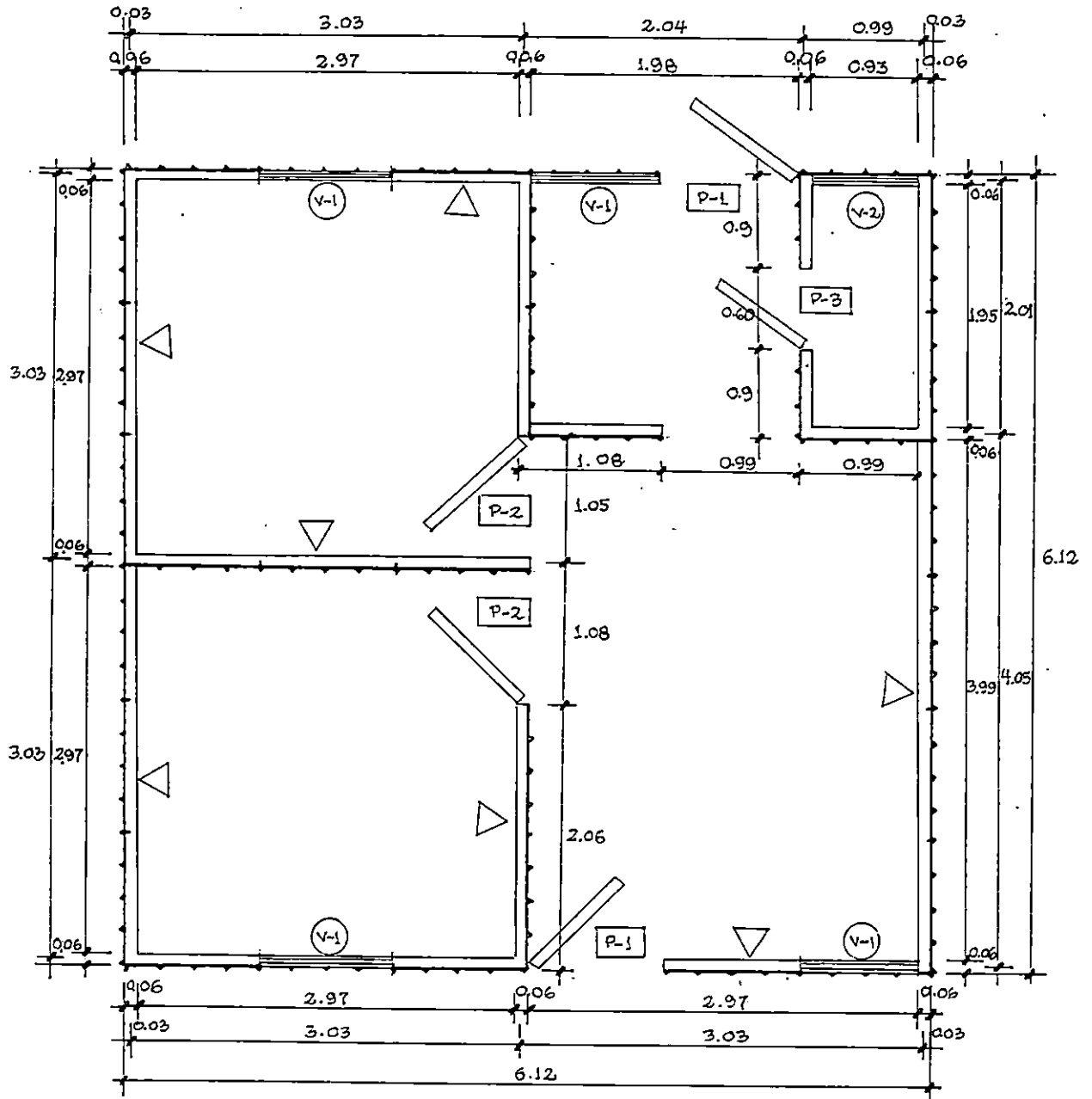
* Instalaciones Hidráulicas:

- Agua Potable :PVC \emptyset 1/2", accesorios sanitarios tipo incesa standar
- Aguas Negras :PVC \emptyset 4" y de concreto para empalme de 4" x 6", sifón de 45° PVC \emptyset 4"
- Aguas lluvias:PVC \emptyset 4", cajas de 30 x 30

**PLANOS:

- Planta Arquitectónica
- Elevaciones
- Fundaciones
- Techos (ver planos propuesta fibrocemento-madera)
- Detalles
- Instalaciones Eléctricas (ver planos propuesta fibrocemento-madera)
- Instalaciones Hidráulicas(ver planos propuesta fibrocemento-madera)
- Cuadros

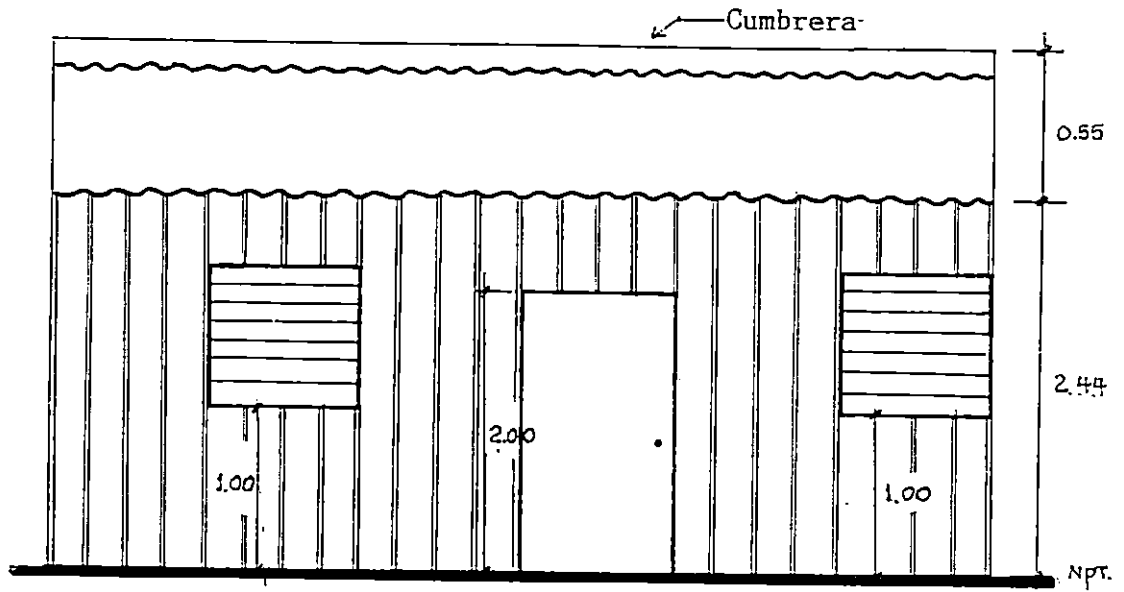
PLANTA ARQUITECTONICA



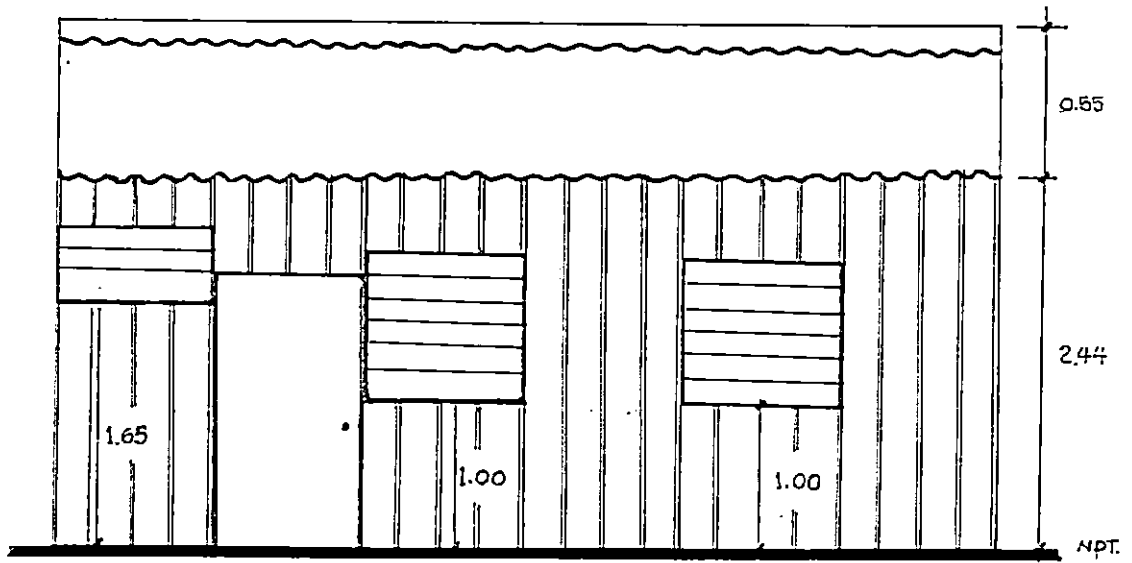
*Cotas en metros

Esc.1:50

ELEVACION FRONTAL



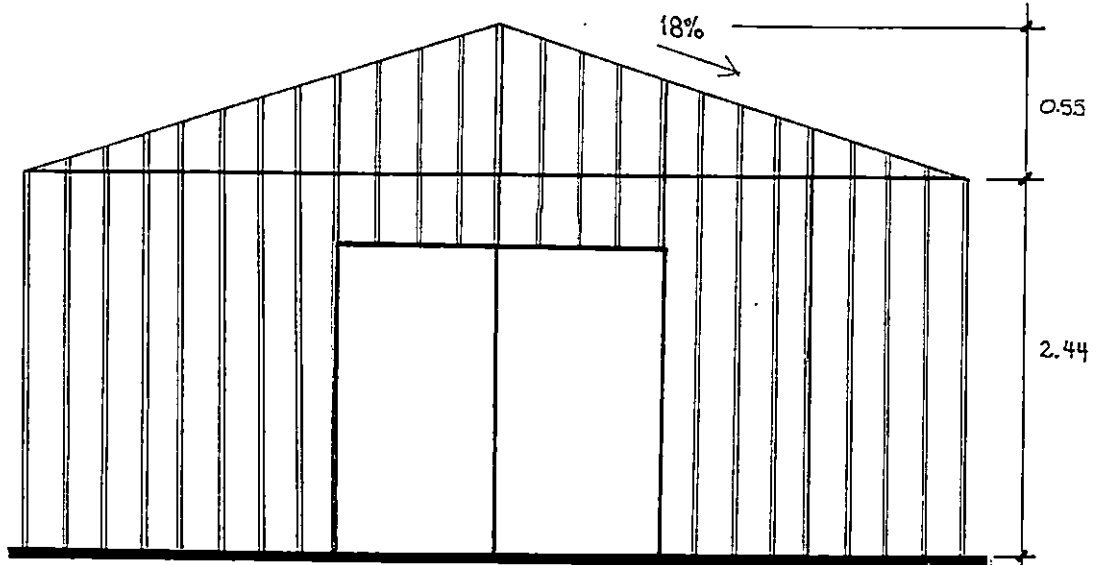
ELEVACION POSTERIOR



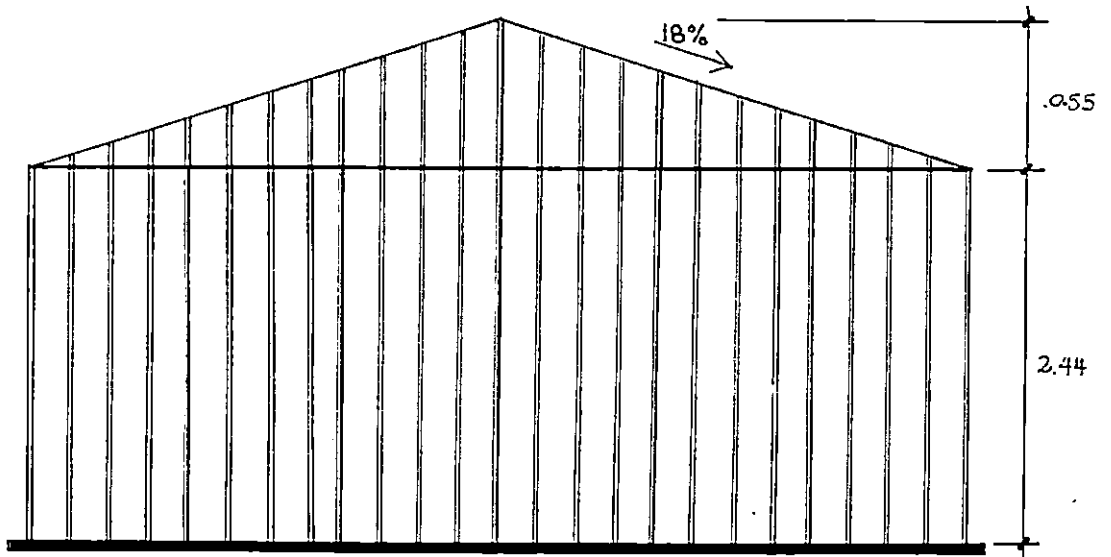
*Cotas en metros

Esc.1:50

ELEVACION INTERMEDIA



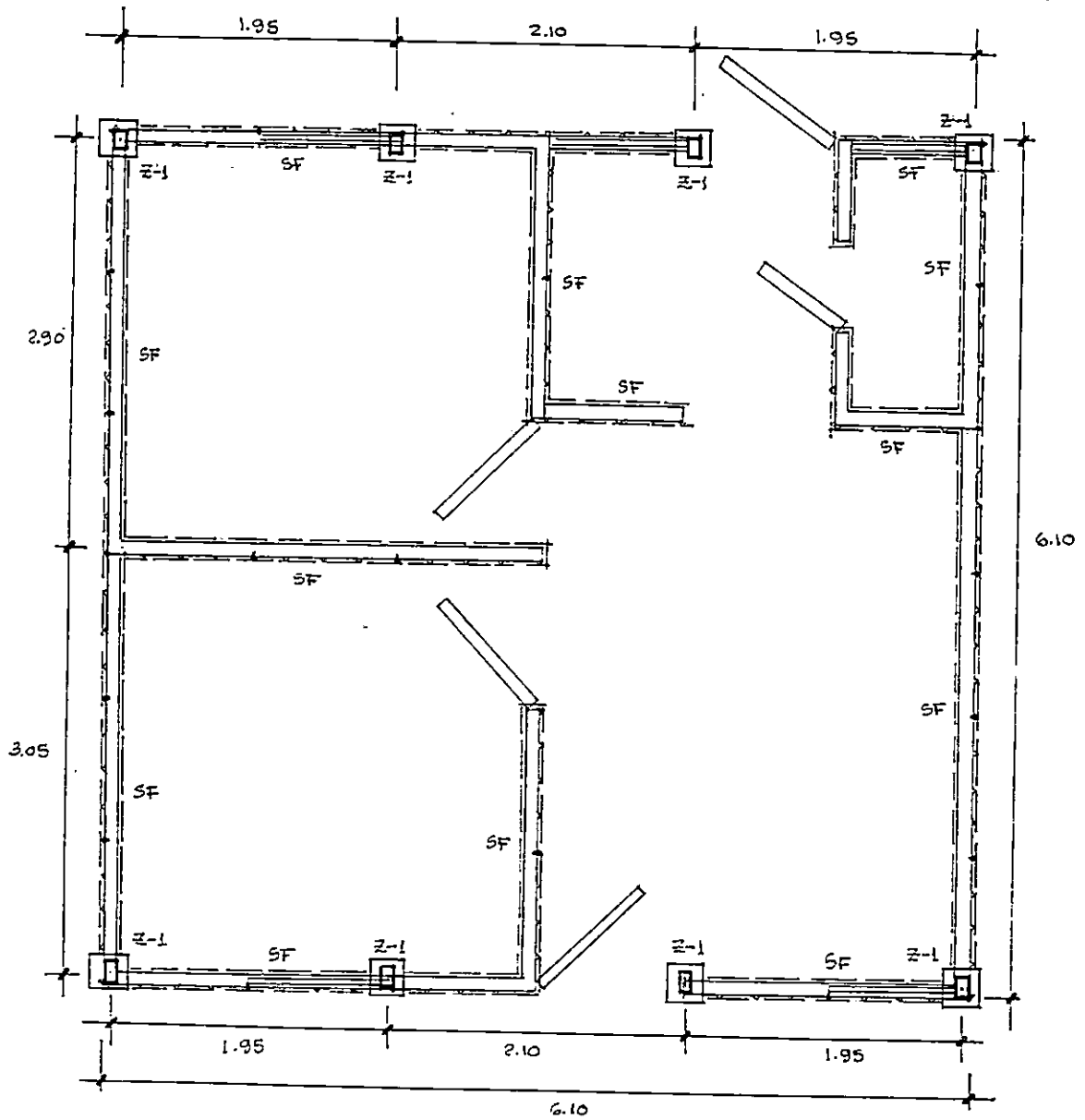
ELEVACION LATERAL



*Cotas en metros

Esc.1:50

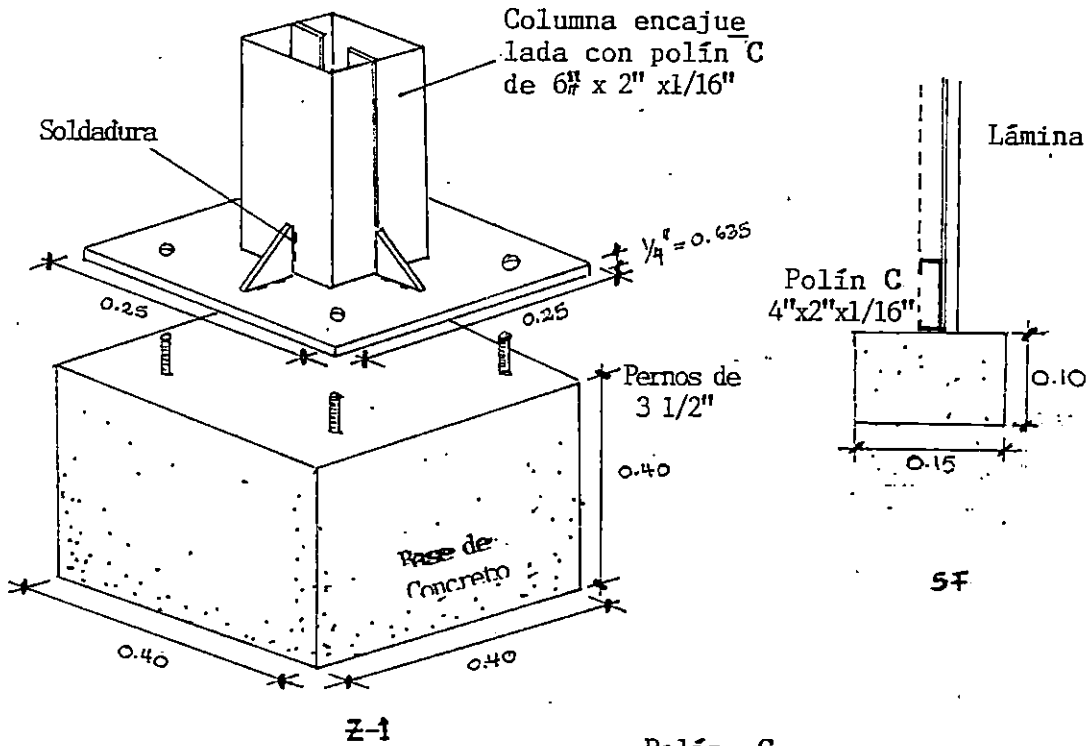
PLANTA DE FUNDACIONES



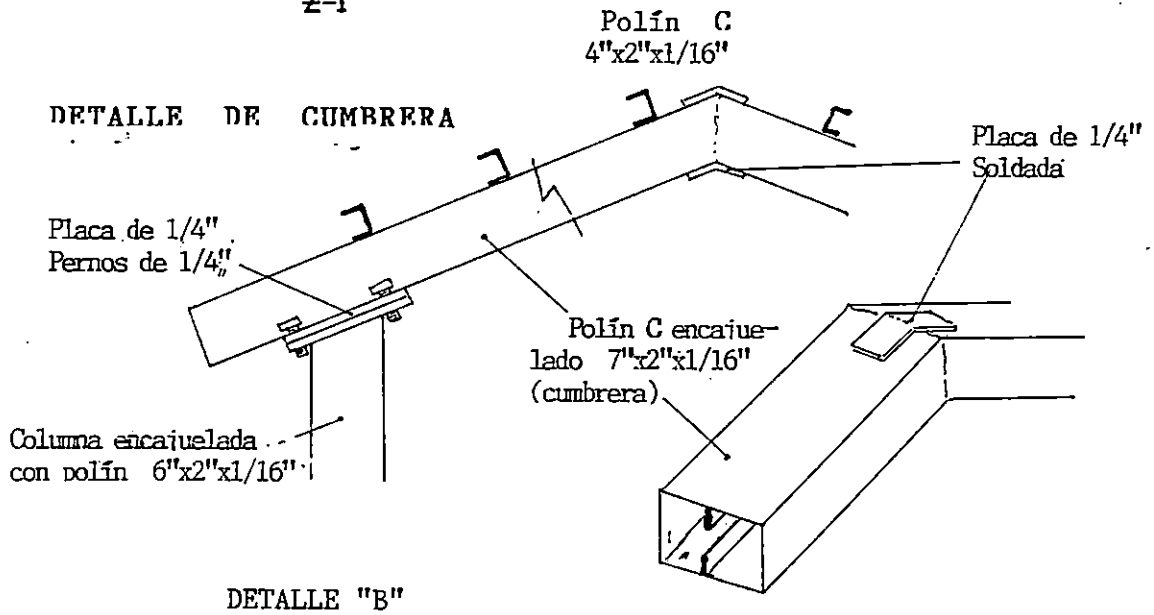
*Cotas en metros

Esc.1:50

DETALLE DE FUNDACION



DETALLE DE CUMBRERA



*Cotas en metros

PAREDES DE LAMINA METALICA - METAL

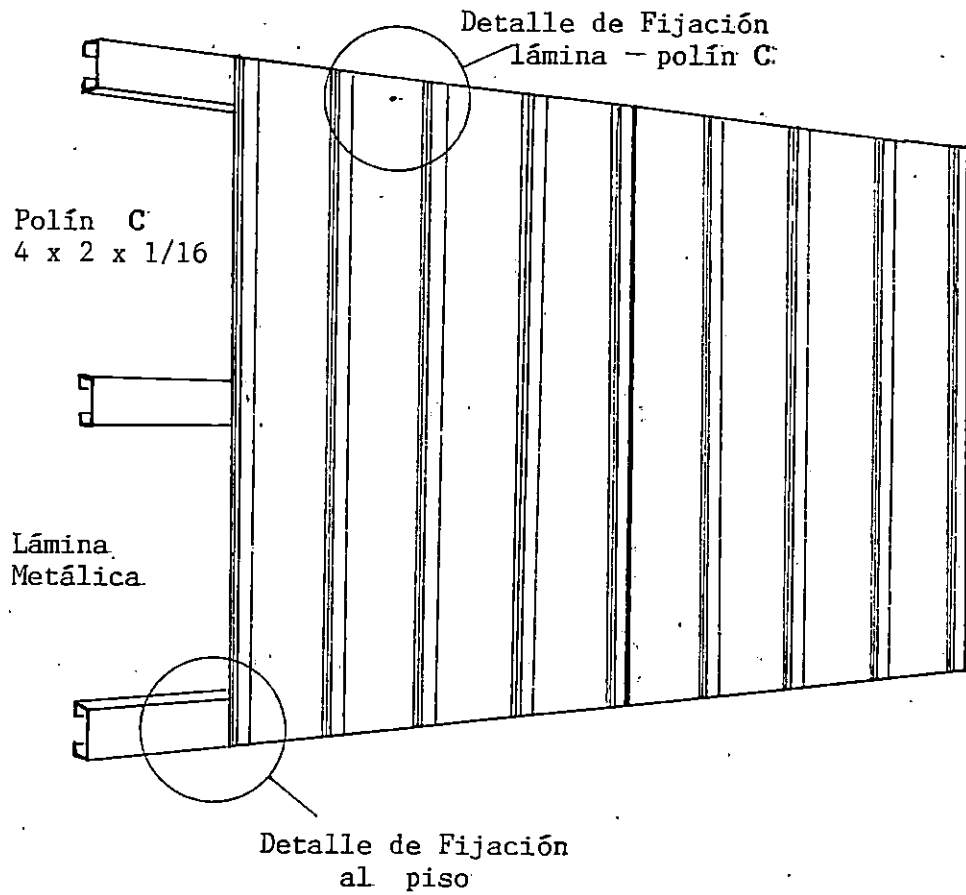


FIG. 31

CALCULO DEL PESO DE PARED

Módulo (1.06m x 2.44m)	31.31 lb/mód.
Perfil C (4"x2"x1/16")	27.00
Otros (verticales)	12.00
	<hr/>
	71.00 lb/módulo.

VENTANAS*					
	Ancho	Alto	Repisa	Cantidad	Descripción
V-1	0.99	0.80	1.00	4	Aluminio - Vidrio
V-2	0.99	0.50	1.65	1	Aluminio - Vidrio
PUERTAS*					
	Ancho	Alto	Cantidad	Descripción	
P-1	0.99	2.00	2	Tubo industrial, lámina metálica lisa	
P-2	0.99	2.00	2	Marco de madera, forro de plywood	
P-3	0.80	1.90	1	Marco de madera, forro de fibrocemento	
PAREDES					
	Descripción				
	Lámina Aluminio - Zinc (troquelada)-Perfil tipo C				
*Ver estructuración en Pared de Lámina Metálica, en manual					

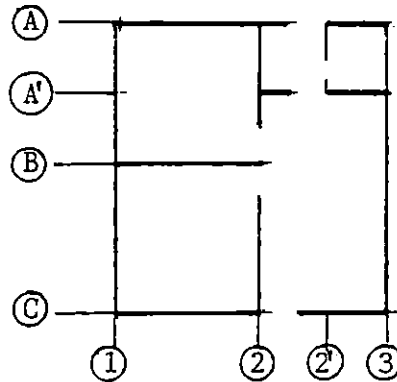
1

TABLA ACUMULATIVA, PROPUESTA LAMINA METALICA-METAL

	Lámina		Perfil C 4"x2"x1/16" (ml)	Fijadores			Concreto (m ³)	Armadura Solera 0.10x0.15 (m)	Tramo	Capote	Cajuela (Polín C 7"x2"x1/16" (ml)	Placa 1/4" 25x25 (u)	Platina Ancho: 10 cm (ml)	
	Metálica			Tornillos 1"	Pernos									
	8"	6"			3"x1/8"	1/4"x2 1/2" 1/4"x3 1/2"								
PARED														
-Pared sin Mojinete	27.00		165.22	627										
-Pared con Mojinete	3.00		1.65	90										
-Hueco Puerta	0.72		32.44											
-Hueco Ventana	3.48		44.50											
Sub-total	34.20		243.81	717										
TECHO		24	36.72	240		32			72	6	2.8	24	6.4	
Sub-total		24	36.72	240		32			72	6	2.8	24	6.4	
FUNDACION					130		32	0.57	33.66				1.6	
Sub-total					130		32	0.57	33.66				1.6	
TOTAL	35.00	24	280.53	957	130	32	32	0.57	33.66	72	6	2.8	24	8.0

MEMORIA DE CALCULO PARA MODULACION

PROPUESTA N° 3. LAMINA ALUMINIO-ESTRUCTURA METALICA



1º Nombrar los ejes (nomenclatura), en planta arquitectónica de propuesta, usando letras y números

2º Modulación de paredes:

Inicialmente, para poder efectuar la modulación de las paredes, se deben considerar algunos parámetros, tales como: La longitud de pared, el tipo de pared (con o sin mojinete), la existencia o no de hueco para puerta o ventana y el tipo de intersección entre paredes.

Luego, con la longitud de pared (L) y la tabla N° 31.1, para pared sin mojinete y/o la tabla N° 31.2, para pared con mojinete, se determina la cantidad de materiales involucrados en la modulación; después se cuenta el número de intersecciones existentes entre las paredes y con este dato se utilizan las tablas N° 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.7, para determinar también la cantidad de todos los materiales a usar. Para finalizar se obtiene la cantidad de huecos, para puertas y ventanas con el cuadro propuesta N° 3 y los detalles de huecos (en página # II-51, del manual)

A continuación, se presenta un ejemplo, para la mejor comprensión del

procedimiento anteriormente descrito:

EJE	LONGITUD DE PARED	Nº DE MODULOS	PERFIL C (ml)	TORNILLOS 1" (u)	PERNOS 3" (u)
Sin mojinete (tabla Nº 31.1)					
E ₁	6.12	6	18.36	90	21
E ₂	6.12	6	18.36	90	21
E ₃	6.12	6	18.36	90	21
E _{2'}	2.04	2	6.12	30	7
E _A	6.12	6	18.36	90	21
E _{A'}	2.04	2	6.12	30	7
E _B	3.06	3	9.18	45	11
E _C	6.12	6	18.36	90	21
Sub-total		$\frac{37}{27}$	113.22	555	130
Con mojinete (tabla Nº 31.2)					
E ₁	6.12	1	0.55	30	
E ₂	6.12	1	0.55	30	
E ₃	6.12	1	0.55	30	
Sub-total		3	1.65	90	
Total		30	115.00	645	130

Módulos
corregidos:
37 - 10 = 27

Intersección de paredes (tablas N° 31.3, 31.4, 31.5, 31.6 y 31.7)						
TIPO	CANTIDAD*	PERFIL C 4x2x1/16/UNID. (m)	TOTAL PERFIL C 4 x 2 x 1/16 (m)	TORNILLOS 1" (u)	CAJUELA C/UNID. (m)	TOTAL CAJUELA C 6 x 2 x 1/16 (m)
Esquina ext.	4	4.68	18.72	32	2.5	10
Intermedios	4				2.5	10
Esquina int.	1	4.68	4.68	16		
Tee	5	4.68	23.40	24		
Extremo lib.	2	2.34	4.68			
Total			52.00	72		20
Puertas y Ventanas**						
Puertas:						
P-1, P-2	4	6.89	27.56			
P-3	1	4.88	4.88			
Sub-total			32.44			
Ventanas	5	8.90	44.50			
Sub-total			44.50			
Total			77.00			

* Según planta arquitectónica

** Según cuadro propuesta N° 3, y detalle de huecos (en página # II-51, del manual)

PROPUESTA MODULAR

PARA VIVIENDAS

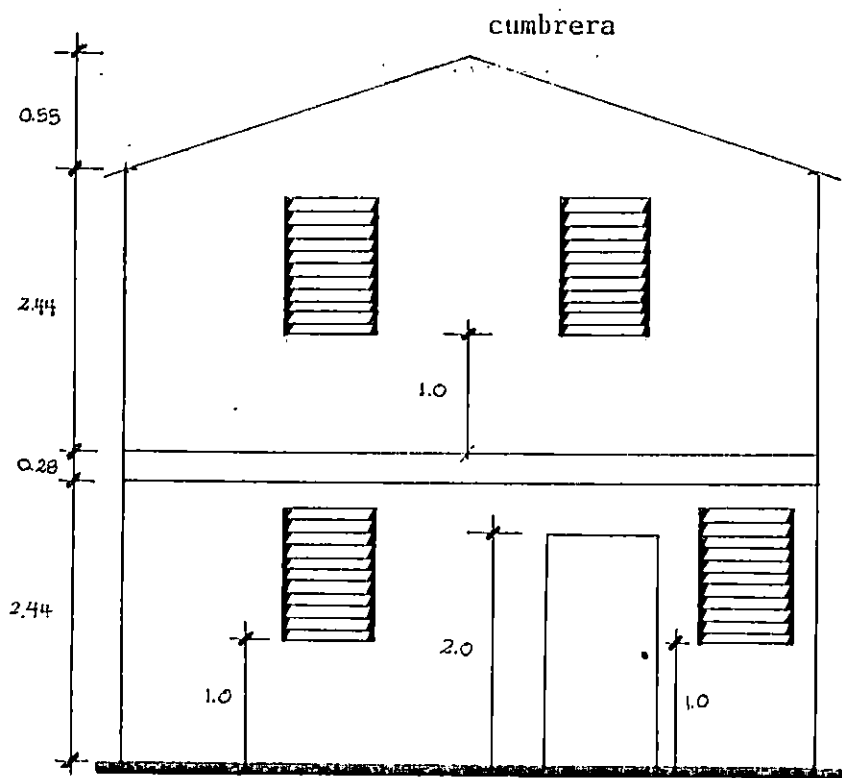
DE DOS NIVELES

Por el carácter poco resistente de los elementos prefabricados livianos utilizados para paredes, no se puede hablar de una pared portante que pueda resistir el peso de un segundo nivel, ésto obliga a la estructuración de un marco a base de perfiles encajuelados (perfiles tipo "C"), que son entre los elementos de acero, considerados livianos.

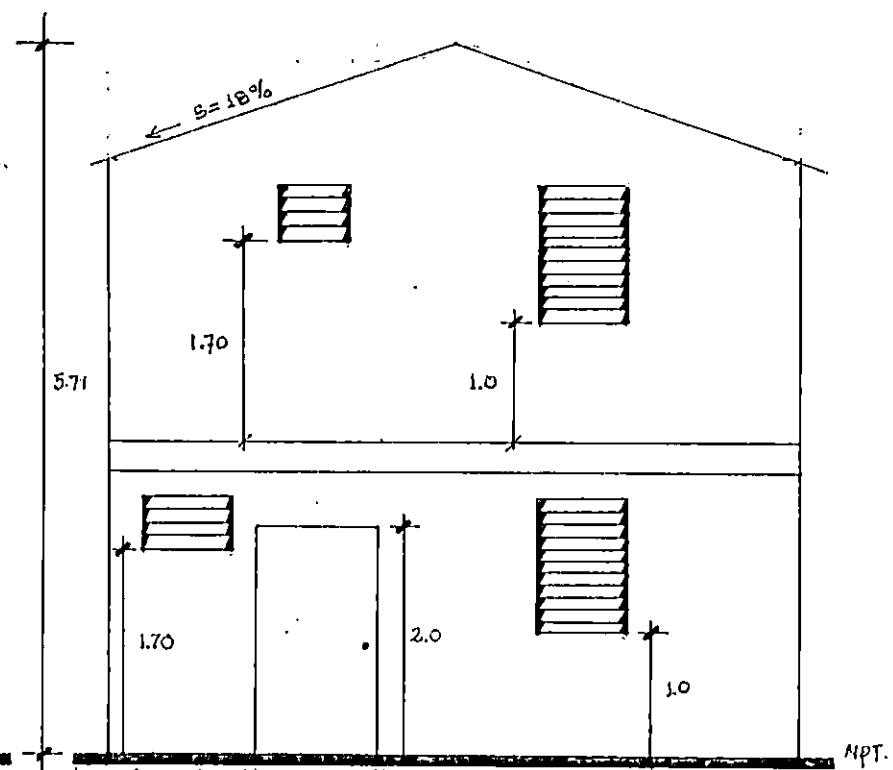
Para el diseño estructural se considerarán los siguientes factores:

- El peso de pared. Considerando el peso crítico de pared, de los tres sistemas utilizados.
- Recubrimiento del entrepiso y cargas sobre él
- Tipo de techo
- El área transversal de la vivienda, es decir, las luces

Resultando así, las dimensiones de los elementos; debe aclararse que, dichas dimensiones obtenidas, son válidas para la condición presentada o para dimensiones menores que las presentadas.



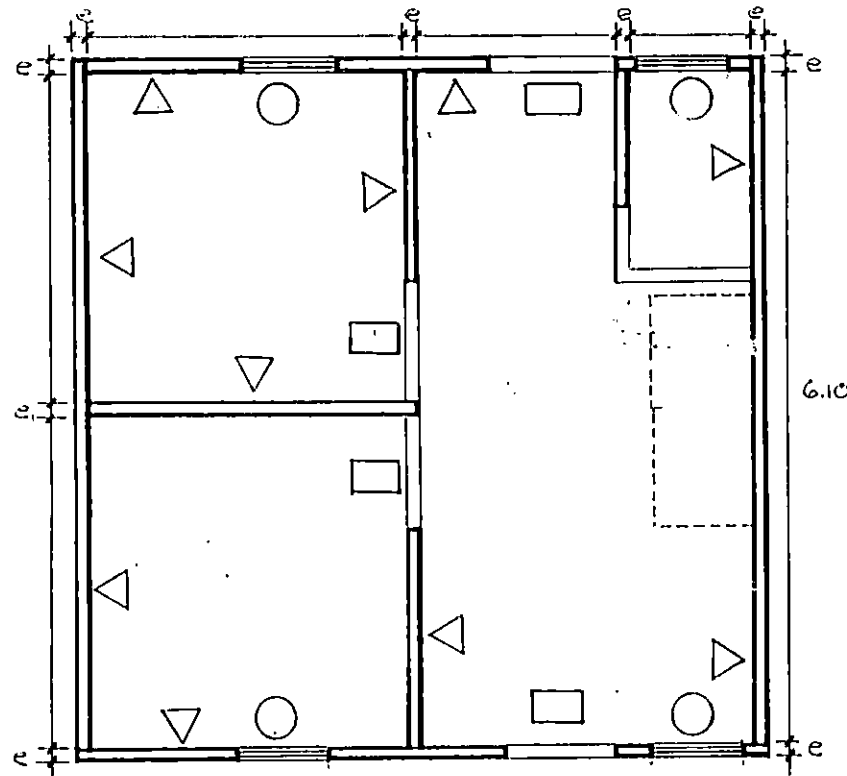
ELEVACION FRONTAL



ELEVACION POSTERIOR

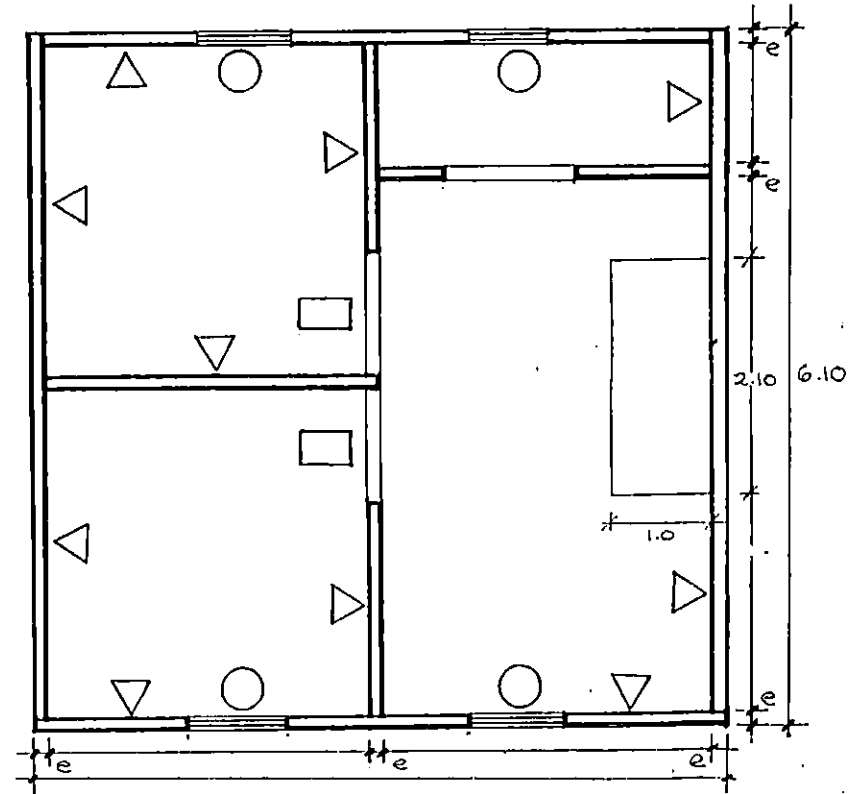
*Cotas en metros

Esc. 1:70



PLANTA ARQUITECTONICA
PRIMER NIVEL

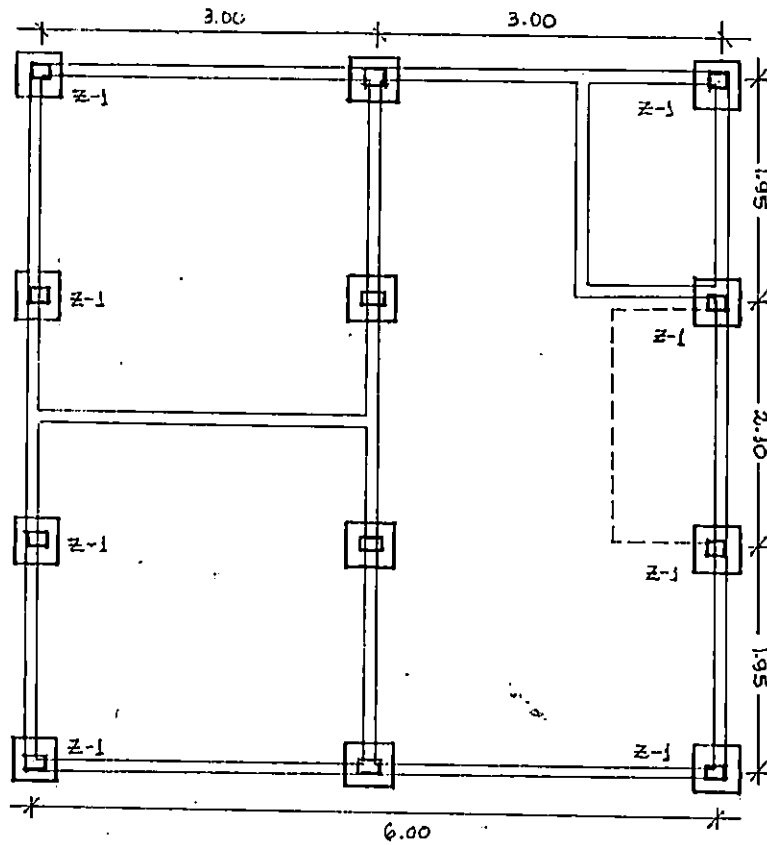
*cotas en metros



PLANTA ARQUITECTONICA
SEGUNDO NIVEL

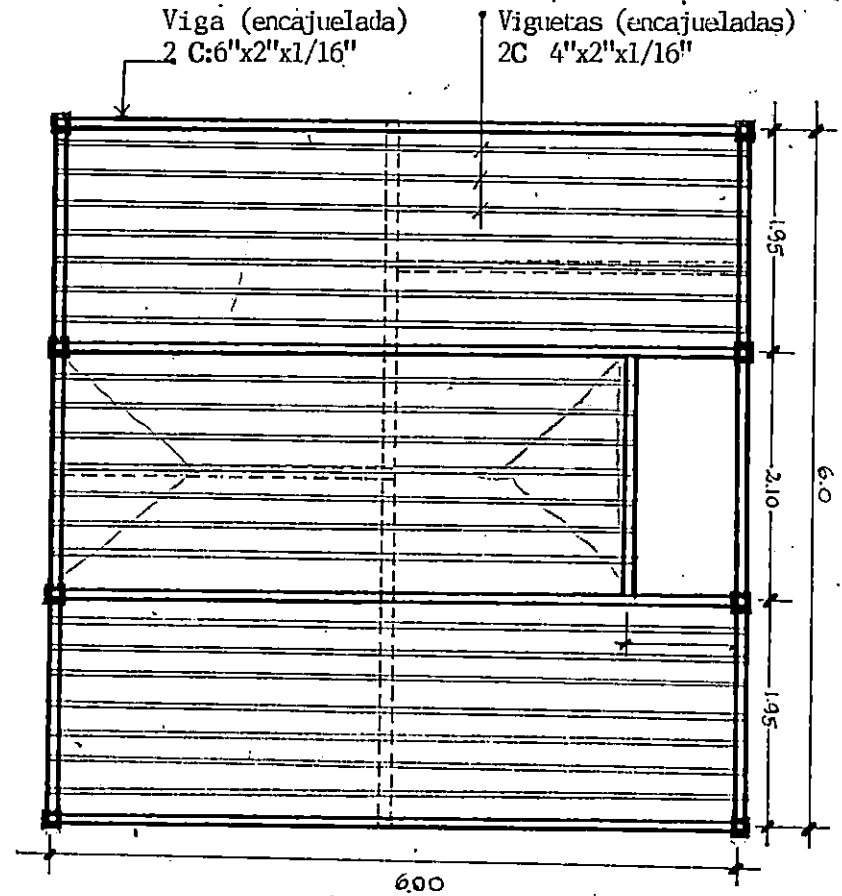
Esc.1:70

FUNDACIONES



FUNDACION PRIMER NIVEL

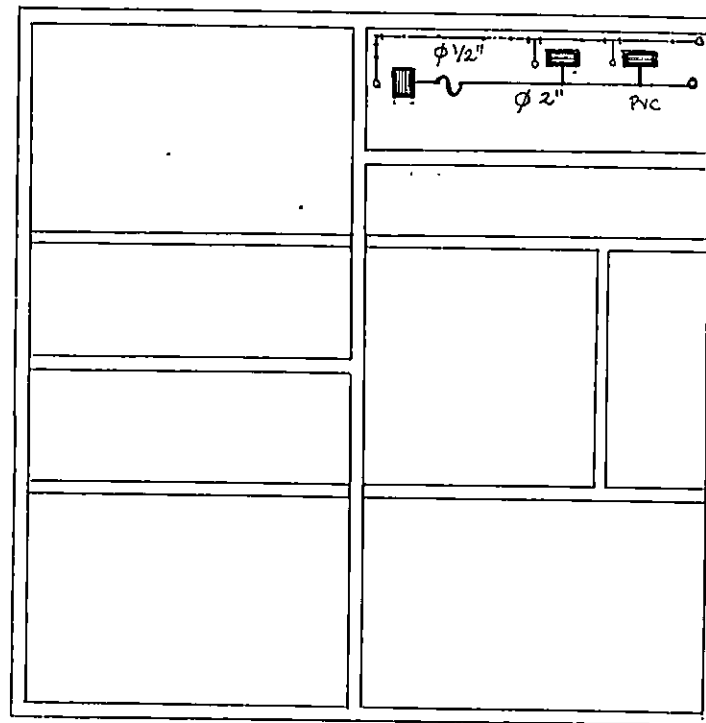
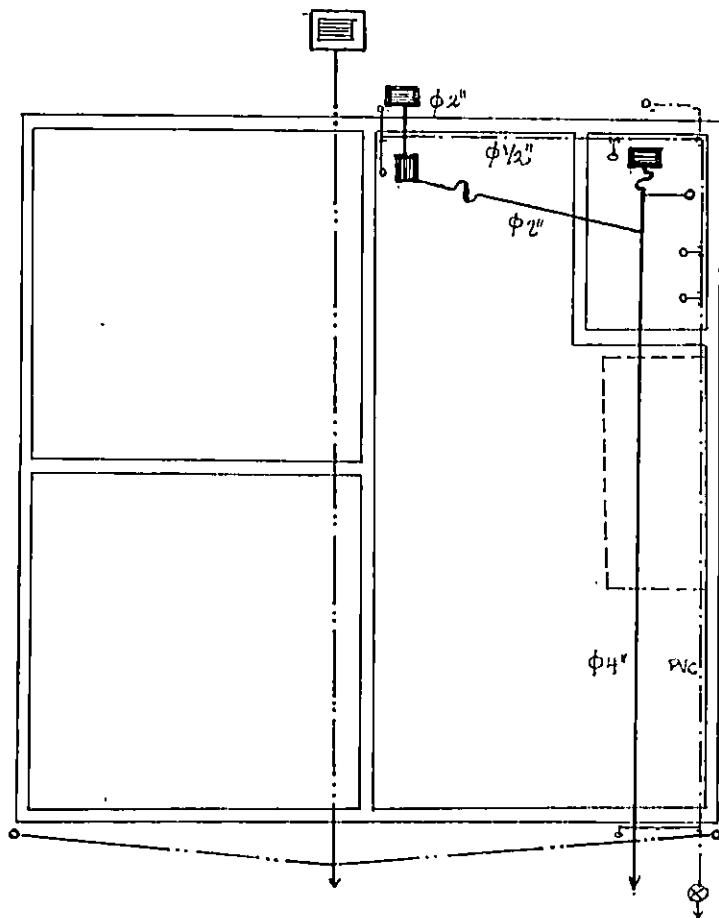
*Cotas en metros



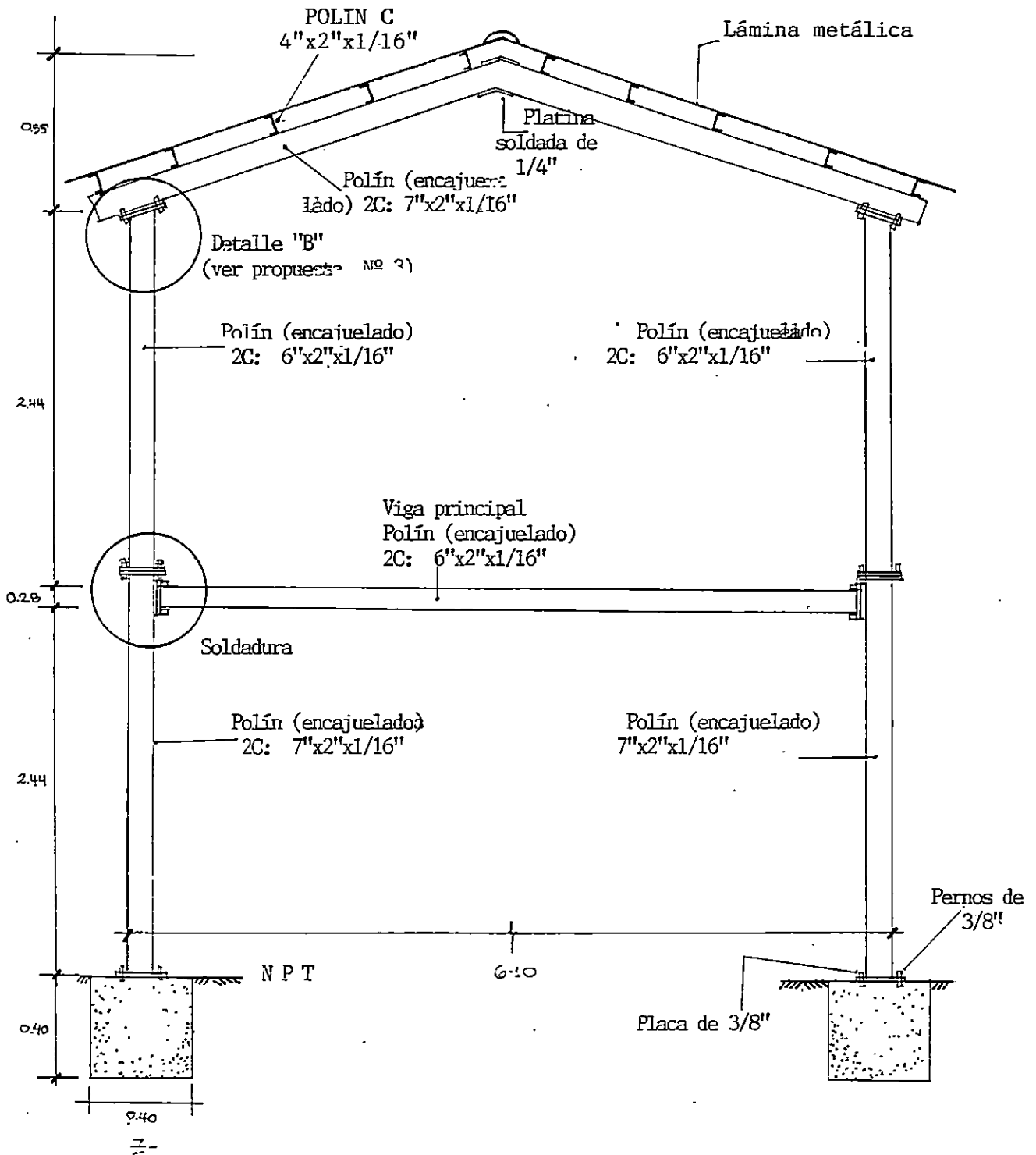
ESTRUCTURACION PARA ENTREPISO, 2º NIVEL

Esc. 1:70

INSTALACIONES HIDRAULICAS

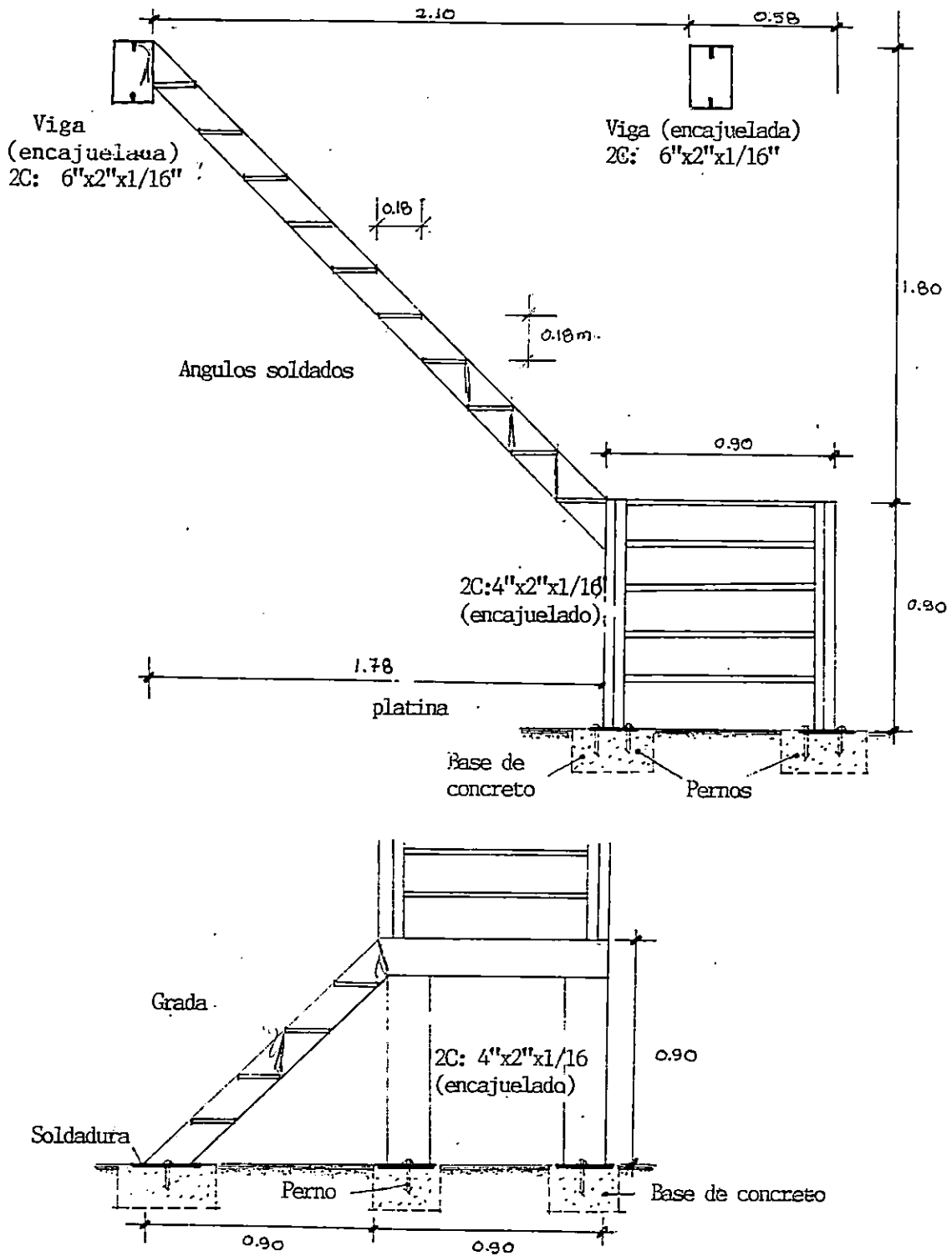


ELEVACION DE MARCOS



*Cotas en metros

DETALLE DE ESCALERAS



*Cotas en metros

CAPITULO III. EVALUACION DE COSTOS.

EVALUACION DE COSTOS

1. PROPUESTA N° 1
Resumen de Costos Directos e Indirectos
Desglose de Costos Directos
Actividades y Rendimientos
C P M
2. PROPUESTA N° 2
Resumen de Costos Directos e Indirectos
Desglose de Costos Directos
Actividades y Rendimientos
C P M
3. PROPUESTA N° 3
Resumen de Costos Directos e Indirectos
Desglose de Costos Directos
Actividades y Rendimientos
C P M
4. COMPARACIONES DE COSTOS

CAPITULO III

1. EVALUACION DE COSTOS PARA PROPUESTAS

CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACION*- SOBRE LAS PRESTACIONES**

Para evaluar los costos directos (principalmente), se ha tomado la tercera columna presentada en el Laudo Arbitral 1992; aunque se obtiene un período constructivo a través de una programación (CPM), la obtención de un factor de prestaciones sería algo muy particular, puesto que, dicho factor depende en gran parte de la época del año en la que se realizará el proyecto, la cual no se conoce, y no es objeto de este estudio; por tanto deducir un factor de prestaciones por el método conocido, sería algo muy particular..

- SOBRE LOS MATERIALES

Por la naturaleza del tipo de construcción, y la relativa rapidez de desarrollo de ésta, deberá contarse con el 50% del monto destinado a la compra de materiales, al momento de iniciar dicha construcción.

Otra suposición, es que el precio considerado de los materiales, es el que tienen éstos, puestos en la obra (considerando internamente entre éstos, el costo del transporte)

- SOBRE LA MULTICICLIDAD DEL PROYECTO

El estudio considera que el costo a encontrar en cada una de las tres

propuestas, está referido a una construcción masiva, ya que, para evaluar los costos indirectos; si bien se hace con porcentajes (los cuales son el resultado de estudios exhaustivos sobre el comportamiento de los costos), el costo del staff de la dirección técnica, se obtiene con base a la duración del proyecto; que naturalmente dicho costo indirecto (del staff) sería mucho menor si el proyecto consistiera de 1 a 2 viviendas, porque se reduciría en personal y en tiempo de dedicación a este proyecto, (por ejemplo el caso del ingeniero residente a 1/4 de tiempo), el resto puede considerarse constante.

- SOBRE EL TIEMPO DE CONSTRUCCION Y EL PERSONAL DE CAMPO
(OBREROS Y AUXILIARES)

El estudio de la programación, considera a una sola persona para el desarrollo de cada actividad, y claro que el rendimiento de ésta, variará notablemente los costos indirectos, si el personal de campo (obreros y auxiliares) se incrementará; que es lo que realmente sucede en proyectos múltiples.

Nota: Las partidas cuyo costo unitario es común a determinadas propuestas, únicamente se referencia a la propuesta que lo contiene.

COSTOS INDIRECTOS: DIRECCION TECNICA

NOMBRE DEL PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

OCUPACION	Nº	SALARIO DIARIO	TIEMPO DE CONTRATACION	SALARIO TOTAL	AGUINALDO	APORTE ISSS 6.68%	TOTAL
Ingeniero Residente	1	186.67	37 días	6906.79		461.37	7368.16
Bodeguero	1	60.00	37 días	2220.00		148.30	2368.30
Maestro de Obra	1	86.67	37 días	3206.79		214.21	3421.00
Caporal	1	50.00	37 días	1850.00		123.58	1973.58
Vigilantes	1	40.63	37 días	1503.30		100.42	1603.72
Total				15686.88		1047.88	16734.76

- Dirección Técnica	Ø 16,734.76	
- Administración Gastos Financieros (15%)	Ø 5,004.56	
- Imprevistos (7.5%)	Ø 2,502.28	COSTO POR CASA = Ø 44,206.98
- Utilidades (10%)	Ø 3,336.38	
Costo Indirecto Total	Ø 27,577.92	

RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS.: PROPUESTA Nº 1

PARTIDA	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PREC.UNIT	SUB-TOTAL	TOTAL
1.0	FUNDACIONES	m ¹	43.00	31.63	1360.09	1360.09
2.0	INSTALAC. HID.					3160.06
2.1	Excavación	m ³	3.22	19.68	63.37	
2.2	Instal. hidr.	SG		1523.88	1523.88	
2.3	Artefactos San.	SG		1427.70	1427.70	
2.4	Cajas de A.LL	U	1.00	41.46	41.46	
2.5	Cajas de A.N.	U	5.00	20.73	103.65	
3.0	PAREDES	m ²	96.26	130.80	12590.81	12590.81
4.0	TECHO					4512.97
4.1	Soporte techo	m ¹	44.00	18.78	826.32	
4.2	Polín cajuela	m ¹	24.00	22.55	541.20	
4.3	Cubierta	m ²	48.31	58.36	2819.37	
4.4	Capotes	U	6.00	51.26	307.56	
4.5	Capote terminal	U	2.00	9.26	18.52	
5.0	PISO					2932.42
5.1	Ladrillo piso	m ²	39.74	67.76	2692.78	
5.2	Piedrín	m ²	3.07	78.06	239.64	
6.0	PUERTAS					1821.58
6.1	Puertas metál.	U	2.00	282.80	565.60	
6.2	Puertas de mad.	U	3.00	418.66	1255.98	
7.0	VENTANERIA	m ²	3.91	289.00	1129.99	1129.99
8.0	CIELO FALSO	m ²	42.81	53.65	2296.76	2296.76
9.0	INSTALAC. ELEC.	SG		913.57	913.57	913.57
10.0	AZULEJOS	m ²	8.30	160.49	1332.07	1332.07
11.0	ACERA	m ²	4.88	58.34	284.70	284.70
12.0	PINTURA	m ²	192.52	5.17	995.33	995.33
13.0	LIMPIEZA	SG		33.41	33.41	33.41
TOTAL DE COSTO DIRECTO DE LA VIVIENDA =						Ø 33363.76

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: FUNDACION/ml

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Pala	12.50			0.11
Piocha	35.00			0.12
Carretilla	250.00			0.35

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.58

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Concreto	m ³	407.23	0.0225	9.13
Hierro N° 3	qq	225.00	0.0385	8.66
Hierro N° 2	qq	225.00	0.0194	4.37
Perno 6"x1/4"	u	1.28	3.5000	4.48
Alambre amarre	lb	3.00	0.1500	0.45

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 27.09

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Trazo	40.63	48 ml/dia	0.85
Coloc. armadura	40.63	U. obra	1.91
Excavación	33.41	1.75m ³ /dia	0.43
Colado fundación	33.41	0.98m ³ /dia	0.77

SUB-TOTAL ¢ 3.96

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 31.63/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: EXCAVACION/m³

FECHA: OCT. -93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Pala	12.50			0.11
Piocha	30.00			0.12
Carretilla	250.00			0.35

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.58

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Auxiliar	33.41	1.75 m ³ /dia	19.10

SUB-TOTAL ¢ 19.10

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 19.68/m³

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: INSTALACIONES HIDRAULICAS

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Tubería de A.P.	ml	6.00	20	120.00
Tub. A.LL. Ø 4"	ml	54.00	9	486.00
Tub. A.N. Ø 4"	ml	54.00	10	540.00
Sifón Ø 4"	u	99.00	2	198.00
Válvula control	u	34.25	1	34.25
Codos de 90°	u	2.50	10	25.00
Chorros	u	15.00	1	15.00
Pegamento p/PVC (lata de 80 gr)	u	16.00	1	16.00

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 1411.75

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Coloc. tub. A.P.	40.63	16 ml/dia	50.78
Coloc. tub. A.N.	40.63	19.6ml/dia	20.72
Coloc. sifón	40.63	1.05 u/hr	10.97
Coloc. tub. A.LL.	40.63	19.6ml/dia	20.32
Coloc. accesorios	40.63	4.3 u/hr	9.34

SUB-TOTAL ¢ 112.13

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 1523.88

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: ARTEFACTOS SANITARIOS

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Inodoro 505	u.	565.00	1	565.00
Lavamanos 4026	u.	460.00	1	460.00
Pila	u.	140.00	1	140.00
Ducha	u.	36.00	1	36.00

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ₡ 1201.00

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Coloc. inodoro	40.63	U. obra	60.25
Coloc. lavamanos	40.63	U. obra	70.28
Instalación ducha	40.63	U. obra	35.89
Instalación pila	40.63	U. obra	60.28

SUB-TOTAL ₡ 226.70

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 1427.70

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA. Nº 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: CAJAS DE AGUAS LLUVIAS (30x30x50) FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Pala				0.11
Piocha				0.12

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.23

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Ladrillo obra	u	0.95	17.500	16.62
Cemento	bolsa	30.00	0.100	3.00
Arena	m ³	60.00	0.011	0.66

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 20.28

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Albañil	40.63	U. obra	20.09
Excavación y acarreo material	33.41	1.75 m ³ /dia	0.86

SUB-TOTAL ¢ 20.95

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 41.46/u

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: CAJAS DE AGUAS NEGRAS (20x20x10)

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Pala				0.11
Piocha				0.12

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.23

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Ladrillo calav.	u	0.95	4.50	4.28
Cemento	bolsa	30.00	0.08	2.40
Arena	m ³	60.00	0.02	1.20

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 7.88

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hechura caja	40.63	U. obra	12.54
Excavación y acarreo material	33.41	1.75 m ³ /dia	0.08

SUB-TOTAL ¢ 12.62

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 20.73/u

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N°1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: HECHURA DE PAREDES CON DOBLE FORRO DE FIBROCEMENTO/m² FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT..
Lámina de fi- brocem. 8mm	m ²	33.34	1.45	48.34
Lámina de fi. - brocem. 14 mm	m ²	65.66	0.83	54.50
Tornillo 1x1/4"	u	0.10	28.16	2.82
Clavo avella- nado 3"	u	0.05	7.30	0.37
Madera de 2x2	vr	2.50	5.57	13.93

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL C. 119.96

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hechura de pare- des de fibrocem.	40.63	6.80 m ² /d	5.98
Acarreo de mate- riales(auxiliar)	33.41	6.87 m ² /d	4.86

SUB-TOTAL C. 10.84

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

C. 130.80/m

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: POLIN C/ml

FECHA: OCT.-93

(Encajuelado: 6" x 2" x 1/16")

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Polín C	ml	19.17	1.00	19.17
Electrodo	lb	5.50	0.03	0.17
Sierras	u	6.50	0.14	0.91

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 20.25

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hecura cajuelas	40.63	28 ml/dia	1.45
Coloc. cajuelas	40.63	48 ml/dia	0.85

SUB-TOTAL ¢ 2.30

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 22.55/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA. N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: COLOCACION CUBIERTA/m²
(fibrocemento ondulada)

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Lámina de fi-				
brocemento 5'	m ²	46.24	1.00	46.24
Tramos	u.	1.00	2.50	2.50
Madera 4"x 2"	vr	6.88	0.67	4/60

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 53.34

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Enlaminado	40.63	U. obra	3.98
Acarreo material	33.41	32 m ² /dia	1.04

SUB-TOTAL ¢ 5.02

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 58.36

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1.. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: PISO/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Carretilla	250.00			0.35
Pala	12.50			0.11

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.46

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Ladrillo 25x25 corriente	u	1.90	17.00	32.30
Mortero 1:4 arena	m ³	60.00	0.04	2.40
cemento	bolsa	30.00	0.31	9.30
agua	lt	0.03	7.75	0.23
Hormigón	m ³	30.00	0.10	3.00
Cemento (zula-queado)	bolsa	30.00	0.18	5.40

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 52.63

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Pegam. ladrillo	40.63	U. obra	10.16
Acarreo material	33.41	44 m ² /dia	0.76
Hechura mortero	33.41	14.7m ² /dia	2.27
Nivelación piso	33.41	22.5m ² /dia	1.48

SUB-TOTAL ¢ 14.67

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 67.76/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA.

PARTIDA DE TRABAJO: PIEDRIN/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Carretilla				0.35
Pala				0.11

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.46

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Piedrín(15x15)	u.	0.90	49.000	44.10
Cemento	bolsa	30.00	0.168	5.04
Arena	m ³	60.00	0.023	1.38
Agua	lt.	0.03	4.200	0.13

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 50.65

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Pegamento de piedrín	40.63	U. obra	20.09
Acarreo material	33.41	4.87 m ² /dia	6.86

SUB-TOTAL ¢ 26.95

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 78.06/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 1.. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: PUERTAS METALICAS

FECHA: OCT. -93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Puerta metálica (0.90 x 2.10)m	u	255.00	1.00	255.00

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL

¢ 255.00

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Instalac.puerta	40.63	U. obra	27.80

SUB-TOTAL

¢ 27.80

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 282.80

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA: N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA.

PARTIDA DE TRABAJO: PUERTAS DE MADERA/UNIDADES

FECHA: OCT.- 93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Riostra	vr	2.57	10.30	26.47
Clavos 2 1/2	lb	3.60	0.30	1.08
Clavos 1" s/c	lb	3.60	0.25	0.90
Clavos acero	u	0.45	8.00	3.60
Plywood 3'x7'	pliego	75.00	2.00	150.00
Visagras	u	12.00	2.00	24.00
Pasador	u	8.00	2.00	16.00
Costanera	vr	3.60	6.28	22.61
Pintura	m ²	5.17	1.26	6.51
Chapa dormi	u	52.00	1.00	52.00

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL

C 303.17

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hechura puerta	40.63	U. obra	56.13
Instalac. puerta	40.63	U. obra	27.80
Coloc. de tope	40.63	2.16 u/dia	18.78
Hechura y coloc. de mocheta	40.63	U. obra	12.78

SUB-TOTAL C 115.49

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

C 418.66/u

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA.

PARTIDA DE TRABAJO: CIELO FALSO/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Loseta fibrolit 4" x 2"	m ²	22.12	1.0	22.12
Perfil galvan.	ml	9.40	2.4	22.56
Pintura	m ²	5.17	1.0	5.17

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL

C. 49.85

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Colocación de cielo falso	40.63	11.10 m ² /dia	3.66

SUB-TOTAL C. 3.66

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

C. 53.65/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: INSTALACIONES ELECTRICAS

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Poliducto 1/2"	yda.	0.80	52.10	41.68
Recep. y cajas	u	15.50	7.0	108.50
Tomacorr. doble	u	14.26	4.0	57.04
Interrup. senc.	u	12.50	4.0	50.00
Interrup. doble	u	14.26	1.0	14.26
Caja térmica	u	282.82	1.0	282.82
Cabezal acomet.	u	15.00	1.0	15.00
Polo tierra	u	18.00	1.0	18.00
Alambre TW #10	ml	3.25	62.1	201.82
Estaño	yda.	3.50	2.5	8.75
Cinta aislante	u	6.50	1.0	6.50
III. MANO DE OBR.				SUB-TOTAL ¢ 804.37

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Coloc. poliducto	40.63	17 yda./hh	17.80
Coloc. alambre	40.63	15 ml/hh	24.03
Coloc. caj térmic.	40.63	U. obra	12.00
Coloc. caja pared	40.63	2 u/hh	20.32
Coloc. toma, interr.	40.63	4 u/hh	13.05
Coloc. cabezal	40.63	U. obra	12.00
Coloc. polo tierra	40.63	U. obra	10.00

SUB-TOTAL ¢ 109.20

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 913.57

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: ENCHAPADO DE AZULEJOS/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Carretilla				0.35
Pala				0.11

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.46

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Azulejos: 15x15	u	2.45	49.000	120.05
Cemento	bolsa	30.00	0.168	5.04
Arena	m ³	60.00	0.023	1.38
Agua	lt	0.03	4.200	0.13

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 126.60

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Pegamento azulej.	40.63	U. obra	32.67
Acarreo material	33.41	44 m ² /dia	0.76

SUB-TOTAL ¢ 33.43

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 160.49/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA. N° 1.. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: ACERA/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Pala				0.11
Carretilla				0.35

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.46

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Concreto	m ³	407.23	0.050	20.36
Repello 1:4				
cemento	bolsa	30.00	0.200	6.00
arena	m ³	60.00	0.022	1.33
Afinado 1:2				
cemento	bolsa	30.00	0.250	7.50
arena	m ³	60.00	0.012	0.72
Regla pacha	vr	2.60	2.330	6.06

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 41.97

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Coloc. concreto	33.41	4.6 m ² /dia	7.32
Repello acera	40.63	U. obra	4.58
Afinado acera	40.63	U. obra	4.01

SUB-TOTAL ¢ 15.91

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 58.34/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO = PROPUESTA Nº E. CASA DE EMBROGEMENTO-MADERA

PARTIDA DE TRABAJO: PINTURA/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Brocha:	14.25			0.27

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 0.27

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Pintura de agua:	galón	90.00	0.05	4.50

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 4.50

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Auxiliar(pintor)	33.41	84 m ² /dia	0.40

SUB-TOTAL ¢ 0.40

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 5.17/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 1. CASA DE FIBROCEMENTO-MADERA.

PARTIDA DE TRABAJO: CONCRETO 1:2:2 /m³

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT
Pala	12.50	113m ³ /pala		1.60

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL ¢ 1.60

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Cemento	bolsa	30.00	8.93	267.90
Grava	m ³	145.00	0.55	79.75
Arena	m ³	60.00	0.55	33.00
Agua	lt	0.03	227.00	6.81

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 387.56

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Auxiliar	33.41	1.67 m ³ /dia	20.00

SUB-TOTAL ¢ 20.00

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

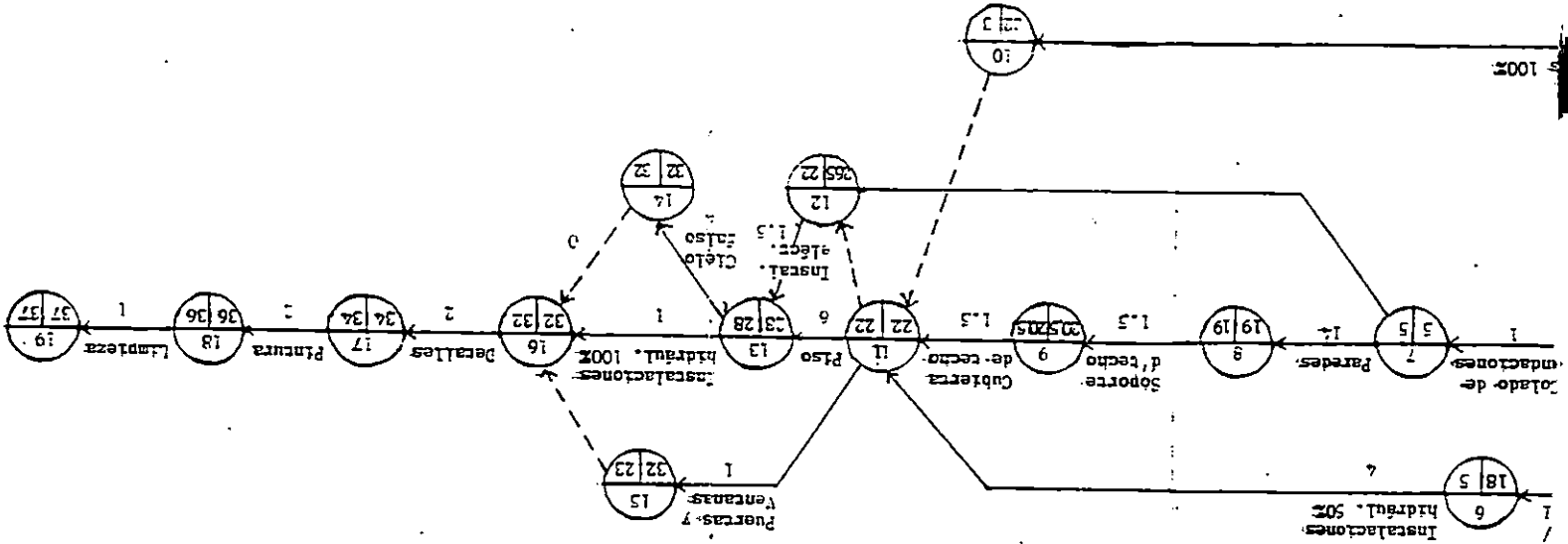
¢ 409.16

NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
1. Adquisición mat. 50%	1 - 2	Adquisición de materiales	—	—	—	1
2. Trazo	2 - 3	Colocación de trompos	5 u	4 trompos/hh	1.25 hh	0.2
		Colocación de estacas vert.	22 u	10 estacas/hh	2.2 hh	0.3
		Colocación de niveletas	14 m	32 m/hh	0.4 hhh	0.1
		Trazo de solera	43 m	22.5 m/hh	1.91 hh	0.3
		Tiempo total Σ 0.90 d \approx 1				
3. Excavación p/fundación	3 - 4	Excavación para fundación	0.97 m ³	0.25 m ³ /hh	3.88 hh	0.6
Tiempo total						\approx 1
4. Colocación de armadura en fundación	4 - 5	Colocación de armadura en fundación	2.17 qq	0.39 qq/hh	5.56 hh	0.8
Tiempo total						\approx 1
5. Excavación p/instalac. hidráulicas	4 - 6	Excavación para instalaciones hidráulicas	3.22 m	0.25 m ³ /hh	12.9 hh	1.84
Tiempo total						\approx 2
6. Colado de fundación	5 - 7	Colado de fundación (incluye hechura de concreto)	0.97 m ³	0.14 m ³ /hh	6.93 hh	0.99
Tiempo total						\approx 1
7. Paredes fibrocemento	7 - 8	Pared (sin hueco puertas y ventanas)	96.26 m ²	6.8 m ² /dia	—	14.16
Tiempo total						\approx 14
8. Soporte de techo	8 - 9	Colocación de polines	68 ml	48 ml/dia	—	1.42
		Colocación de tensores	16 ml	96 ml/dia	—	0.17
		Tiempo total Σ 1.58 d \approx 1.5				
9. Colocación de cubierta	9 - 11	Colocación de cubierta	48.31 m ²	4.8 m ² /hh	10.1 hh	1.44
Tiempo total						\approx 1.5

ACTIVIDADES Y RENDIMIENTOS. PROPUESTA N° 1

NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
10. Colocación de piso	11 - 13	Colocación de piedrín Nivelación de piso Colocación de ladrillo	3.07 m ² 39.74 m ² 39.74 m ²	2.47 m ² /d 22.5 m ² /d-h 2.0 m ² /hh	19.87 hh	1.24 1.77 2.84 Tiempo total Σ 5.85 d \approx 6
11. Puertas y ventanas	11 - 15	Colocación de ventanas Colocación de puertas: *Puertas metálicas *Puertas de madera	3.91 m ² 2 3	21 m ² /dia 12 unid./dia 5 unid./dia		0.19 0.12 0.6 Tiempo total Σ 0.91 d \approx 1
12. Pintura	17 - 18	Pintura	192.52 m ²	12 m ² /hh	16.04 hh	2.29 Tiempo total \approx 2
13. Limpieza	18 - 19	Limpieza				Tiempo total = 1
14. Cielo falso	13 - 14	Colocación cielo falso	42.81 m ²	11.10 m ² /dia		3.86 Tiempo total \approx 4
15. Instalaciones Hidráulicas. 50%	6 - 11	Tuberías p/agua potable Tuberías p/aguas negras Cajas Sifón prefabricado Tuberías p/aguas lluvias Cajas para aguas lluvias	20.0 ml 10.0 ml 5 unid. 2 unid. 9.0 ml 1 unid.	16 ml/dia 2.80 ml/hh 0.36 cajas/hh 1.05 unid./hh 2.80 ml/hh 0.21 cajas/hh	3.57 hh 13.89 hh 1.91 hh 3.21 hh 4.76 hh	1.25 0.51 1.98 0.27 0.50 0.68 Tiempo total 4.19 d \approx 4
16. Instalaciones Hidráulicas. 100%		Colocación de inodoro Colocación de lavamanos	1 u 1 u	0.65 u/hh 0.33 u/hh	1.54 hh 3.03 hh	0.22 0.43

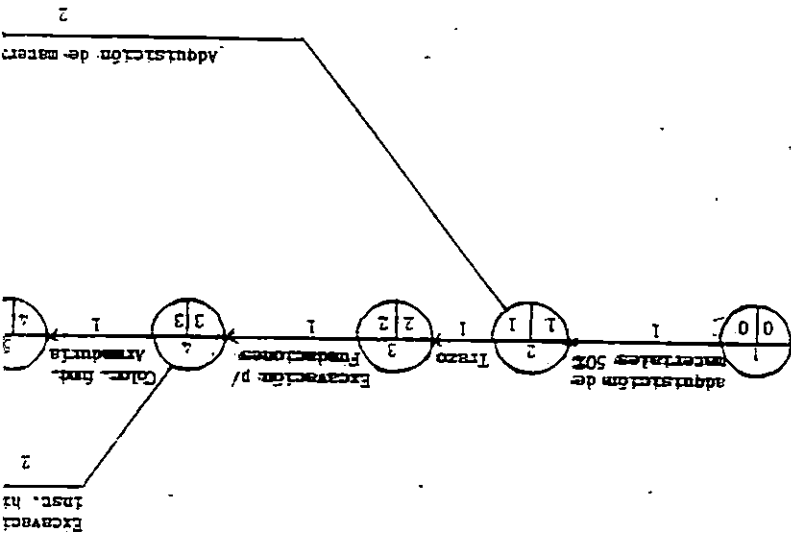
NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
		Colocación de pila Accesorios	1 u 7 u	0.69 u/hh 4.3 u/hh	1.45 hh 1.63 hh	0.21 0.23
				Tiempo total Σ 1.09 d \approx 1		
17. Instalaciones eléctricas. 150%		Poliducto Cajas en pared	29.5 yda. 17 u	25 yda./hh 2 u/hh	1.18 hh 8.5 hh	0.17 1.21
				Tiempo total Σ 1.38 d \approx 1.5		
18. Instalaciones eléctricas. 100%		Poliducto Alambrado Caja térmica Toma-corriente Receptáculo	22.6 yda. 62.1 m 1 u 9 u 7 u	17 yda./hh 15 m/hh 3.5 u/hh 4 u 5 u/hh	1.33 hh 4.14 hh 0.28 hh 2.25 hh 1.44 hh	0.19 0.59 0.04 0.32 0.20
				Tiempo total Σ 1.34 d \approx 1.5		
19. Detalles	16 - 17	Enchapado azulejos Cera	8.3 m ² 4.88 m ²	1.5 m ² /hh 0.65m ² /hh	5.53 hh 7.5 hh	0.79 1.07
				Tiempo total Σ 1.86 d \approx 2		
20. Adquisición materiales 100%	2 - 10	_____	_____	_____	_____	2



100%

10-MADRE

DURACION DEL PROYECTO = 37 DIAS



PROGRAMACION- PROPUESTA- N° 1. CASA DE FIBROCE

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 2 • CASA DE POLIESTIRENO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: PARED/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Panel polies- tireno (inclu- ye perfil C 4x2x1/16, per- nos y tor- nillos	m ²	384.06	1	304.86

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ₡ 384.06

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hechura paredes	40.63	15 m ² /d	2.71
Ayudante	33.41	(al día)	2.23

SUB-TOTAL ₡ 4.94

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 389.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 2, CASA DE POLIESTIRENO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: SOPORTE DE TECHO/ml

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Polín Joist	ml	11.00	1.0000	11.00
Tensores Ø 3/8"	qq	2.25	0.0017	0.38
Electrodos	lb	5.50	0.0500	0.28

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 11.66

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Colocado polín	40.63	48 ml/d	0.85
Acarreo material	33.41	32 ml/d	1.04
Colocación tensor	40.63	96 ml/d	0.42

SUB-TOTAL ¢ 2.31

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 13.97/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 2. CASA DE POLIESTIRENO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: COLOCACION DE CUBIERTA/m².
(TEJA ROMANA)

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Teja romana	u	4.18	11.82	49.41

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ₡ 49.41

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Entejado	40.63	U.obra	9.82
Acarreo	33.41	30 m ² /d	1.11

SUB-TOTAL ₡ 10.93

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

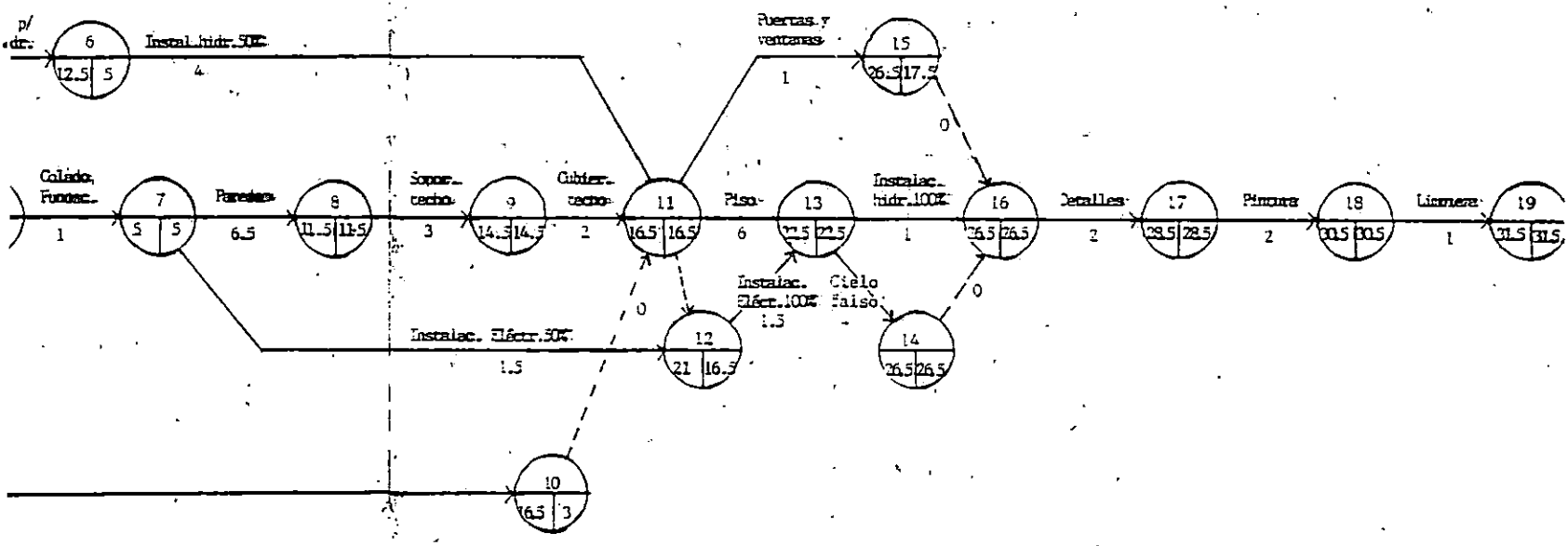
₡ 60.34/m²

NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
1. Adquisición mater. 50%	1 - 2	Adquisición de materiales				1
2. Trazo	2 - 3					1
3. Excavación p/fundación	3 - 4					1
4. Coloc.armad. fundación	4 - 5					1
5. Excav. p/instal. hidr.	4 - 6					2
6. Colado de fundación	5 - 7					1
7. Soporte de techo	8 - 9	Colocación de polines Tensores	120.00ml 16.00ml	48.0ml/d 96.0ml/d		2.5 0.17
						Tiempo total=2.67d ≈ 3
8. Colocación de cubierta	9 - 11	Colocación de cubierta	48.31m ²	3.4m ² /hh	14.21hh	2
9. Colocación de piso	11 - 13					6
10.Cielo Falso	13 - 14					4
11.Puertas y ventanas	11 - 15					1
12.Pintura	17 - 18					2
13.Limpieza	18 - 19					1
14.Instalac. Hidrául.50%	6 - 11					4

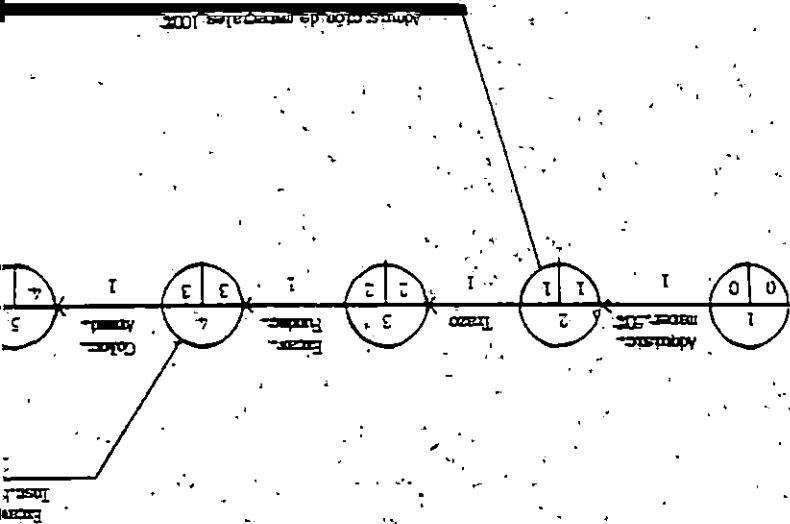
ACTIVIDADES Y RENDIMIENTOS. PROPUESTA N° 2

NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
15. Instalac. Hidrául. 100%	13 - 16					1
16. Instalac. Eléctr. 50%	7 - 12					1.5
17. Instalac. Eléctr. 100%	12 - 13					1.5
18. Detalles	16 - 17					2
19. Adquisic. mater. 100%	2 - 10					2
20. Paredes poliestireno	7 - 8		96.26m ²	15.0m ² /d		6.42
				Tiempo total		≈ 6.5

O-METAL



DURACION DEL PROYECTO = 31.5 DIAS



PROGRAMACION: PROPUESTA No 2. CASA DE POLIESTIRE

COSTOS INDIRECTOS: DIRECCION TECNICA

NOMBRE DEL PROYECTO: PROPUESTA N^o 3. CASA DE LAMINA METALICA-METAL

OCUPACION	N ^o	SALARIO DIARIO	TIEMPO DE CONTRATACION	SALARIO TOTAL	AGUINALDO	APORTE ISSS 6.68%	TOTAL
Ingeniero Residente	1	186.67	30 días	5600.10		374.09	5974.19
Bodeguero	1	60.00	30 días	1800.00		120.24	1920.09
Maestro de Obra	1	86.67	30 días	2600.10		173.69	2773.79
Caporal	1	50.00	30 días	1500.00		100.20	1600.20
Vigilantes	1	40.63	30 días	1218.90		81.42	1300.32
Total				12719.10		849.64	13568.74
- Dirección Técnica				Ø	13,568.74		
- Administración Gastos Financieros (15 %)				Ø	3,989.28		
- Imprevistos (7.5%)				Ø	1,994.64		
- Utilidades (10 %)				Ø	2,659.18		
Costo Indirecto Total				Ø	22,212.18		
							COSTO POR CASA = Ø 48,807.36

RESUMEN DE GASTOS DIRECTOS. PROPUESTA Nº 3

PARTIDA	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PREC.UNIT	SUB-TOTAL	TOTAL
1.0	FUNDACIONES	ml	33.66	16.79	565.15	565.15
2.0	INSTALAC. HIDR.					3107.91
2.1	Excavación	m ³	0.57	19.68	11.22	
2.2	Instalac. Hidr.	SG		1523.88	1523.88	
2.3	Artef. Sanitar.	SG		1427.70	1427.70	
2.4	Cajas A.LL.	u	1.00	41.46	41.46	
2.5	Cajas A. negras	u	5.00	20.73	103.65	
3.0	PAREDES					9303.92
3.1	Soporte pared	ml	243.81	16.03	3908.27	
3.2	Forro pared	m ²	84.03	51.16	4298.97	
3.3	Placas d'hierro	u	24.00	26.32	631.68	
3.4	Encajuelado 6 x 2 x 1/16	ml	20.00	23.25	465.00	
4.0	TECHO					3461.00
4.1	Soporte techo	ml	36.72	17.78	652.88	
4.2	Viga encajuelada	ml	28.00	24.83	695.24	
4.3	Cubierta	m ²	41.74	50.62	2112.88	
5.0	PISO					2557.62
5.1	Ladrillo piso	m ²	35.37	67.72	2395.26	
5.2	Piedrín	m ²	2.08	78.06	162.36	
6.0	PUERTAS					1821.58
6.1	Puertas metál.	u	2.00	282.80	565.60	
6.2	Puertas madera	u	3.00	418.66	1255.98	
7.0	VENTANERIA	m ²	3.66	289.00	1057.74	1057.74
8.0	CIELO FALSO	m ²	37.45	43.69	1636.19	1636.19
9.0	INSTAL. ELECTR.	SG		913.57	913.57	913.57
10.0	AZULEJOS	m ²	6.94	160.49	1113.80	1113.80
11.0	ACERA	m ²	4.88	58.34	284.70	284.70
12.0	PINTURA	m ²	142.86	5.17	738.59	738.59
13.0	LIMPIEZA	SG		33.41	33.41	33.41
TOTAL DE COSTO DIRECTO DE LA VIVIENDA						¢ 26,595.18

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 3, CASA DE LAMINA DE ALUMINIO-METAL.

PARTIDA DE TRABAJO: FUNDACION/ml

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HE	VALOR UNIT.
Pala	12.50			0.11
Piocha	35.00			0.12
Carretilla	250.00			0.35

II. MATERIALES.

SUE-TOTAL ¢ 0.58

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Concreto	m ³	409.16	0.0086	3.52
Hierro Nº 3	qq	225.00	0.0252	5.61
Hierro Nº 2	qq	225.00	0.0028	0.63
Perno 3 x 1/8	u	0.65	3.8600	2.51

III. MANQ. DE OBRA.

SUE-TOTAL ¢ 12.33

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Trazo	40.63	48.00ml/d	0.85
Coloc. armadura	40.63	U obra	1.75
Excavación(auxil)	33.41	1.75m ³ /d	0.29
Colado fundación (auxiliar)	33.41	0.98m ³ /d	0.51
Empernado	40.63	84.00u/d	0.48

SUE-TOTAL ¢ 3.88

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 16.79/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 3. CASA DE LAMINA DE ALUMINIO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: SOPORTE DE PARED/ml
4. x 2 x 1/16 (SOLDADO)

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Polín C	ml	14.20	1.00	14.20
Soldadura	lb	5.50	0.03	0.17
Sierra	u	6.50	0.07	0.46

III. MANO DE OBRA.

SUE-TOTAL ₡ 14.83

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Colocación polín	40.63	33 ml/d	1.23

SUE-TOTAL ₡ 1.23

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 16.03/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 3 .. CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL.

PARTIDA DE TRABAJO: FORRO PARED/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Lámina alumi- nio-zinc 8' (LS-106)	m ²	47.48	1.00	47.48
Tornillos 1"	u.	0.10	8.53	0.85

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL C: 48.33

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Enlaminado	40.63	U obra	2.32
Acarreo material	33.41	65 m ² /d	0.51
SUB-TOTAL			C 2.83
PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO			C 51.16/m ²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 3. CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL.

PARTIDA DE TRABAJO: PLACAS DE HIERRO/u
1/4" x 25cm x 25cm

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Lamina hierro 1/4	u	16.31	1.000	16.31
Electrodo	lb	5.50	1.000	5.50
Sierra	u	6.50	0.105	0.68
Pernos 3 1/2x 1/4	u	0.95	2.000	1.90

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL

¢ 24.39

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Instalación placa	40.63	21 u/d	1.93

SUB-TOTAL ¢ 1.93

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 26.32/u

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 3. CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: ENCAJUELADO C /ml
6 x 2 x 1/16

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Polín C	ml	19.17	1.00	19.17
Electrodo	lb	5.50	0.03	0.17
Sierra	u:	6.50	0.14	0.91

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ₡ 20.25

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hechura cajuela	40.63	28 ml/d	1.45
Instal. cajuela	40.63	48 ml/d	0.85
Auxiliar	33.41	48 ml/d	0.70

SUB-TOTAL ₡ 3.00

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 23.25/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA Nº 3 . CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: SOPORTE DE TECHO/ml
 POLIN C 4 x 2 x 1/16

FECHA: OCT, -93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT.

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Polín C	ml	14.20	1.000	14.20
Electrodo	lb	5.50	0.030	0.17
Hierro Nº 3	qq	225.00	0.005	1.13

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ₡ 15.50

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Colocación polín	40.63	48 ml/d	0.85
Acarreo material	33.41	33 ml/d	1.01
Colocación tensor	40.63	96 ml/d	0.42

SUB-TOTAL ₡ 2.28

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 17.78/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 3. CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: VIGA ENCAJUELADA C/ml
7 x 2 x 1/16

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Polín C	ml	20.75	1.00	20.75
Electrodo	lb	5.50	0.03	0.17
Sierra	u	6.5	0.14	0.91

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ¢ 21.83

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Hechura cajuela	40.63	28 ml/d	1.45
Instalac. cajuela	40.63	48 ml/d	0.85
Auxiliar	33.41	48 ml/d	0.70

SUB-TOTAL ¢ 3.00

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

¢ 24.83/ml

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 3.- CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL

PARTIDA DE TRABAJO: CUBIERTA/m²

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT.

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Lámina alumi- nio-zinc de 6'	m ²	45.50	1.00	45.50
Tramos	u	1.00	1.72	1.72
Tornillos 1"	u	0.10	5.75	0.57

III. MANO DE OBRA.

SUB-TOTAL ₡ 47.79

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Enlaminado	40.63	U obra	2.32
Acarreo material	33.41	65 m ² /d	0.51

SUB-TOTAL ₡ 2.83

- PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 50.62/m²

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO: PROPUESTA N° 3... CASA DE LAMINA ALUMINIO-METAL.

PARTIDA DE TRABAJO: CIELO FALSO/ml

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF/HR	VALOR UNIT.

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Loseta polies- tireno 4 x 2 lisa	ml	17.47	1.00	17.47
Perfil galva- nizado	ml	9.40	2.40	22.56

III. MANO DE OBRA.

SUE-TOTAL ₡ 40.03

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Colocación del cielo falso	40.63	11.10 m ² /d	3.66

SUE-TOTAL ₡ 3.66

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

₡ 43.69/ml

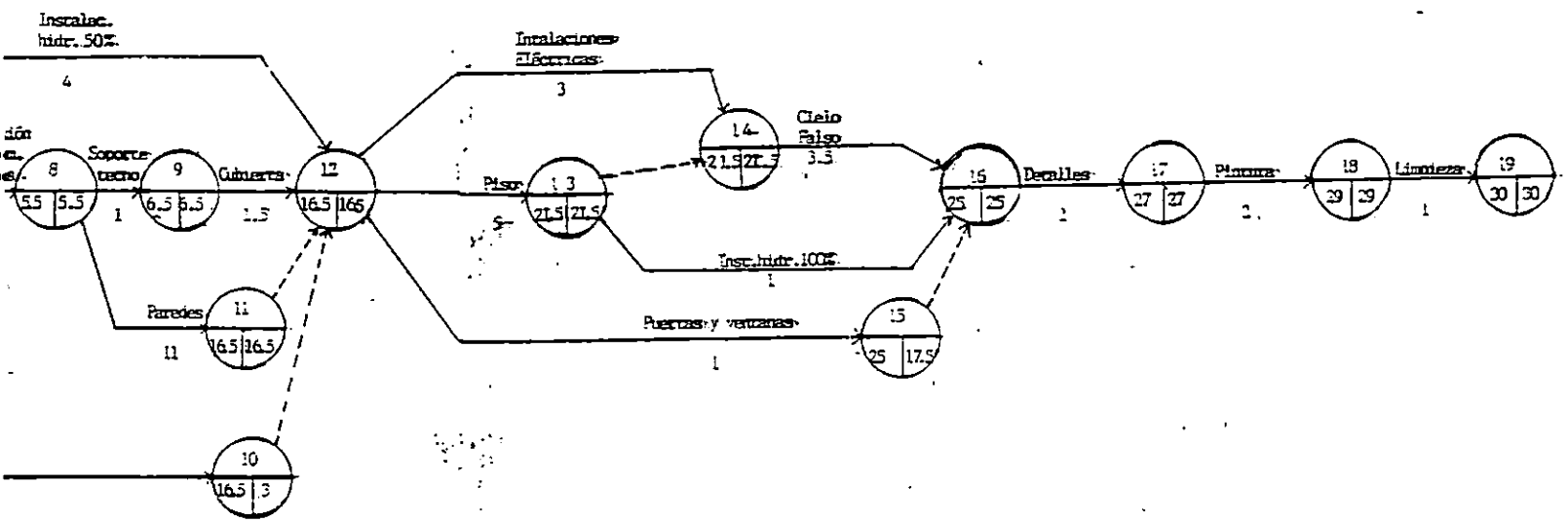
NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
1. Adquisición mater. 50%	1 - 2	Adquisición de materiales				1
2. Trazo	2 - 3	Colocación de trompos, estacas verticales, niveletas y trazo de solera				1
3. Excavación p/fundación	3 - 4	Excavación para fundación	0.57m ³	0.25m ³ /hh Tiempo total	2.28hh ≈	0.33 0.50
4. Coloc. armad. fundac.	4 - 5	Colocación de armadura en fundación	0.94qq	0.39qq/hh Tiempo total	2.41hh ≈	0.34 0.50
5. Excav. p/ instal. hidr.	4 - 6	Excavación para instalaciones hidráulicas				2
6. Colado de fundación	5 - 7	Colado de fundación (incluye hechura concreto)	0.57m ³	0.14m ³ /hh Tiempo total	4.07hh ≈	0.58 0.50
7. Paredes	8 - 11	Polín C. 4 x 2 x 1/16 Enlaminado Empernado	243.81ml 84.03m ² 130.00 u	33.00ml/dia 38.50m ² /dia 84.00 u/dia		7.38 2.18 1.55 Tiempo total=11.12 d ≈ 11

ACTIVIDADES Y RENDIMIENTOS. PROPUESTA N° 3

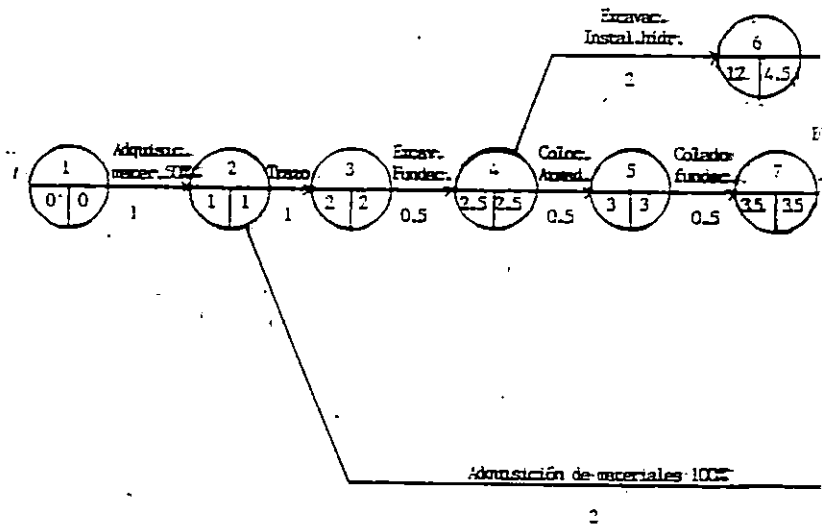
NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
8. Soporte de techo	8 - 9	Colocación de polines	36.72ml	48.00ml/d		0.77
		Tensoros	7.00ml	96.00ml/d		0.07
				Tiempo total = 0.84d ≈ 1		
9. Colocación cubierta	9 -12	Colocación de cubierta	41.74m ²	4.80m ² /hh	8.70hh	1.24
				Tiempo total		≈ 1.5
10. Colocación de piso	12 -13	Colocación de piedrín	1.93m ²	2.47m ² /d		0.78
		Nivelación de piso	37.45m ²	22.50m ² /d		1.66
		Colocación de ladrillo	37.45m ²	2.00m ² /hh	18.73hh	2.68
				Tiempo total = 5.12 d ≈ 5		
11. Puertas y ventanas	12 -15					1
12. Pintura	17 -18	Pintura	142.86m ²	12.00m ² /hh	11.90hh	1.70
13. Limpieza	18 -19	Limpieza				1
14. Cielo falso	14 -16	Colocación cielo falso	37.45m ²	11.10m ² /d		3.37
15. Instalac hidr 50%	6 -12	Instalaciones hidráulicas				4
16. Instalac hidr 100%	13 -16	Instalac. hidráulicas				1

NOMBRE	ACTIVIDAD	SUB-ACTIVIDAD	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO	
					DATO	DIAS
17. Instalaciones eléctricas	12 - 14					3
18. Detalles	16 - 17	Enchapado azulejos Cera	6.94m ²	1.5m ² /hh	4.62hh	0.66 1.07
					Tiempo total = 1.73 d ≈ 2	
19. Adquisición mater. 100%	1 - 10					2
20. Columnas y vigas	7 - 8	Instalación de placas 0.25 x 0.25 x 1/4 (in- cluye cortado y sol- dado)	24 u	3.0u/hh	8.00hh	1.42
		Instalación de cajue- la (incluye empernado)	48 m	12.0ml/hh	4.00hh	0.57
					Tiempo total = 1.99 d ≈ 2	

-METAL



PROGRAMACION: PROPUESTA N° 3. CASA DE LAMINA METAL



DURACION DEL PROYECTO = 30 DIAS

PROPUESTA#1

FIBROCEMENTO-MADERA.

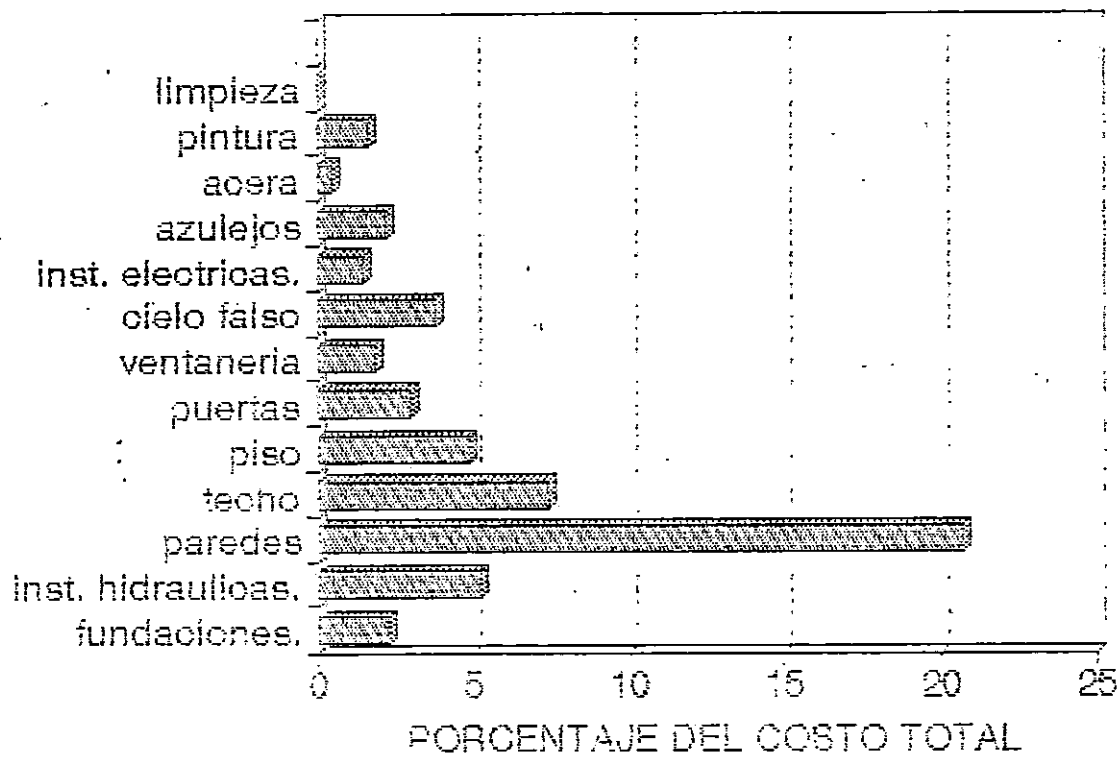


Gráfico N°1

PROPUESTA#2

POLIESTIRENO-METAL.

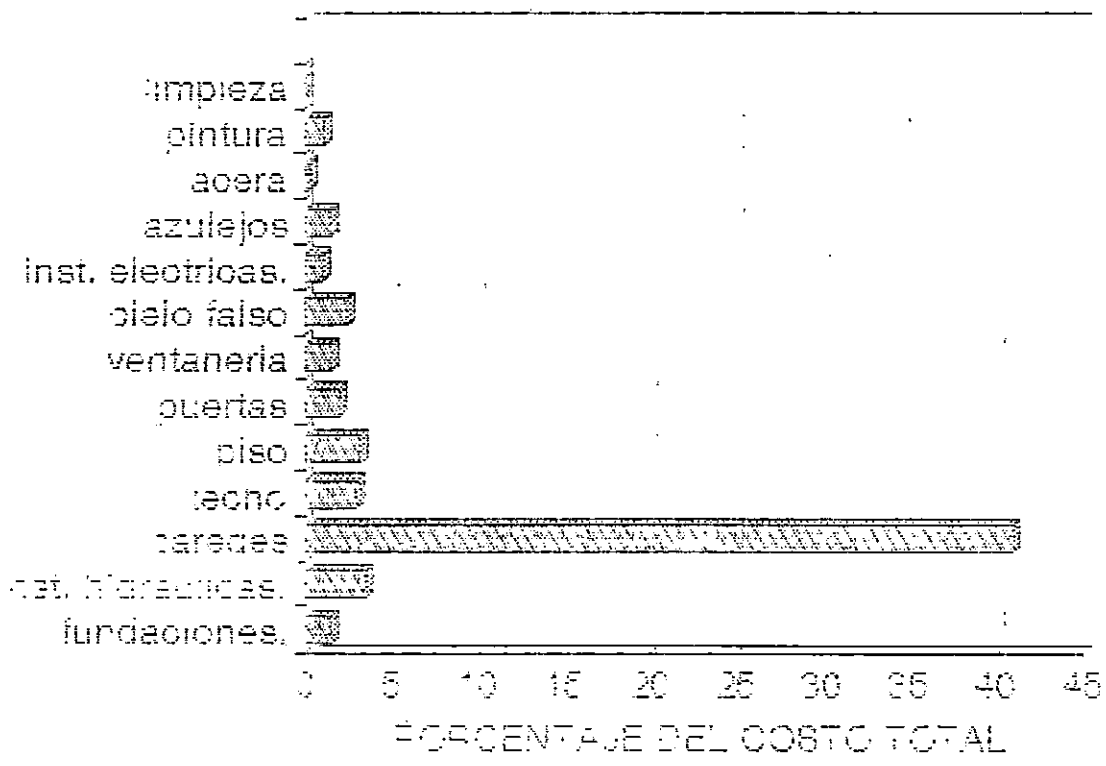


Gráfico Nº 2

PROPUESTA#3

LAMINA

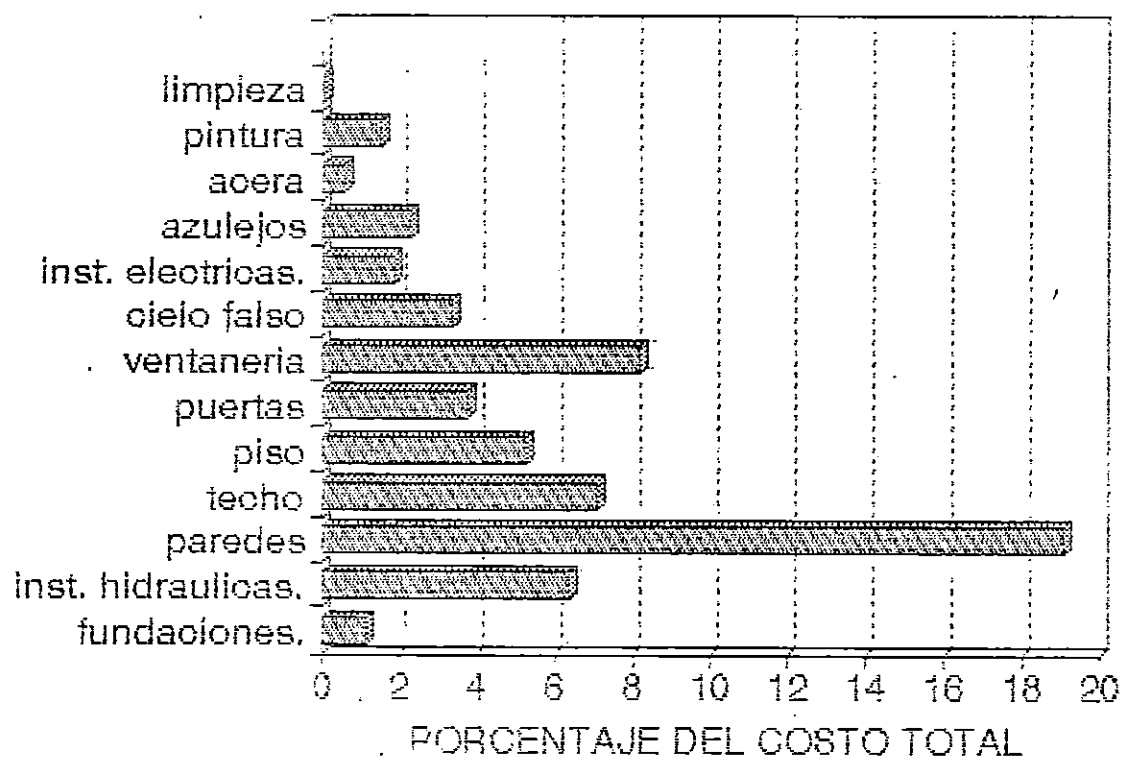


Gráfico. Nº 3

PROPUESTA #4.

MOLDEADO

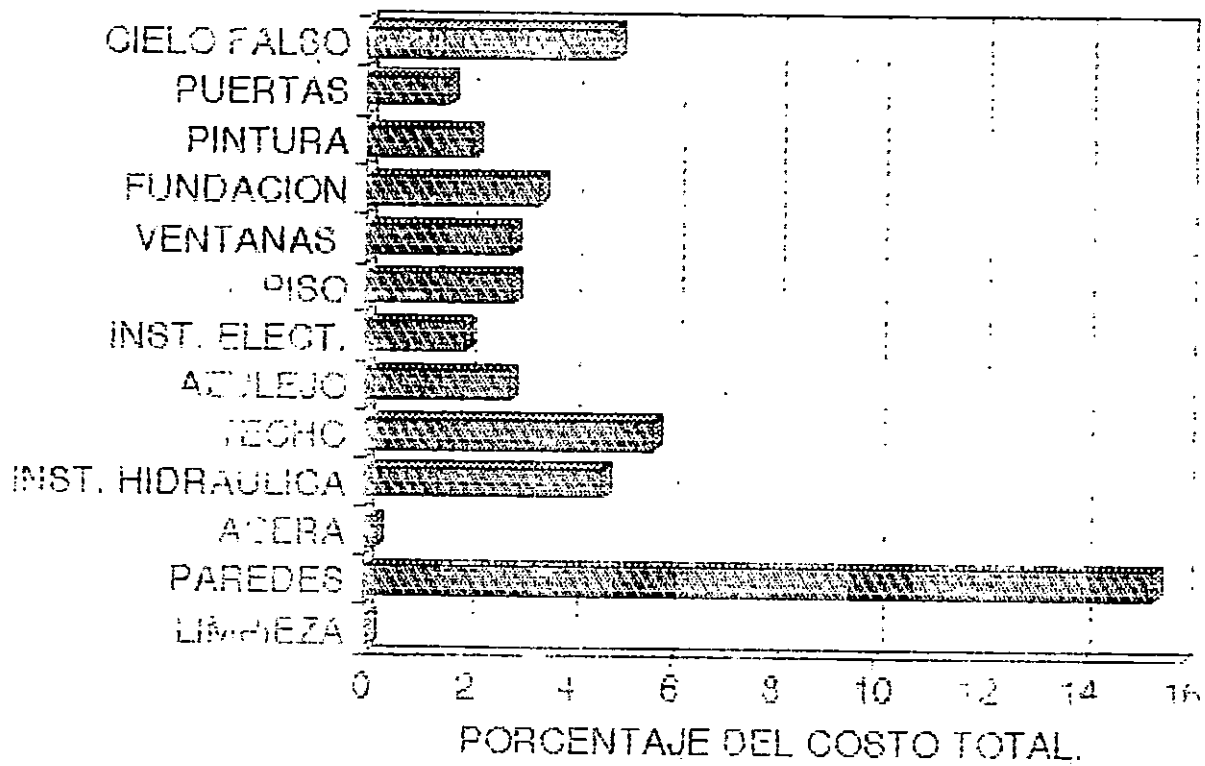
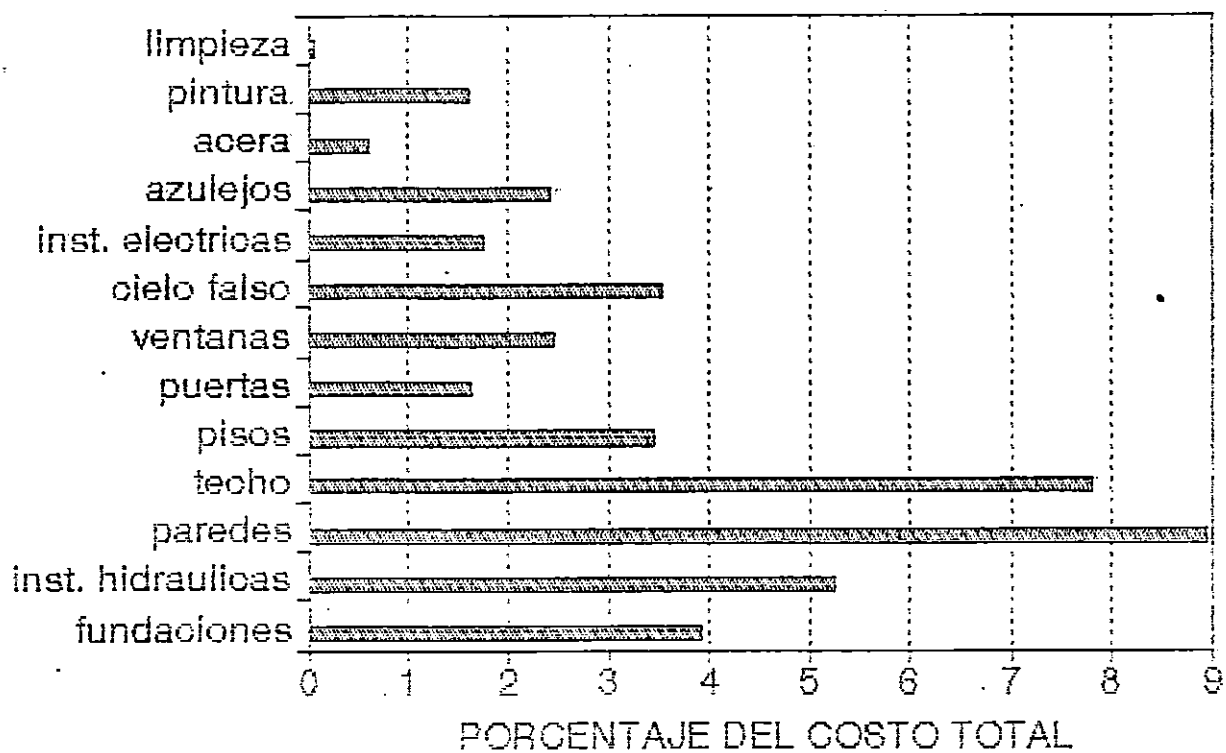


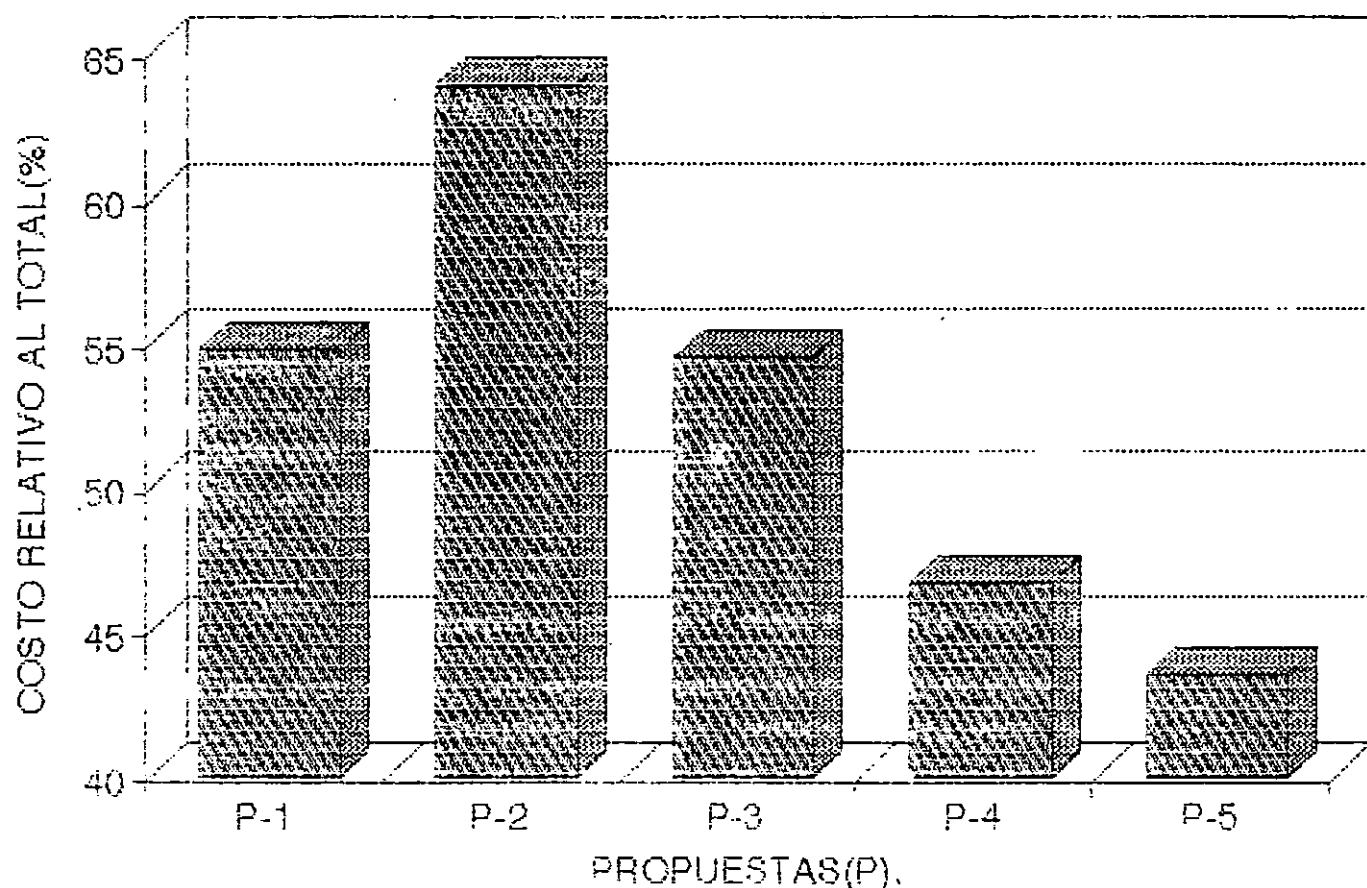
Gráfico N° 4

PROPUESTA #5

LADRILLO DE BLOCK.



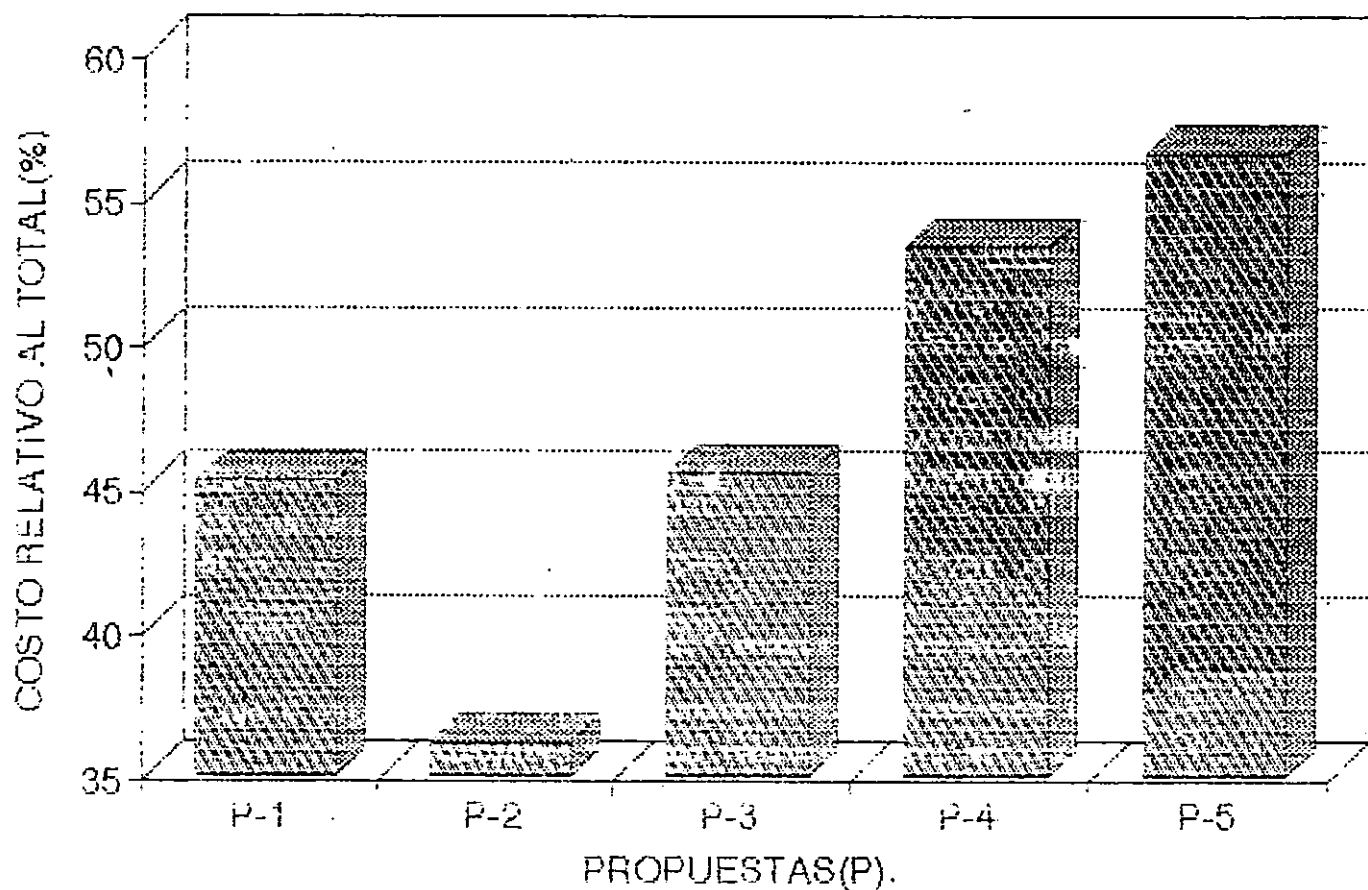
COSTOS DIRECTOS. COMPARACION DE PROPUESTAS.



- P1: Propuesta de Fibrocemento-Madera
- P2: Propuesta de Poliestireno-Metal
- P3: Propuesta de Lámina
- P4: Propuesta Moldeada
- P5: Propuesta de Block

Gráfico Nº 6

COSTOS INDIRECTOS. COMPARACION DE PROPUESTAS.



P1: Propuesta de Fibrocemento-Madera

P2: Propuesta de Poliestireno-Metal

P3: Propuesta de Lámina

P4: Propuesta Moldeada

P5: Propuesta de Block

Gráfico Nº 7

COMPARACIONES DE RUBROS.

PROPUESTAS #1, #2 Y #3.

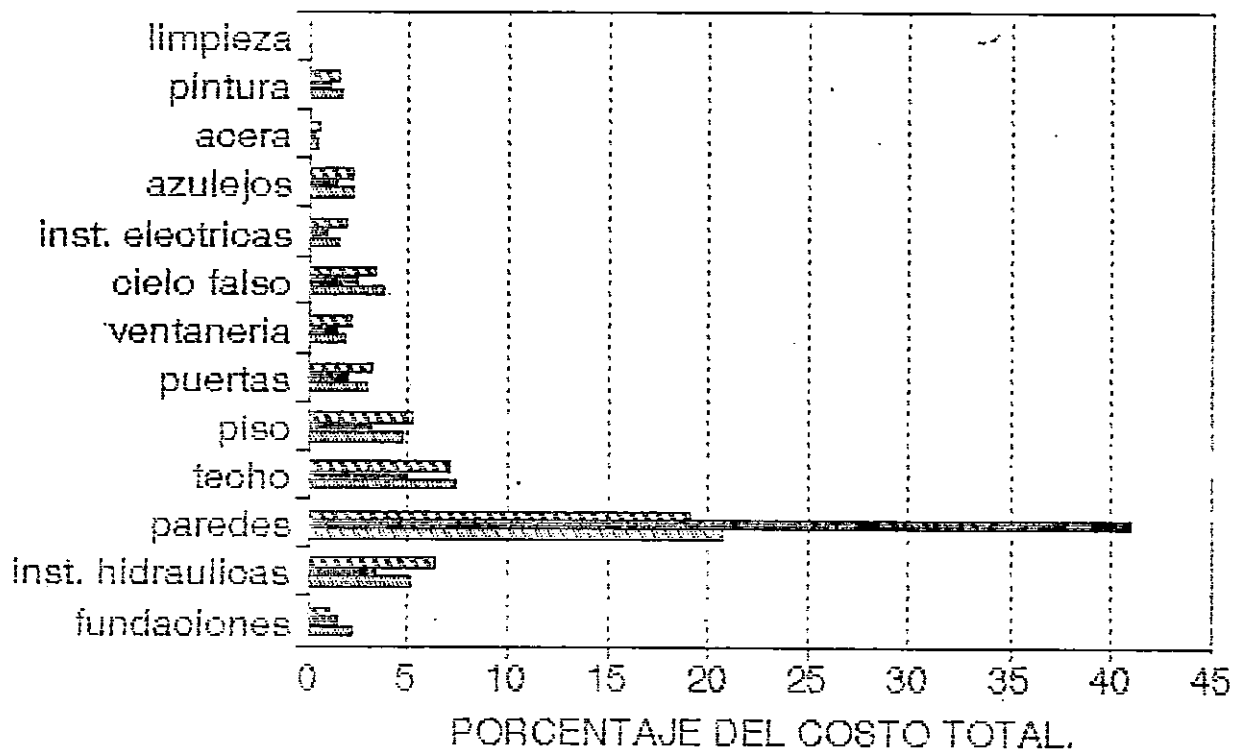
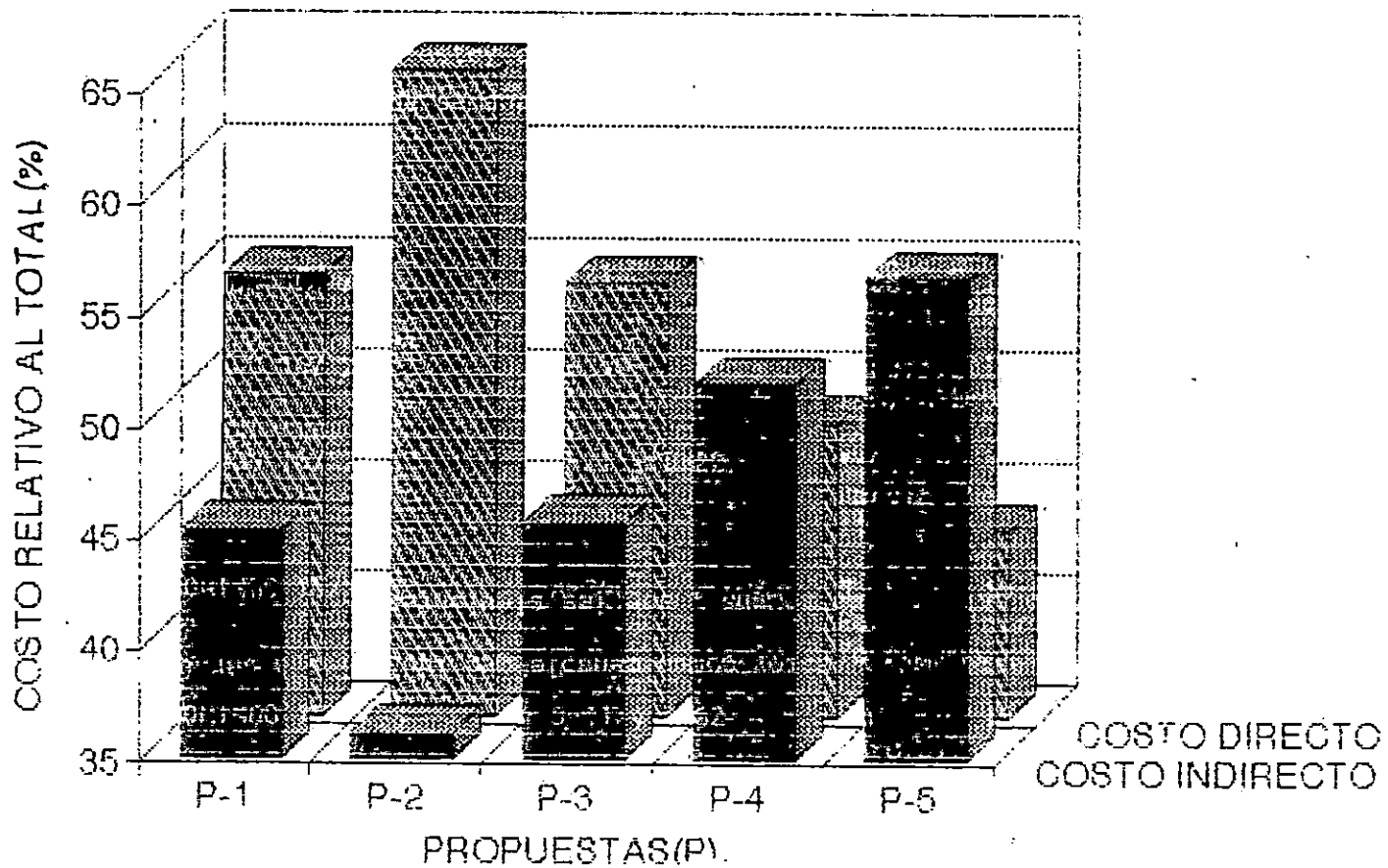


Gráfico N° 8

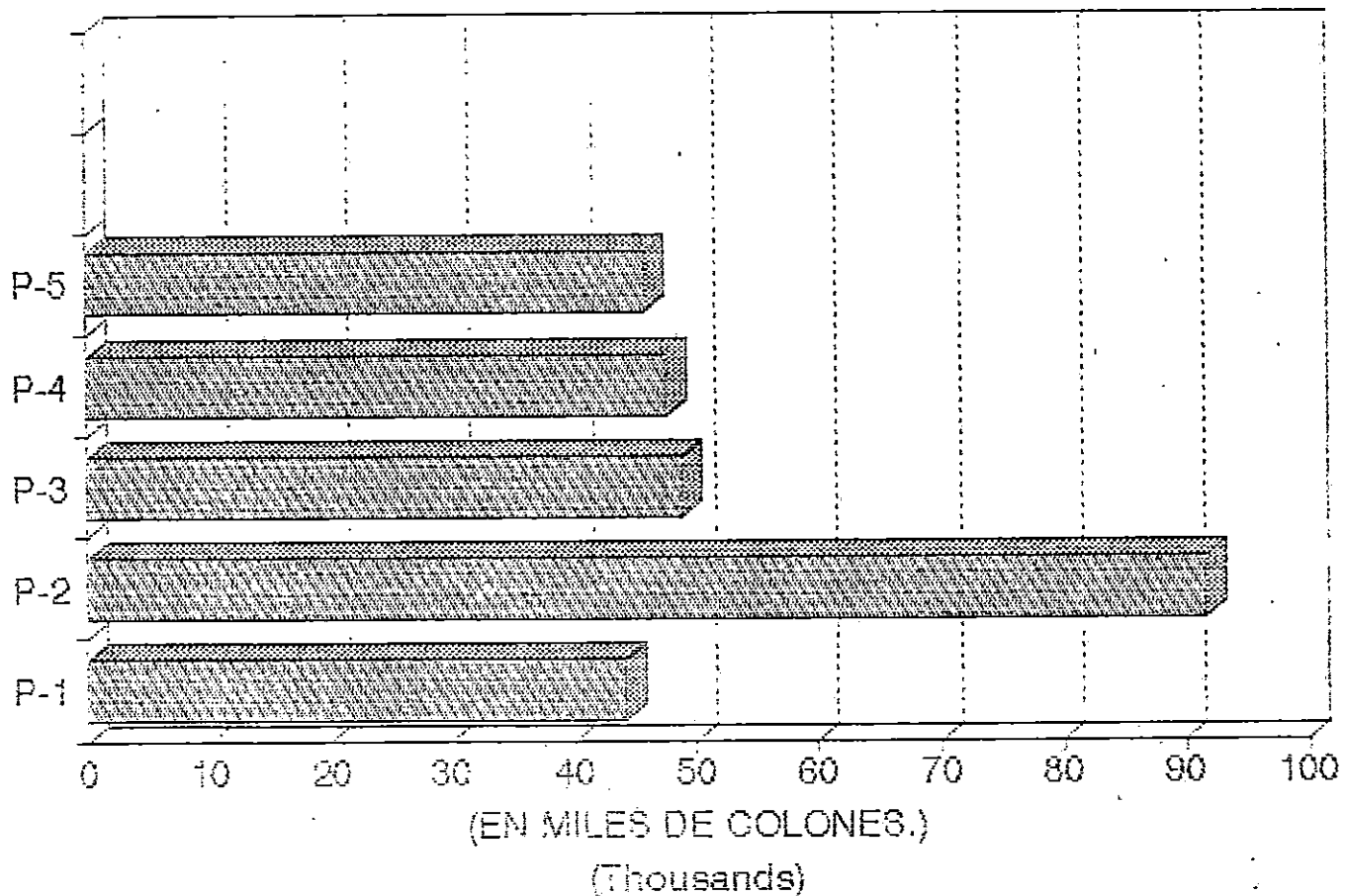
COMPARACION DE COSTOS.



- P1: Propuesta de Fibrocemento-Madera
- P2: Propuesta de Poliestireno-Metal
- P3: Propuesta de Lámina
- P4: Propuesta Moldeada
- P5: Propuesta de Block

Gráfico N° 9

COMPARACION DEL COSTO TOTAL.



P-1: Propuesta de fibrocemento-madera costo ₡44,206.98
 P-2: Propuesta de poliestireno-metal costo ₡91,554.99
 P-3: Propuesta de lámina-metal costo ₡48,807.36
 P-4: Propuesta de casa moldeada. costo ₡47,607.91
 P-5: Propuesta de block costo ₡45,827.35

Gráfico Nº 10

CONCLUSIONES.

El período mas corto para construir una vivienda con la distribución presentada, es el correspondiente a la Propuesta N° 3 (Lámina Zintro-alum), redundando así en la disminución de los Costos Indirectos que se denotan en el gráfico N° 10

Como era de esperar, el Costo del rubro pared, resulta ser el más influyente en el Costo Directo de una vivienda, pero más notable es que la elección de la Propuesta N° 2, constituye una elevada asignación en el costo del rubro pared, reflejada ésta, en el alto porcentaje que abarca en relación a los demás rubros de la misma propuesta y también comparativamente a las otras propuestas.

En cuanto a los techos, puede decirse que según la comparación del Costo Directo, el costo del Sistema Polín alma abierta-teja y Polín alma abierta-lámina fibrocemento, es casi igual.

Es de notar que de optar por alguna de estas propuestas, como vivienda prefabricada, por sus características estéticas y económicas y también de compatibilidad relativa, la mejor elección entre estas propuestas, sería la Propuesta N° 1 (Fibrocemento-Madera), porque se pueden lograr mejores acabados; más aún si se tratara de un solo forro, el costo disminuiría notablemente; ahorrando madera y tiempo en el proceso constructivo (bajando costos directos e indirectos)

fibrocemento de un forro (presentado en manual), y el de paneles de concreto, que pueden constituir una aproximación burda de pared prefabricada. Económicamente y referido a las propuestas presentadas, los costos directos son similares que los de un sistema convencional; no así los costos indirectos que son más bajos y que aún con una adecuada distribución de personal de campo (obreros y auxiliares) pueden disminuir sustancialmente, puesto que dependen en gran parte del tiempo de construcción, confirmándose lo que dice la literatura de otras naciones.

El período constructivo es una función directa del número de personas que labora en el proyecto, duplicando o triplicando este personal, puede significar una baja en los costos indirectos, puesto que a diferencia del sistema de block, donde el fraguado de algún mortero presupone un tiempo de espera para iniciar alguna otra actividad (principalmente la pared); varias personas pueden trabajar en la erección de la pared, quedando en un 95% terminada de inmediato, acelerando así el proceso constructivo, claro que debe de proporcionarse este número de personas, de manera que no se tienda a entorpecer la labor.

Algo que era de suponer, es que en el medio los elementos que son utilizados para la formación de paredes, son de carácter liviano (a excepción de los de concreto); bueno por una parte porque facilita su manejabilidad a la hora de transportarlos o ensamblarlos, su gran

Algo muy interesante, es que los Sistemas Prefabricados (parciales) están mas afectados directamente por la tasa impositiva del Valor Agregado, ya que como productos terminados acumulan un valor que incluye todas las aportaciones por las que tiene que pasar no así, ciertos materiales de los Sistemas Tradicionales (Ejemplo de ésto es el moldeado), donde por decir algo, la arena no se ve afectada directamente por el impuesto, lo que se traduce en una ventaja para los costos directos de un sistema tradicional

En general, puede afirmarse que el precio de los elementos prefabricados es mucho mayor que los materiales convencionales. El presente estudio implicaba realizar un diagnóstico para evaluar la factibilidad en los aspectos constructivo y económico.

Bajo la concepción de vivienda prefabricada planteada en este estudio y que es la que realmente existe en el país al usar elementos prefabricados de procedencia distinta, estrictamente el rubro pared es el que define la factibilidad constructiva, algo que se concluye de las propuestas presentadas es que siempre se necesita un personal especializado para el montaje (carpinteros, soldadores) y seguirá predominando este fenómeno mientras no se dote a los elementos prefabricados del mercado de todas las características posibles que permitan el ensamblaje diverso, de no lograrse se seguirá dando este fenómeno de construcción "in situ", tal es el caso de las propuestas presentadas; a excepción de un sistema a base de módulos de

desventaja es la poca seguridad que ofrecen a la vivienda, puesto que son fácilmente rompibles a impactos relativamente pequeños.

Uno de los aspectos a superar es el detallado o "resane" final que debe hacerse después de construir (generalmente una pared), ésto producto de desajustes en las medidas de los elementos usados, lo que redundará en detrimento de la estética, que tan exigida es en una vivienda y que únicamente puede ser superada por un reglamento de tolerancia de medidas entre productores.

En conclusión final, puede decirse lo que a priori se vislumbraba, que la concepción de vivienda prefabricada (aunque fuera parcialmente) solo puede funcionar a cabalidad si el proyecto es múltiple, porque posibilita:

- El contrato con la fábrica, de una o unas formas de las medidas definidas (por la cantidad demandada) que pueden armarse para formar un todo (Ej. pared) directamente, sin necesidad de cortes o ajustes, naturalmente con la previa investigación de mercado sobre la aceptabilidad de este tipo de vivienda.
- La repetición de una actividad, que se traduce en la obtención de un mejor rendimiento
- El uso de equipo de izado (aunque fuere liviano) para acelerar la colocación

Todo lo anterior se traduce en "ahorro" de dinero (contratos con fábrica) y tiempo (que se traduce también en dinero, por la baja

de costos indirectos y baja relativa de la mano de obra)

- La utilización de más personal (obreros y auxiliares) en la construcción logrando con ésto realizar actividades simultáneas

Debido al menor costo total que presenta la vivienda a base de block, marca la pauta para poder seguir gobernando como sistema constructivo preferencial

Queda abierto para otro trabajo, desarrollar específicamente un modelo de propuesta para viviendas virtuales, con el propósito de darle solución a la tremenda reducción del espacio disponible para construir

Se hace una proyección superficial de la vivienda de 2 niveles, centrando la atención en el entrepiso y en el apoyo de éste (para efectos de diseño); y en el entrepiso exclusivamente para la evaluación económica

RECOMENDACIONES

Si se quiere desarrollar el sistema de construcción usando "Elementos Prefabricados", y esperar que funcione, se debe romper con los sistemas constructivos tradicionales, naturalmente que ésto implicará desarrollar nuevos elementos prefabricados y además de diversos materiales. Para lograr lo anterior, y específicamente en el sector vivienda, todos o casi todos los elementos prefabricados deberían ser versátiles, es decir adaptables a funciones diversas y con un dueño morfológico que permita tener rangos de "elongación o reducción" para ajustarse en el ensamblaje y poder adquirir diversas dimensiones en conjunto con otros elementos prefabricados o formas.

Si se observa la prefabricación, tal como se ha abordado en el estudio, la única manera de lograr lo anterior sería establecer un consenso de las distintas empresas productoras, con respecto a la compatibilidad morfológica de los distintos elementos prefabricados en las distintas funciones que sirva, además estandarizar tolerancias dimensionales (en longitud, superficie o en volumen) de los elementos prefabricados, y lograr un acople aceptable entre la gama de elementos prefabricados de procedencia distinta.

De regularse ese consenso, se traduciría en un ensamblaje casi perfecto, evitándose procesos parciales de colado o soldadura in situ dando así, una aproximación bastante buena al concepto de "Vivienda

Prefabricada", esta conceptualización se aplica perfectamente a los proyectos de vivienda, individuales o múltiples.

Ahora bien, resultaría mas fácil concebir un modelo de vivienda integrado por partes (prefabricadas) que tubieran un origen de común fabricación (misma fábrica), ésto posibilitaría concretizar el concepto vivienda prefabricada, porque la productora establecería diseños singulares con varias alternativas y los elementos a usar, traerían dimensiones definidas; que son los que se usarían en el diseño propuesto por la misma fábrica.

De hecho, ésto existe parcialmente en este país, (constituídos de concreto casi en su totalidad) requiriéndose equipo para el izado de los elementos y para el transporte, convirtiéndose en problema para proyectos idividuales

En este sistema de procedencia común, es muy recomendable para proyectos múltiples, donde la productora proporciona el equipo, o la constructora lo adquiere (con la posibilidad de pagarlo, a través de grandes proyectos), de esta manera se confirmaría la aplicabilidad de los prefabricados de concreto a proyectos múltiples o repetitivos

En los programas de ayuda mutua para la construcción de viviendas, sería un área factible para aplicar los sistemas prefabricados parciales, específicamente los constituídos a base de

concreto u otro similar, fundamentados en que, para su construcción se requiere poca o nada de experiencia en proceso constructivo..

Apoyados en la política de ayuda mutua, implementar un proyecto estratégico para aplicarse en viviendas de desastres naturales (momentos críticos en los que se necesita construcción rápida a costo igual o menor que una vivienda convencional, pero en un tiempo menor) por parte de las instituciones gubernamentales o de carácter humanitario, sería una política acertada..

Puede usarse arena seca entre las paredes de fibrocemento (propuesta N° 1), para aumentar la resistencia al impacto y aumentar la seguridad de la vivienda

ANEXO A:

VIVIENDAS

CONVENCIONALES.

- PROPUESTA N° 4, SISTEMA MOLDEADO
- PROPUESTA N° 5, SISTEMA DE BLOCK

E S P E C I F I C A C I O N E S

VIVIENDA: MOLDEADO

- * Paredes : Concreto $F'c = 60 \text{ Kg/cm}^2$
 - Estructumalla 6" x 6" 10/10
 - Refuerzo vertical $\emptyset 6\text{mm}$, alta resistencia (grado 70)
 - Refuerzo de coronamiento $\emptyset 6\text{mm}$ alta resistencia
 - Bastones en puertas y ventanas $\emptyset 6\text{mm}$ alta resistencia
 - Pintura: Agua

- * Fundación : 3 $\emptyset 5.5$ AR, $\emptyset 4.5$ AR @ 0.15 cm
 $F'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

- * Cubierta :
 - Lámina tipo fibrocemento
 - Soporte : Polín. C, 4 x 2 x 1/16

- * Ventanería: Forjadas en el molde

- * Puertas : Forjadas en el molde

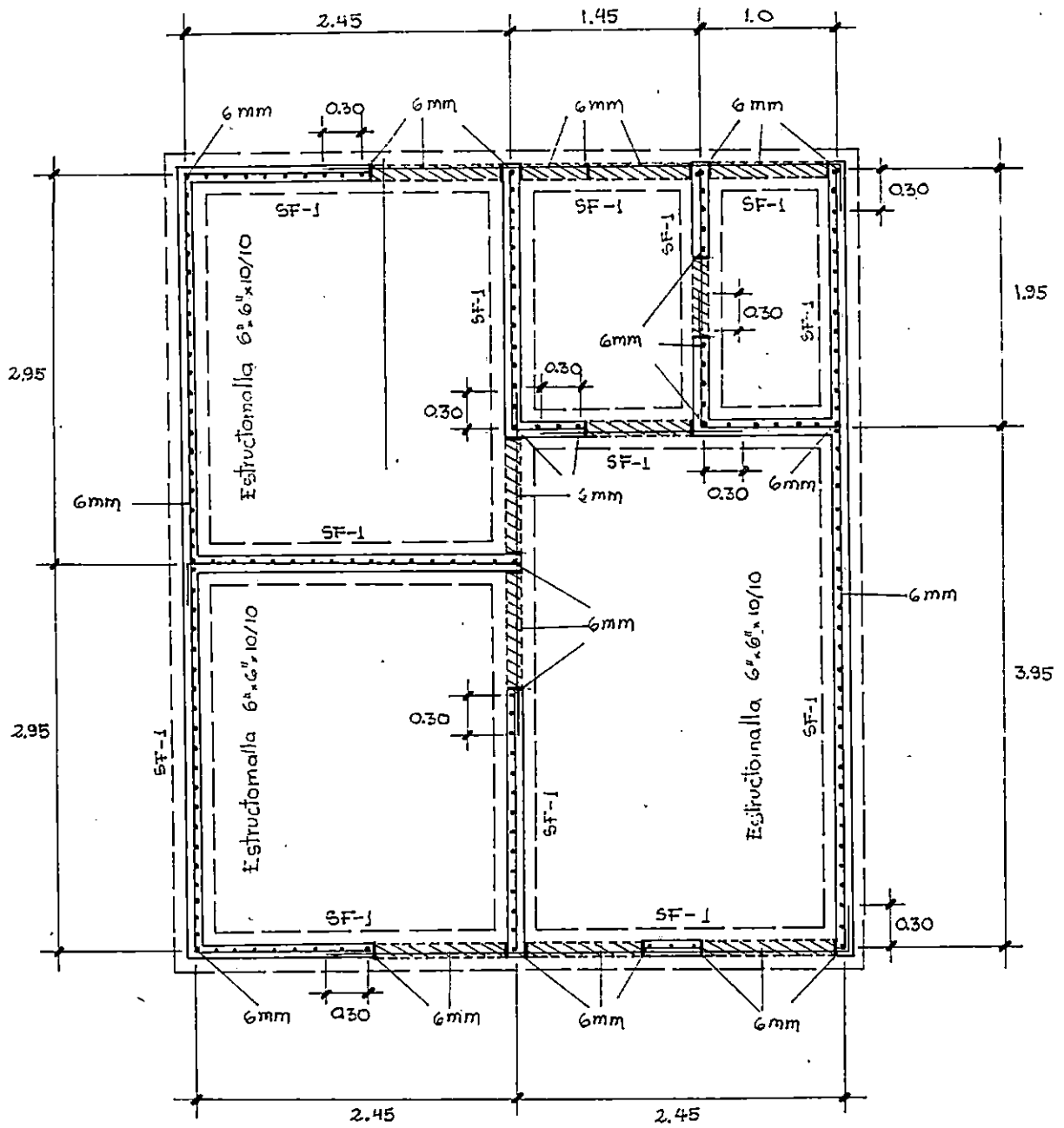
- * Cielo falso: En suspensión metálica con losetas de fibrocemento

- * Piso : Ladrillo de cemento 30 x 30 cm
para baño, piedrín 15 x 15 cm

* Instalaciones Hidráulicas

- Agua Potable: PVC Ø 1/2", accesorios sanitarios tipo incesa standar
- Aguas Negras: PVC Ø 4" y de concreto para empalmes de 4" x 6", sifón de 45° PVC Ø 4"
- Aguas Lluvias: PVC Ø 4", cajas de 30 x 30 cm

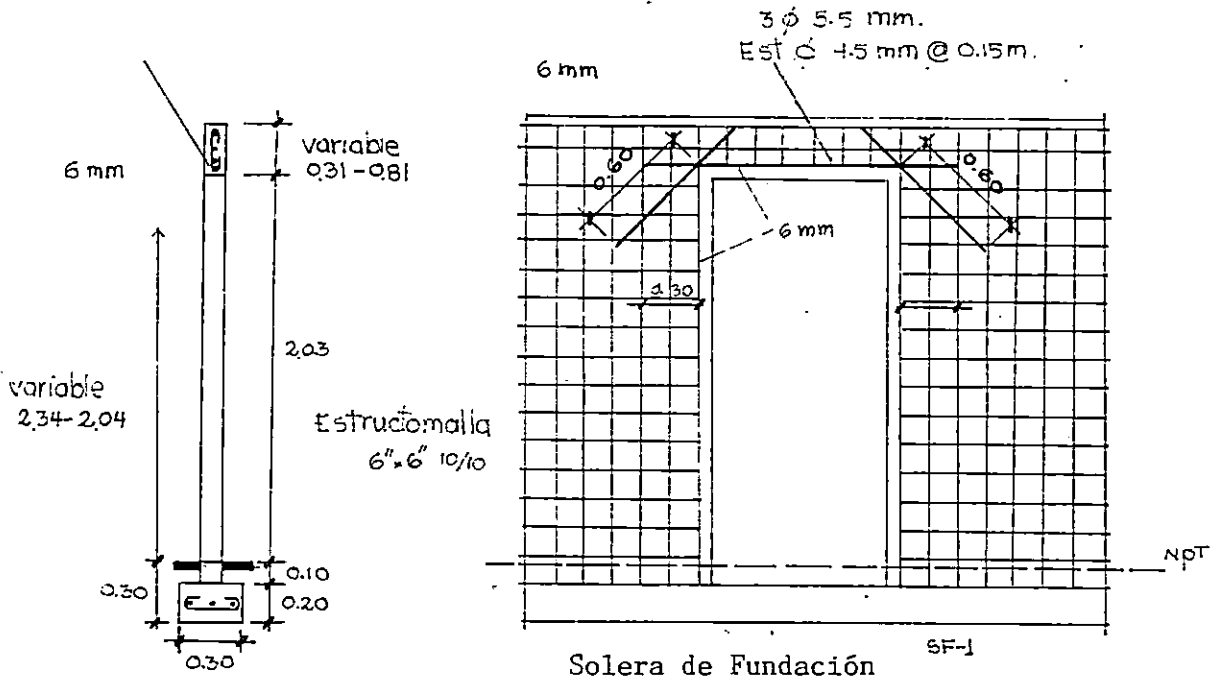
PLANTA DE FUNDACIONES Y ESTRUCTURA DE PAREDES



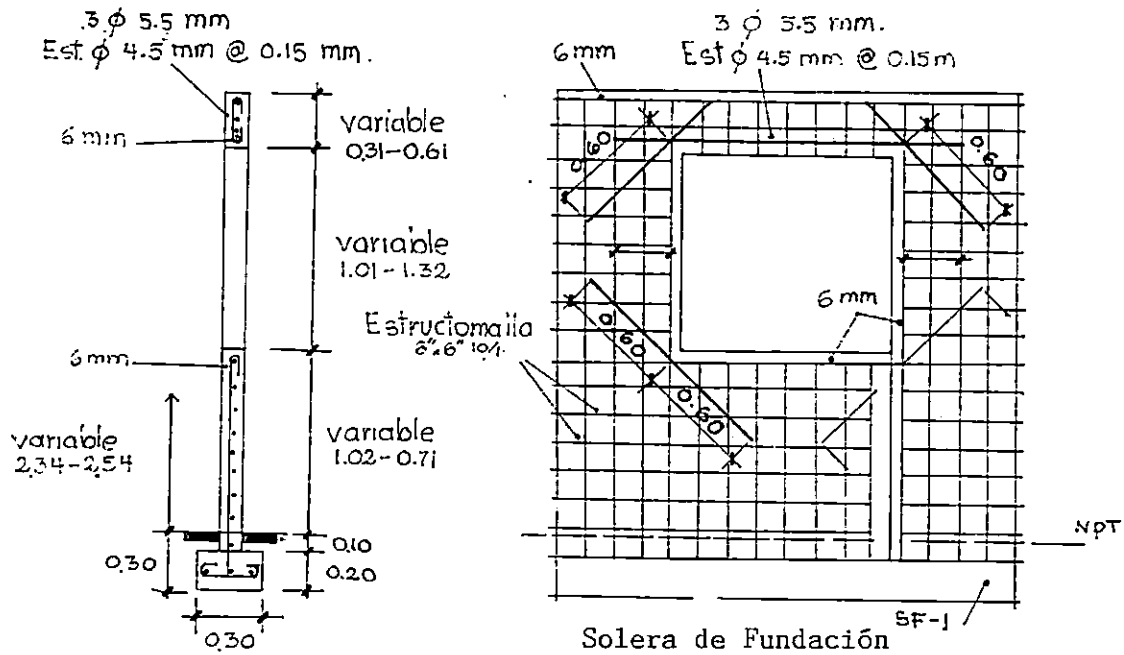
*Cotas en metros

Esc.1:50

ARMADO ESTRUCTURAL EN PUERTAS



ARMADO ESTRUCTURAL EN VENTANAS



VIVIENDA CONSTRUIDA CON MOLDES

PLANTA CIMENTOS Y PAREDES.

3 mt

5 mt

CIMENTOS:

PAREDES:

MATERIALES	CANTIDAD	MATERIALES	CANTIDAD
ALAMBRE DE AMARRE	3.5 LBS.	ALAMBRE DE AMARRE	33.8 LBS.
ARMALIT DE MONOLIT	33 ML.	ESTRUCTUMALLA	46.3 MT ²
GRAVA	1.69 MT ³	CHISPA	6.2 MT ³
ARENA	1.54 MT ³	ARENA	5.65 MT ³
CEMENTO	15 BOLSAS	CEMENTO	52.3 BOLSAS
AGUA	0.47 MT ³	AGUA	7.6 MT ³
		ACEITE QUEMADO	11.6 MT ³
		COMBUSTIBLE	9.6 GAL.
		GRASA	20.2 LBS.

E S P E C I F I C A C I O N E S

VIVIENDA: TIPO BLOQUE DE CONCRETO

- * Paredes : Bloque de 20 x 10 x 40 cm, con refuerzo vertical dentro de los huecos llenado de concreto y refuerzo horizontal
 - F'c : 180 Kg/cm²
 - Pintura : Agua

- * Fundación : Ver detalles en plano

- * Cubierta : Lámina de fibrocemento
 - Soporte : Polín C

- * Ventanería: Forjadas con block

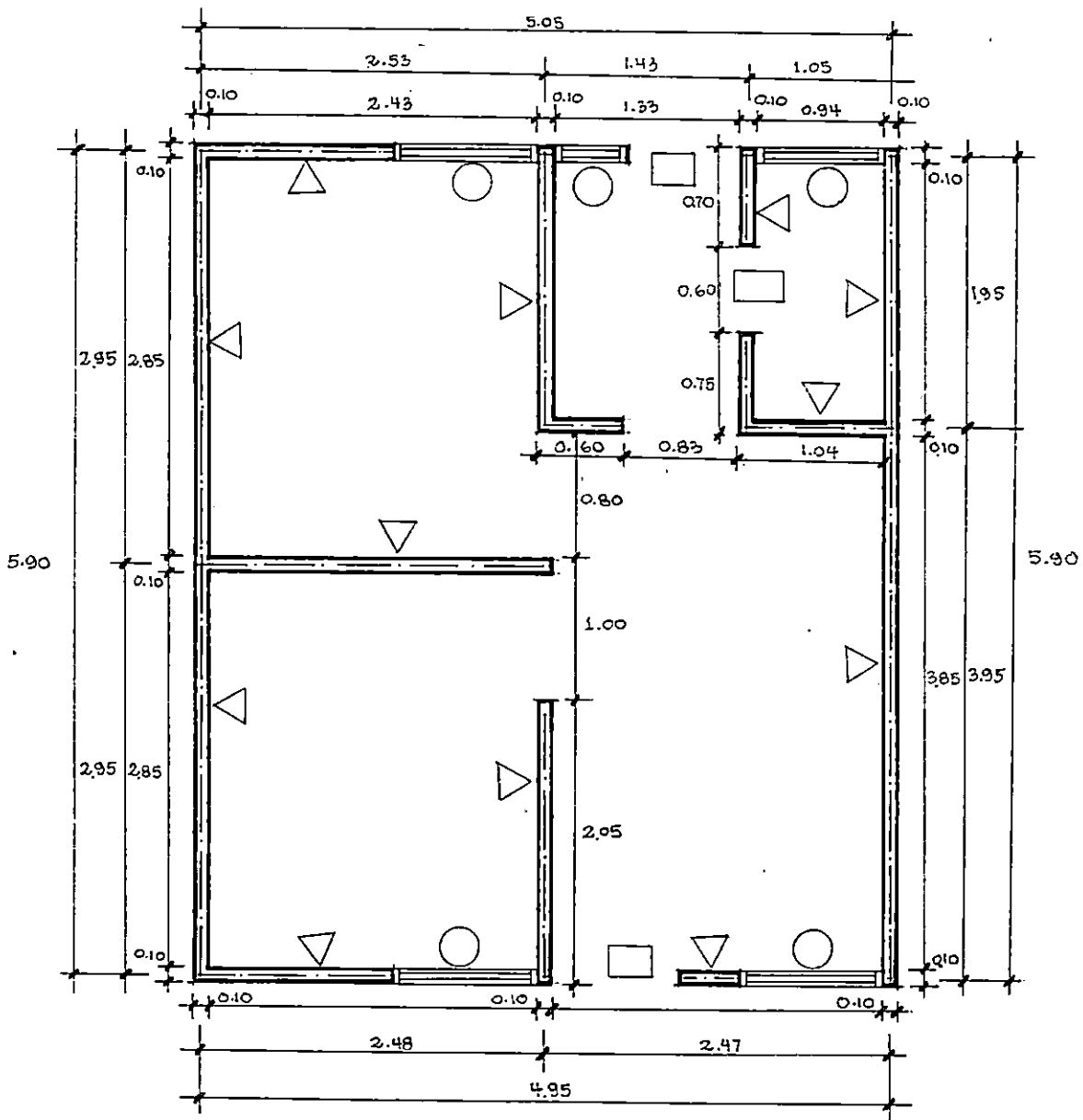
- * Puertas : Forjadas con block

- * Cielo falso: En suspensión metálica con losetas de fibrocemento

- * Piso : Ladrillo de cemento 30 x 30 cm
 - para baño, piedrín 15 x 15 cm

- * Instalaciones Hidráulicas
 - Agua Potable : PVC Ø 1/2", accesorios sanitarios tipo incesa standar
 - Aguas Negras : PVC Ø 4" y de concreto para empalmes de 4" x 6", sifón de 45° PVC Ø 4"
 - Aguas lluvias: PVC Ø 4", cajas de 30 x 30 cm

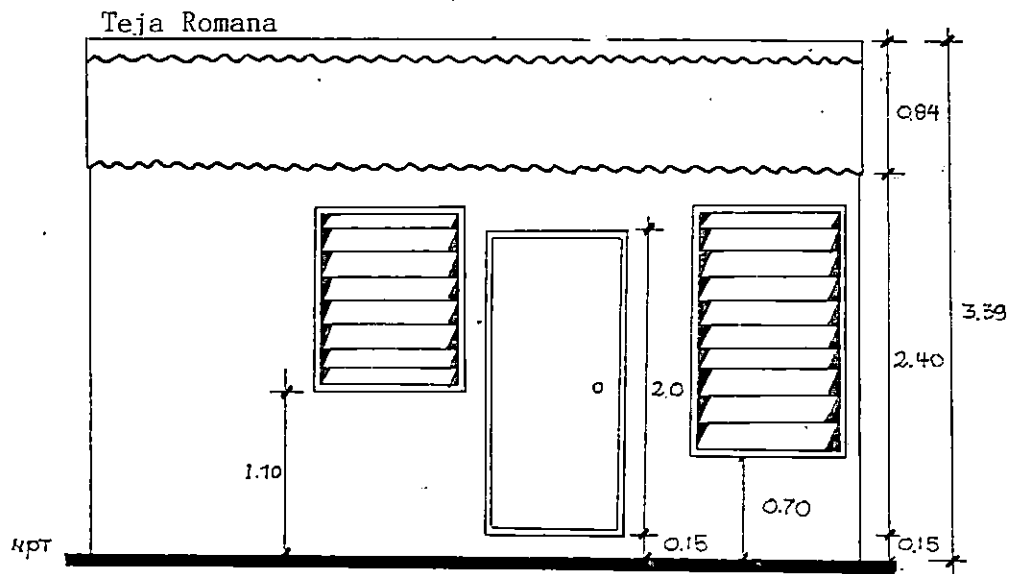
PLANTA ARQUITECTONICA



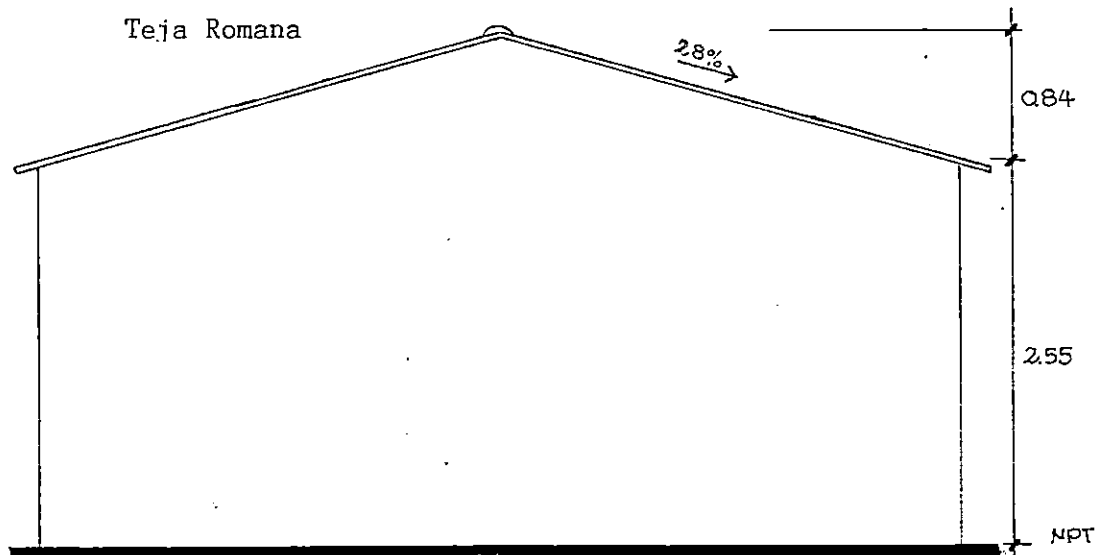
Cotas en metros

Esc. 1:50

VISTA FRONTAL



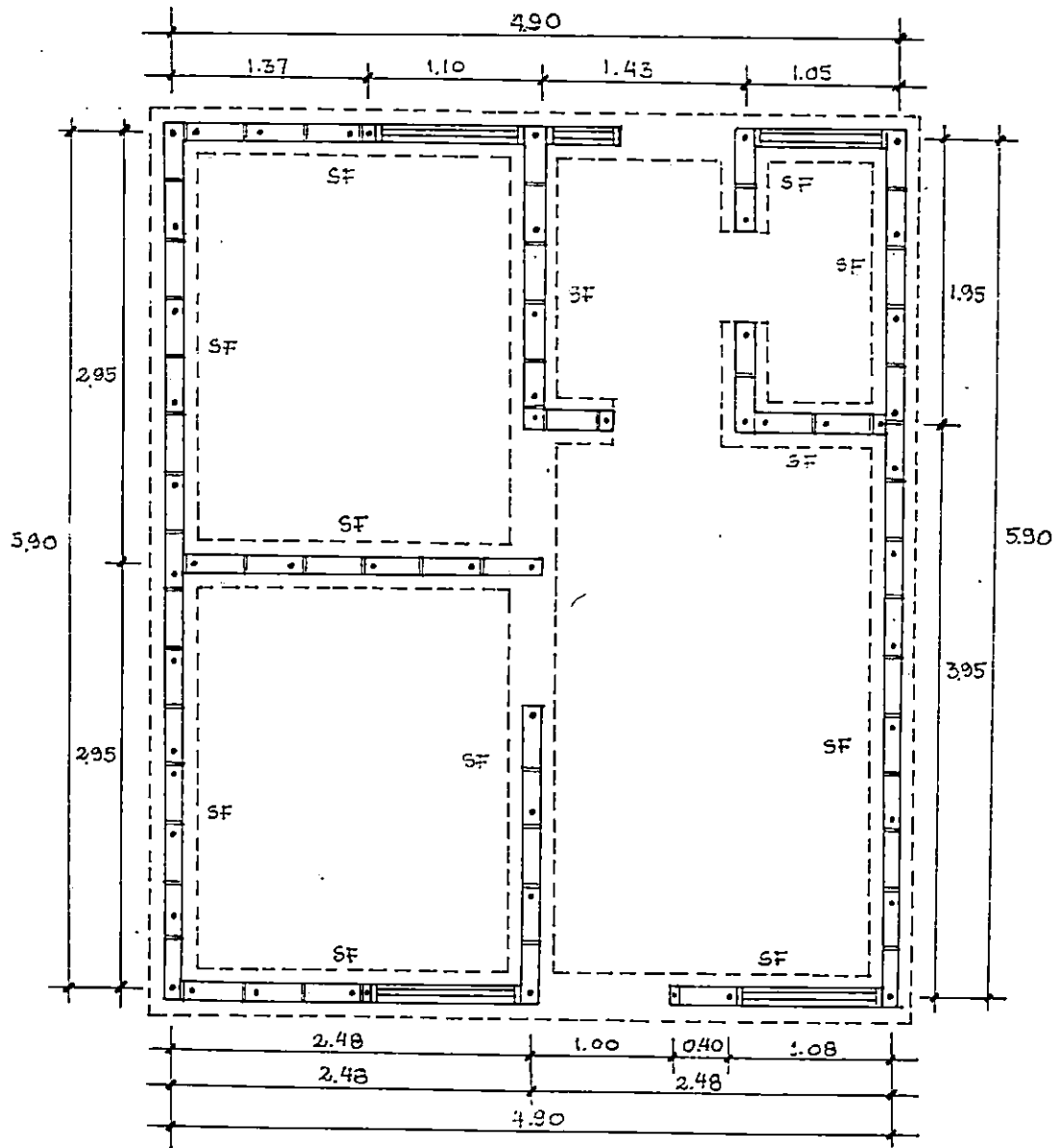
VISTA LATERAL



*Cotas en metros

Esc.1:50

PLANTA DE FUNDACIONES



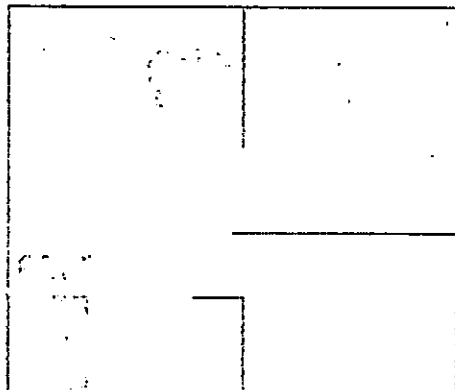
*Cotas en metros

Esc.1:50

PLANTA CONSTRUIDA CON BLOK

3

PLANTA DE CIMIENTOS Y PAREDES



CIMIENTOS

PAREDES

MATERIALES	CANTIDAD	MATERIALES	CANTIDAD
ALAMBRE DE AMARRE	9.75 LBS.	BLOK 10X20X40	880
HIERRO DE 6.2 MM	5.5 00	ARENA	4.15 M ³
HIERRO DE 3.8 MM	1.0 00	CEMENTO	37 BOLSAS
ARENA	0.91 M ³	HIERRO 3.8 MM	5.5 00
GRAVA	0.90 M ³	ALAMBRE DE AMARRE	8.25 M ³
CEMENTO	16 BOLSAS	BLOK SOLERA	70

A N E X O "B"

COSTO DE PROPUESTAS CONVENCIONALES

- COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS, PROPUESTA N° 4 (MOLDEADO)
- COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS, PROPUESTA N° 5 (SISTEMA DE BLOCK)

COSTOS INDIRECTOS: DIRECCION TECNICA

SISTEMA MOLDEADO

OCUPACION	Nº	SALARIO DIARIO	TIEMPO DE CONTRATACION	SALARIO TOTAL	AGUINALDO	APORTE ISSS 6.68%	TOTAL
Ingeniero Residente	1	186.67	38 días	7093.46		473.84	7567.30
Bodeguero	1	60.00	38 días	2280.00		152.30	2432.30
Maestro de Obra	1	86.67	38 días	3293.46		220.00	3513.46
Caporal	1	50.00	38 días	1900.00		126.92	2026.92
Vigilantes	1	40.63	38 días	1543.94		103.13	1647.08
Total							17187.06

- Dirección Técnica	Ø 17,187.06	
- Administración y Gastos Financieros (15 %)	Ø 3,443.87	
- Imprevistos (7.5%)	Ø 1,721.94	COSTO POR CASA = Ø 47,607.91
- Utilidades (10%)	Ø 2,295.91	
Costo Indirecto Total	Ø 24,648.78	

COSTO : PARTIDA		DESGLOSE DE COSTOS (SISTEMA MOLDEABO)			
	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNIT.	PARCIAL	TOTAL
1.) FUNDACIONES					
Costo de Materiales					
Alambre	7.80	lbs.	2.90	22.62	
Armall de monoll	30.94	ml	11.88	367.57	
Grava	1.58	m3	145.00	229.10	
Arena	1.44	m3	45.00	64.80	
Cemento	13.90	BOL	28.75	399.63	
Agua	0.44	m3	20.00	8.80	
Tabla y Costanera	1.00	S.G.	29.44	29.44	
Equipo combustible y lubricante	1.00	S.G.	60.00	60.00	
Otros	1.00	S.G.	23.19	23.19	
Costo de Mano de Obra					
EXCAVACION					
ExcavaciSn	2.15	m3	23.94	51.46	
CompactaciSn	0.23	m3	23.94	5.51	
Desalojo	2.40	m3	25.17	60.41	
2.) PAREDES					
Armall monoll	30.94	ml	5.07	156.95	
Encofrados	1.00	S.G.	30.31	30.31	
PreparaciSn y vaciado del concreto	1.00	S.G.	90.93	90.93	
				Sub-total	Ø. 1,600.7
COSTO DE MATERIALES					
Alambre	27.00	lbs	2.90	78.30	
Estructo malla	43.40	m2	19.51	846.73	
Chispa	3.00	m3	130.00	390.00	
Arena	5.29	m3	45.00	238.05	
Cemento	49.00	bol	28.75	1,408.75	
Agua	7.10	m3	20.00	142.00	
Moldes, concretera y bomba	1.00	S.G.	700.00	700.00	
aceite quemado	11.00	gal	2.50	27.50	
Otros(andamios, clavos, cuartones, etc.)	1.00	S.G.	163.68	163.68	
combustible	9.00	gal	13.31	119.79	
grasa	18.90	lbs	5.00	94.50	
Hidraulicos	1.00	S.G.	90.00	90.00	
Mantenimiento de equipos	1.00	S.G.	225.00	225.00	
Alineadores y helados.	1.00	S.G.	127.00	127.00	
Repello y Afinado					
Mortero 1:4					
cemento	7.00	bol	28.75	201.25	
arena	0.90	m3	45.00	40.50	
otros(madera, regla cantada, etc.)	1.00	S.G.	67.66	67.66	
Resane paredes y cajas electricas	1.00	S.G.	53.50	53.50	
					362.91

DESGLOSE DE COSTOS. (S. MOLDEADO)

	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNIT.	PARCIAL	TOTAL
Costo M.O.					1,567.34
Estructo malla	43.40	m2	5.44	235.97	
preparaci3n y vaciado de concreto	5.70	M3	135.07	769.88	
Otros(Andamios, curados, etc.)	1.00	S.G.	256.86	256.86	
Traslado y acarreo de moldes	1.00	S.G.	155.31	155.31	
Acarreo de materiales	1.00	S.G.	149.32	149.32	
2 REPELLO Y AFINADO					752.58
Copos	23.40	ml	12.02	281.27	
Resane de paredes	1.00	S.G.	243.08	243.08	
Rapillos de cuadrados	16.60	ml	7.23	120.02	
Resane de puertas	1.00	S.G.	26.30	26.30	
Acarreos de material	1.00	S.G.	81.91	81.91	
				sub total	7334.13
3) TECHOS					
Costo Materiales					427.90
Pol3n JOIST o triangulo	20.00	ml	14.75	295.00	
Otros(electrodo, pintura, etc.)	1.00	S.G.	43.50	43.50	
Botaguas Lamina galvanizada #28	0.60	yds	82.50	49.50	
No 3/8.	0.19	qq	210.00	39.90	
Costo M.O					345.47
Polines met3licos	20.00	ml	7.09	141.80	
Colocaci3n de lamina.	27.00	m2	5.49	148.23	
Botaguas lamina galvanizada #28	4.00	ml	8.00	32.00	
Varilla perimetral	10.90	ml	2.15	23.44	
				sub total	773.37
4) PISO					
Costo Materiales					897.00
Ladrillo cemento 25x25 gris	390.00	c/u	1.45	565.50	
cemento	7.00	bol	28.75	201.25	
Arena	1.00	m3	45.00	45.00	
Base de pomez	1.00	S.G.	52.68	52.68	
Otros(cemento p/zulacrear, etc.)	1.00	S.G.	32.57	32.57	
COSTO M.O.					464.89
De ladrillo de cemento 25x25	24.22	m2	13.95	337.92	
Otros(nivelaci3n terreno, limpieza, etc.)	1.00	S.G.	98.68	98.68	
Concreteados	0.70	m2	13.68	9.58	
Gradas en terminaci3n de pisos	1.00	S.G.	18.71	18.71	
				sub total	1361.87

COSTO: Partida.		DESGLOSE DE COSTOS. (S. MOLDEADO)			
	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNIT.	PARCIAL.	TOTAL
5) Puertas					673.42
Costo Materiales					
Metalica con chapa un pasador	1.00	c/u	255.00	255.00	
Metalica con 2 pasadores 80x2	1.00	c/u	217.00	217.00	
Metalica con 2 pasadores 60x2	1.00	c/u	188.00	188.00	
Otros(clavos, pegamento, electro.chapas, etc.)	1.00	S.G. i	13.42	13.42	
Costo M.O.					87.66
De marco y torro metalico	3.00	c/u	29.22	87.66	
				Sub: total	761.08
6) Artefactos Sanitarios					
Costo Materiales					658.49
Inodoro corriente	1.00	c/u	520.00	520.00	
Ducha y valvula	1.00	c/u	25.00	25.00	
Chorro	1.00	c/u	13.00	13.00	
Fregadero y pila	1.00	c/u	95.00	95.00	
Otros(cinta teflon, permatex, etc.)	1.00	S.G.	5.49	5.49	
Costo M.O.					198.52
Inodoro	1.00	c/u	83.34	83.34	
Ducha	1.00	c/u	49.65	49.65	
Chorro	1.00	c/u	6.84	6.84	
Pila Lavadero	1.00	c/u	58.69	58.69	
				Sub: total	857.01
7) Instalaciones Hidraulicas.					
Costo Materiales					550.01
Cajas: aguas lluvias	1.00	S.G.	47.96	47.96	
Tubería y acc. PVC A.N. y A.LL.	1.00	S.G.	324.03	324.03	
Cajas y sifones A.N.	1.00	S.G.	50.91	50.91	
Caja duplex	0.50	S.G.	93.23	46.62	
Otros(cuñas, solvente, etc.)	1.00	S.G.	46.05	46.05	
Caja resumidero 30x30	1.00	c/u	34.44	34.44	
Costo M.O.					103.92
Tubería PVC	1.00	S.G.	39.64	39.64	
Accesorios	1.00	S.G.	64.28	64.28	
Costo M.O.					605.62
ColocaciSn tubería pvc a.n. 2"	0.60	ml	10.17	6.10	
ColocaciSn tubería pvc a.n. y a.ll. 4"	17.00	ml	17.49	297.26	
Hechura de caja a.ll. con parrilla	1.00	c/u	44.86	44.86	
Caja sifSn	1.00	c/u	76.41	76.41	

DESGLÓSE DE COSTOS. (S. MOLDEADO)					
COSTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.UNIT.	PARCIAL	TOTAL
Caja duplex	0.50	c/u	45.15	22.57	
Excavaci3n y compactaci3n	1.00	S.G.	122.07	122.07	
Resaca cord3n	1.00	c/u	8.55	8.55	
caja resumidero	1.00	c/u	27.80	27.80	
					94.05
Colocaci3n tuber3a pvc	10.80	ml	6.94	74.90	
Otros(excavaci3n, compactado, etc.)	1.00	S.G.	19.15	19.15	
				sub total	1353.60
8) Acera					
COSTO Materiales					
					39.77
Ladrillo calavera	8.00	c/u	0.70	5.60	
Arena	0.27	S.G.	45.00	3.54	
cemento	0.70	bol	28.75	20.13	
grava	0.02	m3	145.00	2.90	
otros(riostta, clavos, etc.)	1.00	s:g.	7.60	7.60	
					54.99
Costo M.O.					
Hechura gradas	1.00	ml	14.12	14.12	
Otros(nivelaci3n terreno, riestrado, etc.)	1.00	S.G.	40.87	40.87	
				sub total	94.76

RESUMEN DE COSTOS DIRECTOS. BLOCK

PARTIDA	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PREC.UNIT	SUB-TOTAL	TOTAL
1.0	FUNDACION	ml	34.00	52.75	1793.50	1793.50
2.0	INSTAL.HIDR.					2406.83
2.1	Agua Potable	ml	12.00	8.98	107.76	
2.2	Aguas Negras	ml	8.00	42.94	343.52	
2.3	Caja p/ A.N.	u	1.00	57.23	57.23	
2.4	Caja p/ A.LL.	u	1.00	103.39	103.39	
2.5	Aguas Lluvias	ml	11.00	25.91	285.01	
2.6	Nivel. y Desal.	m ³	4.50	18.27	82.22	
2.7	Artef.Sanit.	SG		1427.70	1427.70	
3.0	PAREDES					4090.15
3.1	Peg.módulo				587.39	
3.2	Peg.hilada					
	3, 4, 5 y 6	SG	SG	SG	684.53	
3.3	Peg.hilada 7,8					
	9,10,11 y 12	SG	SG	SG	638.61	
3.4	Cargaderos de					
	vent. y puerta	SG	SG	SG	54.62	
3.5	Arm.de carga-					
	dores y ganchos				80.51	
3.6	Peg.de hilada					
	13 y mojinete				1124.37	
3.7	Armado de S.C				128.00	
3.8	Colado de S.C				228.21	
3.9	Andamios				179.56	
3.10	Cuadrados en					
	paredes				175.06	
3.11	Acceso				176.52	
3.12	Colado de cel-					
	das culata				32.87	
4.0	TECHO					3582.00
4.1	Polín Joist	u	36.00	24.70	889.20	
	sub-contrato					
4.2	Techado y co-					
	loc. Arcitex	m ²	34.00	79.20	2692.80	
5.0	PISO					1574.41
5.1	Enladrillado y					
	termin. piso	m ²	30.00	47.51	1425.39	
5.2	Pavim.d'baño	SG	SG	60.52	60.52	
5.3	Engramado	m ²	10.00	8.85	88.50	
6.0	PUERTAS					746.72
6.1	Puert.metálic.	SG	SG	746.72	746.72	
7.0	VENTANAS					1128.40
7.1	Vent.celosía	m ²	4.00	255.60	1022.40	
7.2	Bloques decor.	u	20.00	5.30	106.00	
TOTAL DE COSTO DIRECTO DE LA VIVIENDA						

COSTOS INDIRECTOS: DIRECCION TECNICA

SISTEMA DE BLOCK

OCUPACION	Nº	SALARIO DIARIO	TIEMPO DE CONTRATAACION	SALARIO TOTAL	AGUINALDO	APORTE ISSS 6.68%	TOTAL
Ingeniero Residente	1	186.67	43 días	8026.81		536.19	8563.00
Bodeguero	1	60.00	43 días	2580.00		172.34	2752.34
Maestro de Obra	1	86.67	43 días	3726.81		248.95	3975.76
Caporal	1	50.00	43 días	2150.00		143.62	2293.62
Vigilantes	1	40.63	43 días	1747.09		116.70	1863.79
Total							∅ 19448.51

- Dirección Técnica	∅ 19,448.51	
- Administración y Gastos Financieros (15 %)	∅ 2,986.28	
- Imprevistos (7.5%)	∅ 1,493.14	COSTO POR CASA = ∅ 45,827.35
- Utilidades (10 %)	∅ 1,990.86	
Costo Inidrecto Total	∅ 25,918.78	

A N E X O "C"

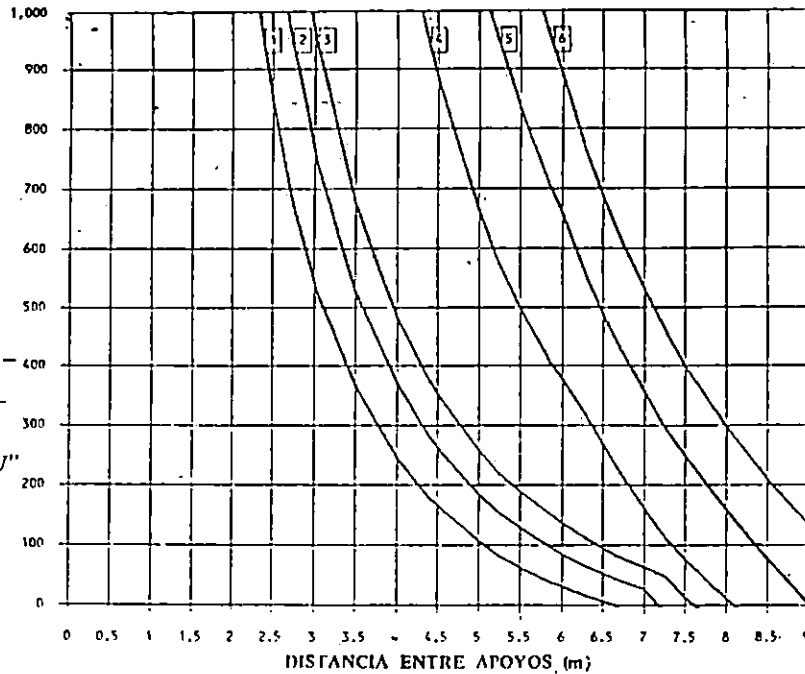
GRAFICAS AUXILIARES PARA MODULACION

DE ENTREPISOS

PLACA ALIGERADA ESPESOR 15cms.
CON CAPA DE CONCRETO "IN-SITU"

CARGA
SUPERIMPUESTA
(kg/m²)

Carga superimpuesta con
prende carga viva y todas
las cargas muertas con ex-
cepción al peso propio de
la placa aligerada y de la
capa de concreto "IN-SITU"
los cuales ya han sido in-
cluidos en el analisis.



TIPO DE PLACA	
- 1 -	1506 T
- 2 -	1508 T
- 3 -	1510 T
- 4 -	1512 T
- 5 -	1518 T
- 6 -	1524 T

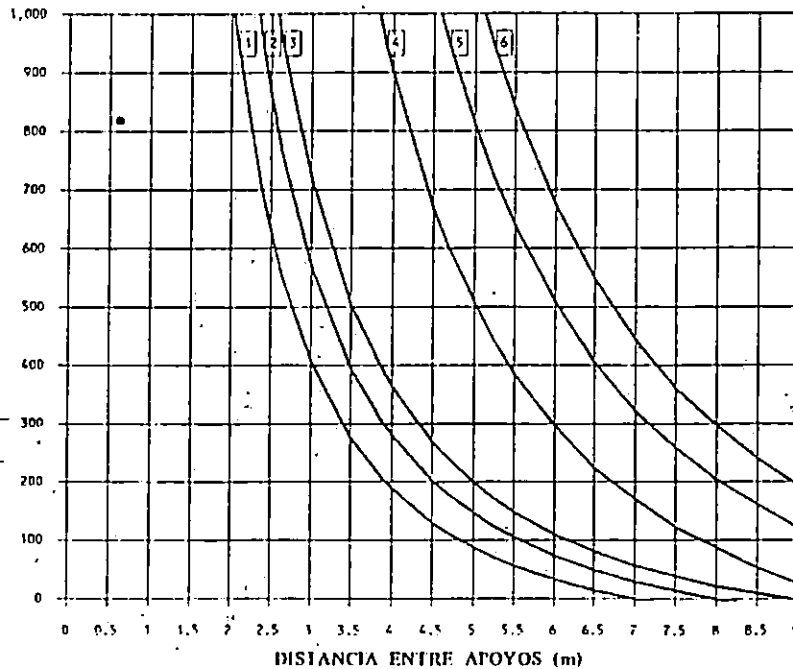
peso propio: 225 Kg/m².

Gráfico C-1

PLACA ALIGERADA ESPESOR 15cms.
SIN CAPA DE CONCRETO "IN-SITU"

CARGA
SUPERIMPUESTA
(kg/m²)

Carga superimpuesta con
prende carga viva y todas
las cargas muertas con ex-
cepción al peso propio de
la placa aligerada el cual
ya ha sido incluido en el
analisis.



TIPO DE PLACA	
- 1 -	1506 N
- 2 -	1508 N
- 3 -	1510 N
- 4 -	1512 N
- 5 -	1518 N
- 6 -	1524 N

peso propio: 225 kg/m²
concreto "IN-SITU": 129 kg/m²

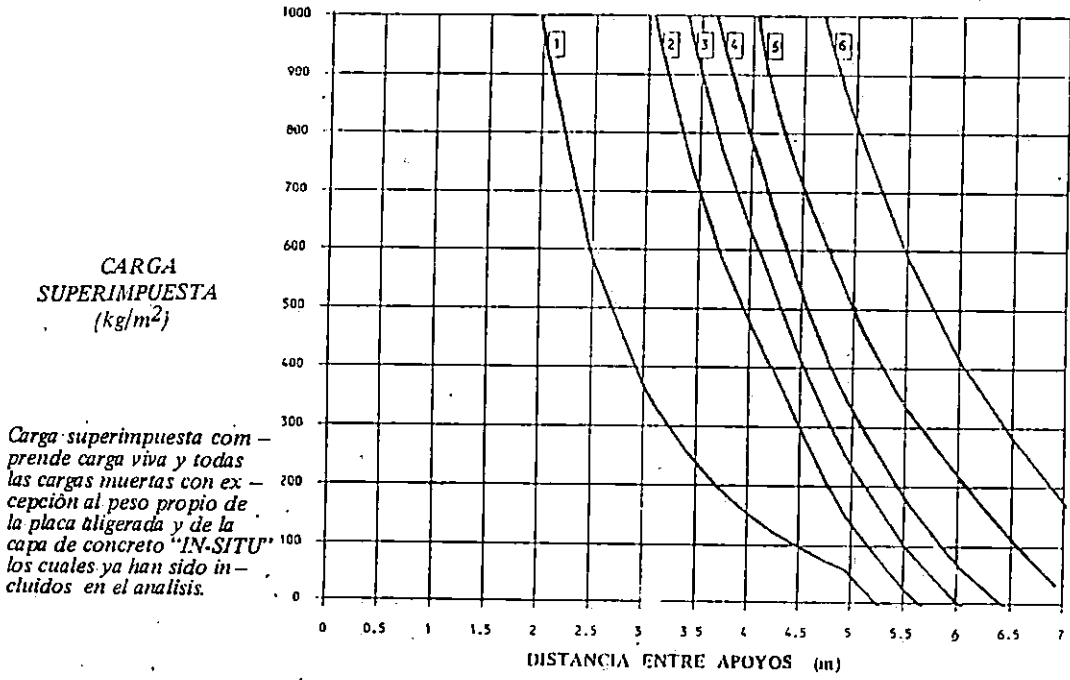
Gráfico C-2

NOTAS GENERALES :

Estas tablas de carga han sido calculadas por computadoras de acuerdo con el código ACI 318 y las recomendaciones del Instituto de Concreto Preeforzado PCI,

utilizando concreto de $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ y acero de preefuerzo ASTM A-421, grado 250 KSI, capa de concreto "INSITU" de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 5 cm. de espesor con 0 1/4 mínimo.

PLACA ALIGERADA ESPESOR 10c ms. CON CAPA DE CONCRETO "IN-SITU"



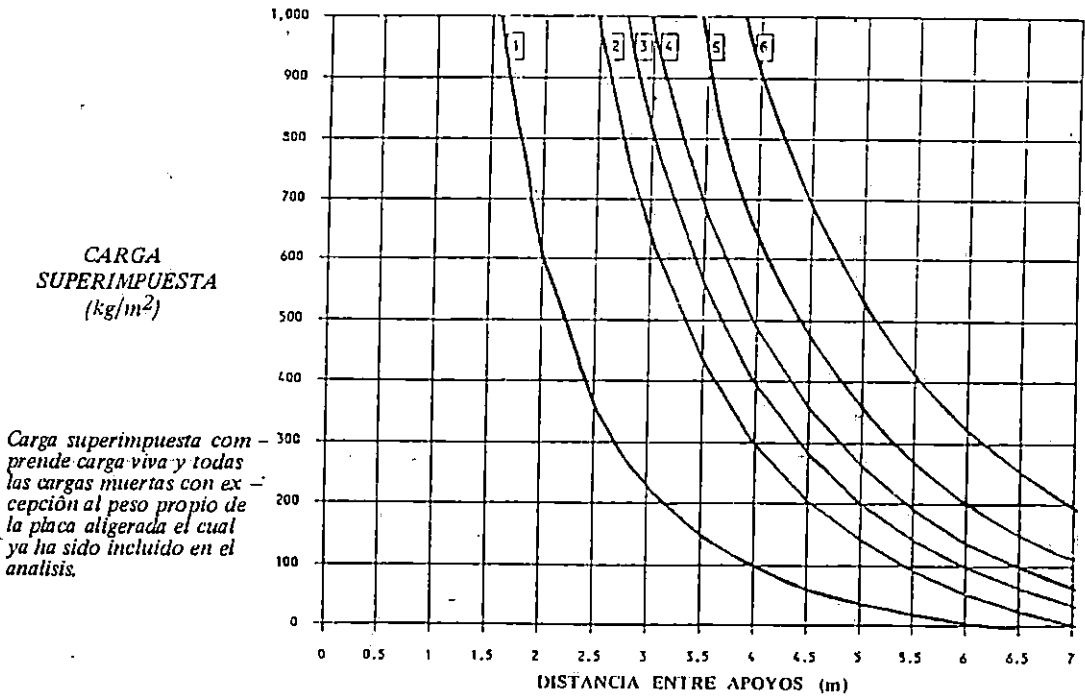
TIPO DE PLACA	
- 1 -	1006 T
- 2 -	1008 T
- 3 -	1010 T
- 4 -	1012 T
- 5 -	1018 T
- 6 -	1024 T

Carga superimpuesta comprende carga viva y todas las cargas muertas con excepción al peso propio de la placa aligerada y de la capa de concreto "IN-SITU" los cuales ya han sido incluidos en el análisis.

peso propio: 175 kg/m²
concreto "IN-SITU": 120 kg/m²

Gráfico C-3

PLACA ALIGERADA ESPESOR 10cms. SIN CAPA DE CONCRETO "IN-SITU"



TIPO DE PLACA	
- 1 -	1006 N
- 2 -	1008 N
- 3 -	1010 N
- 4 -	1012 N
- 5 -	1018 N
- 6 -	1024 N

Carga superimpuesta comprende carga viva y todas las cargas muertas con excepción al peso propio de la placa aligerada el cual ya ha sido incluido en el análisis.

peso propio: 175 kg/m²

Gráfico C-4

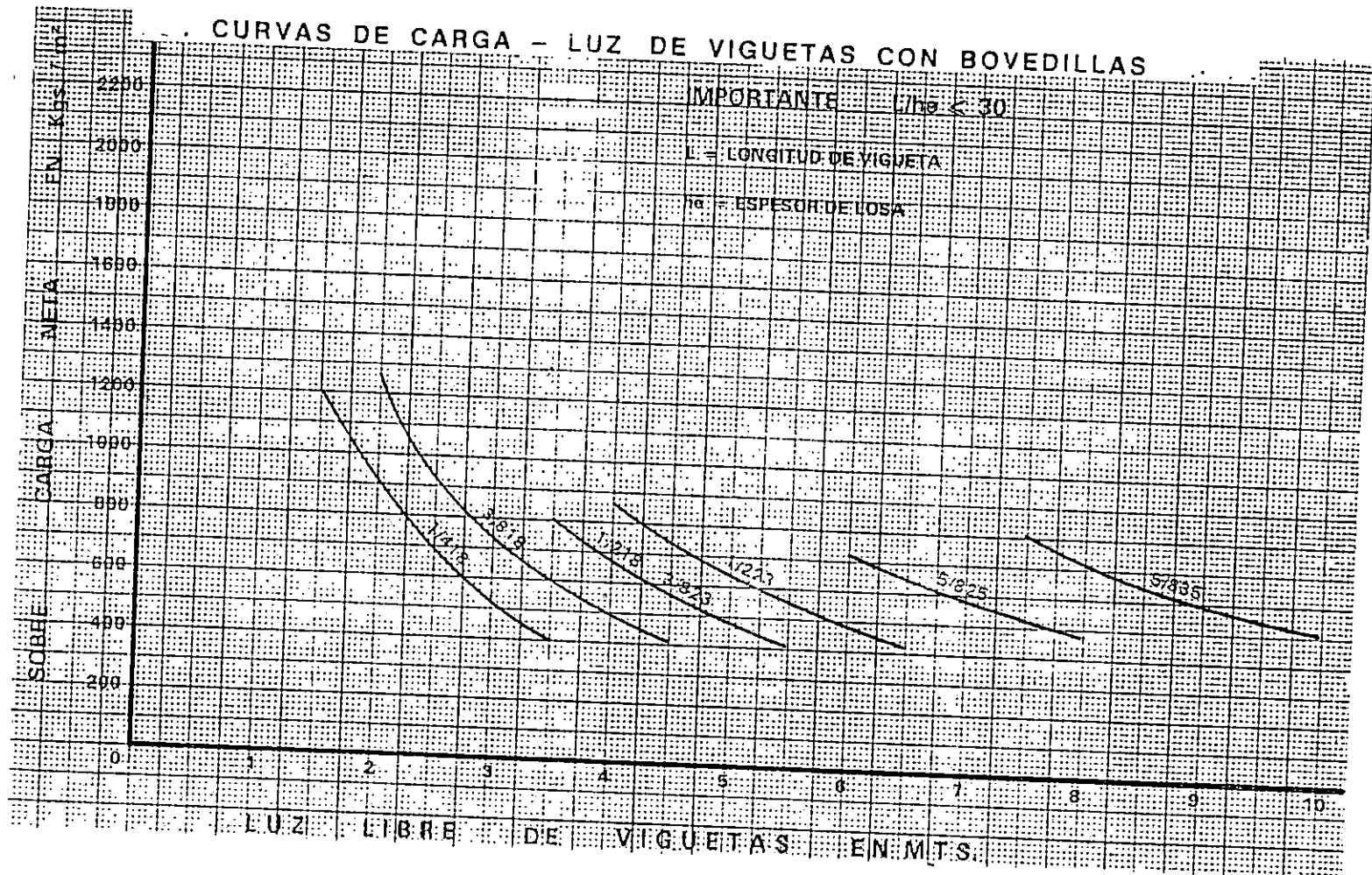
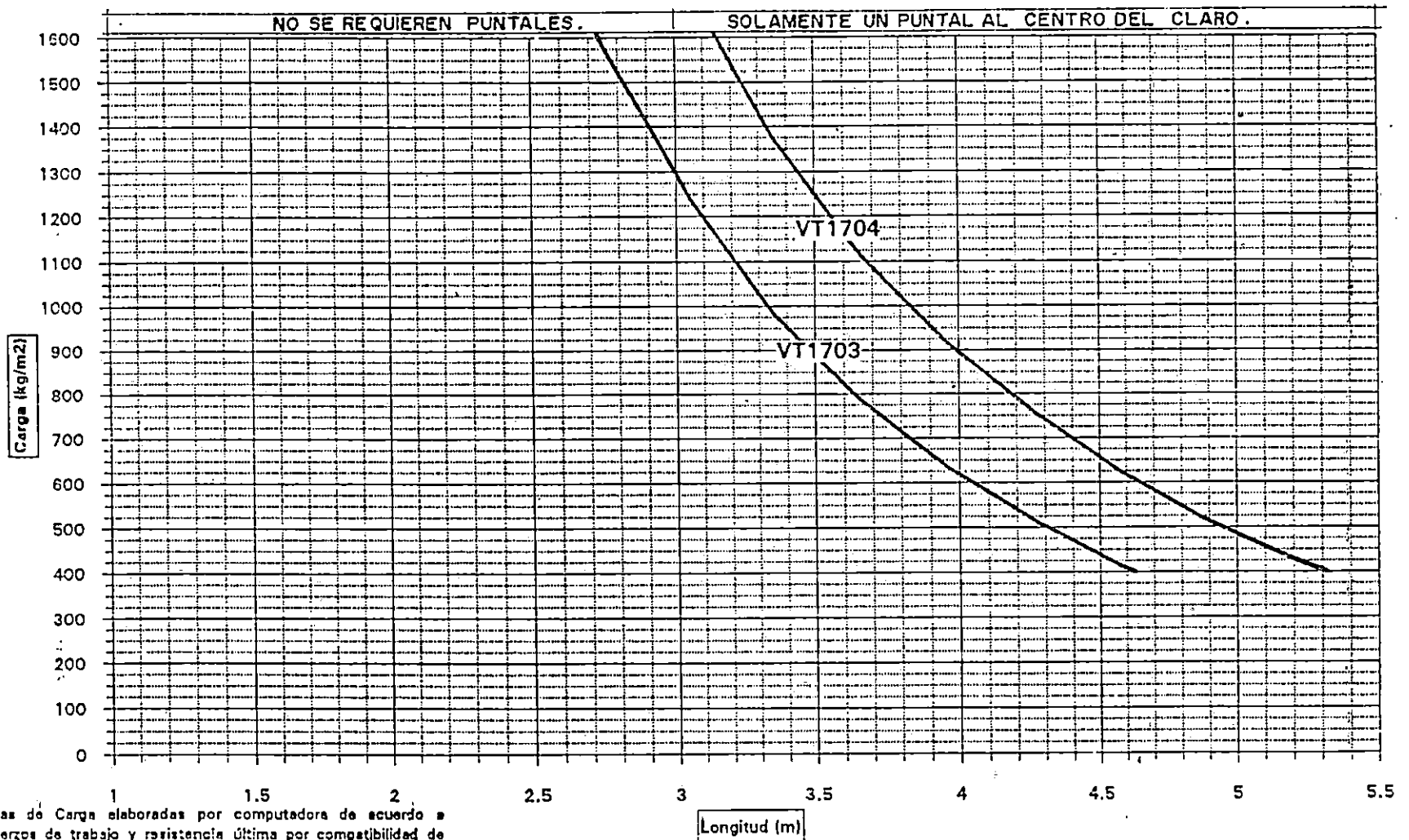


Gráfico C-5

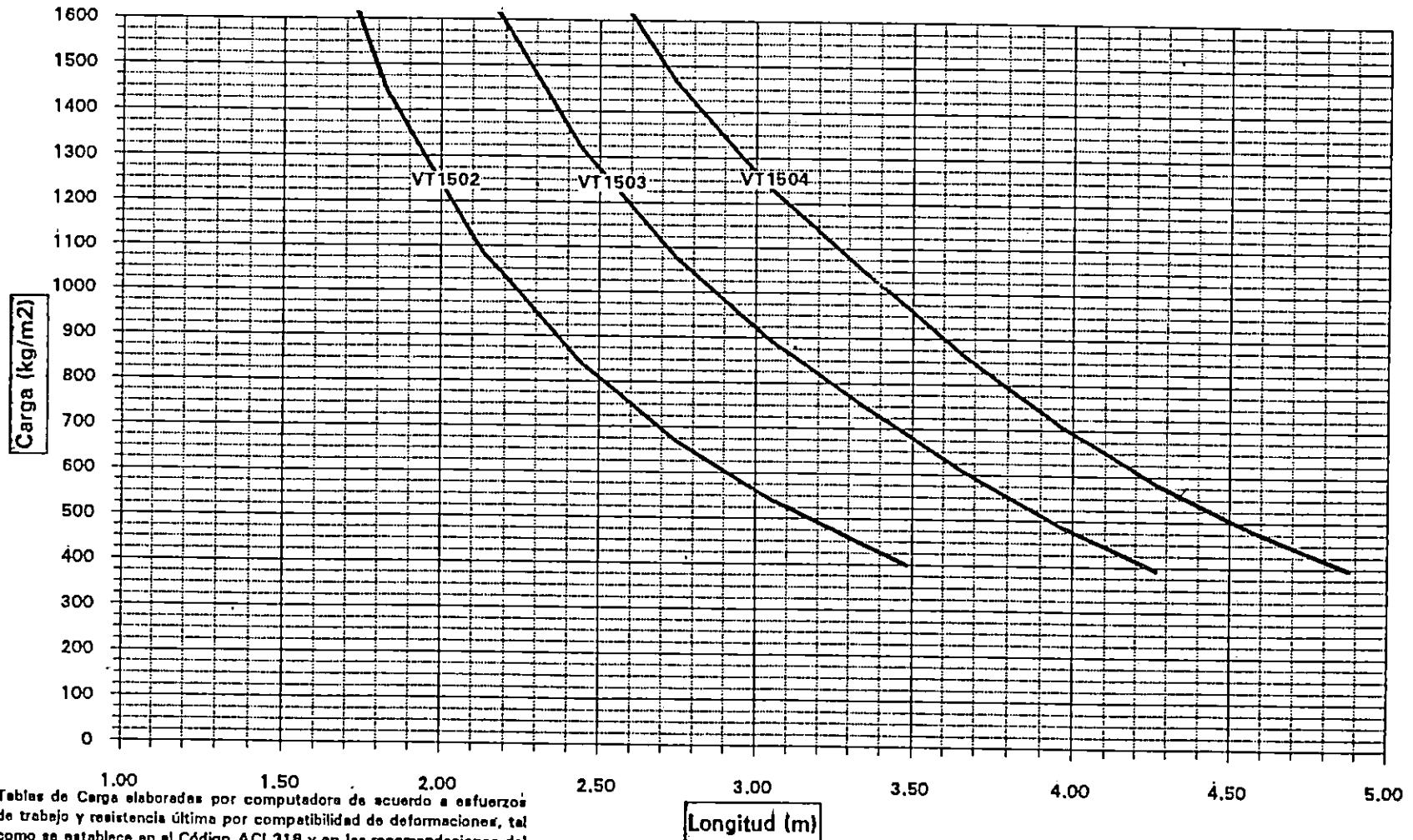
**ENTREPISO VIGUETAS PREXCON
CON BLOQUE DE CONCRETO**



Tablas de Carga elaboradas por computadora de acuerdo a esfuerzos de trabajo y resistencia última por compatibilidad de deformaciones, tal como se establece en el Código ACI 318 y en las recomendaciones del PCI (Prestressed Concrete Institute).

Gráfico C-6

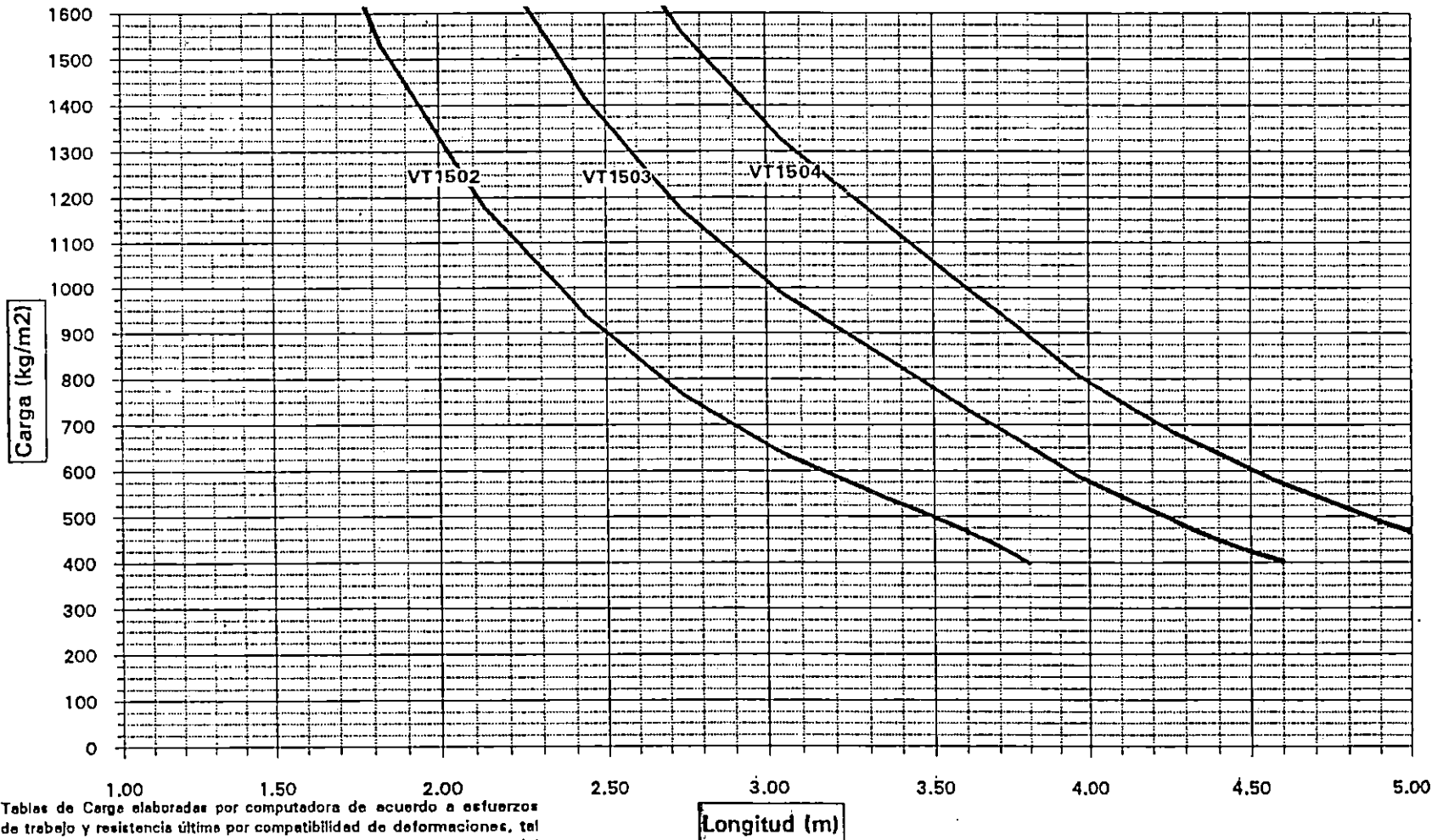
**ENTREPISO VIGUETAS PREXCON
CON BLOQUE DE CONCRETO**



Tablas de Carga elaboradas por computadora de acuerdo a esfuerzos de trabajo y resistencia última por compatibilidad de deformaciones, tal como se establece en el Código ACI 318 y en las recomendaciones del PCI (Prestressed Concrete Institute).

Gráfico C-7.

**ENTREPISO VIGUETAS PREXCON
CON BOVEDILLA DE DURAPAS**



Tablas de Carga elaboradas por computadora de acuerdo a esfuerzos de trabajo y resistencia última por compatibilidad de deformaciones, tal como se establece en el Código ACI 318 y en las recomendaciones del PCI (Prestressed Concrete Institute).

Gráfico C-8

A N E X O "D"

COMPARACION DE COSTOS DE

ENTREPISOS

COSTOS DE ENTREPISOS

CONSIDERACIONES:

Se supone que el entrepiso (fibrocemento - estructura metálica, vigueta-bovedilla o placas aligeradas), se apoya en un sistema perimetral que puede estar constituido de vigas de concreto reforzado, vigas metálicas soportadas por columnas de concreto o acero, o paredes de bloque.

En el sistema vigueta de concreto pretensado y bovedilla (tipo copresa) orientado a la vivienda, se consideran viguetas 3/818 (según la sobre carga y luz libre) y bovedillas de concreto con una capa de concreto "in situ" de 5 cm; obteniéndose un costo unitario de $\text{¢ } 260.00 / \text{m}^2$ ①

En el sistema con placas pretensadas aligeradas (tipo Prexcon) se consideran placas tipo 1018T de 10cm de espesor y una capa de concreto "in situ" de 5cm; obteniéndose un costo unitario de $\text{¢ } 180.00 / \text{m}^2$ ②

Ahora bien, en el sistema propuesto: Fibrocemento con estructura metálica, se obtiene un costo unitario de $\text{¢ } 296.54 / \text{m}^2$ y su desglose se presenta a continuación

1 Fuente Edificaciones Chousy

2 Fuente INURBAN

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS.

PROYECTO:

PARTIDA DE TRABAJO: ENTREPISO FIBROCEMENTO CON
PERFIL "C"/VIVIENDA

FECHA: OCT.-93

I. EQUIPO.

DESCRIPCION	PREC. UNIT.	RENDIM.	TARIF HR	VALOR UNIT

II. MATERIALES.

SUB-TOTAL

DESCRIPCION	UNIDAD	PREC. UNIT.	CANTIDAD	VALOR UNIT.
Viga cajuela perimetral: 6"x2"x1/16"	ml	22.55	38.10	859.16
Viga cajuela (viguetas) 4"x2"x1/16"	ml	17.78	126.00	2,240.28
Lámina de fibroc. 30 mm de espesor	u	390.00	12.00	4,680.00
Tornillo 1"x1/4"	u	0.10	1120.00	112.00
Capa de mortero p/repello y afinado (2cm de espesor)	m ²	58.34	36.00	2,100.24

III. MANO DE OERA.

SUB-TOTAL

Ø9,991.68

TRABAJADOR	JORNAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Colocación de lámina de fibroc. p/entrepiso	40.63	7.60 m ² /d	192.46
Acarreo de material (auxiliar)	33.41	6.87 m ² /d	175.07
Colocación de piso encementado (auxiliar)	33.41	3.80 m ² /d	316.52

SUB-TOTAL Ø

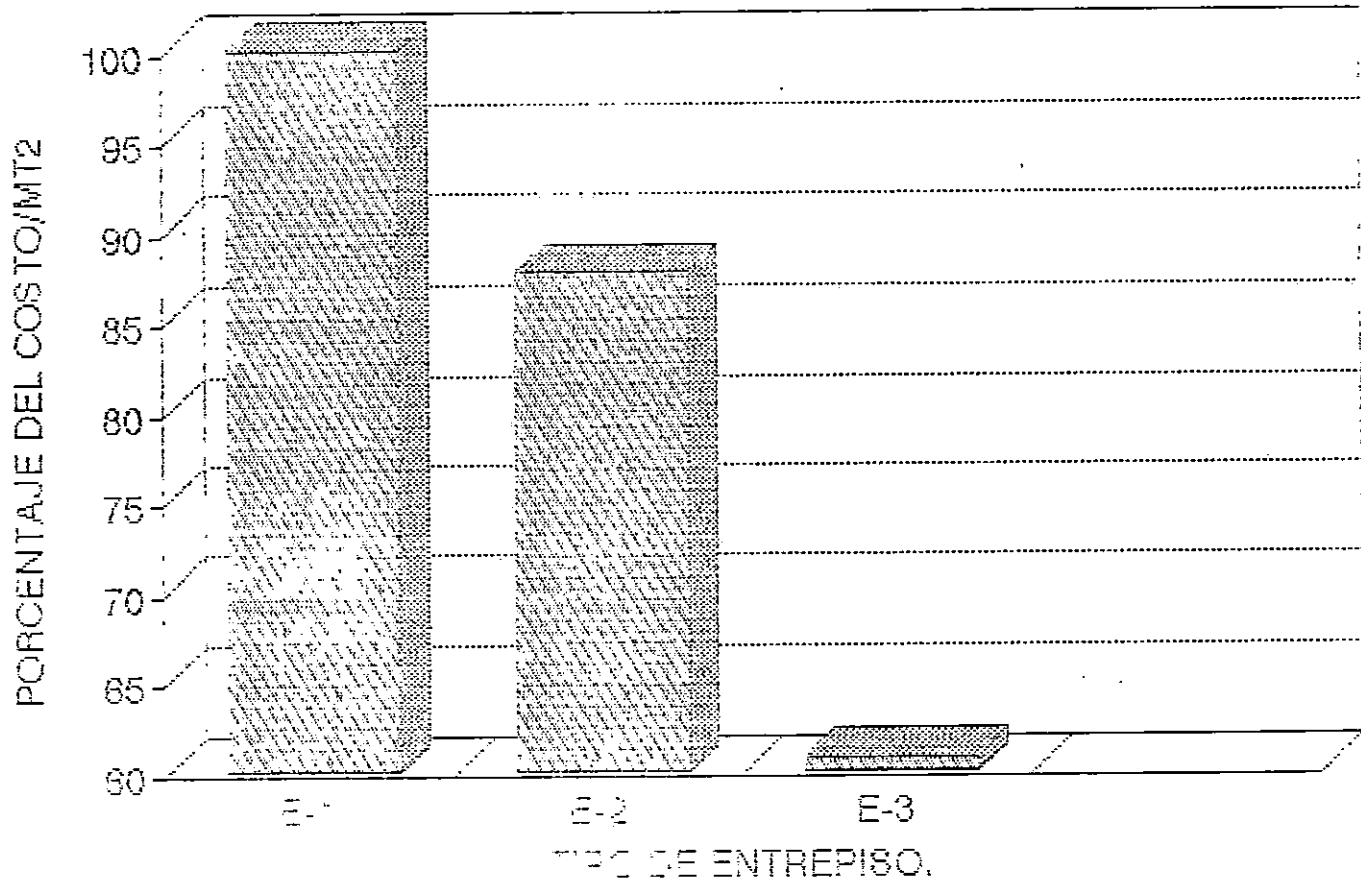
684.05

PRECIO UNITARIO TOTAL DIRECTO

Ø10,675.73

Ø 296.54/m²

COMPARACION DE COSTOS (ENTREPISO)



- E-1:Entrepiso fibrocemento costo/mt2 ¢296.50
- E-2:Entrepiso tipo copresa costo/mt2 ¢260.00
- E-3:Entrepiso tipo prexcon costo/mt2 ¢180.00

NOTA: Sistemas convencionales de entrepiso fueron obtenidos los costos por metro cuadrado en las empresas respectivas.

OCTUBRE DE 1993.

B I B L I O G R A F I A

- American Institute of Steel Construction (AISC)
Manual of Steel Construction, 8ª Edición, 1980
- Concreto Prefabricado Pasado y Futuro, Revista New Zeland
Construction, Vol. 28, Abril 1984.
- Domínguez Meneses, Enrique; El Concreto en la Prefabricación y el
Preesfuerzo, Revista IMCYC, México, VOL. 21, Num. 153
- Dembo N., Nancy, Sistemas Constructivos Industrializados para
Edificios de Vivienda, Revista IMCYC, México, VOL. 19, Num. 129
Enero 1987
- El Concreto en la Prefabricación y el Preesfuerzo, Construcción y
Tecnología, Septiembre 1989
- ~~Fernández~~ ~~Herrera~~, José Manuel, Prefabricados en la Construcción,
Revista IMCYC, México, Vol. 25, Num. 194, Julio 1987
- Francies, Skip, Guía para el Manejo y Montaje de Elementos Precolados,
Revista IMCYC, México, Vol. 25, Num. 197, Octubre 1987
- Johnston G. Bruce y otros, Diseño Básico de Estructuras de Acero,
México, Editorial PRENTICE-HALL HISPANOAMERICA 3ª Edición, 1988
- Prefabricación Liviana, Primer Simposio Internacional, Cali, Colombia
Marzo 1990
- Robles, Francisco, La Prefabricación Aplicada a la Construcción de
Edificios de Varios Niveles, Primer Congreso nacional del Congreso,
México, Marzo 1966
- Riobóo Martín, José María, Criterios de Diseño de Estructuras
Prefabricadas Sujetas a Sismo, II Congreso Nacional de Ingeniería
Sísmica, Veracruz, México, Mayo 1968