



300615
UNIVERSIDAD LA SALLE 10

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

2ej

ANALISIS COMPARATIVO DE TRES SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS PARA LA VIVIENDA DE
INTERES SOCIAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
ARMANDO MENDOZA DE LA LUZ

ASESOR: M. EN I. FCO. JAVIER RIBE MARTINEZ DE VELASCO

FALLA DE ORIGEN

México, D.F.

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD LA SALLE

Al Pasante Señor: **Armando Mendoza de la Luz**

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a Ud. a continuación el tema que aprobado por esta Dirección, propuso como Asesor de Tesis el Señor M. en I. Francisco Javier Ribé Martínez de Velasco, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero Civil.

"ANÁLISIS COMPARATIVO DE TRES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL"

con el siguiente índice:

	INTRODUCCION
CAPITULO I	PLANEACION DE LA VIVIENDA
CAPITULO II	SISTEMA CONSTRUCTIVO ALGEZ
CAPITULO III	SISTEMA CONSTRUCTIVO COVINTEC
CAPITULO IV	SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL
CAPITULO V	ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA CASA HABITACION CON EL METODO ALGEZ
CAPITULO VI	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA MISMA CASA HABITACION CON EL METODO COVINTEC
CAPITULO VII	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA MISMA CASA HABITACION CON EL METODO TRADICIONAL
CAPITULO VIII	ANÁLISIS DE COSTOS Y COMPARATIVO
	CONCLUSIONES
	BIBLIOGRAFÍA

Ruego a Ud., tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares, en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A T E N T A M E N T E
"INDIVISA MANENT"
ESCUELA DE INGENIERIA
México, D.F., a 10 de Julio de 1995


M. en I. FRANCISCO JAVIER RIBE
MARTINEZ DE VELASCO
ASESOR DE TESIS


ING. EDMUNDO BARRERA MONSIVAIS
D I R E C T O R

GRACIAS A:

AL M. EN I. FCO. JAVIER RIBE MARTINEZ DE VELASCO

Por la confianza y el gran apoyo que me brindó, desde el primer momento, en que le presente el anteproyecto de esta tesis.

A MIS PROFESORES Y AMIGOS DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE

Por haber compartido juntos peldaño a peldaño, año tras año, algunos con esfuerzo y otros igual, para poder completar la palabra de 9 letras; "INGENIERO".

A MIS PADRES

Porque siempre creyeron en mí, por ustedes soy lo que soy, de alguna manera u otra, pero siempre me apoyaron, he aprendido tanto de ustedes y por eso y mucho más, mil gracias.

A MIS HERMANOS

Cuánto tiempo, cuántas cosas vivimos juntos y ahora lo único que quiero decirles es que; gracias por dejarme ser su hermano.

SONIA, ARMANDO, JESUS

Mi novia durante la escuela, ahora mi adorada esposa, gracias por tu amor, confianza y apoyo. Aún más, gracias por estos hijos a los que les prometo al igual que a ti, tratar de ser cada día mejor.

A CARLOS Y A LAS PERSONAS QUE DE ALGUNA U OTRA MANERA CONTRIBUYERON A LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
CAPITULO I PLANEACION DE LA VIVIENDA	4
I.1 ETAPAS PREVIAS A LA CONSTRUCCION	
I.2 RECOMENDACIONES PARA UN BUEN PROYECTO	5
I.2.1 ILUMINACION Y VENTILACION NATURAL	
I.2.2 LA ORIENTACION DE LAS HABITACIONES	
I.3 PERMISO DE CONSTRUCCION	6
CAPITULO II SISTEMA CONSTRUCTIVO ALGEZ	7
II.1 GENERALIDADES	
II.2 MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCION DEL MUROMOL	8
II.3 SISTEMA DE PRODUCCION DEL YESO EN POLVO	9
II.4 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL MUROMOL Y BOVEMOL	11
II.5 ESTRUCTURACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO ALGEZ	12
II.5.1 CIMENTACION	
II.5.2 INSTALACIONES SANITARIAS	13
II.5.3 DESPLANTE DE MUROMOL	
II.6 INSTALACIONES ELECTRICAS	17
II.7 LOSA ALGEZ	18
II.7.1 ELEMENTOS PRINCIPALES	
II.7.2 CAPA DE COMPRESION	19
II.8 COLOCACION DE HERRERIA	20
II.9 IMPERMEABILIZACION	22
II.10 ESPECIFICACIONES DE LOS COMPONENTES MUROMOL	23
CAPITULO III SISTEMA CONSTRUCTIVO COVINTEC	24
III.1 GENERALIDADES	
III.2 RESISTENCIA ESTRUCTURAL	25
III.3 AISLAMIENTO TERMICO	26
III.4 AISLAMIENTO ACUSTICO	
III.5 RESISTENCIA AL FUEGO	27
III.6 NOMENCLATURA DE COMPONENTES	28
III.7 ESTRUCTURACION DEL SISTEMA	
III.7.1 CIMENTACION	29
III.7.1.1 ANCLAJE	30
III.7.1.2 ESCALON GUIA	31
III.7.1.3 TRAZO Y COLOCACION DE RECIBIDORES	
III.7.1.4 LISTA DE CONTROL	32
III.7.2 PRE - ENSAMBLADO	
III.7.2.1 CARGA Y DESCARGA	33
III.7.2.2 TRAZO	
III.7.2.3 CORTE	
III.7.2.4 INSTALACIONES, ELECTRICA, HIDRAULICA Y SANITARIA	34
III.7.3 ENSAMBLE DE MUROS	35
III.7.3.1 DISTRIBUCION DE SECCIONES	36
III.7.3.2 DISTRIBUCION DE SOPORTES METALICOS	
III.7.3.3 APLICACION DE ACEITE EN TODOS LOS SOPORTES	
III.7.3.4 SUMINISTRAR TODO EL MATERIAL EXTERIOR E INTERIOR REQUERIDO	37

		PAGINA
III.7.3.5	LEVANTAR Y SOPORTAR TODOS LOS MUROS	
III.7.3.6	ALINEACION, PLOMEO Y FIJACION	
III.7.3.7	FIJACION DE REFUERZOS EN MUROS DONDE SEA NECESARIO	
III.7.3.8	LIMPIEZA Y SELECCION DE MATERIAL AUN DISPONIBLE	
III.7.3.9	UNION DE MUROS	38
III.7.4	ENSAMBLE DE LOSAS	39
III.7.4.1	DISTRIBUCION DE SECCIONES	
III.7.4.2	COLOCACION DE SECCIONES	
III.7.4.3	CIMBRA INTERIOR	
III.7.4.4	NIVELACION	
III.7.4.5	FIJACION Y REFUERZO	
III.7.5	DIVERSOS	40
III.7.5.1	CANCELERIA	
III.7.5.2	ACABADOS	
CAPITULO IV	SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL	41
IV.1	GENERALIDADES	
IV.2	TRAZO DE LA CONSTRUCCION	
IV.2.1	RECOMENDACIONES	42
IV.2.2	LIMPIEZA DEL TERRENO	
IV.2.3	NIVELACION	43
IV.2.4	TRAZO DE MUROS	
IV.2.5	VERIFICACION DE DIAGONALES METODO 3,4,5	
IV.3	CIMENTACION	
IV.3.1	RECOMENDACIONES	
IV.3.2	TIPO DE CIMENTACIONES	44
IV.3.2.1	MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA	
IV.3.2.2	CONCRETO CICLOPEO	45
IV.3.2.3	ZAPATAS	46
IV.3.2.4	LOSAS DE CIMENTACION	
IV.3.3	CADENA DE CIMENTACION	
IV.3.4	IMPERMEABILIZACION	
IV.4	DRENAJE	47
IV.5	ESTRUCTURA	
IV.5.1	MURO	48
IV.5.2	DALAS Y CASTILLOS, COLUMNAS Y TRABES	49
IV.5.3	LOSAS	
IV.5.4	CIMBRAS	50
IV.6	PISOS	
IV.7	RECUBRIMIENTOS	51
IV.8	CANCELERIA O HERRERIA	
IV.9	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA	52
IV.10	INSTALACION ELECTRICA	
CAPITULO V	ANALISIS Y DISEÑO DE UNA CASA HABITACION CON EL METODO ALGEE	53
V.1	PRESENTACION DEL PROYECTO EN CUESTION	

		PAGINA
V.2	PLANO ARQUITECTONICO	54
V.3	PARAMETROS DE DISEÑO	55
V.4	TABLAS DE COMPONENTES MUROMOL	56
V.5	ANALISIS DE CARGAS	
V.6	LOSA SISTEMA BOVEMOL	
V.7	DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	57
V.8	PLANO ESTRUCTURAL , DETALLES Y CORTES	69
CAPITULO VI	ANALISIS Y DISEÑO DE LA MISMA CASA HABITACION CON EL METODO COVINTEC	75
VI.1	ESPECIFICACIONES DEL PANEL SEGUN FABRICANTE	
VI.2	CARGA PERMISIBLE PARA MUROS DE PANEL COVINTEC	
VI.2.1	ANALISIS DE CARGAS	76
VI.2.2	TABLA DE CARGAS DISPONIBLES SEGUN LA ALTURA DEL MURO	
VI.3	LOSAS DE ENTREPISO	
VI.3.1	ESTIMACION DE CARGAS	
VI.3.2	TABLA DE REFUERZOS ADICIONALES SEGUN EL CLARO	77
VI.4	LOSA DE AZOTEA	78
VI.4.1	ESTIMACION DE CARGAS	
VI.4.2	TABLA DE REFUERZO ADICIONAL SEGUN EL CLARO	79
VI.5	CUANTIFICACION DE MUROS Y LOSA	
VI.6	REFUERZO SEGUN TABLAS	80
CAPITULO VII	ANALISIS Y DISEÑO DE LA MISMA CASA HABITACION CON EL METODO TRADICIONAL	81
VII.1	ANALISIS DE CARGAS	82
VII.2	PLANO ESTRUCTURAL DETALLES Y CORTES	
VII.3		
CAPITULO VIII	ANALISIS DE COSTOS Y COMPARATIVO	83
VIII.1	PROPUESTA ECONOMICA SISTEMA ALGEZ	
VIII.2	PROPUESTA ECONOMICA SISTEMA COVINTEC	88
VIII.3	PROPUESTA ECONOMICA SISTEMA TRADICIONAL	93
VIII.4	CUADRO COMPARATIVO	98
VIII.5	VENTAJAS Y DESVENTAJAS	99
VIII.6	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	100
	CONCLUSIONES	101
	BIBLIOGRAFIA	103

INTRODUCCION

En materia habitacional, la política social del Gobierno Federal ha mantenido como objetivo ampliar el acceso a la vivienda a un número cada vez mayor de mexicanos procurando, en la medida de lo posible, atender prioritariamente a los grupos de menores ingresos.

En la constitución de 1917, en el artículo 123, por primera vez se hace referencia a la cuestión de la vivienda, obligando a los patronos a proporcionar habitaciones cómodas e higiénicas a sus trabajadores.

El gobierno federal inició sus acciones en materia de vivienda en 1925 creando el programa de crédito para empleados federales que operó la Dirección de Pensiones Civiles y más tarde, el que en 1934 facultara al Departamento del Distrito Federal para la construcción de viviendas económicas destinadas a sus trabajadores de ingresos mínimos y el que en 1943 creó el Instituto Mexicano del Seguro Social que realizó programas habitacionales para sus derecho - habientes.

En 1954 se creó el Banco Nacional de la vivienda cuyo objetivo consistió en promover diferentes acciones habitacionales y efectuar investigaciones tendientes a precisar, por primera vez y en forma global, los principales problemas del país en la materia. En 1955 se creó la Dirección de Pensiones Militares que formó parte de las prestaciones de los militares, en 1958 con el mismo fin Petróleos Mexicanos inició programas de vivienda para sus trabajadores, labor que a la fecha continúa desarrollando.

En 1963 la creación del fondo de operación y Descuento Bancario de la Vivienda (FOVI) y del Fondo de Garantía y Apoyo a los Créditos para la Vivienda (FOGA), así como el establecimiento del Programa Financiero de Vivienda del Gobierno Federal, permitieron a partir de 1965 aumentar considerablemente la producción habitacional.

Al inicio de la década de los setentas se transformó el Instituto Nacional de la Vivienda en el Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad (INDECO), adicionalmente el estado decidió enfrentar en forma masiva el problema habitacional del país mediante la ampliación de la cobertura social creando los grandes fondos de los trabajadores; INFONAVIT, FOVISSTE Y FOVIME. En 1981 se creó el Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) con el patrimonio del fondo de las habitaciones populares de BANOBRAS.

Este organismo abrió la oportunidad de atender de manera más efectiva a la población no asalariada de bajos ingresos mediante el apoyo a la autogestión y el financiamiento de los programas de vivienda progresiva y de lotes con servicios.

Se estima que con los programas de vivienda del sector público, en el período de 1925 a 1946 fueron edificadas cerca de 10 mil viviendas; en los dieciocho años comprendidos desde 1947 y hasta 1964 la producción fue del orden de las 120 mil unidades; entre 1965 y 1970 se construyeron cerca de 120 mil viviendas; de 1971 a 1976 los programas oficiales incrementaron su volumen para financiar aproximadamente a 290 mil familias; en el período de 1977 a 1982 se otorgaron un poco más de 650 mil financiamientos y en el lapso de 1983 a 1988 el número de créditos otorgados alcanzó una cifra cercana a 1400000 mil.

De acuerdo al Programa Nacional de Vivienda de 1990 a 1994 el déficit habitacional del país se estima en el orden de los 6.1 millones de viviendas que corresponde, casi en su totalidad, a viviendas consideradas como inadecuadas en función de su espacio y del tipo de materiales con el que están edificadas. Estas viviendas se ubican principalmente en el medio rural y en los asentamientos periféricos irregulares de nuestras grandes ciudades.

La mayor parte del déficit se conforma por viviendas que requieren de la introducción de servicios y que dado su deterioro necesitan de un mejoramiento sustancial, otra parte por viviendas que debido a su precaria o inadecuada construcción deben ser sustituidas totalmente y una menor proporción por viviendas en donde habitan dos o más familias las cuales requieren de una vivienda.

Desde un punto de vista cuantitativo, las necesidades de vivienda del país se derivan del elevado crecimiento demográfico, registrado en las décadas de los sesenta y setenta el cual alcanzó tasas anuales significativas del orden del 3.3% .

En 1970 México contaba con 48.2 millones de habitantes y en 1980 con más de 66 millones, de los cuales el 66.3 % corresponde a poblaciones urbanas y el 33.7 % a población rural. En este sentido, el Programa Nacional de Población 1989-1994 prevé un crecimiento medio anual de alrededor de 1.8 % en 1994.

Durante el período de 1990 - 1994 será necesario que los sectores público, social y privado edifiquen poco más de un millón 390 mil nuevas viviendas en condiciones adecuadas de habitabilidad para atender las necesidades derivadas del incremento poblacional y lleven a cabo un millón 542 mil acciones de mejoramiento a las viviendas existentes para evitar que el déficit se incremente.

Uno de los problemas principales que enumera el Programa Nacional de Vivienda 90 - 94 es que no existe el suficiente desarrollo tecnológico en el área de los materiales y componentes para la construcción, que hasta el momento no ha ofrecido opciones suficientes y adecuadas para competir con los sistemas constructivos tradicionales.

En base a lo antes mencionado, el objetivo principal de esta tesis será demostrar las ventajas y desventajas que tienen el método constructivo ALGEZ sobre el método constructivo COVINTEC y sobre el método constructivo TRADICIONAL, así mismo es importante dejar muy claro que este estudio estará basado en casas habitación de interés social de uno y hasta dos niveles.

Para la realización de este estudio comparativo se tomarán en cuenta todos y cada uno de los pasos que conforman los tres métodos. El método o sistema constructivo ALGEZ del cual aun no se tiene mucha difusión en el mercado consiste en la colocación de diversas piezas machimbradas de diferentes secciones y medidas fabricadas a base de yeso o sulfato de calcio que se usan en la construcción de muros y losas; el sistema constructivo COVINTEC en el cual el principal elemento es el panel covintec que consiste en una armadura tridimensional de alambre de acero rellena de tiras de espuma de poliestireno y cuyas dimensiones son de 2.44 x 1.22 y espesor de 5.7 cm con las cuales se forman muros, techos y entrepisos y después de ser ensamblados se cubren ambas caras con una capa de mortero, cemento-arena dando como resultado elementos de concreto reforzado y por último el sistema TRADICIONAL a base de muros de block, castillos, cerramientos, traves , columnas y losas macizas en donde la mayor parte de dichos elementos, son de concreto armado.

Posteriormente se analizará con los tres métodos la casa tipo de una unidad habitacional, proyecto de los señores León y Joe Hamui que será construida en Yautepec, Morales, con lo cual se obtendrá el sistema constructivo idóneo para este tipo de construcción.

CAPITULO I

PLANEACION DE LA VIVIENDA

I.1 ETAPAS PREVIAS A LA CONSTRUCCION

Antes de construir una vivienda es necesario tomar en cuenta una serie de previsiones tendientes a lograr las mejores características de comodidad y economía, ya que posteriormente no se podrán considerar durante la construcción de la obra. De ahí que uno de los aspectos más importantes en la edificación de una vivienda es la planeación inicial.

Una vivienda siempre debe estar en relación con las características de sus habitantes, tanto en lo que se refiere al número de miembros de la familia, como sus hábitos y gustos. Son éstos requerimientos a los que es necesario adaptar la construcción.

Si por una parte el número de habitaciones necesarias es el determinante principal de el tamaño de una casa, por otra los recursos económicos son limitantes en lo que respecta al tamaño y a calidad de los materiales de la misma. De acuerdo con esto, la vivienda ideal es aquella que resuelve en forma equilibrada las necesidades con los recursos económicos disponibles.

En términos generales los elementos mínimos recomendables para una vivienda económica son los siguientes:

1. Una recámara para los padres
2. Una recámara para los hijos.
3. Una recámara para las hijas
4. Una cocina independiente con estufa y fregadero.
5. Un baño con excusado y regadera.
6. Lugar de reunión o sala.
7. Un comedor.
8. Un lavadero y patio de servicio.

RECAMARAS

En una recámara las dimensiones mínimas aceptables por el reglamento para el Distrito Federal son de 2.70 m por 2.70m. donde es posible acomodar dos camas normales o dos literas dobles.

SERVICIOS

Los espacios mínimos requeridos para el baño y cocina son bastante reducidos ; 2.5 a 4 m2 para el baño y de 3 a 6 m2 para la cocina.

COMEDOR Y SALA

En los casos mínimos pueden tener aproximadamente 3 por 3 metros, sin embargo pueden estar unidos sin ninguna división entre ambos, en cuyos casos la superficie puede reducirse de 18 a 15 metros cuadrados.

PATIO DE SERVICIO

Tiene las funciones de alojar el lavadero y servir de tenderos y asoleadero para la ropa recién lavada. Las dimensiones mínimas son 2.5 por 2.5 metros.

Por lo que la superficie mínima para una casa de tres recamaras y todos sus elementos básicos es de unos 60 m² aproximadamente.

Una vivienda se puede construir en etapas de acuerdo con el dinero disponible. Cuando esto sucede es recomendable construir habitaciones o cuartos completos con lo que se hace posible la ocupación de las habitaciones al momento de terminarlos, además de que si fuera necesaria su venta, ésta tiene un mejor valor comercial.

I.2 RECOMENDACIONES PARA UN BUEN PROYECTO

I.2.1 ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

Es importante que todas las habitaciones cuenten con iluminación y ventilación natural, para evitar malos olores y la proliferación de plagas que se crían con facilidad en espacios cerrados y oscuros.

El tamaño mínimo de las ventanas es de la quinta parte de la superficie del piso de la habitación. Por ejemplo, una habitación de 9 m² deberá tener una ventana de 1.8 m²

I.2.2 LA ORIENTACIÓN DE LAS HABITACIONES

El punto hacia donde se orientan las ventanas de una habitación es de gran importancia ya que esto determina que el cuarto sea frío, templado o caliente debido a la cantidad de luz solar que penetra a través de las ventanas.

En el caso de la ciudad de México, las casas que tienen ventanas orientadas al norte, por lo general son frías, las que tienen ventanas orientadas al sur reciben luz solar todo el día y las que se orientan hacia el oriente o poniente reciben sol por la mañana o por la tarde respectivamente en forma profunda.

I.3 PERMISO DE CONSTRUCCION

El reglamento de construcción del Distrito Federal y los otros estados del país, indican que para obtener el permiso de construcción de una vivienda se requiere de la firma y supervisión de un perito responsable, en aquellos casos donde la casa tenga más de una habitación.

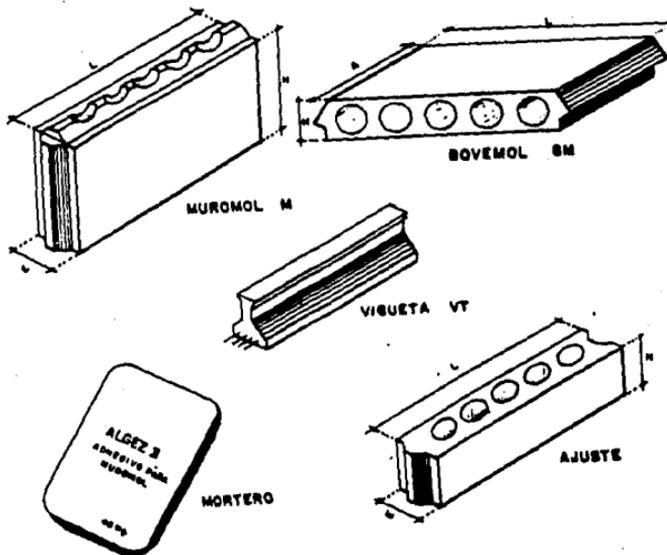
CAPITULO II

SISTEMA CONSTRUCTIVO ALGEZ

II.1 GENERALIDADES

El sistema constructivo ALGEZ consiste en una serie de piezas machimbradas para la construcción de muros de diversas medidas y secciones aunado a un subsistema de vigueta y bovedilla para la construcción de losas de entrepiso y azotea, dicho método está basado en los siguientes cuatro elementos:

- MUROMOL** ; Sistema modular para muros de diversas medidas y secciones.
- BOVEMOL** ; Sistema modular para losas de dimensiones según proyecto.
- VIGUETA** ; Vigueta de concreto pretensada cuyas dimensiones dependen del proyecto en cuestión.
- ALGEZ II** ; Mortero para muromol.



FALLA DE ORIGEN

II.2 MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCION DEL MUROMOL Y BOVEMOL

La materia prima utilizada en la producción de estos elementos es de origen mineral, se trata del sulfato de calcio o yeso ($\text{CaSO}_4 = 136$) que es un derivado del metal alcalino - terreo llamado calcio $\text{Ca} = 40$ el cual se encuentra en estado natural en forma de carbonatos o calcita, sulfato o piedra de yeso y fosfato.

El sulfato de calcio Ca SO_4 es la anhidrita, cuando es hidratada $\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$, constituye el yeso, que se presenta en la naturaleza en forma de masas espáticas o espejuelos de asno.

El yeso es suave y fácilmente exfoliable en una dirección, calentando el yeso a más de 130 grados centígrados pierde la mayor parte de agua y se vuelve opaco, al pulverizarse se transforma en sulfato de calcio semihidratado $\text{Ca SO}_4 1/2\text{H}_2\text{O}$, al que se le llama yeso cocido y tiene la propiedad de que al contacto con el agua, vuelve a tomar la perdida y endurece al quedar seco, entonces se dice que el yeso a fraguado.

Sin embargo, el sulfato de calcio usado en la producción del muromol y bovemol, cuenta con la característica de ser en un 99.36 % puro lo que significa que carece de alcalinidad, y cuyo calcinado se realiza a una temperatura de 900 grados centígrados, por que nos da como resultado al fraguar grandes resistencias al intemperismo y a la compresión que sobrepasan las cualidades de cualquier yeso común.

II.3 SISTEMA DE PRODUCCION DEL YESO EN POLVO

MINA A CIELO ABIERTO

HORNO TIPO CATALAN

TRITURADO --- CRIBA --- MOLINO --- EMBASADORA

TOLVA PARA ALIMENTAR EL
CARRUSEL DE MOLDEO DE
MUROMOL Y BOVEMOL

MINA A CIELO ABIERTO

La mina a cielo abierto se encuentra ubicada a 3 km de la planta de producción en Tlaltizapan Mor. La mina cuenta con 90 millones de toneladas aproximadamente, se obtiene una producción semanal de 500 toneladas de materia prima a base de explosivos. La piedra de yeso crudo se transporta en camiones de volteo de más de 30 toneladas de capacidad hasta la planta de producción, donde se deposita dicho material en la boca superior de los hornos.

HORNO RUSTICO TIPO CATALAN

En la planta se encuentran trabajando actualmente seis hornos donde cada uno trabaja con una capacidad de 28 toneladas, el combustible usado en la calcinación es el combustóleo, la carga de los hornos es manual, donde se hace una especie de emparrillado a 80 cm. del piso del horno con perfiles estructurales tipo I de 12.5 cm de peralte y alas de 7.6 cm.

Posteriormente se coloca la piedra de yeso sobre la parrilla en forma cuatrapeada hasta llenar la bóveda del horno, inmediatamente después se procede al calcinado durante 8 hrs. a una temperatura promedio de 900 grados, se deja el horno a que se enfríe durante 8 horas, una vez frío el material se procede a la descarga del horno en forma manual donde se va seleccionando el material que quedó crudo para volverse a reciclar.

El porcentaje de material crudo para cada horno oscila entre el 5 y el 8 %

TRITURACION

El material cocido se tritura a mano hasta alcanzar un diámetro promedio de 4 pulgadas para después cargarlo y acarrearlo en carretilla hasta la tolva que alimenta a el molino.

PULVERIZACION

Para obtener el polvo de yeso cocido se utiliza un molino de bolas, en el cual el polvo se obtiene mediante la rotación de bolas de acero o de hierro en un cilindro de acero o tambor cónico que se hace girar sobre un eje horizontal.

El material entra al molino para ser desmenuzado por la rotación de las bolas, el polvo obtenido pasa por los tamices normales para agregados finos que son los números 4, 8, 16, 30, 50 y 100 obteniendo una granulometría similar a la siguiente.

CRIBA	PORCENTAJE RETENIDO
4	0
8	0
16	0
30	0
50	10
100	70
CHAROLA	20

Una vez obtenido el polvo de sulfato de calcio cocido pasa a una embasadora o es transportado a una tolva para alimentar la dosificadora utilizada en el proceso de moldeo.

MOLDEO

El moldeo es la última fase de producción en la cual intervienen las siguientes cuadrillas:

CUADRILLA	INTEGRANTES
dosificadores	4
moldeadores	2
desmoldeadores	4
cargadores	4

FALLA DE ORIGEN

En el proceso de moldeo interviene el siguiente equipo :

Una dosificadora para el polvo de sulfato de calcio, un recipiente con agua, un par de recipientes unidos por un brazo horizontal con un apoyo en el centro que permite la rotación, una mezcladora y un carrusel formado por 14 plataformas cada una con su respectivo molde.

II.4 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL MUROMOL Y BOVEMOL

MEZCLA

De la cuadrilla de dosificadores uno abre la compuerta para dejar pasar el polvo al recipiente de la mezcladora, en una proporción promedio de 7 kilos, otro miembro proporciona el agua en un promedio de 13 litros, se aplican las aspas para preparar la mezcla durante 20 segundos y por último se voltea el recipiente que contiene la mezcla sobre un molde, mientras tanto en el otro extremo del recipiente ya se está dosificando el otro recipiente. Uno de los moldeadores se encarga de distribuir perfectamente la mezcla en el molde y enrasa el sobrante.

Se gira el carrusel hasta el otro moldeador para que retire los tubos de P.V.C los cuales dejan listos los orificios para el paso de las instalaciones. Continúa girando el carrusel hasta llegar donde dos personas se encargan de abrir los moldes y dejar la pieza de muromol o bovemol listo para ser cargado inmediatamente a la plataforma del camión, mientras el carrusel sigue su marcha los moldes se vuelven a ensamblar y a colocar sobre las plataformas ya listas y limpias del carrusel para seguir en el ciclo de moldeo.

El tiempo de fraguado de las piezas es muy rápido y oscila entre los 40 y 55 segundos por lo que la carga y acarreo a la obra o a el almacén se efectúa inmediatamente a su desmoldeo.

II.5 ESTRUCTURACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO ALGEZ

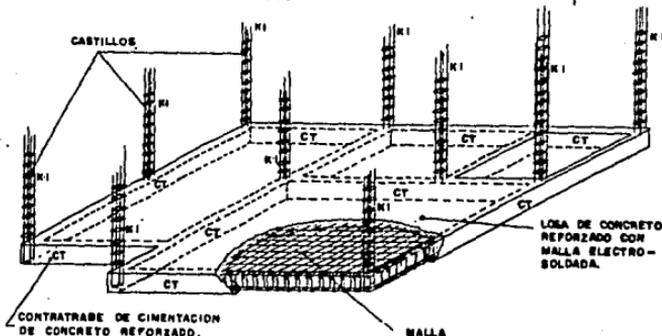
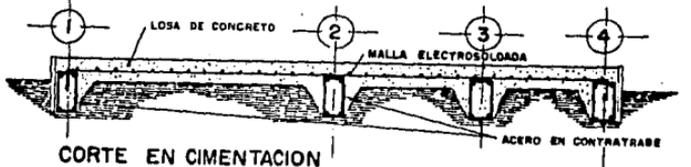
La estructuración del sistema ALGEZ es similar a la empleada en sistemas tradicionales, ya que también se usan los castillos, serramientos, traves y columnas en caso de ser requeridas. Aunque para la losa este método utiliza un sistema de vigueta y bovedilla o bovemol. En este método también podría usarse una combinación de muromol y losa maciza o vigueta y bovemol con otros sistemas para muros.

Para darle mayor eficiencia al método los castillos se espaciaron en múltiplos de 30 cm. a fin de conservar la modulación del sistema.

II.5.1 CIMENTACION

Las especificaciones de la cimentación dependen del tipo de terreno y de las cargas del proyecto, sin embargo, para la realización de esta tesis vamos a referirnos a una casa habitación de interés social y supondremos una capacidad de carga de 8 ton / m² por lo que se tienen diferentes opciones de cimentación como podrían ser; zapatas corridas, aisladas, losas de cimentación o combinación de estos tipos de cimentación.

Sin embargo, ejemplificaremos una losa de cimentación en la siguiente figura.



FALLA DE UNIÓN

II.5.2 INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias son prácticamente igual a las efectuadas en el sistema constructivo tradicional por lo que se ampliará esta información en dicho sistema.

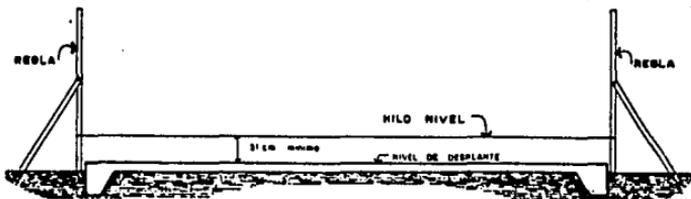
II.5.3 DESPLANTE DE MUROMOL

El muromol puede ser desplantado a partir de :



PRIMER PASO

Se colocan reglas en los extremos de la sección del muro a construir procurando que los cantos de los mismos coincidan con la línea del alineamiento del muro. Es importante que éstas queden perfectamente a plomo.



FALLA DE ORIGEN

SEGUNDO PASO

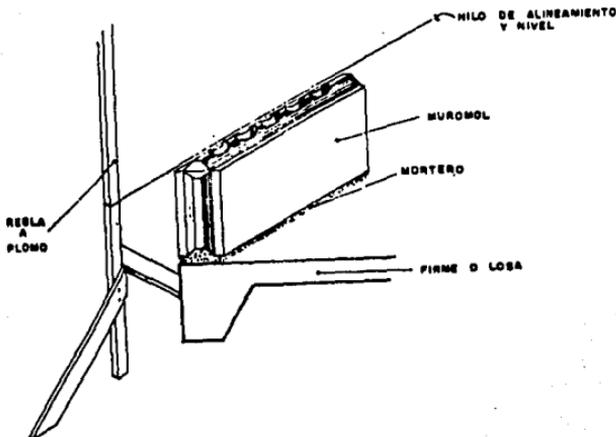
Con la ayuda de un nivel de manguera se obtiene un nivel de 31 cm. mínimo por arriba del nivel de desplante y se coloca un hilo guía.

TERCER PASO

Se limpia y humedece la superficie de desplante y se prepara mortero sólo cemento - arena en una proporción de 1:4, este mortero sólo se usara en el desplante de la primer hilada y debiera usarse en un estado de plasticidad, de tal manera que permita extenderse y mantener la junta de 1cm mínimo de espesor, en caso de encontrarse algún desnivel éste deberá compensarse utilizando mayor o menor cantidad de mortero, a fin de que la primer hilada quede perfectamente a nivel.

CUARTO PASO

Se esparce el mortero sobre el eje y se procede a colocar el muromol utilizando el hilo que se colocó de extremo a extremo para que esta hilada salga a plomo y a nivel.



FALLA DE ORIGEN

QUINTO PASO

Sólo en la primer hilada se utiliza mortero cemento - arena, sin embargo en la unión de muromol con muromol utilizaremos el cementante denominado ALGEZ II el cual se prepara de la siguiente manera:

Se prepara en una artesa en la cual se coloca un poco de ALGEZ II y se mezcla con agua, hasta lograr una mezcla homogénea la cual se deja reposar por un espacio de 10 min hasta que se asemeje a una pasta pegazulejo.

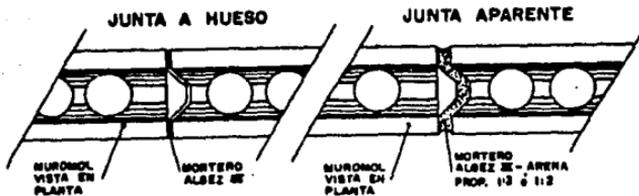
SEXTO PASO

Para pegar el muromol de la segunda hilada se aplica en el machimbrado mortero ALGEZ II con la idea de lograr que la junta tenga la mayor área de contacto.

El ALGEZ II puede ser aplicado con cuchara, espátula o brocha y existen dos tipos de juntas, las cuales son las siguientes:

JUNTA A HUESO ; Es en la cual se aplica muy poco algez y no se aplica en los machimbres, su acabado es milimétrico.

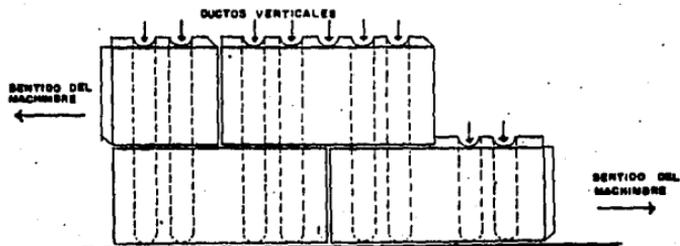
JUNTA APARENTE ; En esta junta se mezcla algez con arena limpia y cribada en una proporción 1:2 o 1:3 su espesor va de 8mm a 1 cm. esta junta se ralla y el sobrante o rebaba se recoge con la cuchara evitando con esto que caiga al suelo.



FALLA DE ORIGEN

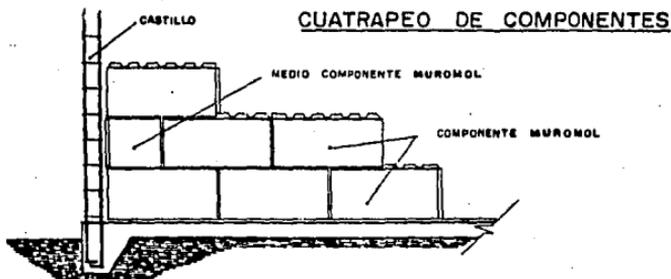
SEPTIMO PASO

Para colocar la segunda hilada se inicia con un medio muromol, se colocan nuevamente los hilos gufa a 30 cm de la primer hilada, el muromol puede cortarse con cincel cerrucho de madera o aún mejor, con una cortadora de disco, es importante verificar la coincidencia de los ductos a fin de facilitar el paso de las instalaciones que se colocarán posteriormente.



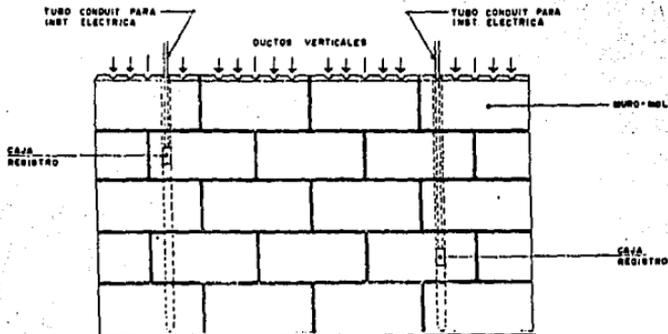
LOS DUCTOS EVITAN RANURAS POSTERIORES A LA CONSTRUCCION DEL MURO

Con el fin de lograr el diente de sierra se recomienda alternar el sentido de los machimbres en cada hilada.

**CUATRAPEO DE COMPONENTES**

II.6 INSTALACIONES ELECTRICAS

Una vez conocido el proyecto de instalaciones eléctricas se colocarán los contactos y apagadores, procurando la coincidencia entre los ductos del muromol y bovemol, se recomienda la conducción del cableado a base de tubería conduit ya sea de p.v.c. o galvanizada, las ranuras en el muromol y bovemol podrán hacerse con cincel y maceta marcando previamente sus dimensiones.



INSTALACION ELECTRICA EN MURO-MOL

FALLA DE ORIGEN

II.7 LOSAS ALGEBZ

Una vez checados los niveles de enrase y niveles de muros, se procederá a la colocación de las cadenas y cerramientos en las cuales el acero de refuerzo y dimensiones de las secciones han sido previamente calculados.

LOS ELEMENTOS PRINCIPALES SON LOS SIGUIENTES

	VIGUETA	BOVENOL	C. DE COMPRESION																												
FORMA Y DIMENSIONES																															
MATERIALES	CONCRETO f'c 2 400 o 500 Kg/cm ² ACERO f _{yk} H.008 20.000 Kg/cm ²	MATERIA PRIMA DE ORIGEN NINE- RAL.	CONCRETO f'c 2 100 o 200 Kg/cm ² ARMADO MAX. 5/4" ACERO f _{yk} 2000 Kg/cm ² MALLA 6.5, 10x10																												
PESO DE COMPONENTES	<table border="1"> <thead> <tr> <th>P-12</th> <th>P-16</th> <th>P-20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>22</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Kg / cm³</td> </tr> </tbody> </table>	P-12	P-16	P-20	20	22	28	Kg / cm ³			<table border="1"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CANTIDAD</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B.M-1</td> <td>50</td> <td>Kg</td> </tr> <tr> <td>B.M-2</td> <td>20</td> <td>Kg</td> </tr> </tbody> </table>	CLAVE	CANTIDAD	UNIDAD	B.M-1	50	Kg	B.M-2	20	Kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VOLUMEN</th> <th>PESO</th> </tr> <tr> <th>Litros/m³</th> <th>Kg/m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P-12</td> <td>50 70</td> </tr> <tr> <td>P-16</td> <td>45 60</td> </tr> <tr> <td>P-20</td> <td>45 60</td> </tr> </tbody> </table>	VOLUMEN	PESO	Litros/m ³	Kg/m ³	P-12	50 70	P-16	45 60	P-20	45 60
P-12	P-16	P-20																													
20	22	28																													
Kg / cm ³																															
CLAVE	CANTIDAD	UNIDAD																													
B.M-1	50	Kg																													
B.M-2	20	Kg																													
VOLUMEN	PESO																														
Litros/m ³	Kg/m ³																														
P-12	50 70																														
P-16	45 60																														
P-20	45 60																														

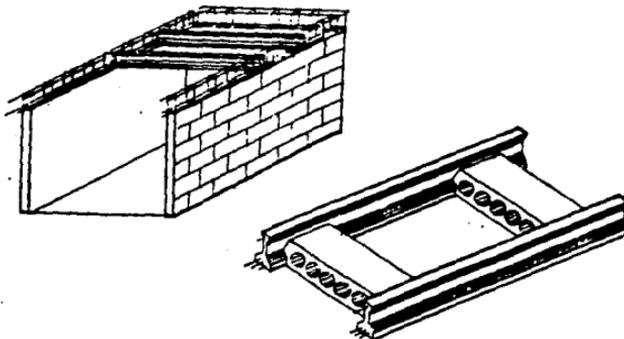
LA CAPACIDAD DE LA LOSA PUEDE INCREMENTARSE:

- AUMENTANDO EL f'c DEL CONCRETO EN LA CAPA DE COMPRESION.
- AUMENTANDO EL ESPESOR DE LA CAPA DE COMPRESION A UN RAZON DE 5 CM.
- COMBINANDO LAS CONDICIONES DE APOYO DE ACUERDO A NUESTRAS ESPECIFICACIONES.

La elevación y colocación de las viguetas se realiza con la ayuda de cable de manila conservando su verticalidad y recargándose en su lugar de apoyo previamente calculado, a continuación se levantará y colocará del mismo modo el otro extremo.

FALLA DE ORIGEN

Una vez colocadas las viguetas, se procede a colocar las bovedillas colocando una en cada extremo como escantillón atendiendo las especificaciones de los planos y tratando de que las bovedillas queden perfectamente asentadas y lo más juntas posible, por seguridad se recomienda evitar caminar por las bovedillas y caminar sobre las viguetas.

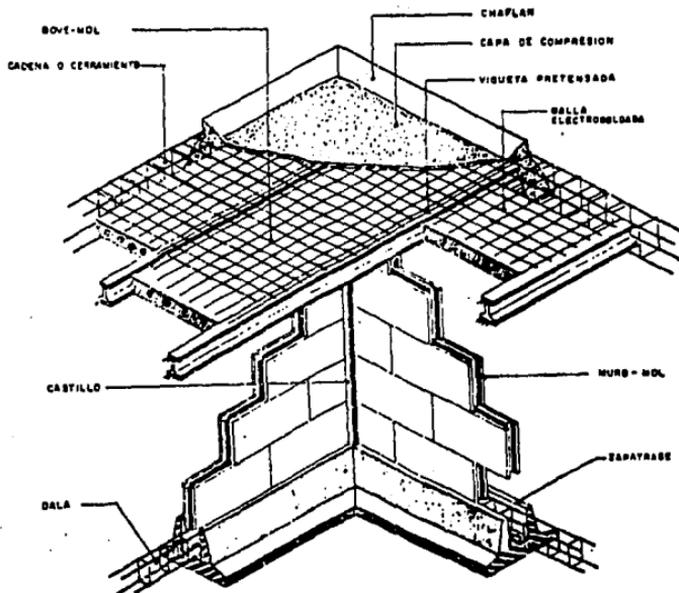


II.7.1 CAPA DE COMPRESION

Después de que han sido colocadas las viguetas y bovedillas en su totalidad, se procede a colocar el acero de refuerzo o la malla electrosoldada según proyecto y la cimbra perimetral para contener la capa de compresión que va de los 3 a los 5cm. de espesor, así mismo, para incrementar la resistencia de la losa se puede incrementar el $f'c$ del concreto o el espesor.

FALLA DE ORIGEN

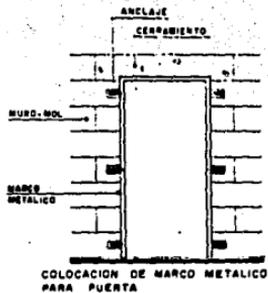
CAPA DE COMPRESION



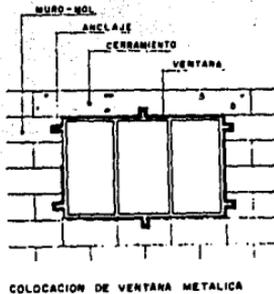
II.8 COLOCACION DE HERRERIA

Durante la construcción de los muros y de acuerdo al proyecto se dejaron los espacios libres de ventanas y puertas, cuando son de herrería estos elementos requieren de un hueco que se abrirá con cincel y maceta para el empotre de las anclas, se verifican los niveles y plomos de los mismos y se llenan los huecos de anclaje con mortero cemento - arena.

FALLA DE ORIGEN

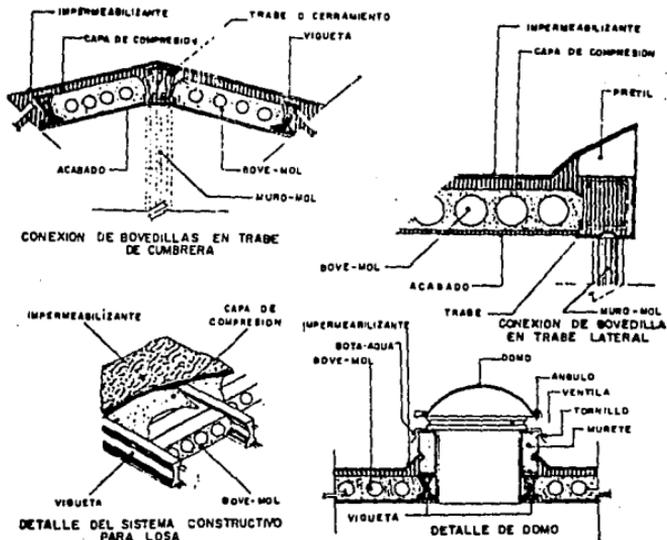


Si la cancelería es de aluminio o madera estos perfiles se presentan en su lugar correspondiente; se verifican niveles, plomos y se pueden fijar directamente con tornillos o clavos galvanizados de 2 1/2 ", por último se sellan con silicón la unión entre perfiles y muros.



II.9 IMPERMEABILIZACION

Es recomendable impermeabilizar en muros y losas de baños y entrepisos, para éste fin el constructor usará los productos y/o sistemas que satisfagan sus necesidades.



FALLA DE ORIGEN

II.10 ESPECIFICACIONES DE COMPONENTES MUROMOL

TABLA DE COMPONENTES MUROMOL M

CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ALTO CM.	ESPESOR CM.				
M.1	5	75	40	11	3.30	33	109	1212
M.2	5	60	30	15	5.50	30	165	1333
M.3	5	60	30	11	5.50	20	110	2000
M.4	5	60	30	7.50	5.50	17	94	2353

TABLA DE MEDIOS COMPONENTES MUROMOL MM

CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ALTO CM.	ESPESOR CM.				
MM.1	2	38	40	11	7	17	112	2363
MM.2	2	30	30	15	11	16	178	2500
MM.3	2	30	30	11	11	11	122	3636
MM.4	2	30	30	8	11	9	100	4444

TABLA DE COMPONENTES BOVEMOL BM

CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ANCHO CM.	ALTO CM.				
BM.1	5	65	30	16	5	30	135	1333
BM.2	5	65	30	12	5	20	90	2000

TABLA DE COMPONENTES PARA AJUSTE A

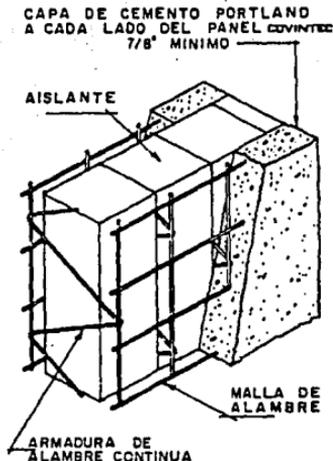
CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ALTO CM.	ESPESOR CM.				
CE.1	5	80	15	15	1.60	15	83	2687
CE.2	5	80	15	11	1.60	10	55	4000
CE.3	5	60	15	7.50	1.60	9	47	4444

CAPITULO II

SISTEMA CONSTRUCTIVO COVINTEC

III.1 GENERALIDADES

En este sistema constructivo el elemento principal es el panel covintec el cual, está constituido por una armadura tridimensional de alambre de acero calibre 14 y por armaduras de alma abierta de 76mm de peralte unidas a cada 51mm con alambre electrosoldado, en esa estructura se integran tiras de espuma de poliestireno expandido de 57 mm de espesor resultando un ensamble que aparenta una placa aislante de 2.44m por 1.22 m. con una retícula exterior de alambre.



Los paneles se cortan fácilmente en cualquier sentido y se unen entre sí reforzando las juntas con malla de alambre y sujetándolas con grapas o alambre para formar muros, techos, entrepisos y otros elementos arquitectónicos. Una vez anclados en su sitio los ensambles se cubren en ambas caras con una capa de 2.5 cm de espesor de mortero cemento arena dando como resultado, elementos de concreto reforzado con excelentes propiedades estructurales y aislantes tanto térmicas como acústicas.

FALLA DE ORIGEN

La empresa COVINTEC DE VERACRUZ S.A. DE C.V. inicia en 1982, desde entonces a la fecha, se han logrado un cúmulo de experiencias encabezadas por la construcción de más de 3000 viviendas, totalmente de panel COVINTEC en programas institucionales y privados .

La disponibilidad de los elementos y accesorios del sistema , permiten su empleo con éxito sin necesidad de grandes inversiones en equipos especiales.

III.2 RESISTENCIA ESTRUCTURAL

El cálculo estructural para elementos de panel covintec se realiza en forma similar al de cualquier estructura de concreto armado. La resistencia del panel, está en función del recubrimiento del mortero, se debe prestar primordial atención a la resistencia y calidad del mismo.

En general, se recomienda una resistencia a la compresión de 140 kg /cm². Se pueden construir perfectamente edificios de dos niveles, totalmente de panel, solamente adicionando el acero de refuerzo necesario para cubrir algunos claros de entrepiso y azotea que pueden llegar a ser de 3.5 a 4.5 m respectivamente, el poco peso y la gran resistencia, así como la estructura monolítica que forman las construcciones, hacen recomendable su empleo en zonas sísmicas.

Por otra parte, el firme anclaje de la cimentación, y su capacidad de carga transversal, permiten la construcción en regiones de fuertes vientos.

III.3 AISLAMIENTO TERMICO

Una importante virtud de las construcciones con el sistema COVINTC es su comodidad ambiental. Aunque se cuente con una orientación favorable y un diseño arquitectónico eficiente, gran parte del incremento o descenso de la temperatura en un edificio es debido a la transmisión por muros y techos de la radiación solar o de los fríos invernales respectivamente. Estudios realizados por la Comisión Federal de Electricidad, indican ahorros en el consumo de energía por aire acondicionado del 40 % en una casa con material aislante en muros y techos en comparación con una casa construida a base de losa maciza y muros de tabiqué.

TABLA COMPARATIVA DE COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CALOR "U"

MATERIAL	ESPESOR	"U"
muro covintec, aplanado de 25mm, ambas caras	10.7cm	0.545
muro de tabique rr	14 cm	4.428
muro de concreto	10 cm	14.87

III.4 AISLAMIENTO ACUSTICO

En pruebas realizadas por laboratorios oficiales, el panel covintec sobrepasa las normas acústicas del estado de california para su empleo como muro exterior y hasta como barrera de sonido en carreteras. A continuación se indica la capacidad de diversos materiales para reducir la transmisión del sonido.

MATERIAL	ESPESOR	REDUCCION DEL SONIDO
muro de tabique	14cm	33
muro de block	20cm	44
muro doble de tablarroca	8cm	27
muro covintec, aplanado de 25mm en ambas caras	11cm	46

III.5 RESISTENCIA AL FUEGO

Los materiales aislantes de resinas plásticas presentan dudas sobre su resistencia al fuego. En el caso del panel covintec, el poliestireno es autoextinguible, además hay que pensar que está forrado de una capa de mortero. Pruebas realizadas bajo normas ASTM E 119 fueron aprobadas por el estado de California, como material de resistencia al fuego por más de una hora.

En estas pruebas se somete el panel a una temperatura del orden de los 850 grados centígrados sobre una de sus caras, al paso de una hora la temperatura de la cara no expuesta es tan solo de 120 grados sin mostrar además señales de deterioro, aún resistiendo una carga viva de 3500 kg/m2 y un chorro de agua a presión.

El panel cumple satisfactoriamente con las normas ASTM 84 de propagación de flama y densidad de humo.

III.6 NOMENCLATURA DE COMPONENTES

DESCRIPCION	NOMENCLATURA	VALOR
resistencia a la compresión del mortero mínimo requerido proporción cemento arena 1:3	F'c	140 kg/cm ²
esfuerzo último de trabajo del alambre en el panel, alambre de acero 1008 estirado en frío	Fy	3937 kg/cm ²
resistencia de trabajo del acero	Fs	2362 kg/cm ²
constante, módulo de elasticidad	n	15
constante relación entre la compresión y el peralte efectivo.	K	0.285
constante entre esfuerzos de tensión y compresión	j	0.904
peralte efectivo	d	8.89 cm
MOMENTO ADMISIBLE momento flexionante máximo con el refuerzo que representan los alambres cal 14 a 51mm entre centros.	M	120.458
esfuerzo en el mortero mortero no controlado.	Fc*	47.25kg/cm ²
esfuerzo de trabajo en el mortero	Fc	70 kg/cm ²
Momento máximo determinado por la resistencia del mortero. Requiere acero de refuerzo adicional.	m	688.13 kg/m

CORTANTE MAXIMO RESISTIDO POR EL ALAMBRE DIAGONAL EN LAS ARMADURAS DEL PANEL.

Diámetro nominal cal 14	d	2.03mm
Area; sección del alambre	A	0.0323cm ²
Radio de giro mínimo	r	0.51
Relación de esbeltez	K L/r	84.5
Esfuerzo admisible	Fa	1396 kg/cm ²
Carga por alambre	c	45 kg/armadura
Carga resistente (19.7 armds/m.)	R	886 kg/m.
Cortante máximo admisible comp.vertical	Va	767 kg/m.

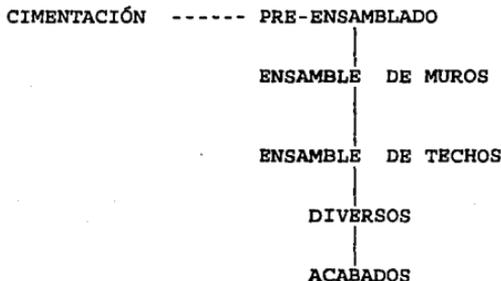
CARGAS AXIALES

Relación; altura y peralte 22mm. ambos lados del panel	h/t	24
Esfuerzo de trabajo del mortero para f'c de 70 kg/cm ² .	Fc	22 kg/cm ²
Carga axial máxima admisible	P	9779.46 kg/m

CORTANTE EN EL PLANO DEL MURO

Esfuerzo cortante admisible	V	2545 kg/m.
-----------------------------	---	------------

III.7 SISTEMA CONSTRUCTIVO



III.7.1 CIMENTACION

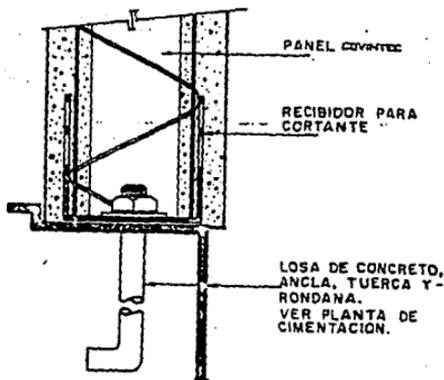
En esta tesis, se hará referencia a una casa de interés social, por lo que la descripción de la cimentación será referida a una casa de un sólo nivel utilizando una losa de cimentación aunque no se debe olvidar, que el tipo de cimentación depende del estudio de mecánica de suelos y del proyecto en cuestión.

Para la descripción de este sistema constructivo como ya se había mencionado, se supondrá una losa de cimentación de 13 cm. de espesor, armada doblemente con varilla del número 3 y separaciones de 15 a 30 cm. según plano E-2.

Al igual que en cualquier sistema, antes de la cimentación, se realizan los trabajos de limpieza, trazo y nivelación. En este sistema se procede a la localización y colocación de las anclas que posteriormente al colado de la losa nos servirían para recibir los muros.

III.7.1.1 ANCLAJE

La ancla para cimentación es uno de los materiales complementarios del sistema, tiene 25 cm de largo fabricado con varilla lisa de 1/2 " de diámetro y una rosca mínima de 5 cm. en uno de sus extremos y en el otro formando un ángulo de 90 grados, la longitud total incluye el gancho, ésta deberá complementarse con tuerca y rondana plana de 1/2 ". dicho anclaje obedece a las especificaciones de separación entre anclas, tomando en cuenta que la separación nunca deberá ser de más de 48" de centro a centro.



La colocación previa de las anclas se hace sobre bastidores metálicos o de madera, los cuales proporcionan una forma correcta de poder alinear todas las anclas y usarlos como molde de separación en toda la cimentación.

FALLA DE ORIGEN

III.7.1.2 ESCALÓN GUIA

Se hace simultáneamente con el molde o forma metálica descrita anteriormente, el cual deja las anclas perfectamente alojadas y alineadas en el escalón guía. La finalidad de dicho escalón es dejar un desnivel de 1" bajo el acabado de la losa sobre todo el perímetro con un ancho de 4". Dicho escalón logra aumentar la rigidez de los muros exteriores.

III.7.1.3 TRAZO Y COLOCACION DE RECIBIDORES

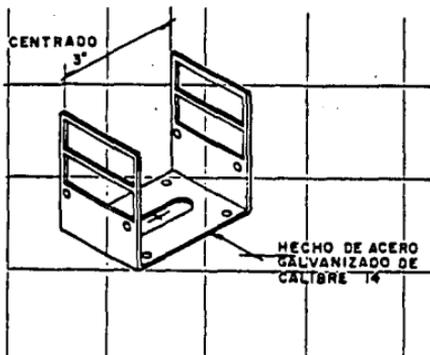
Después de que la losa de cimentación ha sido colada y ésta a su vez haya alcanzado su resistencia calculada de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ el trazo para la colocación de recibidores podrá ejecutarse.

Los recibidores de cortante para panel en cimentación, es un material complementario del sistema, fabricado de lámina galvanizada calibre 14 y cuyas dimensiones son según proyecto.

Dichos recibidores son los que nos darán la pauta para continuar con el levantamiento de los muros.

además de que este paso involucra las siguientes actividades:

- 1.- barrido y limpieza de losa
- 2.- localización de muros de acuerdo a medidas en planos
- 3.- trazar y marcar muros en losa de cimentación
- 4.- marcar números de secuencia.
- 5.- Instalar recibidores exteriores con pistola neumática
- 6.- Instalación de recibidores con balazo hilti.

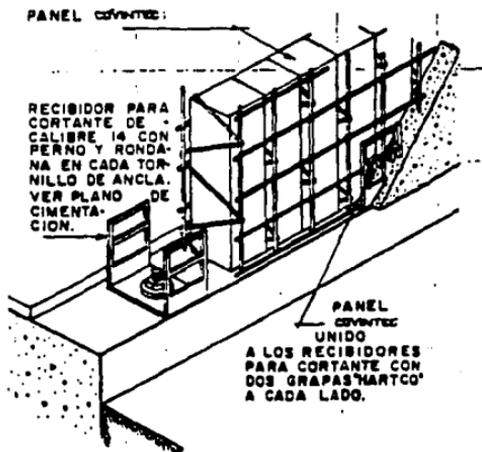


NOTA: VER DETALLE DE RECIBIDOR PARA CORTANTE PARA MEJOR COMPRENSION DE LAS DIMENSIONES Y ESPECIFICACIONES.

FALLA DE ORIGEN

III.7.1.4 LISTA DE CONTROL

- 1.- Revisar alineación y nivelación, cimbra de cimentación.
- 2.- Posición total y correcta de anclas.
- 3.- Trazo y separación correcta de recibidores interiores.
- 4.- Ajuste de tuercas en recibidores exteriores.
- 5.- Balazos en recibidores interiores.
- 6.- Cambiar recibidores dañados.
- 7.- limpieza.



III.7.2 PRE-ENSAMBLADO

La labor de pre-ensamblado se basa en las observaciones hechas anteriormente en un taller de pre-ensamblado. Dicho taller opera normalmente en una área aproximada de 4500m² los cuales están repartidos de la siguiente manera :

taller cubierto	350 m ² .
taller al descubierto	720 m ² .
estibado de paneles	
patios de maniobras,	
estibado de muros	600 m ² .
pre-ensamblados y otros servicios.	2830 m ² .

FALLA DE ORIGEN

III.7.2.1 CARGA Y DESCARGA

Esta maniobra deberá tener un cuidado especial para evitar hasta donde sea posible, la deformación de esquinas de los paneles, el desprendimiento de la malla etc. De preferencia deberá usarse un montacargas dentro de la obra. Se recomienda estibar los paneles sobre una base, de tal manera que estén levantados un mínimo de 50 cm. del terreno natural para evitar el contacto directo con el suelo.

III.7.2.2 TRAZO

La cuadrilla formada por un oficial y un ayudante para lograr un trazo correcto, deberán tener un catálogo de todos los tipos de cortes por hacer, especificando claramente el número de muro o de losa, claros de ventanas, piezas especiales, etc. Dicho catálogo será el estudio a conciencia del despiece de muros en planta y elevación.

III.7.2.3 CORTE

Los cortes se realizan con cortadora eléctrica de walt con un disco mínimo de 16" de diámetro o pistola neumática en una mesa de trabajo donde se combinan los cortes a diferentes ángulos. El equipo de protección es muy importante para evitar accidentes lamentables, los cortes deberán ser lo más recto posible para que permitan un adecuado ensamble entre panel y panel. En los cortes diagonales, realizados en el sentido longitudinal del panel deberán asegurarse todas las barras de poliestireno que queden sueltas con tiras de cinta gris para evitar que las piezas pre-ensambladas vayan incompletas.

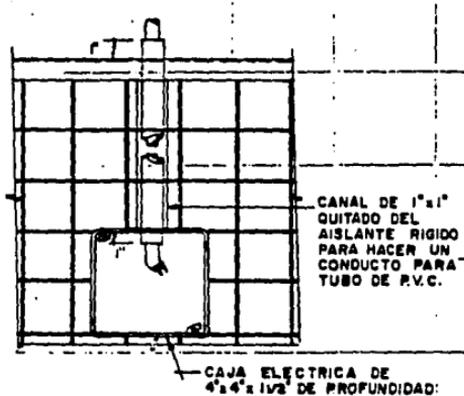
III.7.2.4 INSTALACIONES, ELECTRICA, HIDRAULICA Y SANITARIA

Las instalaciones se han acoplado fácilmente a la estructura que forman los paneles en ambas direcciones, pudiendo estos alojar diámetros hasta de 50 mm en tubos de p.v.c. sanitarios.

INSTALACION ELECTRICA

Se debe usar tubería p.v.c. conduit ligero, las conexiones especiales como curvas, conectores, contras, etc., son de p.v.c. Lo único que varía son las cajas eléctricas, las cuales son de lámina galvanizada. El proceso para las instalaciones es el siguiente:

- 1.- trazo del panel para perforaciones
- 2.- perforación con barra caliente
- 3.- corte de mallas y poliestireno para alojamiento de cajas eléctricas
- 4.- fijación de cajas eléctricas



Es importante tener un plano de instalaciones en donde los diferentes tipos de paneles con instalaciones estén bien ubicados para con esto saber a que sección del muro o losa corresponden.

El trazo es muy simple, ya que la cuadrícula que forma la malla del panel permite hacer un trazo semejante al que se hace por coordenadas.

MALLA DE ORIGEN

INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

Para el acomodo de estas instalaciones se siguen los mismos pasos de las instalaciones eléctricas, sin embargo, se ha considerado que los mejores resultados se obtienen cuando se ha logrado hacer el mejor despiece de las instalaciones, es decir, que a menor número de veces que se solda dentro del panel, mejores resultados de calidad, presentación y seguridad habrá, ya que si se ha conseguido una buena secuencia de armado la mayor parte del trabajo se hará en el banco de trabajo fuera del panel.

Es recomendable reforzar debidamente el panel después de alojar las instalaciones, ya que normalmente para poder hacer este trabajo, hay que realizar algunos cortes sobre el panel.

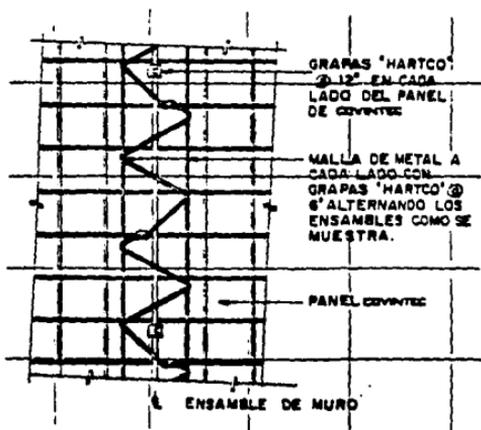
SELLADO

Esta es una de las funciones mas sencillas, trabajo realizado con mano de obra no especializado, sin embargo trabajo muy importante ya que se coloca sobre el canto del panel a todo lo largo un cordón de aproximadamente 3/8" de grosor de un material elástico y adherente que al unir éste panel con otro sellará la junta existente entre los dos. Es importante cuidar que la continuidad de dicho cordón siempre se conserve para lograr una mayor eficiencia en la unión de paneles.

III.7.3 ENSAMBLE DE MUROS

Prácticamente es aquí donde la rapidez del sistema será de mayor apreciación ya que el uso de las pistolas neumáticas empleadas para engrapar, nos van dando la pauta con el ritmo de los disparos. Así mismo se requiere de la mayor supervisión del pre-ensamblado, porque no deberá ensamblarse ningún muro o losa que no esté cumpliendo correctamente con el trazo, corte de instalaciones en los paneles, etc. para con esto evitar las combinaciones de piezas de una y otra casa, la instalación de ventanas en lugares incorrectos etc. los cuidados mas importantes que se deben tomar en el ensamblado son :

- 1.- Equipo requerido en buen estado
- 2.- Supervisión completamente informada del procedimiento
- 3.- Planos, catálogos y manuales de operación completa
- 4.- Manejo de los materiales
- 5.- Uso correcto del equipo

ENSAMBLE DE MUROS**III.7.3.1 DISTRIBUCION DE SECCIONES**

De acuerdo a la secuencia determinada para el levantamiento de muros, se hará la distribución de secciones alrededor de la casa, cuidando que las secciones no queden expuestas a ser arrolladas por unidades móviles que transiten cerca del área de trabajo.

III.7.3.2 DISTRIBUCION DE SOPORTES METALICOS

Una vez localizados los puntos de apoyo que tendrán los muros habrá de repartirse los soportes metálicos revisando que éstos vayan completos y en buen estado.

III.7.3.3 APLICACION DE ACEITE EN TODOS LOS SOPORTES

Nunca debe fallar este mantenimiento, para facilitar el manejo del soporte telescópico y evitar que éste sea golpeado por la falta de lubricación.

FALLA DE ORIGEN

III.7.3.4 SUMINISTRAR TODO EL MATERIAL EXTERIOR E INTERIOR REQUERIDO

Se debe cuidar que dicho suministro sea lo más real posible para que los desperdicios sean controlados perfectamente, el material consiste en grapas, mallas planas de 4" y 8" esquineras de 4"*4" y 4" * 8" metal desplegado etc.

III.7.3.5 LEVANTAR Y SOPORTAR TODOS LOS MUROS

Actividad realizada por una cuadrilla formada por 3 hombres; un oficial y dos ayudantes los cuales deberán conocer muy bien la secuencia del levantamiento de muros, una vez levantado un muro se procede a apuntalarlo y se deja así hasta la fijación y refuerzo de éste con otro muro, marcos o chambranas.

III.7.3.6 ALINEACION, PLOMO Y FIJACION

Este es el paso más importante del levantamiento de muros ya que representa el trabajo con más detalle que dará el mejor acabado de la casa, al mismo tiempo que se van levantando y soportando los muros se van ejecutando dichas actividades, o sea que después de levantar y soportar los muros que forman una esquina exterior simultáneamente se plumón y se fijan estos muros a los recibidores de cortante y al mismo tiempo se van levantando otros muros para cuidar que éstos queden en perfecta escuadra y alineados. Los muros quedan perfectamente amarrados entre sí con alambre en espera de ser engrapados finalmente.

III.7.3.7 FIJACION DE REFUERZOS EN MUROS DONDE SEA NECESARIO

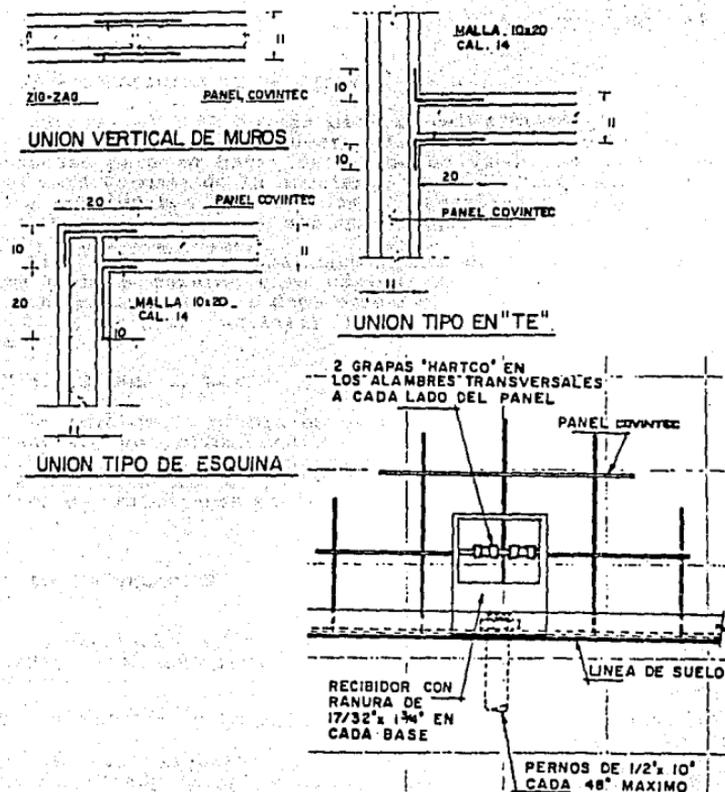
En la fijación de marcos normalmente se fijan estos en la parte interior de la chambrana a la losa de cimentación, por medio de dos balazos hilti con el fin de evitar que el marco se pueda cerrar en su parte inferior y a su vez torcerse.

Para aumentar la rigidez del marco es engrapado al panel por medio de tensores de alambre galvanizado calibre 12 de 30 cm. de largo de la chambrana del marco correspondiéndole 4 piezas por lado, al hacer este trabajo se deben checar los plomos y alineación del marco.

III.7.3.8 LIMPIEZA Y SELECCION DE MATERIAL AUN DISPONIBLE

El dominio de esta actividad es el éxito del mejor aprovechamiento de los materiales.

III.7.3.9 UNION DE MUROS



NOTAS: TODAS LAS VENTANAS Y PUERTAS DEBERAN LLEVAR UNA TIRA DE ZIG-ZAG A TODO SU ALREDEDOR CEJANDO UN EXCEDENTE DE 30cm. COMO MINIMO

III.7.4 ENSAMBLE DE LOSAS

III.7.4.1 DISTRIBUCION DE SECCIONES

Realmente es el mismo procedimiento que el levantamiento de muros

III.7.4.2 COLOCACION DE SECCIONES

Este es el trabajo más difícil del sistema ya que en éste intervienen mayor número de personas, todas bien coordinadas para no hacer esfuerzos en vano. La cuadrilla normal está formada de la siguiente manera; 2 oficiales que son los que reciben las secciones, las alinean, engrapan, etc. y 6 peones que son los que cargan las secciones y colocan sobre los muros.

Las secciones recomendables son de 3 paneles como mínima y de 8 paneles como máxima. Al ser colocadas las secciones sobre los muros debe procurarse que la posición sea la definitiva para facilitar la alineación entre muros y losas.

III.7.4.3 CIMBRA INTERIOR

La idea de la cimbra es evitar el pandeo, por lo que utilizaremos una cimbra similar a la usada en el sistema tradicional, o sea, una madrina de 4" x 4" un pie derecho de 4" X 4" un arrastre de 4" X 4" colocados a cada 3 m sobre la línea de unión entre paneles y contravientos de 1" x 4".

III.7.4.4 NIVELACION

La nivelación se consigue con la ejecución de un buen cimbrado el cual debe revisarse sección por sección colocando hilos cruzados.

III.7.4.5 FIJACION Y REFUERZO

Para la fijación y refuerzo estructural primeramente hay que ver las tablas de refuerzos que proporciona este sistema, las cuales han sido previamente calculadas y con las cuales se realizan los planos estructurales.

III.7.5 DIVERSOS

En esta partida se hará una lista de los puntos más importantes para la terminación de la casa.

ACTIVIDADES:

- 1.- Checar cimbra y refuerzo de losas.
- 2.- Colocación de soportes de lavabos, calentador, botiquín.
- 3.- Revisión de conexiones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
- 4.- Pruebas de tuberías
- 5.- Colocación de chambranas de aluminio en ventanas
- 6.- Revisión y corte de alambre y malla donde estén sobrando.

Estos elementos se fijan mediante amarres o soportes metálicos que se engrapan a los alambres del panel.

III.7.5.1 CANCELERIA

Para la colocación de puertas y ventanas, se coloca una chambrana o contramarco de aluminio sin anodizar, este perfil se amarra al panel antes de que se aplique el aplanado cuidando que quede perfectamente plomeado y a escuadra, a su vez se diseña para que abrace al muro y sus aristas sirvan como referencia para las boquillas de los aplanados.

III.7.6 ACABADOS

El recubrimiento, aplanado o emplaste del panel covintec, se realiza con mortero de Cemento Portland usando cualquiera de las técnicas manuales, aunque, se recomienda utilizar una bomba para concreto lanzado. El espesor mínimo de aplanado aplicado a cada cara del panel es de 2.22 cm. para muros y para losas la capa de compresión la define el análisis estructural de cada proyecto.

Los impermeabilizantes y recubrimientos o pinturas dependen del proyecto arquitectónico y se aplican igual, sin importar el sistema con el que se estructuró la casa en cuestión.

CAPITULO IV

SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL

IV 1 GENERALIDADES

Este sistema constructivo resulta ser el más utilizado actualmente, debido principalmente a que la mano de obra no requiere capacitación especializada como en otros sistemas, las herramientas y equipos utilizados en el proceso de construcción son comunes y sencillos de usar. Los materiales más utilizados en este sistema son los siguientes; concreto, acero de refuerzo, tabique, block, cimbras ya sean de madera o metálicas y hasta elementos prefabricados utilizados en diferentes métodos constructivos, por ejemplo; viguetas pretensadas, tablarroca, panel covintec, etc.

CONCRETO

Es un material pétreo artificial obtenido de la mezcla en proporciones determinadas de cemento portland, agregados y agua, sin dejar de mencionar la importancia de el agua en esta mezcla ya que dependiendo de la cantidad de ésta aumenta o disminuye la resistencia del concreto.

El concreto simple es resistente a los esfuerzos de compresión, pero no a los esfuerzos de tensión, por lo que es necesario el uso del acero para aumentar la resistencia del elemento estructural a las deformaciones ocasionadas por cargas o fuerzas de tensión y compresión.

Otros requisitos con los que debe cumplir el concreto son los siguientes ; impermeable , resistente al intemperismo, resistente al desgaste y algunas ocasiones debe ser resistente al fuego o productos químicos, ser ligero y tener un acabado determinado.

Las presentaciones del concreto o de las diversas mezclas del cemento portland utilizadas en el sistema constructivo tradicional se clasifican de la siguiente manera:

PASTA; Es la mezcla de agua y cemento capaz de adherir a los agregados.

LECHADA; Es la mezcla agua y cemento en cantidades suficientes para dar una fluidez tal que permita la penetración en pequeños orificios.

MORTERO; Es la mezcla de cemento, agua y arena en cantidades suficientes para adherirse perfectamente al concreto y se utiliza para resanes, reparaciones, anclaje etc. Aunque también existe otro mortero en donde además se utiliza un porcentaje de cal hidratada formando una masa plástica utilizada en aplanados, entortados, mamposterías etc.

La mano de obra que labora en este sistema está formada principalmente por los siguientes oficios:

ALBAÑILERIA ; Actividades principales en obra negra, tales como mamposterías , drenaje, construcción de muros castillos, columnas, losas, etc.

FIERREROS ; Personal encargado de habilitar el acero de refuerzo para todos y cada uno de los elementos estructurales.

CARPINTEROS ; Personal encargado de habilitar las cimbras o moldes que sostendrán a los elementos de concreto reforzado hasta su fraguado.

Estas son las actividades principales de éste sistema sin menos preciar al personal de acabados y servicios tales como plomeros, pintores, yeseros, electricistas etc.

IV.2. TRAZO DE LA CONSTRUCCION

IV .2.1 GENERALIDADES

Todas las obras comienzan con el trazo independientemente del sistema constructivo que se utilice para la construcción, de acuerdo a éste estudio enfocaremos el desarrollo de cada concepto a la construcción de una casa habitación de un sólo nivel.

El trazo consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, de la exactitud del trazo depende la exactitud de la obra, un trazo correcto ahorra mucho tiempo y muchos errores.

Es recomendable que el trazo se haga por lo menos entre tres personas para que quede exacto, se recomienda utilizar una cinta métrica, carretes de hilo, estacas de madera, martillo, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera.

IV.2.2 LIMPIEZA DEL TERRENO

Para poder trazar hay que quitar la yerba del terreno, la basura, el escombro o los restos de construcciones pasadas se deben sacar de la obra o por lo menos ponerlos en un lugar donde no estorben.

IV.2.3 NIVELACIÓN

Quando hay montículos de tierra, el suelo se debe nivelar, utilizando un nivel de manguera se marcan en las estacas previamente colocadas la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno, es necesario que este nivel quede más alto que el nivel del terreno para evitar que se meta el agua de la lluvia y evitar humedades en los muros, se recomienda que el piso interior debe quedar unos 25 o 30 cm, arriba del terreno y por lo menos unos 15 cm sobre el nivel de banqueta.

IV.2.4 TRAZO DE MUROS

Para hacer el trazo de la obra se busca algún punto de referencia, como podría ser alguno de los muros de construcciones vecinas, es importante delimitar en forma precisa el terreno y tomar como referencia una de las líneas de colindancia, clavando dos estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas, no deben moverse en cuanto se hace el trazo. Los hilos se colocan generalmente sobre lo que van a ser los ejes o centros de cada muro, cuando las medidas son a ejes el exterior de la construcción final será un poco más grande y el interior un poco más pequeño, para el trazo de la perpendicular de un eje con otro se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma.

IV.2.5 VERIFICACION DE DIAGONALES METODO 3,4,5

La verificación de la perpendicular entre hilos utilizando el método 3,4,5 consiste en formar un triángulo rectángulo en donde el ángulo de 90 grados queda en la esquina, un lado es de 3m, otro de 4m y la hipotenusa debe ser de 5m.

Una vez verificados los hilos de los ejes, se procede a marcar el ancho de la zanjas que se va a excavar para la cimentación se recomienda que el ancho de la cepa tenga 10 cm más de cada lado, del ancho de la base del cimiento, se encalan los anchos de las zanjas y se procede a la excavación.

V. 3 .- CIMENTACION

IV.3.1 GENERALIDADES

Para construir una cimentación, es necesario eliminar la capa de tierra vegetal que es la menos resistente, y cuyo espesor es variable. por su dureza o resistencia a la compresión los suelos se clasifican de la siguiente manera :

1 TERRENO MALO ;Es el que presenta aspecto húmedo y esponjoso y para la excavación sería suficiente una pala.

2 TERRENO REGULAR ; Se puede excavar con la pala pero es más duro que el terreno suave o malo.

3 TERRENO INTERMEDIO ; En este suelo ya no es posible excavar solamente con pala, el terreno es más duro por lo que se empleará también un zapapico.

4 TERRENO BUENO ; Tan sólo es posible la excavación utilizando zapapico, barretas y cuñas para penetrar en este suelo tan duro.

La excavación se hará respetando las líneas marcadas con cal que indican el ancho de la cimentación, cuando en la excavación se encuentra basura enterrada o desperdicios de poca resistencia deberá hacerse la excavación más profunda hasta encontrar terreno resistente o de lo contrario se puede mejorar el terreno a base de relleno con material limpio y de mayor resistencia a la compresión , este relleno se efectúa en capas de no más de 20 cm y se agrega agua para después compactar con vibrocompactador o pisón de mano.

La tierra que salga de la cepa se dejarán a un lado de la excavación para rellenar los espacios que deje la mampostería o para rellenar el interior de la construcción y levantar el piso al nivel deseado sobre el terreno.

El fondo de la excavación se nivela y se compacta, checando el nivel principalmente en las esquinas y en donde se crucen dos cimientos, posteriormente se tiende una plantilla que puede ser de pedacería de tabique o de concreto simple, con un espesor que va de 5 hasta 10 cm dependiendo de el tipo de terreno.

IV.3.2 TIPOS DE CIMENTACION

IV.3.2.1 MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA

Las dimensiones de esta cimentación son tres ; base, altura y corona. Sus caras laterales son inclinadas y se les denomina escarplos, existen dos formas de cimentación ; cimentación de exterior o interior y de colindancia. las primeras tienen escarpio o inclinación en ambos lados y los cimientos de colindancia en su parte exterior o a los vecinos presentan la cara recta o sea, sin escarpio.

Un posible rendimiento de la piedra es el siguiente; 3 m³ de piedra alcanzan para construir aproximadamente un cimiento de: 8m de largo por 70cm de base, 50 de altura y 35cm de corona.

Para la cimentación se recomienda el uso de piedra braza o similar que no sea muy porosa y evitando piedra bola.

Sobre la plantilla se trata de colocar las piedras más grandes en la parte inferior y deben cuatrarse vigilando que asiente perfectamente una piedra con otra, en los cruces y esquinas se deben dejar piedras salidas para que amarren en el otro sentido.

MEZCLA

Se recomienda usar un mortero de cal hidratada y arena, plasto cemento y arena o cemento arena, siendo el primero el más económico. Se recomienda una proporción de 1:4 lo cual quiere decir que por cada parte de cementante se deberán poner 4 partes de arena.

Antes de colocar las piedras, éstas se mojan para evitar que absorban el agua de la mezcla. Las juntas entre piedras no deben tener más de 2.5 cm, cuando sean mayores se rellenarán con piedras pequeñas en forma de cunas.

PASOS PARA EL DRENAJE

En los lugares por donde va a pasar el drenaje hay que dejar huecos por donde pueda pasar un tubo de 15cm de diámetro.

IV.3.2.2 CONCRETO CICLOPEO

Ciclopeo significa grande, se hace con piedras grandes y puede utilizarse para mampostería en terrenos planos y de gran resistencia, de tal modo que la cepa quede perfectamente a plomo y sin peligro de derrumbes, se prepara un concreto $f'c=150$ kg/cm², se hace un vaciado como plantilla y se procede a arrojar piedras de diferentes tamaños y formas al mismo tiempo que se sigue agregando concreto para rellenar huecos y así sucesivamente hasta alcanzar el nivel de corona deseado, en éste tipo de cimentación es recomendable eliminar al máximo los huecos mediante un vibrado y una compactación.

IV.3.2.3 ZAPATAS

Al igual que la mampostería el objetivo de las zapatas está basado principalmente en dos puntos; el primero es evitar el asentamiento total de la estructura; el segundo es el de eliminar el asentamiento diferencial hasta donde sea posible entre las partes de la estructura.

Los tipos de zapatas más comunes son las siguientes:

ZAPATA CORRIDA ; Es recomendable para muros ya que distribuye la carga del mismo horizontalmente sobre el suelo natural.

ZAPATA AISLADA ; Se recomienda para columnas solas y cuya separación entre muros o columnas es considerable.

ZAPATAS COMBINADAS ; Se recomiendan cuando dos columnas quedan muy cerca.

IV.3.2.4 LOSAS DE CIMENTACION. Cuando la estructura es muy pesada y la resistencia del terreno es insuficiente resulta ser más económico y funcional una losa para soportar toda la estructura y aún más si no fuera suficiente podrían utilizarse diferentes tipos de pilotes para transmitir la carga hasta suelo firme o condiciones satisfactorias.

IV.3.3 CADENA DE CIMENTACION

La cadena de coronamiento o de liga son refuerzos de concreto armado colado en la parte superior del cimiento con la cual recibimos las cargas de la estructura y se distribuyen de una manera más uniforme ya que dicha cadena debe correr a lo largo de toda la cimentación, aún debajo de donde habrá puertas. Las dimensiones dependerán del análisis estructural.

IV.3.4 IMPERMEABILIZACION

Es recomendable impermeabilizar la cimentación, para impedir humedades y problemas en los acabados, existen diversos productos para dicho fin; sin embargo el más común es a base de capas sucesivas de fieltros o cartón asfáltico y emulsión asfáltica o chapopote. por lo regular se utilizan tres tipos de asfalto en la construcción:

Asfalto tipo A ; material blando, adhesivo de fácil fluir, para uso bajo tierra o en aplicaciones a temperaturas bajas.

Tipo B ; Menos susceptible, para usarlo sobre el nivel del suelo a temperaturas medias.

Tipo C ; Para uso en superficies verticales expuestos a la luz solar directa o en zonas donde la temperatura es considerable.

IV.4.- DRENAJE

El drenaje o albañales de una casa habitación se construyen bajo la tierra para dar salida a las aguas de desperdicio de los baños y cocina, estos albañales se conectan al drenaje municipal que se encuentra en la calle. los tubos más usuales para fines domésticos son de concreto y tienen diámetros de 10 y 15 cm y longitudes de 1 m aproximadamente, siendo el más recomendable el de 15 cm.

Los tubos se encuentran dotados en uno de sus extremos por un ensanchamiento llamado campana que sirve para recibir el otro extremo liso del tubo siguiente.

Se recomienda una pendiente mínima del 2 ‰, el trazo del drenaje se recomienda lo más recto posible y la ubicación de registros a determinada distancia o en los cambios de dirección, las dimensiones de dichos registros son de 40 x 60 centímetros los cuales nos servirán para destapar el drenaje en caso dado. La terminación del registro debe ser aplanado y pulido, el fondo debe tener pendiente hacia el canal del centro. Los registros deben cubrirse por su parte superior con una tapa de concreto colada en una armazón metálica y su contramarco para que ajuste perfectamente dicha tapa.

Una vez terminada la colocación de la tubería se procede a rellenar la cepa en capas de 15 a 20 cm de espesor, las que se irán compactando una por una ya sea con pisón de mano o algún equipo neumático.

IV.5.- ESTRUCTURAS

Las estructuras forman la parte medular de cualquier construcción desde el punto de vista de este sistema constructivo los elementos constructivos los identificaremos de acuerdo al tipo de material con el que están contruidos y la función que cada uno de éstos desempeñan para formar la obra terminada. los principales elementos estructurales son los siguientes; muro, castillo, columna, dala, trabe y losa. Al parecer éstos son de los más importantes en una casa habitación.

IV.5.1 MURO

Los muros son los elementos que cargan la techumbre o entrepiso, los materiales más usuales para la construcción del muro son; el tabique de barro recocido y el tabicón. El tabique normalmente se fabricaba en medidas de 7 X 14 X 28 cm aunque por ser fabricado a mano y ser horneado posteriormente en la mayoría de los casos existen deformaciones. La mezcla más común para el pegado de ladrillos es de cemento arena en proporción 1 : 5 , la construcción del muro se realiza sobre la cadena de cimentación para lo cual se deberá seleccionar previamente el tipo de juntado que llevará el muro, los tipos más comunes son; aparente y simple, el primer tipo se utiliza cuando el muro no se desea recubrir con algún aplanado o acabado y se desea dejar lo mejor presentado, el segundo es el que se hace de manera informal ya que este si será revestido posteriormente con algún acabado, previamente al levantamiento del muro, el tabique se saturará de agua para que sus caras queden bien adheridas por el mortero. Se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

ALINEACION ; Toda construcción debe estar perfectamente alineada para evitar excentricidades y estructuras descuadradas para lo cual se utilizará un hilo guía de castillo a castillo.

NIVEL ; Las hiladas de tabique deberán quedar al mismo nivel por lo que se recomienda además del hilo guía un nivel de burbuja. Se checará a cada 5 hiladas o 75 cm como máximo.

PLOMO ; Significa que el muro deberá quedar perfectamente vertical para lo cual se utiliza una plomada para checar la separación de una hilada con respecto a otras, se recomienda efectuar dicho chequeo por una sola cara del muro ya que debido a las deformaciones y tamaños del tabique se dificulta verificar ambas caras.

El juntado del tabique se recomienda con un espesor de 1 cm en la junta horizontal y hasta 2 cm cuatrapeando la junta vertical. Las tolerancias permisibles en desplome será del 1 % de la altura del muro o de 2 cm como máximo

En las uniones de muros con castillos se recomienda cortar el muro en forma dentada en ambos lados para que el concreto amarre mejor. El ancho de los muros depende del proyecto pudiendo ser de 7, 14, 28 o mejor aun dependiendo de las medidas del tabique o material con el que se elija la construcción del muro.

IV.5.2. DALAS Y CASTILLOS , COLUMNAS Y TRABES.

Estos elementos estructurales nos ayudan a formar la estructura principal de la construcción, son de concreto armado, su localización y dimensiones estarán marcadas en los planos estructurales, las especificaciones de concreto y acero también serán propuestas por el calculista. La medida máxima para un castillo o dala es de 20 X 20 cm en su sección, los castillos trabajan en sentido vertical transmitiendo las cargas transmitidas por las dalas que trabajan sobre el eje horizontal, podríamos decir que son unas columnas o cadenas secundarias o intermedias cuando se encuentran en una estructura importante donde la mayor parte de los esfuerzos se soportan con columnas y cadenas cuyas secciones son mayores de 20 X 20 cm. Sin embargo en una construcción pequeña los requerimientos se satisfacen adecuadamente mediante castillos y dalas.

IV.5.3 LOSAS

Las losas son elementos estructurales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su peralte. Las acciones normales sobre la losas son cargas normales a su plano, se usan para disponer de superficies útiles horizontales como los pisos de edificios, azotea o cubierta de casas habitación, cubiertas de puentes etc.

Además de las cargas normales actúan cargas contenidas en su plano, como en el caso de las losas inclinadas, en las que la carga vertical tienen una componente paralela a la losa o como cuando la losa actúa como un diafragma horizontal que une marcos verticales de distinta rigidez o sujetos a fuerzas horizontales diferentes. Los diferentes tipos de losa son debido a el tipo de apoyo, por ejemplo, las losas en una dirección, que son las que trabajan únicamente en la dirección perpendicular a los apoyos. Estos apoyos pueden ser las vigas principales de un marco , vigas secundarias que se apoyan a su vez en vigas principales o en muros, o muros de mampostería que soportan la losa directamente.

Las losas que están apoyadas perimetralmente son aquellas que están apoyadas sobre vigas o muros en sus cuatro lados, la diferencia entre losas que trabajan en una dirección y las losas apoyadas perimetralmente puede verse también en la forma que adquieren las losas cuando se deflexionan bajo la acción de cargas normales a su plano; las primeras se deforman en curvatura simple mientras que las otras, se deforman en curvatura doble. Otro tipo de losa es la losa plana, que es la que se apoya directamente sobre las columnas, sin la intermediación de vigas. Pueden tener ampliaciones en la columna o en la losa también pueden ser

macizas o aligeradas, el aligeramiento puede lograrse incorporando bloques huecos o tubos de cartón, o bien formando huecos con moldes recuperables de plástico u otros materiales. Las losas aligeradas reciben el nombre también de losas encasetonadas o reticulares. La ampliación de la columna se denomina capitel y el ábaco es una zona de la losa alrededor de la columna con mayor peralte.

Antes de iniciar el colado en cualquiera de los tipos de losa es importante la colocación de ductos para la instalación eléctrica, sanitaria o de alguna otra que se requiera y que tenga que quedar en el interior de la losa.

IV.5.4 CIMBRAS

De acuerdo a las especificaciones del reglamento del Distrito Federal se dice que toda cimbra se construirá de manera que resista las acciones a que pueda estar sujeta durante la construcción, incluyendo las fuerzas causadas por la compactación y vibrado del concreto, debe ser lo suficientemente rígida para evitar movimientos y deformaciones excesivas. En su geometría se incluirán las contraflechas precalculadas en el proyecto. Se recomienda mantener limpia la cimbra antes del colado, la cimbra de madera u otro material absorbente debe estar húmeda durante un período mínimo de dos horas antes del colado, también se recomienda cubrir los moldes con algún lubricante para protegerlos y facilitar el descimbrado.

El descimbrado se efectúa hasta que el elemento estructural en cuestión alcance la resistencia suficiente para soportar su peso propio y otras cargas que actúen durante la construcción, así como para evitar que las deflexiones sobrepasen los valores fijados por el reglamento.

El buen trato y mantenimiento de la cimbra nos dará como resultado la utilización de ésta, un mínimo de 5 veces.

IV.6 PISOS

Antes de la colocación de cualquier piso debemos tener una superficie rígida y a nivel llamada firme, su peralte se recomienda de 10 cm, compactado con pisón de madera debiendo quedar la superficie sin protuberancias ni depresiones mayores de medio centímetro.

Los pisos más económicos se elaboran en el sitio a base de cemento y arena y existen diversos tipos ; Piso

escobillado o integral, sobre el firme de concreto o losa se limpia perfectamente la superficie y se satura de agua, a continuación se colocará una capa de mortero cemento arena 1:5 con un espesor aproximado de 5 cm se afina ayudándonos con una pasta de cemento y arena cernida, con una llana metálica y después de afinado se procede a rallar con una escoba de raíz mojada ; piso semipulido integral; antes de que transcurran 3 horas desde su colado se colocará una capa de mortero cemento arena 1:5 con un espesor aproximado de 1 cm y se procede a afinarlo con una plana de madera.

Actualmente existen diversos tipos de pisos prefabricados como loseta vinilica o de cerámica, diversos tipos de mármol y alfombras las cuales para su colocación requieren de una superficie pulida y a nivel.

IV.7 RECUBRIMIENTOS

Los aplanados se elaboran sobre una superficie libre de partículas extrañas a base de un mortero; cemento, cal, arena en proporción 1:1:10 de 2cm de espesor aproximadamente y pueden ser aplanados finos, rústicos, o combinados. Aunque también existen diversos tipos de recubrimientos tales como azulejos, pastas de grano de mármol, piedra de cantera etc, todos y cada uno dependen del presupuesto y gusto del propietario.

PINTURA

Sobre las superficies indicadas en los planos de acabados y siguiendo las especificaciones marcadas en los mismos, se aplicarán los recubrimientos de pintura. Es recomendable que la pintura tenga las siguientes cualidades; aspecto homogéneo, sin grumos y con la viscosidad conveniente para su óptima aplicación. Las pinturas se aplican apegándose estrictamente a las indicaciones del fabricante y/o la supervisión.

IV.8 CANCELERIA O HERRERIA

Dependiendo del tipo de construcción y presupuesto se podrá utilizar aluminio, fierro o madera para la elaboración de puertas y ventanas. Dependiendo del tipo de material utilizado será como se procederá a su colocación.

IV.9 INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

La instalación hidráulica y sanitaria se ejecutará según proyecto, la instalación sanitaria se probará a tubo lleno antes de la colocación de recubrimientos durante 30 min.

La instalación hidráulica se probará a 100 libras por pulgada cuadrada durante 24 horas antes de la colocación de los recubrimientos, una segunda prueba se realiza una vez que los muebles de baño estén instalados, con carga en la línea general, y por último se probará que todos los muebles y llaves funcionen correctamente.

IV.10 INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica se ejecutará según proyecto, esta instalación se da a un especialista siendo su obligación la responsiva técnica de la misma y el trámite de aprobación de planos. Se recomiendan las siguientes pruebas; prueba de resistencia de aislamiento a tierra y entre conductores aplicando una tensión por cada circuito, revisión selectiva de conexión de conductor de corriente (+) y de tierra (-) a la correspondiente del receptáculo, y por último se prueba que todos los interruptores, contactos, soquets, etc. funcionen correctamente.

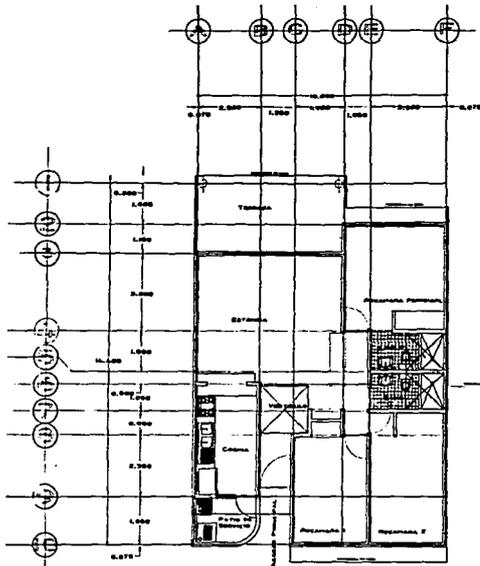
CAPITULO V

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA CASA HABITACIÓN CON EL METODO ALGEZ

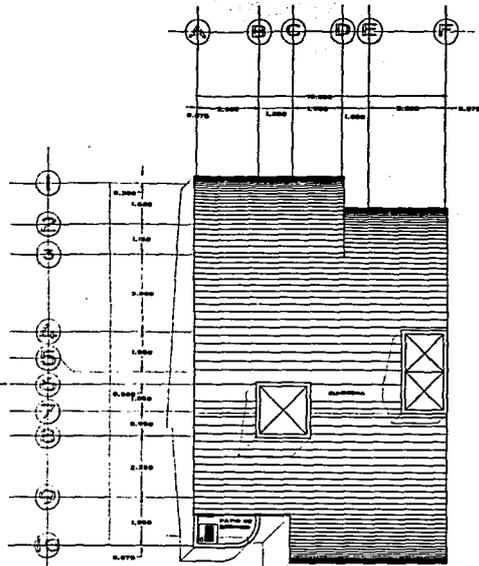
V.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Para este análisis utilizaremos la casa tipo del proyecto que se construirá en Yauatepec, Morelos. Proyecto que consta de ochenta casas habitación y cuyos propietarios son los señores León y Joe Hamui, esta casa es de un solo nivel y consta de tres recamaras, cocina, comedor, estancia, dos baños completos, patio de servicio, vestíbulo y terraza. Las dimensiones de las habitaciones son mayores a las mínimas recomendadas por el reglamento del Distrito Federal.

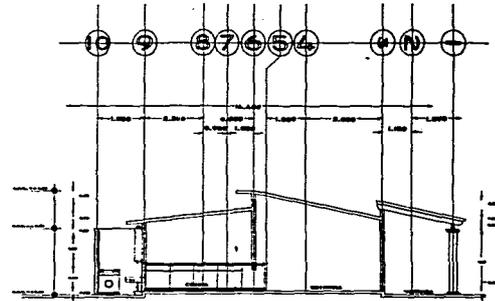
V.2 PLANO ARQUITECTONICO



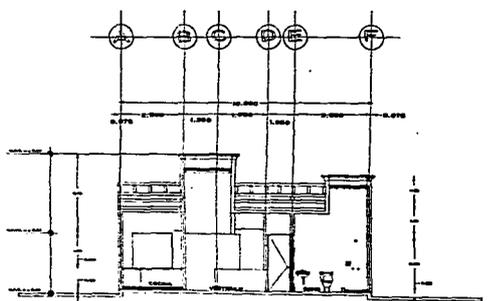
PLANTA ARQUITECTÓNICA



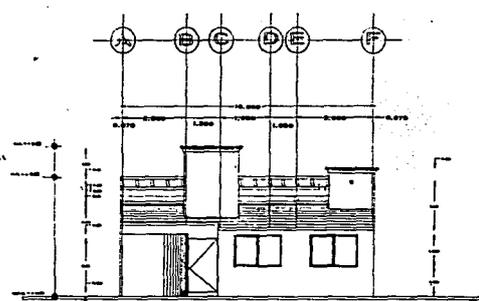
PLANTA DE AZOTEA



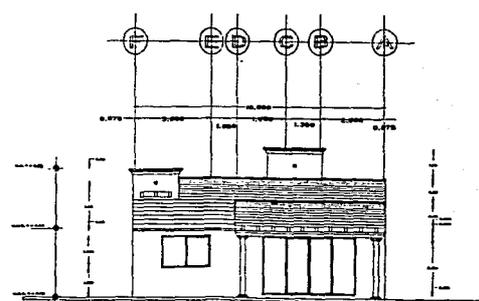
CORTE LONGITUDINAL
Escala 1:20



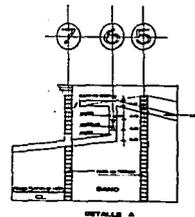
CORTE TRANSVERSAL
Escala 1:20



FACHADA PRINCIPAL
Escala 1:20



FACHADA POSTERIOR
Escala 1:20



DETALLE A

TEMA : CASA HABITACION (CASA ALGEZ)
 PROPIETARIO : ARMANDO MENDOZA DE LA LUZ
 E S C A L A : 1 : 75

TESIS PROFESIONAL

FALLA DE ORIGEN

V.3 PARAMETROS DE DISEÑO

La resistencia a la compresión de muromol tomándola en promedio de 82 kg/cm².

MATERIAL	KG/M3
Concreto armado	2400
Yeso	1500
Mazcla mortero	2000
Azulejo	2000
Mosalco	2000
Herrería y vidrio	100

V.4 TABLA DE COMPONENTES MUROMOL

TABLA DE COMPONENTES MUROMOL M

CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ALTO CM.	ESPESOR CM.				
M.1	5	76	40	11	3.30	33	109	1212
M.2	5	60	30	15	5.60	30	166	1333
M.3	5	60	30	11	5.50	20	110	2000
M.4	5	60	30	7.50	5.60	17	94	2363

TABLA DE MEDIOS COMPONENTES MUROMOL MM

CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ALTO CM.	ESPESOR CM.				
MM.1	2	38	40	11	7	17	112	2353
MM.2	2	30	30	15	11	18	178	2600
MM.3	2	30	30	11	11	11	122	3636
MM.4	2	30	30	8	11	9	100	4444

TABLA DE COMPONENTES BOVEMOL BM

CLAVE	No. de perforaciones	DIMENSIONES			No. de pzas. m2	PESO KG UNITARIO	PESO APROX. EN KG .M2	No. PZAS FLETE DE 40 TON.
		LARGO CM	ANCHO CM.	ALTO CM.				
BM.1	5	65	30	16	5	30	136	1333
BM.2	5	65	30	12	5	20	90	2000

V.5 ANALISIS DE CARGAS**MUROMOL**

PARA LA BAJADA DE CARGAS SUPONDREMOS, UN MUROMOL DE 75CM DE LARGO
40CM DE ANCHO Y 11 CM DE ESPESOR, SU PESO POR PIEZA ES DE 33 KG.

MURO

MATERIALES	PESO KG/M2
MUROMOL	109
ALGEZ II	2
MORTERO 0.02 X 2000X1X1 =	40
YESO 0.005 X 1500 =	9

	159.5 KG / M2

V.6 LOSA BOVEMOL

BOVEMOL DE 85 X 30 X 12 CON PESO PROPIO DE 20 KG.
VIGUETA PRE ESFORZADA DE H = 24 Y P = 20 CON PESO PROPIO DE 30 KG / M.

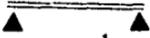
ELEMENTOS DE LA LOSA

ELEMENTOS DE LA LOSA	PESO KG / M2	
	EJE PORTANTE	EJE PARALELO
VIGUETA 30 (100/85)	48	0
BOVEMOL 20 (100/85) 3.30	102	102
CAPA DE COMPRESION 0.05 X 2400	120	120
ENLADRILLADO 0.04 X 1500	60	60
YESO 0.015 X 1500	23	23
CARGA VIVA R.D.F. - 92	100	100
	-----	-----
	451	405

V.7 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

TRABE EJE 1 madera

ENTRE



TRAMO	1	
W CORTANTE	700	
W DE FLEXION	700	
LONGITUD	5.5	
MOMENTOS	0	0
V FINAL	1925	1925
REACCIONES		
MOMENT. (+)	2646	

SECCION 20 x 40

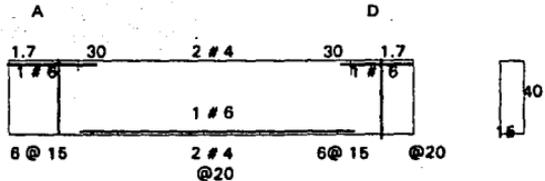
$$S_n = M_u / \phi S_x = 1.4(2.66 \times 10^5) / 85 = 4365$$

$$S = I / h/2 = 106667 / 20 = 5333$$

$$S_n < S.I.$$

TRABE EJE 3
ENTRE

TRAMO	1		
W CORTANTE	1750		
W DE FLEXION	1750		
LONGITUD	4		
MOMENTOS	0	0	
V FINAL	3500	3500	
REACCIONES			
MOMENT. (+)	3500		
F'C = 200 KG /CM2			
SECCION 15 X 40			
ACERO TEMPERATURA	1.08		
ACERO TEMP/ CARA	0.54		
ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21	21		
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43	43		
AREAS DE ACERO (CM2)			
AS1 (T)	0	5.13	0
AS1 (F)	1.94	1.94	1.94
AS1 (M)	0	0	0
AS1 (R)	0.54	5.13	0.54
AS1 (C)	-0.54	-0.62	-0.54
SEP 1/4 @	51	51	
SEP 5/16 @	125	125	



E # 3

8 @ 15

2 # 4 @ 20

6 @ 15

@ 20

TRABE EJE 6 SUPERIOR
ENTRE

TRAMO	1	2	3		
W CORTANTE	1600	600	400		
W DE FLEXION	1600	1600	400		
LONGITUD	2.5	4.35	1.45		
MOMENTOS	0	-2214	2213	-2035	2034
V FINAL	1114	2885	3521	3438	1693
REACCIONES		6406		5132	
MOMENT. (+)	368		1660		-2035

F'C = 200 KG /CM2

SECCION 15 X 30

ACERO TEMPERATURA

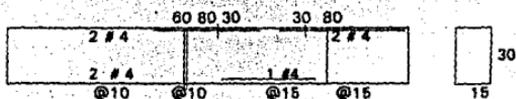
ACERO TEMP/ CARA

ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21

ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43

AREAS DE ACERO (CM2)

AS1 (T)	0	0.78	-4.45	3.35	-4.09	-4.09	0
AS1 (F)	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
AS1 (M)	0	1.04	-4.45	3.35	-4.09	-4.09	0
AS1 (R)	0.4	1.04	-4.45	3.35	-4.09	-4.09	0.4
AS1 (C)	-0.4	-0.4	1.34	-0.4	0.92	0.92	-0.4
SEP 1/4 @	0	27	15	16	0	0	
SEP 5/16 @	0	66	37	39	0	0	



E # 3

TRABE EJE 6 INFERIOR
ENTRE

TRAMO	1	2	3			
W CORTANTE	400	200	500			
W DE FLEXION	400	200	500			
LONGITUD	2.5	4.35	1.45			
MOMENTOS	0	-764	783	-824	823	0
V FINAL	194	805	1009	1040	930	-206
REACCIONES		1815		1970		
MOMENT. (+)	47		962		-824	

DATOS DE CARGAS CONCENTRADAS

CLARO 2

CARGA 1180

POSICION (A) 2.18

F'C = 200 KG /CM2

SECCION 10 X 30

ACERO TEMPERATURA

0.54

ACERO TEMP/ CARA

0.27

ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 32

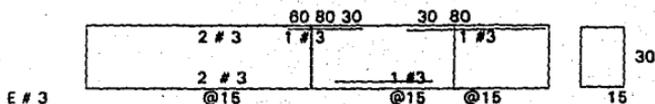
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 65

AREAS DE ACERO (CM2)

AS1 (T)	0	0.09	-1.54	1.94	-1.66	-1.66	0
AS1 (F)	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
AS1 (M)	0	0.12	-1.54	1.94	-1.66	-1.66	0
AS1 (R)	0.27	0.27	-1.54	1.94	-1.66	-1.66	0.27
AS1 (C)	-0.27	-0.27	0.3	-0.38	0.33	0.33	-0.27

SEP 1/4 @ 0 0 0 0 0 0 0

SEP 5/16 @ 0 0 0 0 0 0 0



E # 3

@15

@15

@15

15

TRABE EJE 8

ENTRE

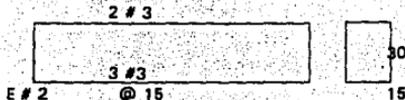
TRAMO 1
 W CORTANTE 800
 W DE FLEXION 800
 LONGITUD 2.4
 MOMENTOS 0 0
 V FINAL 960 960

REACCIONES
 MOMENT. (+) 576

F' C = 200 KG / CM2
 SECCION 15 X 30
 ACERO TEMPERATURA 0.27
 ACERO TEMP/ CARA 0.135
 ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21 64
 ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43 130
 AREAS DE ACERO (CM2)

AS1 (T)	0	1.16	0
AS1 (F)	0.47	0.47	0.47
AS1 (M)	0	1.16	0
AS1 (R)	0.13	1.16	0.13
AS1 (C)	-0.13	-0.13	-0.13

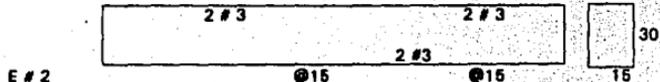
SEP 1/4 @	114	114
SEP 5/16 @	278	278



TRABE EJE 9 SUPERIOR

ENTRE

TRAMO	1	2	3				
W CORTANTE	600	600	600	600			
W DE FLEXION	600	600	600	600			
LONGITUD	0.8	1.7		1.35			
MOMENTOS	0	-112	111	-151	150	0	
V FINAL	100	379	487	532	516	293	
REACCIONES		866		1048			
MOMENT. (+)	8		86		71		
F'C = 200 KG / CM2							
SECCION 15 X 30							
ACERO TEMPERATURA		0.27					
ACERO TEMP/ CARA		0.135					
ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 64							
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 130							
AREAS DE ACERO (CM2)							
AS1 (T)	0	0.01	-0.22	0.17	-0.3	0.14	0
AS1 (F)	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
AS1 (M)	0	0.02	-0.3	0.23	-0.4	0.19	0
AS1 (R)	0.13	0.13	-0.3	0.23	-0.4	0.19	0.13
AS1 (C)	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
SEP 1/4 @	0	0	0	0	0	0	0
SEP 5/16 @	0	0	0	0	0	0	0

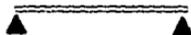


TRABE CT

EJE

3

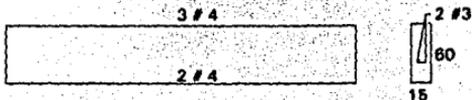
ENTRE



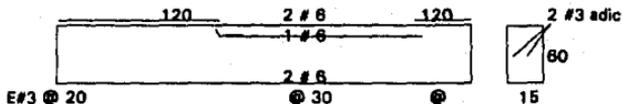
TRAMO	1		
W CORTANTE	1100		
W DE FLEXION	1100		
LONGITUD	4		
MOMENTOS	0	0	
V FINAL	2200	2200	
REACCIONES			
MOMENT. (+)	2200		
F' C = 200 KG / CM2			
SECCION 15 X 30			
ACERO TEMPERATURA		0.81	
ACERO TEMP/ CARA		0.405	
ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21			
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43			
AREAS DE ACERO (CM2)			

AS1 (T)	0	4.42	0
AS1 (F)	1.41	1.41	1.41
AS1 (M)	0	4.42	0
AS1 (R)	0.4	4.42	0.4
AS1 (C)	-0.4	-1.31	-0.4

SEP 1/4 @	90	90	
SEP 5/16 @	218	218	



TRABE CT	EJE	4		
ENTRE				
TRAMO		1		
W CORTANTE		2000		
W DE FLEXION		2000		
LONGITUD		6		
MOMENTOS		0	0	
V FINAL		6000	6000	
REACCIONES				
MOMENT. (+)		9000		
F' C = 200 KG /CM2				
SECCION 15 X 55				
ACERO TEMPERATURA			1.48	
ACERO TEMP/ CARA			0.742	
ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21				
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43				
AREAS DE ACERO (CM2)				
AS1 (T)		0	9.21	0
AS1 (F)		2.73	2.73	2.73
AS1 (M)		0	9.21	0
AS1 (R)		0.74	9.21	0.74
AS1 (C)		-0.74	-2.791	-0.74
SEP 1/4 @	23	23		
SEP 5/16 @	57	57		



TRABE CT

EJE

6

ENTRE

TRAMO

W CORTANTE

W DE FLEXION

LONGITUD

MOMENTOS

V FINAL

REACCIONES

MOMENT. (+)

F/C = 200 KG/CM2

SECCION 15 X 20.

ACERO TEMPERATURA

ACERO TEMP/ CARA

ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21

ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43

AREAS DE ACERO (CM2)

AS1 (T)

AS1 (F)

AS1 (M)

AS1 (R)

AS1 (C)

SEP 1/4 @

SEP 5/16 @

	1	2	
W CORTANTE	1750	1710	
W DE FLEXION	1750	1710	
LONGITUD	2.5	4.3	
MOMENTOS	0	-3002	3002
V FINAL	986	3388	4374
REACCIONES		7762	
MOMENT. (+)	278		2593

0

278

2593

0.945

0.4725

0 0.47

1.68 1.68

0 0.63

0.47 0.63

-0.47 -0.47

-5.07

1.88

-5.07

0.27

-0.27

4.4

1.68

4.4

4.4

-0.52

0

1.68

0

0.47

-0.47

0 30

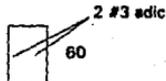
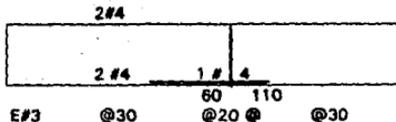
0 72

13

33

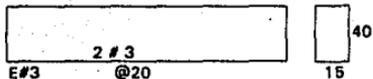
56

135



FALLA DE ORIGEN

TRABE CT	EJE	8		
ENTRE				
=====				
TRAMO		1		
W CORTANTE		1600		
W DE FLEXION		1600		
LONGITUD		2.5		
MOMENTOS		0	0	
V FINAL		2000	2000	
REACCIONES				
MOMENT. (+)		1250		
F'C = 200 KG /CM2				
SECCION 15 X 25				
ACERO TEMPERATURA			0.675	
ACERO TEMP/ CARA			0.3375	
ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21				
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43				
AREAS DE ACERO (CM2)				
AS1 (T)		0	3.1	0
AS1 (F)		1.15	1.15	1.15
AS1 (M)		0	3.1	0
AS1 (R)		0.33	3.1	0.33
AS1 (C)		-0.33	-0.52	-0.33
SEP 1/4 @	60	60		
SEP 5/16 @	146	146		



TRABE CT

EJE

9

ENTRE



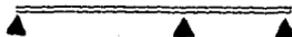
	1	2			
TRAMO					
W CORTANTE	1450	600			
W DE FLEXION	1450	600			
LONGITUD	1.8	1.4			
MOMENTOS	0	-395	394	0	
V FINAL	1085	1524	701	138	
REACCIONES		2226			
MOMENT. (+)	406		15		
F'C = 200 KG /CM2					
SECCION 15 X 20					
ACERO TEMPERATURA		0.405			
ACERO TEMP/ CARA		0.2025			
ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21					
ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43					
AREAS DE ACERO (CM2)					
AS1 (T)	0	1.9	-1.84	0.07	0
AS1 (F)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
AS1 (M)	0	1.9	-1.84	0.09	0
AS1 (R)	0.2	1.9	-1.84	0.2	0.2
AS1 (C)	-0.2	-1.05	0.9	-0.2	-0.2
SEP 1/4 @	55	16	0	0	
SEP 5/16 @	135	38	0	0	

TRABE CT

EJE

10

ENTRE



TRAMO	1	2		
W CORTANTE	1000	1000		
W DE FLEXION	1000	1000		
LONGITUD	3	3		
MOMENTOS	0	-1125	1125	0
V FINAL	1125	1875	1875	1125
REACCIONES		3750		
MOMENT. (+)	632		632	

F'C = 200 KG/CM2

SECCION 15 X 20

ACERO TEMPERATURA

0.54

ACERO TEMP/ CARA

0.27

ESTRIBOS / TEMP. 1/4 @ 21

32

ESTRIBOS / TEMP. 5/16 @ 43

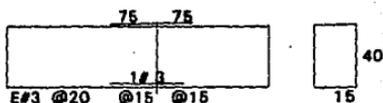
66

AREAS DE ACERO (CM2)

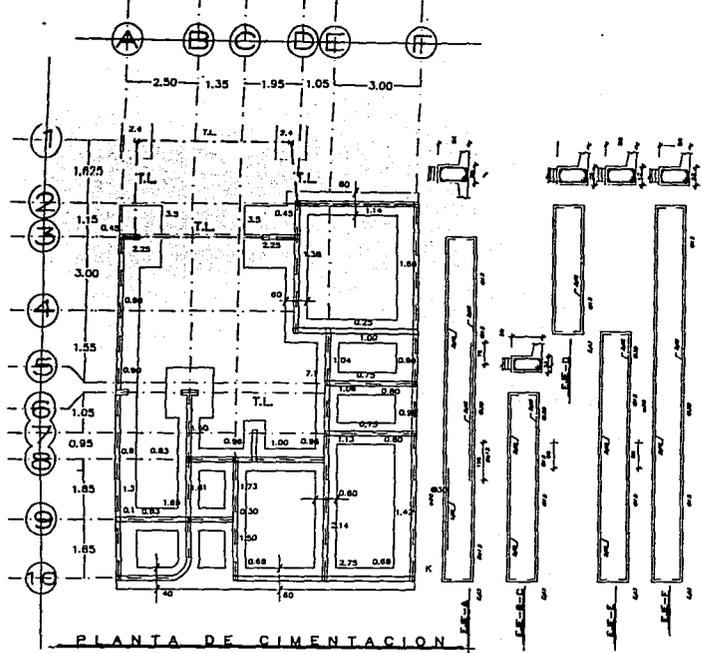
AS1 (T)	0	1.27	-2.27	1.27	0
AS1 (F)	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
AS1 (M)	0	1.27	-2.27	1.27	0
AS1 (R)	0.2	1.27	-2.27	1.27	0.27
AS1 (C)	-0.27	-0.27	0.27	-0.27	-0.27

SEP 1/4 @ 0 43 43 0

SEP 5/16 @ 0 106 106 0



V.8 PLANO ESTRUCTURAL, DETALLES Y CORTES



LOSA DE CIMENTACION

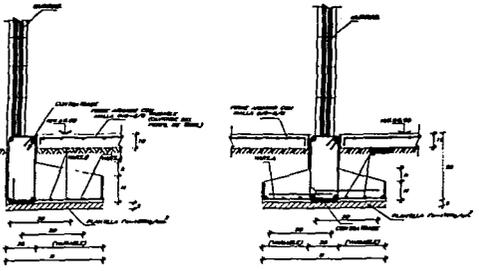
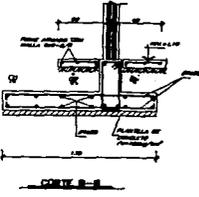
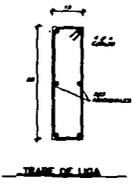
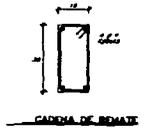
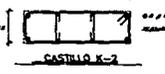
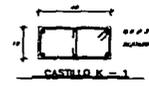
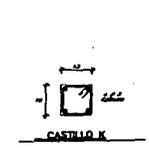
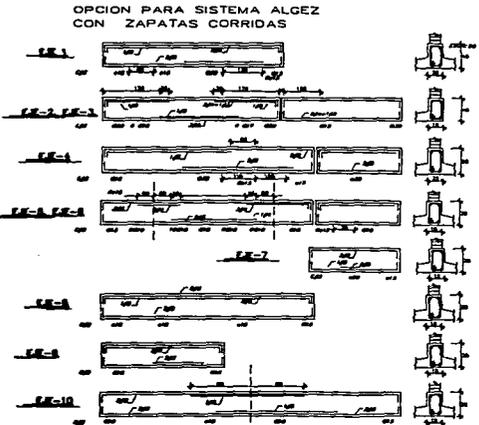
SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	LONGITUD
1	1.00	0.80	0.15	1.20
2	1.00	0.80	0.15	1.20
3	1.00	0.80	0.15	1.20
4	1.00	0.80	0.15	1.20
5	1.00	0.80	0.15	1.20
6	1.00	0.80	0.15	1.20

DISEÑO DE ZAPATAS

SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	LONGITUD	ANCHO	ALTO	ESPESOR	LONGITUD
1	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
2	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
3	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
4	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
5	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
6	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20

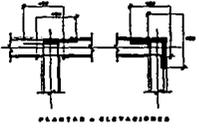
LOSA DE CIMENTACION

SECCION	ANCHO	ALTO	ESPESOR	LONGITUD	ANCHO	ALTO	ESPESOR	LONGITUD
1	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
2	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
3	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
4	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
5	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20
6	1.00	0.80	0.15	1.20	1.00	0.80	0.15	1.20



- NOTAS GENERALES:**
- ACORDARSE EN CONCRETAR.
 - LAS COLUMNAS A SER PUNTEADAS DEBEN SER PUNTEADAS CON LAS ARMAS ANTERIORES Y EN BOTA.
 - COLAR DE VARRILLAS EN POSICION DE ACTIVO DE PASIVA.
 - NO PONER VARRILLAS A ESCALA DE ESTE PLANO.
 - CONCRETO F' = 2500 kg/cm² CLASE I CON PUNTE VOLUNTARIO MAYOR A 2000 kg/cm².
 - AGUAS DE REFLUJO (CANTONERAS, FOGONES, BARRAS, CUBIERTOS, etc.) Y OTRAS QUE SEAN NECESARIAS DEBE SER EXTERNA.
 - TOODS LOS TRAZADOS Y VARRILLAS SERAN DE 40 DIAMETROS.
 - NO SE PERMITE TRABAJAR MAS DEL 100% DEL PLANEO LONGITUDINAL EN UNA SECCION TRANSVERSAL.
 - RECORRIDOS:
 - ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO: ANILLOS, ANILLOS, COLUMNAS, etc., SIN LIGAR.
 - EN VARRILLAS Y ARMAS EN CONTACTO CON EL TERRENO: SIN LIGAR.
 - EL DIAMETRO DE LA VARRILLA DE REFORZO.

- CONTRABASES:**
- LOS LEÑOS EN QUE SE PONGAN EL REFORZO LONGITUDINAL SON CONTRABASES.
 - PLACAS FORMADAS POR VARRILLAS MASTA DE 2 VARRILLAS DEBEN QUEDAR EN CONTACTO CON EL TERRENO Y ARMADAS CON ALAMBRE.
 - LAS VARRILLAS DE UN PASADO DEBEN TENER UN DISTANCIA ENTRE PASADOS DE 10 CM.
 - EL ESPESOR DE LAS CONTRABASES DEBE SER MAYOR O IGUAL AL DIAMETRO DE LA VARRILLA DE REFORZO.



- LOSA DE FONDO:**
- LOS NÚMEROS INDICADOS SON LAS ANCHAS CORRESPONDIENTES A SEPARACIONES DE VARRILLAS QUE SE COLOCARAN EN EL LEÑO SUPERIOR.
 - LOS NÚMEROS INDICADOS EN EL CENTRO DE LAS COLUMNAS CORRESPONDEN A SEPARACIONES DE VARRILLAS QUE SE COLOCARAN EN EL LEÑO SUPERIOR.
 - UNA DE CADA 2 VARRILLAS DEBEN CORRERER HASTA EL FONDO EN FORMA DE LENTONIA EN EL ANCHO RELATIVO DE SE CORRIERAS CON ALAMBRE.

- SIMBOLOGIA:**
- CASTILLO: CASTILLO ANTES DEL NIVEL CONCRETADO
 - CASTILLO: CASTILLO A COLUMNAS ANTES DEL NIVEL CONCRETADO Y CONTRAL
 - CASTILLO: CASTILLO A COLUMNAS ANTES DEL NIVEL CONCRETADO Y NO CONTRAL
 - CASTILLO: CASTILLO NO EXISTENTE
 - CASTILLO: CASTILLO EN EL FONDO DEL NIVEL CONCRETADO
 - CASTILLO: CASTILLO DE CARGA ANTES DEL NIVEL CONCRETADO Y CONTRAL
 - CASTILLO: CASTILLO DE CARGA ANTES DEL NIVEL CONCRETADO Y NO CONTRAL
 - CASTILLO: CASTILLO DE CONCRETO (APUNTA LA ANTERIOR SIMBOLOGIA)

TESIS PROFESIONAL

ARMANDO MENDOZA DE LA LUZ

ANALISIS COMPARATIVO

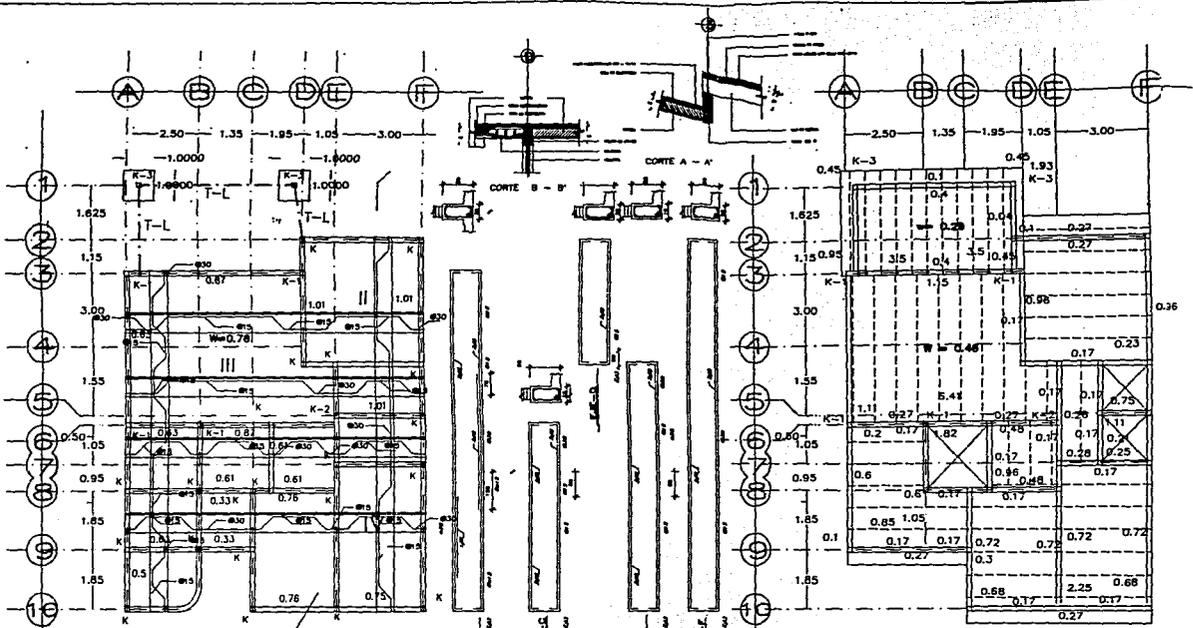
LOS SISTEMAS: MUSE, MONTAJE Y TRANSMISION

Caso Horizontal (Caso Alto)

PLANTA DE CIMENTACION

B-1

FALLA DE ORIGEN



LOSA DE CIMENTACION
 M 10 CDS. ARMADA
 COP Y P 2 A 140
 SEPARACIONES INDICADAS

AREA DE LOSA = 110.00 M².

AREA DE LOSETA Y BOVEDILLA = 96.50 M².
 LONGITUD DE MUROS = 15X + 35 Y = 53.00 M²
 H PROMEDIO = 3.5 M A MUROS = 185.50 M².

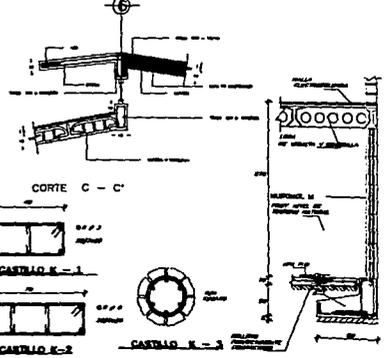
PLANTA DE CIMENTACION
 OPCION PARA SISTEMA ALGEZ
 CON ZAPATAS CORRIDAS

LOSA TAPA CON VIGUETA Y BOVEDILLA
 PARA SISTEMA ALGEZ



NO	ANCHO	LONGITUD	AREA	PERIMETRO	NO	ANCHO	LONGITUD	AREA	PERIMETRO
1	1.00	3.00	3.00	10.00	11	1.00	3.00	3.00	10.00
2	1.00	3.00	3.00	10.00	12	1.00	3.00	3.00	10.00
3	1.00	3.00	3.00	10.00	13	1.00	3.00	3.00	10.00
4	1.00	3.00	3.00	10.00	14	1.00	3.00	3.00	10.00
5	1.00	3.00	3.00	10.00	15	1.00	3.00	3.00	10.00
6	1.00	3.00	3.00	10.00	16	1.00	3.00	3.00	10.00
7	1.00	3.00	3.00	10.00	17	1.00	3.00	3.00	10.00
8	1.00	3.00	3.00	10.00	18	1.00	3.00	3.00	10.00
9	1.00	3.00	3.00	10.00	19	1.00	3.00	3.00	10.00
10	1.00	3.00	3.00	10.00	20	1.00	3.00	3.00	10.00

NO	ANCHO	LONGITUD	AREA	PERIMETRO
1	1.00	3.00	3.00	10.00
2	1.00	3.00	3.00	10.00
3	1.00	3.00	3.00	10.00
4	1.00	3.00	3.00	10.00
5	1.00	3.00	3.00	10.00
6	1.00	3.00	3.00	10.00
7	1.00	3.00	3.00	10.00
8	1.00	3.00	3.00	10.00
9	1.00	3.00	3.00	10.00
10	1.00	3.00	3.00	10.00



- NOTAS:**
GENERALES-
- 1.- ACCIONES EN DIMENSIONES
 - 2.- LAS OBRAS A CARGO Y ASESORADO DEBERAN REALIZARSE CON LAS PLANAS ANTERIORES Y EN ORDEN
 - 3.- CUALQUIER MODIFICACION EN ESTOS PLANOS DEBERA SER AUTORIZADA POR EL DISEÑADOR
 - 4.- NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA EN ESTE PLANO
 - 5.- CONCRETO F' = 2000 kg/cm² (M-20) PARA LOS MUROS Y LOSAS
 - 6.- ACERO PARA LAS ARMADURAS DE LOS MUROS Y LOSAS
 - 7.- PARA LOS MUROS Y LOSAS DEBEN SER DE 10 BARRAS
 - 8.- EN LOS MUROS DEBEN SER DE 10 BARRAS
- ACEROS Y BARRAS:**
 ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO ARMADOS CON BARRAS DE ACERO DE 10 BARRAS EN SU PARTE Y BARRAS DE 8 BARRAS EN SU PARTE INTERIOR DE LA TIRANTE DE ARMADURA

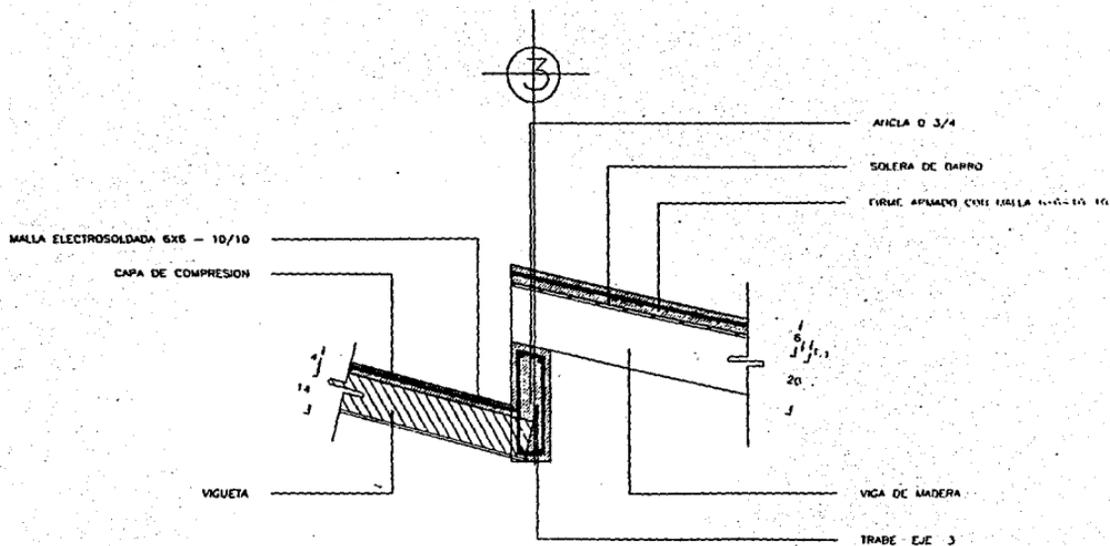
- CONTRATIBES-**
- 1.- LOS CONTRATIBES DEBEN DE SER DE ACERO Y DEBEN SER DE 10 BARRAS
 - 2.- LAS TIRANTES DEBEN DE SER DE ACERO Y DEBEN SER DE 10 BARRAS
 - 3.- LAS TIRANTES DE UN PUNTO DEBEN SER DE ACERO Y DEBEN SER DE 10 BARRAS
 - 4.- EL BARRIL DE ACERO DEBEN SER DE 10 BARRAS
- PLANTAS DE BARRAS:**
-

- LOSA DE FONDO-**
- 1.- LOS MUROS INDICADOS DEBEN DE SER DE ACERO Y DEBEN SER DE 10 BARRAS
 - 2.- LOS MUROS INDICADOS EN EL CENTRO DE LOS CLAVOS DEBEN SER DE ACERO Y DEBEN SER DE 10 BARRAS
- SECCIONES:**
-

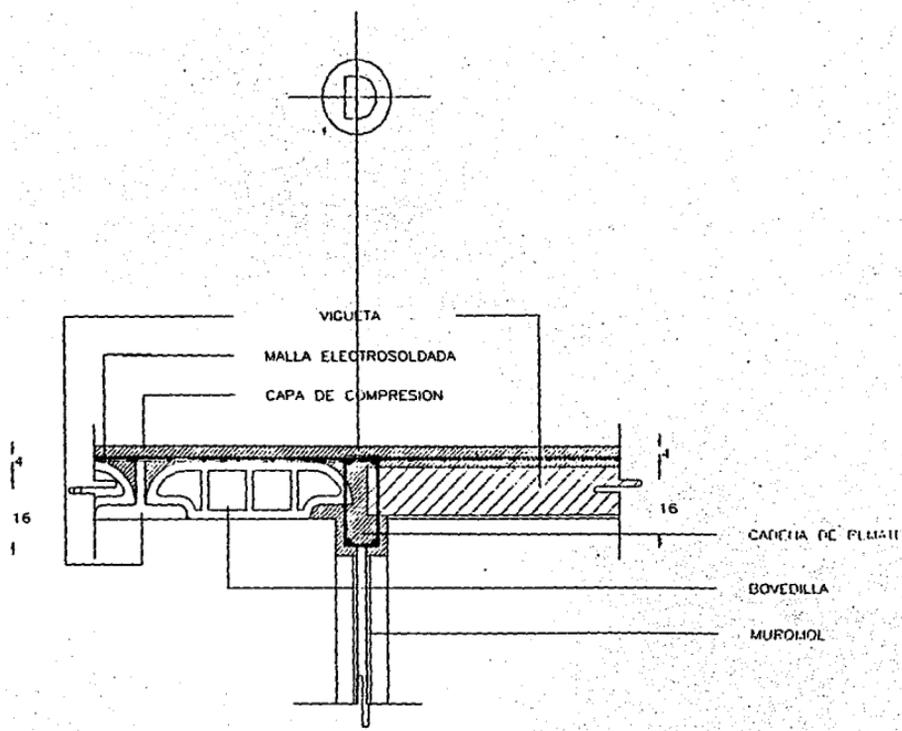
- SYMBOLOLOGIA-**
- INDICA CASTILLO = COLUMNA ARMADA DEL MURO DE CIMENTACION
 - INDICA CASTILLO = COLUMNA ARMADA DEL MURO DE CIMENTACION Y CONTRATIBES
 - INDICA CASTILLO = COLUMNA ARMADA DEL MURO DE CIMENTACION Y CONTRATIBES
 - INDICA MURO NO ESTRUCTURAL
 - INDICA MURO DE CARGA ARMADO DEL MURO DE CIMENTACION
 - INDICA MURO DE CARGA ARMADO DEL MURO DE CIMENTACION Y CONTRATIBES
 - INDICA MURO DE CARGA ARMADO DEL MURO DE CIMENTACION Y CONTRATIBES
 - INDICA MURO DE CONCRETO SIN ARMADURA

TESIS PROFESIONAL	
ARMANDO MENDOZA DE LA LUZ	
ANALISIS COMPARATIVO	
LOS SISTEMAS ALGEZ, CONTRATE Y TRADICIONAL	
Caso de Estudio (Caso No. 1)	
PLANTA DE CIMENTACION	
Escala: 1:50	

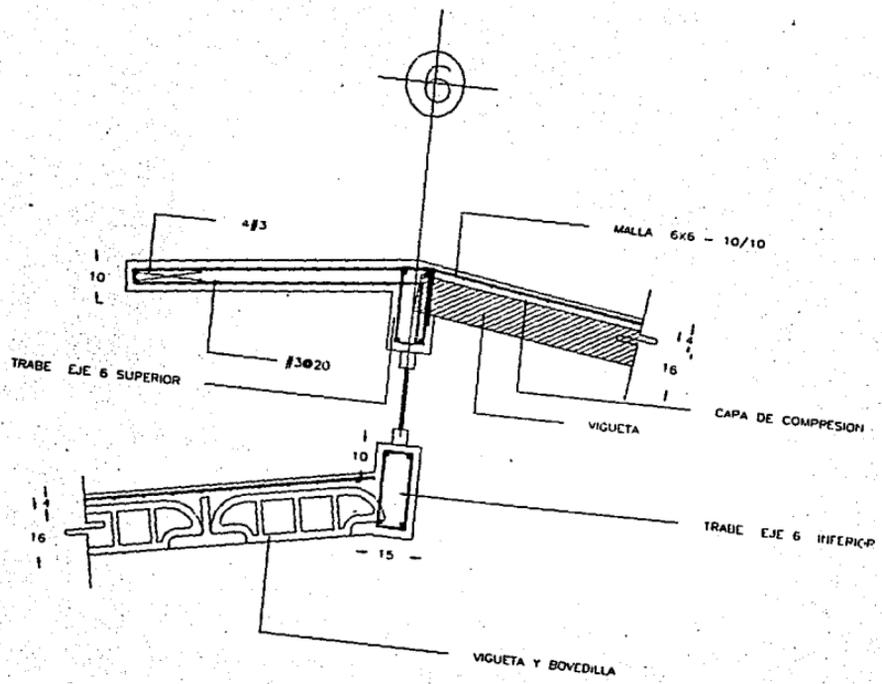
FALLA DE ORIGEN



CORTE A - A'



CORTE B - B'



CORTE C - C'

LOSA DE CIMENTACION

M	COEF.	W	S2	M=CONS2	1.4 M/BD2	e	As	As'
B-C	0.049	0.88	16	0.69	16.77	0.0049	3.94	4.15
B-D	0.025	0.88	16	0.35	8.5	e min	1.92	4.35
C-C	0.037	0.88	16	0.52	12.64	0.0036	2.89	4.25

LOSA DE CIMENTACION

TIPO	DMIN	REC	H MIN	H MIN
I	8	5	13	13 CMS
II	7.5	5	12.5	13 CMS
III	7	5	12	13 CMS
IV	7	5	12	13 CMS

CAPITULO VI

ANALISIS Y DISEÑO DE LA MISMA CASA HABITACION
CON EL METODO COVINTEC.

VI.1 ESPECIFICACIONES DEL PANEL COVINTEC SEGUN FABRICANTE

DIMENSIONES ESTANDAR

LARGO	2.44 M
ANCHO	1.22 M
ESPESOR	5.6 CM

Resistencia a la compresión del concreto lecho sup. de la losa	$F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia a la compresión del mortero muro y lecho inf. de la losa	$F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
Esfuerzo de fluencia en el alambre del panel.	$Fy = 3939 \text{ kg/cm}^2$
Esfuerzo de fluencia en el acero adicional.	$Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Esfuerzo en el mortero	$F^*c = 47.25 \text{ kg/cm}^2$
Esfuerzo de trabajo del mortero	$Fc = 70 \text{ kg/cm}^2$
Momento máximo	$m = 688.13 \text{ kgm/m}$
Cortante máximo admisible	$Va = 767 \text{ kg/m}$
Carga axial máxima admisible	$P = 9779.46 \text{ kg/m}$
Cortante en el plano del muro	$V = 2545 \text{ kg/m}$
Peralte efectivo para el acero en el lecho inferior.	$d = 11.30 \text{ cm}$
Peralte efectivo para el acero en el lecho superior.	$d = 9.30 \text{ cm}$
Momento resistente del panel para el acero en el lecho inferior.	$M = 255 \text{ kg m / mto.}$
Momento resistente del panel para el acero en el lecho superior.	$M = 210 \text{ kg m / mto.}$
Módulo de elasticidad del concreto	
$E = 4270 W 1.5 F'c$.	
Módulo de elasticidad del mortero	$Ec = 194,440 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad del alambre	$Ec = 158,760 \text{ kg/cm}^2$
Esfuerzo permisible del alambre al cortante.	$Es = 2.03 \times 10^{-6} \text{ a } 16 \text{ kg/cm}^2$
Area del alambre.	$fa = 1395 \text{ kg/cm}^2$
Resistencia al cortante en losa.	$Av = .0323 \text{ cm}^2$
	$Vc = 4145 \text{ kg/mto}$

VI. 2 CARGA PERMISIBLE PARA MUROS DE
PANEL COVINTEC.

$$F_c = 0.20F'c \quad \left| \quad 1 - (h/40t)^3 \right|$$

h = altura

t = espesor del muro

$$\text{Carga total} = F_c \times (\text{Area del Mortero})$$

VI.2.1 ANALISIS DE CARGAS MURO

PESO DEL PANEL	=		4.2 KG /M2
CONCRETO ; CARA INTERIOR	=	0.25 X 2400 X 1 X 1	= 60 KG /M2
CARA EXTERIOR	=	0.25 X 2400 X 1 X 1	= 60 KG /M2
HERRERIA / VIDRIO	=		50 KG /M2
AZULEJO	=		55 KG /M2
MURO COMPLETO	=		229.2 KG / M2

VI.2.2 TABLA DE CARGAS DISPONIBLES SEGUN LA ALTURA DEL MURO

ALTURA h (mts)	F'c = 100 KG /CM2	F'c = 70 KG / CM 2
	CARGA DISPONIBLE KG / ML	CARGA DISPONIBLE KG / ML
1.00	9750	6790
1.50	9390	6520
2.00	8740	6045
2.50	7705	5305
3.00	6195	4230
3.50	4110	2750

VI.3 LOSA DE ENTREPISO

VI.3.1 ESTIMACIONES DE CARGA

PESO DEL PANEL	=	4.20 KG /M2
CARA INFERIOR	=	.03X 2400 X 1 X 72 KG /M2
CARA SUPERIOR	=	0.04 X 2400 X 1 96 KG /M2
IMPERMEABILIZANTE	=	15 KG /M2
PESO PROPIO		187.20 KG /M2
Peso propio considerado	=	Wpp=190kg/m2
Sobre carga muerta	=	Wscm = 150kg/m2
Sobre carga viva	=	Wscv=200kg/m2

$$WT = 190 + 150 + 200 = 540 \text{ KG /M2.}$$

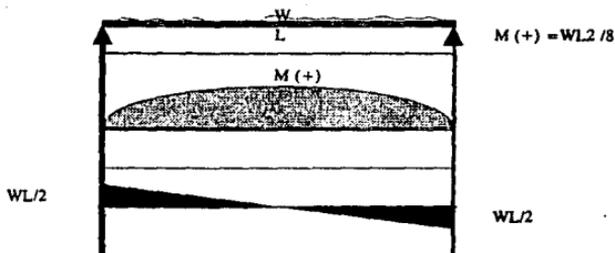
$$Wu = 1.4 (190 + 150) + 1.7 (200) = 816 \text{ kg / m2}$$

DEFLEXIONES

CLARO (mts)	CONTRA FLECHA (cms)
4.00	1.00
4.50	1.50
5.00	2.00

CASO I DOS CLAROS DISCONTINUOS

$$W = 816 \text{ kg/m}^2$$



VI.3.2 TABLA DE REFUERZOS ADICIONALES SEGUN EL CLARO

CLARO mts	MOMENTO kg . m	REFUERZO ADICIONAL $V_{ts} \text{ } \phi 3/8 \text{ } \odot$
2.00	410	120
2.25	520	115
2.50	640	70
2.75	770	55
3.00	920	40
3.25	1080	35
3.50	1250	25
3.75	1435	20
4.00	1630	20
4.25	1845	15
4.50	2065	15
4.75	2300	13
5.00	2550	10

FALLA DE ORIGEN

VI.4 LOSA DE AZOTEA

VI.4.1 ESTIMACION DE CARGAS

Peso propio

$$= W_{pp} = 190 \text{ kg/m}^2$$

Sobre carga muerta

$$= W_{scm} = 100 \text{ kg/m}^2$$

Sobre carga viva

$$= W_{scv} = 100 \text{ kg/m}^2$$

$$W_T = 190 + 100 + 100 = 390 \text{ KG /M}^2.$$

$$W_u = 1.4 (190 + 100) + 1.7 (100) = 576 \text{ kg / m}^2$$

DEFLEXIONES

CLARO (mts)

4.50

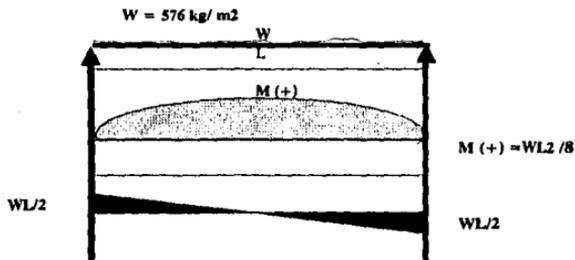
5.00

CONTRA FLECHA

(cms)

1.00

1.50



VI.4.2 TABLA DE REFUERZO ADICIONAL SEGUN EL CLARO

CLARO mts	MOMENTO kg . m	REFUERZO ADICIONAL Vrs o 3 / 8 " @
2.00	290	120
2.25	365	120
2.50	450	120
2.75	545	100
3.00	650	70
3.25	760	55
3.50	885	45

CLARO mts	MOMENTO kg . m	REFUERZO ADICIONAL Vrs o 3 / 8 " @
3.75	1015	35
4.00	1190	30
4.25	1300	25
4.50	1460	20
4.75	1625	20
5.00	1800	15

VI.5 CUANTIFICACION DE MUROS Y LOSAS

EJE	ENTRE	LONGITUD	CLARO MAYOR MTS
A	3 Y 10	10.25	3.00
B	6 Y 10	6.20	1.85
C	8 Y 10	3.70	1.85
D	2 Y 4	4.65	3.00
E	4 Y 10	7.75	3.70
F	2 Y 10	11.90	4.65
2	D Y F	4.05	4.05
3	A Y D	5.80	5.80 **
4 Y 5	D Y F	4.05	4.05
6	A Y E	6.85	4.35
7	E Y F	3.00	3.00
8	A Y D	6.85	2.50
9	A Y C	3.85	3.85
10	A Y B	2.50	2.50
10	C Y F	6.00	3.00

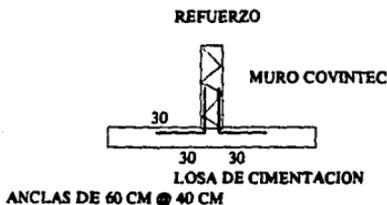
FALLA DE ORIGEN
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

EL CLARO ES MAYOR DE 5 M POR LO QUE EXISTE UNA RESTRICCIÓN POR PARTE DEL FABRICANTE POR LO QUE SE COLOCARÁN DOS MURETES DE REFUERZO DE 1 M DE LARGO, SOBRE EL EJE B. UNO EN LA INTERCEPCIÓN DEL EJE B CON EL EJE 3 Y EL OTRO CON EL EJE 6.

LOSA

TABLERO	ENTRE	CLARO MAYOR
I	A Y C, 6 Y 10	1.85 X 2.5
II	D Y F, 2 Y 5	3.05 X 4.65
III	A Y D, 1 Y 6	5.8 X 5
IV	C Y F, 7 Y 10	4.65 X 3

VI.6 REFUERZO SEGUN TABLAS



REFUERZO EN LOSA

TABLERO	CLARO MAYOR	REFUERZO VAR 3/8 @ CM
I	1.85 X 2.5	120
II	3.05 X 4.65	20
III	5.8 X 5	15
IV	4.65 X 3	20

FALLA DE ORIGEN

CAPITULO VII

ANALISIS Y DISEÑO DE LA MISMA CASA HABITACIÓN
UTILIZANDO EL METODO TRADICIONAL

VII.1 ANÁLISIS DE CARGAS

TABIQUE DE 13* 26 * 6

TABIQUE	0.13 X 1500 X 1 X 1	= 195 KG / M2
MEZCLA	0.02 X 2000	= 40
YESO	0.0 15 X 1500	= 23
AZULEJO	15 0.02 X 2000	= 55
HERRERIA Y VIDRIO		= 50

MURO ; MEZCLA TABIQUE Y YESO
40 + 195 + 23 = 258 KG / M2

LOSA MACIZA DE 10 CM DE ESPESOR

CONCRETO	0.01 X 2400	= 240
YESO	0.015 X 1500	= 23
ENLADRILLADO	0.04 X 1500	= 60

		323 KG / M2

LOSA DE 12 CM

CONCRETO	288
YESO	23
ENLADRILLADO	60

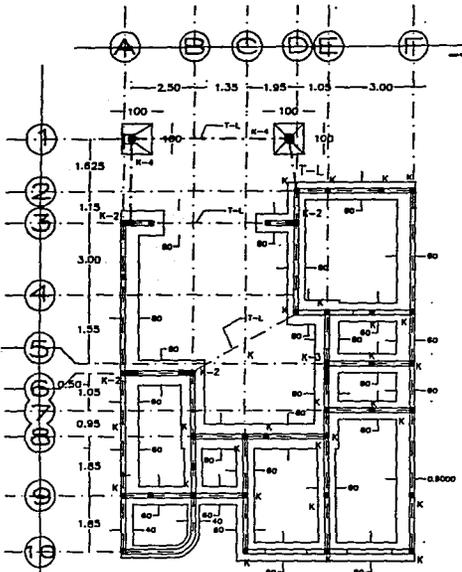
	371 KG /M2

LOSA DE 14 CM

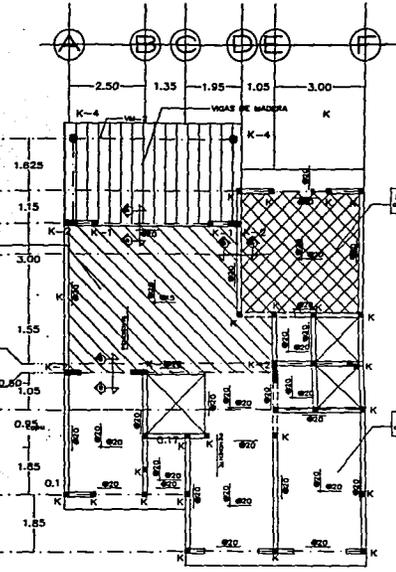
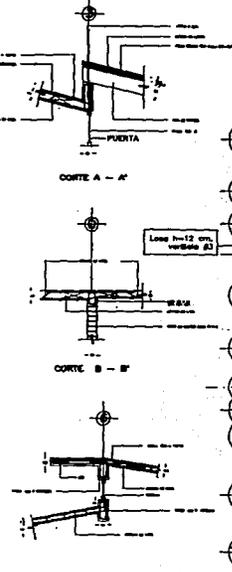
CONCRETO	336
YESO	23
ENLADRILLADO	60

	419 KG /M2

V.III. PLANO ESTRUCTURAL, DETALLES Y CORTES



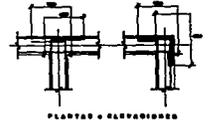
PLANTA DE CIMENTACION



PLANTA LOSA DE AZOTEA

- NOTAS:**
- GENERALES:**
- 1.- ADICIONES EN REVESTIMIENTOS
 - 2.- LAS CORTES A-A' Y B-B' DEBERAN ENTENDERSE CON LAS PLANAS ANTERIORES DE ESTE LIBRO
 - 3.- CUBIERTA DE VIGILLAS EN CASOS DE INTERIOR DE PARED.
 - 4.- EN TUBOS ARMADOS A ESCALA DE 100 CM PISO
 - 5.- CONCRETO FINO EN PUNTO DE VIGILLAS Y EN PISO
 - 6.- REVESTIMIENTOS INTERIORES EN 20 CM DE GYPSUM BOARD
 - 7.- PISO DE INTERIOR EN 20 CM DE GYPSUM BOARD
 - 8.- EN CASO DE PARED FINA EN 20 CM DE GYPSUM BOARD
 - 9.- EN CASO DE PARED FINA EN 20 CM DE GYPSUM BOARD
 - 10.- EN CASO DE PARED FINA EN 20 CM DE GYPSUM BOARD

- CONTRAFRASE:**
- 1.- LOS REVESTIMIENTOS DEBEN DE SER HECHOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION DEL FONDO
 - 2.- PUEDE USARSE PARED DE MORTAR EN 20 CM DE GYPSUM BOARD EN CASOS DE INTERIOR DE PARED
 - 3.- LAS VIGILLAS DE UN PUNTO DEBEN TENER UN DIAMETRO MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO Y UN DIAMETRO MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO
 - 4.- EL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEBE SER MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO

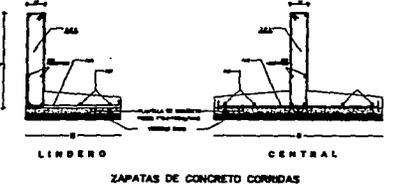


- LOSA DE FONDO:**
- 1.- LOS REVESTIMIENTOS DEBEN DE SER HECHOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION DEL FONDO
 - 2.- PUEDE USARSE PARED DE MORTAR EN 20 CM DE GYPSUM BOARD EN CASOS DE INTERIOR DE PARED
 - 3.- LAS VIGILLAS DE UN PUNTO DEBEN TENER UN DIAMETRO MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO Y UN DIAMETRO MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO
 - 4.- EL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEBE SER MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO



- LEYENDA:**
- 1.- LOS REVESTIMIENTOS DEBEN DE SER HECHOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION DEL FONDO
 - 2.- PUEDE USARSE PARED DE MORTAR EN 20 CM DE GYPSUM BOARD EN CASOS DE INTERIOR DE PARED
 - 3.- LAS VIGILLAS DE UN PUNTO DEBEN TENER UN DIAMETRO MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO Y UN DIAMETRO MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO
 - 4.- EL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEBE SER MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA EN EL CASO DE UN PUNTO

- LEGENDA:**
- CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA
 - CASTILLO CASTILLO = CASTILLO CASTILLO DEL PISO CONCRETO Y CONTINUA



ZAPATAS DE CONCRETO CORRIDAS



CASTILLOS

Tip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



VIGAS DE MADERA

TESIS PROFESIONAL	
ARMANDO MENDOZA DE LA LUZ	
ANALISIS COMPARATIVO	
SISTEMA TRADICIONAL	
Clima: Húmedo (Clima Anillo)	
PLANTA DE CIMENTACION	
Escala: 1:50	

VIII.3 PROPUESTA ; CONSTRUCCION POR MEDIO DEL SISTEMA TRADICIONAL
 TESIS ; ANALISIS COMPARATIVO DE TRES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
 ALGEZ, COVINTEC Y TRADICIONAL.

PRESUPUESTO DE OBRA

PRELIMINARES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
LIMPIEZA Y DESHIERBE DEL LUGAR	M2	108.90	0.94	100.49
LIMPIEZA , TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO.	M2	106.90	2.42	258.70
EXCAVACION A MANO EN CEPA INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO , MAT. TIPO II ZONA A, DE 0 A 2M. INCLUYE ; M.O. Y HERRAMIENTA.	M3	3.14	17.44	54.78
SUBTOTAL DE PRELIMINARES				413.95

CIMENTACION

SUM. HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO F'c = 4200 KG/CM2 DEL NUM 3 (3/8") EN CIM. SIN INCL. GANCHOS TRASLAPES Y ANCLAS.	TON	2.33	2958.07	6892.30
CIMBRA COMUN EN LOSA DE CIMENTACION CON MADERA DE PINO DE 3" INCLUYE CIMBRADO , DESIMBRADO Y HABILITADO.	M2	6.53	78.38	511.43
CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CARRETILLA Y BOTES F'c = 250 KG /CM2 REVENIMIENTO DE 14 CM. AGREGADO MAX. DE 3/4" EN CIMENTACION. INCLUYE; MAT. M.O. Y HERR.	M3	18.35	418.76	6814.03
SUBTOTAL DE CIMENTACION				14217.78

ESTRUCTURA

CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K SECC. 15 X 15 CM. CONCRETO F'c = 150 KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 4VAR. -#3 Y E # 2 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	84.00	29.95	2515.80
CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-1	M	6.00	36.00	216.00

SECC. 15 X 15 CM. CONCRETO F'c=150 KG/CM2
CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS
CON 4 VAR. # 4 Y E # 2 @ 20 CM. INCLUYE
MAT. MANO DE OBRA Y HERR.

CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-2 SECC. 15 X 40CM. CONCRETO F'c=150KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 6 VAR. # 4 Y E # 3 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	13.40	59.23	793.68
---	---	-------	-------	--------

CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-3 SECC. 15 X 70CM. CONCRETO F'c=150KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 8 VAR. # 4 Y 2E # 3 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	4.80	99.87	479.38
--	---	------	-------	--------

CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-4 SECC. 20 CM. DE DIAM. CONCRETO F'c=150KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 6 VAR. # 4 Y E # 3 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	4.80	124.00	595.20
--	---	------	--------	--------

MURO DE TABIQUE R.R. DE 5.5X12.5X25CM. ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA REL 1:5 JUNTAS DE 1.5 CM. ACABADO COMUN, INCLUYE; MAT. M.O. Y HERR.	M2	185.60	64.26	10083.38
--	----	--------	-------	----------

DALA O CADENA DE CERRAMIENTO INCLUYE; CIMBRA Y DESIMBRA, SECC 30 X 15CM CONCRETO F'c= 150 KG/CM2 AGREGADO MAX. 3/4" REF. CON 4 VAR DEL # 3 Y ESTRIBOS DE 1/4" @ 20 CM INCLUYE; MAT, M.O. Y EQUIPO.	M	64.00	52.00	3328.00
---	---	-------	-------	---------

TRABE DE CUBIERTA SECC. 15 X 40 CM INCLUYE; CIMBRA Y DECIMBRA, CONCR. F'c= 250 KG/CM2. 8 VAR DEL # 4 Y E DEL # 3 @ 15 CM. INCLUYE MAT.M.O. Y EQPO.	M	15.65	323.77	5067.00
---	---	-------	--------	---------

LOSA PLANA EN ESTRUCTURA PERALTE DE 10, 12 Y 14 CM. CIMBRA COMUN, REF. CON VAR. DEL # 3 CONCRETO F'c=250KG/CM2 INCLUYE ; MAT, M.O. Y EQUIPO.	M2	108.00	150.80	15984.80
---	----	--------	--------	----------

SUBTOTAL ESTRUCTURA

39043.23

ALBAÑILERIA

APLANADO EN MUROS , PULIDO A LLANA	M2	429.20	25.94	11133.45
------------------------------------	----	--------	-------	----------

REPELLADO L.B.L. ALGEB CON CEMENTO ARENA 1: 5 Y ESPESOR DE 2.5CM	M2	136.64	25.00	3416.00
SUBTOTAL ALBAÑILERIA				8050.94
INSTALACIONES				
INST. SANITARIA CON TUBERIA DE PVC INCL. MATERIALES, M.O. Y HERR.	SAL	8.00	97.26	778.08
INST. HIDRAULICA CON TUBERIA DE COBRE INCL. MATERIALES, M.O. Y HERR.	SAL	15.00	80.00	1200.00
SALIDA ELECTRICA CON POLIDUCTO Y CON- DUCTOR TW. INCL. MAT. M.O. Y HERR.	SAL	30.00	110.00	3300.00
REGISTRO DE 80 X60X80 CM. INTERIOR DE TABIQUE RR. DE 13 CM. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA, RELACION 1:4 APLANADO FINO PULIDO Y PLANTILLA DE CONCRETO F'c= 150 KG/CM2, MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO ESTRUCTURAL, INCLUYE DES- PERDICIOS, M.O. Y HERR.	PZA	3.00	232.74	698.22
SUBTOTAL INSTALACIONES				5978.30
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PAQUETE DE MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO. MARCA VITROMEX, INCLUYE WC, LAVABO, REGADERA, ACCESORIOS, MAT. M.O. Y HERRAMIENTA.	PQTE	2.00	1600.00	3200.00
SUM. Y COLOCACION DE FEGADERO, ESMALTADO, INCLUYE, MAT, M.O. Y HERR.	PZA	1.00	240.00	240.00
SUM. Y COLOCACION DE LAVADERO DE CONCRETO, CON PILETA . INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	177.00	177.00
SUM Y COL. DE TINACO MCA. ROTOPLAS DE 1100 LTS. DE CAPACIDAD, INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	522.00	522.00
SUM Y COL. DE CALENTADOR, G-20 MCA. CALOREX, INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	844.00	844.00
SUBTOTAL MUEBLES DE BAÑO Y COCINA				4983.00

ACABADOS

APLANADO DE INTERIORES Y EXTERIORES CON PASTA CON RESINA Y COLOR.	M2	452.00	12.00	5424.00
APLANADO L.J.L. CON PASTA CON RESINA Y COLOR.	M2	109.40	15.00	1641.00
IMPERMEABILIZACION DE AZOTEA CON UNA CAPA DE IMPREGNACION, UNA CAPA DE EMULSION ASFALTICA Y PINTURA ASFALTICA ELASTICA ANTIREFLEJANTE TERRACOTA.	M2	138.84	33.80	4618.43
SUM Y COL. DE LAMBRIN DE AZULEJO DE 11X11 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR. SUBTOTAL ACABADOS.	M2	28.10	118.81	3043.52
				----- 14726.95

**CARPINTERIA Y ALUMINIO
ARPINTERIA Y ALUMINIO**

SUM Y COL. DE PUERTA DE INTERCO- MUNICACION, RETIVLASA I CON DOS TABLEROS DE VILSAPAC DE 3MM. ACABADO PERLA, CON NUCLEO DE RETICULA DE CARTON, BASTIDOR DE PINO, DE 3X3CM CON 2 CHAPEROS DE 11X30 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	5.00	240.00	1200.00
SUM Y COL. DE PUERTA DE ACCESO CON 12 PANEL RETIVALSA I, CON 2 TABLEROS DE VALSAPAC DE 3MM, CON 2 HOJAS DE LAMINA GALV. CAL. 28, BASTIDOR DE PINO CON 2 CHAPEROS DE 11X30 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	2.00	438.00	872.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 1.8 X 1.2 M. INCLUYE; MAT. M.O. Y HERR.	PZA	2.00	228.00	456.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 0.90 X 1.2 M. INCLUYE; MAT. M.O. Y HERR.	PZA	1.00	172.00	172.00
M. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO ATURAL, CORREDISA DE 1 1/2" MARCA VALSA,				

SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO
 NATURAL, CORREDISA DE 1 1/2" MARCA VALSA,
 CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR
 DE 3.6 X 2.1 M. INCLUYE: MAT. M.O. Y HERR.

PZA	1.00	3400.00	3400.00
-----	------	---------	---------

SUB TOTAL CARPINTERIA Y ALUMINIO

 6100.00

RESUMEN DE PRESUPUESTO
 SISTEMA ALGEZ.

PRELIMINARES	413.95
CIMENTACION	14217.76
ESTRUCTURA	22204.84
ALBAÑILERIA	8050.94
INSTALACIONES	5976.30
MUEBLES DE BAÑO Y COCINA	4983.00
ACABADOS	14726.95
CARPINTERIA Y VENTANAS DE ALUMINIO	6100.00

	78873.73

TIEMPO DE EJECUCION 30 DIAS HABILES

VIII.2 PROPUESTA ; CONSTRUCCION POR MEDIO DEL SISTEMA COVINTEC.
 TESIS ; ANALISIS COMPARATIVO DE TRES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
 ALGEZ, COVINTEC Y TRADICIONAL.

PRESUPUESTO DE OBRA

PRELIMINARES

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
LIMPIEZA Y DESHIERBE DEL LUGAR	M2	106.90	0.94	100.49
LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO.	M2	106.90	2.42	258.70
EXCAVACION A MANO EN CEPA INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO, MAT, TIPO II ZONA A, DE 0 A 2M. INCLUYE; M.O. Y HERRAMIENTA.	M3	3.14	17.44	54.76
SUBTOTAL DE PRELIMINARES				413.95

CIMENTACION

SUM, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO $F_y = 4200$ KG/CM2 DEL NUM 3 (3/8") EN CIM. SIN INCL. GANCHOS TRASLAPES Y ANCLAS.	TON	2.33	2958.07	6892.30
CIMBRA COMUN EN LOSA DE CIMENTACION CON MADERA DE PINO DE 3" INCLUYE CIMBRADO, DESIMBRADO Y HABILITADO.	M2	6.53	78.38	511.43
CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CARRETILLA Y BOTES $F'_{c} = 250$ KG/CM2 REVENIMIENTO DE 14 CM. AGREGADO MAX. DE 3/4" EN CIMENTACION. INCLUYE; MAT, M.O. Y HERR.	M3	18.35	416.76	6814.03
SUBTOTAL DE CIMENTACION				14217.76

ESTRUCTURA

SUM Y COL. DE PANEL COVINTEC PARA MUROS, INCLUYE UNIONES, AMARRES ANCLAJES, ALINEACION, PLOMEG, M.O. Y HERRAMIENTA.	M2	290.70	68.00	19767.60
SUM Y COL. DE LOSA COVINTEC. ALINEADA	M2	138.64	80.00	10931.20

A REVENTON Y CONTRAFLECHADA
RECORTADA Y UNIDA CON ALAMBRE RECO-
CIDO INCLUYE MALLA UNION REQUERIDA.

SUM. HABILITADO Y COLOCADO DE ACERO DE REFUERZO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$ EN LOSA COVINTEC. INCLUYE TRASPALCOS.	KG	200.00	8.00	1600.00
--	----	--------	------	---------

SUBTOTAL ESTRUCTURA

32298.00

ALBAÑILERIA

REPELLADO DE MUROS POR AMBAS CARAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA PROP. 1 :3 DE 2.5 CM DE ESPESOR PROM. ALTURA HASTA DE 3M Y ACARREOS HASTA DE 20M.	M2	290.70	75.46	21933.32
--	----	--------	-------	----------

EMBOQUILLADO DE APLANADO , PULIDO A LLANA DE 8CM DE ANCHO, CON MORT. CEMENTO ARENA PROP. 1 :6 . PERFILADO UNA ARISTA . ALTURA DE HASTA 3M. ACARREOS HASTA DE 20M.	M	67.10	18.18	1218.54
---	---	-------	-------	---------

REPELLADO L.B.L. COVINTEC CON CEMENTO ARENA 1: 3 Y ESPESOR DE 2.5CM	M2	138.64	44.18	6036.76
--	----	--------	-------	---------

APUNTALAMIENTO DE LOSA DE PANEL CON POLIN Y BARROTE DE PINO DE 2" INCLUYE MATERIALES . M.O. Y HTA.	M2	138.64	13.94	1904.78
--	----	--------	-------	---------

ELABORACION, VACIADO, VIBRADO Y CURADO EN LOSA COVINTEC, CON 5 CM. DE ESPESOR CAPA DE COMPRESION, $F'c = 250 \text{ KG/CM}^2$.	M3	7.58	417.92	3187.83
---	----	------	--------	---------

SUBTOTAL ALBAÑILERIA

34261.20

INSTALACIONES

INST. SANITARIA CON TUBERIA DE PVC INCL. MATERIALES, M.O. Y HERR.	SAL	8.00	97.28	778.08
--	-----	------	-------	--------

INST. HIDRAULICA CON TUBERIA DE COBRE INCL. MATERIALES, M.O. Y HERR.	SAL	15.00	96.00	1440.00
---	-----	-------	-------	---------

SALIDA ELECTRICA CON POLIDUCTO Y CON DUCTOR TW, INCL. MAT, M.O. Y HERR.	SAL	30.00	124.00	3720.00
--	-----	-------	--------	---------

REGISTRO DE 60 X60X80 CM. INTERIOR DE TABIQUE RR. DE 13 CM. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA, RELACION 1:4 APLANADO FINO PULIDO Y PLANTILLA DE CONCRETO F'c= 150 KG/CM2. MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO ESTRUCTURAL. INCLUYE DES- PERDICIOS, M.O. Y HERR.	PZA	3.00	232.74	698.22
SUBTOTAL INSTALACIONES				6636.30
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PAQUETE DE MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO, MARCA VITROMEX, INCLUYE WC, LAVABO, REGADERA, ACCESORIOS, MAT. M.O. Y HERRAMIENTA.	PQTE	2.00	1600.00	3200.00
SUM. Y COLOCACION DE REGADERO, ESMALTADO, INCLUYE, MAT, M.O. Y HERR.	PZA	1.00	240.00	240.00
SUM. Y COLOCACION DE LAVADERO DE CONCRETO, CON PILETA . INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	177.00	177.00
SUM Y COL. DE TINACO MCA. ROTOPLAS DE 1100 LTS. DE CAPACIDAD, INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	522.00	522.00
SUM Y COL. DE CALENTADOR, G-20 MCA. CALOREX, INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	844.00	844.00
SUBTOTAL MUEBLES DE BAÑO Y COCINA				4983.00
PINTURA VINILICA EN MUROS Y PLAFONES A DOS MANOS, INCLUYE PASTE , SELLADOR MAT, M.O. Y HERRAMIENTA.	M2	538.60	14.00	7540.40
PINTURA DE ESMALTE EN MUROS, PLAFONES A DOS MANOS , INCLUYE , MAT, M.O. Y HERR.	M2	32.00	14.00	448.00
IMPERMEABILIZACION DE AZOTEA CON UNA CAPA DE IMPREGNACION, UNA CAPA DE EMULSION ASFALTICA Y PINTURA ASFALTICA ELASTICA ANTIREFLEJANTE TERRACOTA.	M2	136.64	33.80	4618.43
SUM Y COL DE LAMBRIN DE AZULEJO DE 11X11 CM. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	M2	26.10	116.61	3043.52
SUBTOTAL ACABADOS.				15650.35

CARPINTERIA Y ALUMINIO

SUM Y COL. DE PUERTA DE INTERCO- MUNICACION, RETIVLASA I CON DOS TABLEROS DE VILSAPAC DE 3 MM. ACABADO PERLA, CON NUCLEO DE RETICULA DE CARTON, BASTIDOR DE PINO, DE 3X3CM CON 2 CHAPEROS DE 11X 30 CM. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	5.00	240.00	1200.00
SUM Y COL. DE PUERTA DE ACCESO CON 12 PANEL RETIVALSA I, CON 2 TABLEROS DE VALSAPAC DE 3MM, CON 2 HOJAS DE LAMINA GALV. CAL. 28, BASTIDOR DE PINO CON 2 CHAPEROS DE 11X 30 CM. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	2.00	436.00	872.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 1.8 X 1.2 M. INCLUYE; MAT, M.O. Y HERR.	PZA	2.00	228.00	456.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 0.90 X 1.2 M. INCLUYE; MAT, M.O. Y HERR.	PZA	1.00	172.00	172.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, CORREDISA DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 3.6 X 2.1 M. INCLUYE; MAT, M.O. Y HERR.	PZA	1.00	3400.00	3400.00
SUB TOTAL CARPINTERIA Y ALUMINIO				6100.00

**RESUMEN DE PRESUPUESTO
SISTEMA COVINTEC.**

PRELIMINARES	413.95
CIMENTACION	14217.78
ESTRUCTURA	32298.80
ALBAÑILERIA	34261.20
INSTALACIONES	6636.30
MUEBLES DE BAÑO Y COCINA	4983.00
ACABADOS	15650.35
CARPINTERIA Y VENTANAS DE ALUMINIO	6100.00

	114581.38

TIEMPO DE EJECUCION 40 DIAS HABILES.

CAPITULO VIII
ANALISIS DE COSTOS Y COMPARATIVO
VIII.1 PROPUESTA ; CONSTRUCCION POR MEDIO DEL SISTEMA ALGEZ
TESIS ; ANALISIS COMPARATIVO DE TRES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
ALGEZ, COVINTEC Y TRADICIONAL.

PRESUPUESTO DE OBRA				
PRELIMINARES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
LIMPIEZA Y DESHIERBE DEL LUGAR	M2	106.90	0.94	100.49
LIMPIEZA , TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO.	M2	106.90	2.42	258.70
EXCAVACION A MANO EN CEPA INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO , MAT, TIPO II ZONA A, DE O A 2M. INCLUYE ; M.O. Y HERRAMIENTA.	M3	3.14	17.44	54.76
SUBTOTAL DE PRELIMINARES				413.95
CIMENTACION				
SUM, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO F'y = 4200 KG/CM2 DEL NUM 3 (3/8") EN CIM. SIN INCL. GANCHOS TRASLAPES Y ANCLAS.	TON	2.33	2958.07	6892.30
CIMBRA COMUN EN LOSA DE CIMENTACION CON MADERA DE PINO DE 3" INCLUYE CIMBRADO , DESIMBRADO Y HABILITADO.	M2	6.53	78.38	511.43
CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CARRETILLA Y BOTES F'o = 250 KG /CM2 REVENIMIENTO DE 14 CM . AGREGADO MAX. DE 3/4" EN CIMENTACION. INCLUYE; MAT. M.O. Y HERR.	M3	16.35	416.76	6814.03
SUBTOTAL DE CIMENTACION				14217.76
ESTRUCTURA				
CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K SECC. 15 X 15 CM. CONCRETO F'o = 150 KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 4 VAR. #3 Y E #2 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	84.00	29.95	2515.80

CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-1 SECC. 15 X 40 CM. CONCRETO F'c=150 KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 8 VAR. # 3 Y 2E # 3 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	6.00	52.00	312.00
CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-2 SECC. 15 X 70CM. CONCRETO F'c=150KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 8 VAR. # 8 Y 2E # 3 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	13.40	150.00	2010.00
CASTILLOS DE CONCRETO TIPO K-3 SECC. 15 CM. DE DIAM. CONCRETO F'c=150KG/CM2 CIMBRA DOS CARAS, REFORZADOS CON 8 VAR. # 4 Y E # 3 @ 20 CM. INCLUYE MAT. MANO DE OBRA Y HERR.	M	4.80	124.00	595.20
SUM Y COL. DE MUROMOL DE 11X60X30CM MUROS, INCLUYE UNIONES, AMARRES ANCLAJES, ALINEACION, PLOMO, M.O. Y HERRAMIENTA.	M2	185.00	32.00	5920.00
SUM Y COL. DE VIGUETAS Y BOVEMOL CON UNA CAPA DE COMPRESION DE 4 CM Y MALLA ELECTROSOLDADA.	M2	136.64	56.00	7651.84
SUM. HABILITADO DE CIMBRA PERIMETRAL Y APUNTALAMIENTOS EN ZONAS DONDE SERA REQUERIDO.	LOTE	2.00	1600.00	3200.00
SUBTOTAL ESTRUCTURA				----- 22204.84
ALBAÑILERIA				
APLANADO DE INTERIORES Y EXTERIORES CON PASTA RESINA Y COLOR. ALTURA HASTA DE 3M Y ACARREOS HASTA DE 20M.	M2	284.70	12.00	3416.40
EMBOQUILLADO DE APLANADO, PULIDO A LLANA DE 6CM DE ANCHO, CON MORT. CEMENTO ARENA PROP. 1 : 8, PERFILADO UNA ARISTA, ALTURA DE HASTA 3M. ACARREOS HASTA DE 20M.	M	67.10	18.16	1218.54

CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA
PROP. 1:5 DE 2.5 CM DE ESPESOR PROM.
ALTURA HASTA DE 3M Y ACARREOS
HASTA DE 20M.

EMBOQUILLADO DE APLANADO, PULIDO A LLANA DE 6CM DE ANCHO, CON MORT. CEMENTO ARENA PROP. 1:5, PERFILADO UNA ARISTA, ALTURA DE HASTA 3M. ACARREOS HASTA DE 20M.	M	67.10	18.16	1218.54
---	---	-------	-------	---------

APLANADO PLAFON CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:5	M2	109.40	16.22	1774.47
--	----	--------	-------	---------

SUBTOTAL ALBAÑILERIA				-----
				14126.45

INSTALACIONES

INST. SANITARIA CON TUBERIA DE PVC INCL. MATERIALES, M.O. Y HERR.	SAL	8.00	97.26	778.08
--	-----	------	-------	--------

INST. HIDRAULICA CON TUBERIA DE COBRE INCL. MATERIALES, M.O. Y HERR.	SAL	15.00	126.79	1901.85
---	-----	-------	--------	---------

SALIDA ELECTRICA, CON POLIDUCTO, COND TW.	SAL	30.00	163.78	4912.80
---	-----	-------	--------	---------

REGISTRO DE 80 X60X80 CM, INTERIOR DE TABIQUE RR. DE 13 CM. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA, RELACION 1:4 APLANADO FINO PULIDO Y PLANTILLA DE CONCRETO F'c = 150 KG/CM2, MARCO Y CONTRAMARCO DE ANGULO ESTRUCTURAL, INCLUYE DES- PERDICIOS, M.O. Y HERR.	PZA	3.00	232.74	698.22
--	-----	------	--------	--------

SUBTOTAL INSTALACIONES				-----
				8290.95

SUMINISTRO Y COLOCACION DE PAQUETE DE MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO, MARCA VITROMEX, INCLUYE WC, LAVASO, REGADERA, ACCESORIOS, MAT. M.O. Y HERRAMIENTA.	PQTE	2.00	1600.00	3200.00
--	------	------	---------	---------

SUM. Y COLOCACION DE REGADERO, ESMALTADO, INCLUYE, MAT, M.O. Y HERR.	PZA	1.00	240.00	240.00
---	-----	------	--------	--------

SUM. Y COLOCACION DE LAVADERO DE CONCRETO, CON PILETA, INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	177.00	177.00
--	-----	------	--------	--------

SUM Y COL. DE TINACO MCA, ROTOPLAS DE 1100 LBS. DE CAPACIDAD, INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	522.00	522.00
---	-----	------	--------	--------

SUM Y COL. DE CALENTADOR. G-20 MCA. CALOREX. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	1.00	844.00	844.00
SUBTOTAL MUEBLES DE BAÑO Y COCINA				4983.00
ACABADOS				
PINTURA VINILICA EN MUROS A DOS MANOS. INCLUYE PLASTE, SELLADOR MAT, M.O. Y HERRAMIENTA.	M2	452.00	14.00	6328.00
PINTURA DE ESMALTE EN PLAFONES A DOS MANOS, INCLUYE, MAT, M.O. Y HERR.	M2	109.40	16.00	1750.40
IMPERMEABILIZACION DE AZOTEA CON UNA CAPA DE IMPREGNACION, UNA CAPA DE EMULSION ASFALTICA Y PINTURA ASFALTICA ELASTICA ANTIREFLEJANTE TERRACOTA.	M2	138.84	33.80	4818.43
SUM Y COL DE LAMBRIN DE AZULEJO DE 11X11 CM. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	M2	26.10	116.61	3043.52
SUBTOTAL ACABADOS.				15740.35
CARPINTERIA Y ALUMINIO				
SUM Y COL. DE PUERTA DE INTERCOMUNICACION. RETIVALSA I CON DOS TABLEROS DE VILSAPAC DE 3 MM. ACABADO PERLA. CON NUCLEO DE REJICULA DE CARTON. BASTIDOR DE PINO, DE 3X3CM CON 2 CHAPEROS DE 11X30 CM. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	5.00	240.00	1200.00
SUM Y COL. DE PUERTA DE ACCESO CON 12 PANEL RETIVALSA I, CON 2 TABLEROS DE VALSAPAC DE 3MM, CON 2 HOJAS DE LAMINA GALV. CAL. 28, BASTIDOR DE PINO CON 2 CHAPEROS DE 11X30 CM. INCLUYE MAT, MANO DE OBRA Y HERR.	PZA	2.00	436.00	872.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 1.8 X 1.2 M. INCLUYE; MAT, M.O. Y HERR.	PZA	2.00	228.00	456.00
SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 0.90 X 1.2 M. INCLUYE; MAT, M.O. Y HERR.	PZA	1.00	172.00	172.00

SUM. Y COL. DE VENTANA DE ALUMINIO NATURAL, CORREDISA DE 1 1/2" MARCA VALSA, CON CRISTAL CLARO DE 3MM. DE ESPESOR DE 3.6 X 2.1 M. INCLUYE: MAT. M.O. Y HERR.	PZA	1.00	3400.00	3400.00
---	-----	------	---------	---------

SUB TOTAL CARPINTERIA Y ALUMINIO

6100.00

RESUMEN DE PRESUPUESTO
SISTEMA TRADICIONAL.

PRELIMINARES	413.95
CIMENTACION	14217.76
ESTRUCTURA	39043.23
ALBAÑILERIA	14128.45
INSTALACIONES	8290.95
MUEBLES DE BAÑO Y COCINA	4983.00
ACABADOS	15740.35
CARPINTERIA Y VENTANAS DE ALUMINIO	6100.00

	102915.69

TIEMPO DE EJECUCION 60 DIAS HABILES

VIII.4 CUADRO COMPARATIVO

PRELIMINARES	413.95	413.95	413.95
ORIENTACION	14217.76	14217.76	14217.76
ESTRUCTURA	22204.84	32298.80	39043.23
ALBAÑERIA	8050.94	34261.20	14126.45
INSTALACIONES	5976.30	8636.30	8290.95
ENL. BARR Y CNA.	4983.00	4983.00	4983.00
ACABADOS	14726.95	15650.35	15740.35
CARP. Y VENT. ALUM.	6100.00	6100.00	6100.00
TOTAL	76673.74	114561.36	102915.69
TIEMPO DE EJECUCION.	30 DIAS H.	40 DIAS H.	60 DIAS H.

**SISTEMA
ALGEZ**

49.4 % MAS ECONOMICO QUE EL COVINTEC
34.22 % MAS ECONOMICO QUE EL TRADICIONAL

SISTEMA ALGEZ**VENTAJAS**

COSTO
 RAPIDEZ
 TERMICO
 ACUSTICO
 ACAVADOS
 INSTALACIONES
 POCA CIMBRA
 COMPATIBLE CON OTROS SISTEMAS
 CONSTRUCTIVOS

DESVENTAJAS

UNA SOLA PLANTA
 DE PRODUCCION.
 UTILIZA ALGUNOS ELEMEN
 DEL SISTEMA TRADICIONA

SISTEMA COVINTEC**VENTAJAS**

RAPIDEZ
 TERMICO
 ACUSTICO
 LIGERO
 COMPATIBLE CON OTROS SISTEMAS
 CONSTRUCTIVOS

DESVENTAJAS

UNA SOLA PLANTA
 DE PRODUCCION.
 NO MAS DE 2 NIVELES
 PERSONAL CAPACITADO
 SUPERVISION CONSTANTE
 BOMBA PARA LANZAR CO
 GRANDES ESPACIOS PARA
 CIMBRA PARA APUNTALAR
 COSTO

SISTEMA TRADICIONAL**VENTAJAS**

ABUNDANTE MANO DE OBRA
 MATERIALES EN CUALQUIER PARTE
 COMPATIBLE CON OTROS SISTEMAS
 CONSTRUCTIVOS

DESVENTAJAS

CIMBRA PARA TODO
 COSTO
 TIEMPOS DE OBRA
 NO ES ACUSTICO
 NO ES TERMICO
 APLANADOS CASI OBLIGA

SISTEMA	PESO EN KG/M2	
	MURO	LOSA
ALGEZ	159.5	291
COVINTEC	124.2	190
TRADICIONAL	258	291

V.III.6 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ALGEZ

CIMENTACION
SALIDAS SANITARIAS
DESPLANTE DE MUROMOL
ELEMENTOS ESTRUCTURALES
INSTALACION ELECTRICA
LOSA ALGEZ
CAPA DE COMPRESION
HERRERIA
IMPERMEABILIZANTES

COVINTEC

CIMENTACION
SALIDAS SANITARIAS
ANCLAJE
PRE ENSAMBLADO
TRAZO Y CORTE PARA INSTALACIONES
INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICA Y SANITARIA
COLOCACION DE RECIBIDORES
ENSAMBLE DE MUROS
UNION DE MUROS
ENSAMBLE DE LOSAS
CIMBRA INTERIOR
FIJACION Y REFUERZOS
DIVERSOS ; REVISION DE; REFUERZOS,
CHAMBRANAS PARA PUERTA Y VENTANAS, INSTALACIONES
ACABADOS ; LOS APLANADOS SERAN DE 2.5 CM COMO
MINIMO Y PUEDEN SER MANUAL O CON BOMBA, POR
ULTIMO SE APLICAN PINTURAS U OTROS RECUBRIMIENTOS
IMPERMEABILIZANTES

TRADICIONAL

CIMENTACION
SALIDAS SANITARIAS
DESPLANTE DE MUROS
ELEMENTOS ESTRUCTURALES
CIMBRA PARA RECIBIR LA LOSA
COLADO DE LOSA
INSTALACIONES ; ELECTRICAS, SANITARIAS,
HIDRAULICAS
APLANADOS
HERRERIA
PINTURA
IMPERMEABILIZANTES

CONCLUSIONES

El país requiere de viviendas dignas, durables y sobre todo que estén al alcance de cualquier presupuesto. El gobierno sabe perfectamente que la única solución depende de los avances tecnológicos en lo que se refiere a los diversos tipos de materiales y sistemas para la construcción.

En esta tesis se ha podido comprobar que el SISTEMA ALGEZ es una muy buena opción para dichos propósitos, las únicas desventajas de dicho sistema son dos, la primera es que sigue utilizando elementos estructurales tradicionales, tales como trabes, cadenas, castillos o columnas y cimentaciones del método tradicional. Aunque pensado en esto ya existen proyectos para la fabricación de elementos del mismo material para reemplazar castillos y cadenas de remate. La segunda desventaja es que existe una sola planta de producción en Tlatizapan, Mor. Sin embargo, existen ya en construcciones ALGEZ, diversos proyectos muy ambiciosos de expansión a lo largo y ancho de la República Mexicana.

Ya se comprobó que en base a las propuestas económicas, las cuales son del todo reales y confiables que el sistema ALGEZ en cuanto a costo es 34.22 % más económico que el sistema tradicional y un 49.4 % más bajo que el covintec.

Ahora bien, en cuanto a rapidez el sistema ALGEZ requiere del 50 % del tiempo que el sistema tradicional utiliza en este tipo de construcciones y es 25 % más rápido que el sistema covintec.

Si se realizara una combinación de diversos sistemas constructivos probablemente se obtendría un costo inferior, tiempos de ejecución más bajos, sin embargo, no se debe descartar que la vivienda debe satisfacer las necesidades de sus habitantes tanto en comodidades como en seguridad y que la vida útil de dichas construcciones debe ser considerable.

Económicamente el Sistema Algez resulta ser la mejor opción. Los elementos algez alcanzan una resistencia a la compresión de 90 kg/cm² a los 28 días y su peso volumétrico es de 990 kg/m³.

Después de este análisis, no queda la menor duda de que el país requiere y exige viviendas dignas, durables y de un costo aceptable. Por lo que se considera indispensable el apoyo a la investigación tecnológica en lo que se refiere a métodos y materiales constructivos.

BIBLIOGRAFIA

SUAREZ SALAZAR
COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION
EDITORIAL LIMUSA
TERCERA EDICION
MEXICO, 1974

FREDERICK S.MERRITT
MANUAL DEL INGENIERO CIVIL
LIBROS Mc HILL DE MEX. S.A DE C.V.
MEXICO 1984.

ENCICLOPEDIA DE LAS CIENCIAS TOMO IV
EDITORIAL CUMBRE , S.A.
QUINTA EDICION.
MEXICO, 1982

RODRIGUEZ DORANTES HECTOR JAVIER
MANUAL DE PRODUCCION PRODUCTOS ALGEZ
MEXICO D.F. FEBRERO 1980

RODRIGUEZ DORANTES HECTOR JAVIER
MANUAL DE CONSTRUCCION , CONSTRUCCIONES ALGEZ S.A. DE C.V.
MEXICO D.F. FEBRERO 1980

SALINAS DE GORTARI CARLOS
PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA 1994.

MANUAL Y ESPECIFICACIONES , SISTEMA COVINTEC
COVINTEC DE VERACRUZ S.A. DE C.V.
OCTUBRE DE 1986.

GARCIA RAMOS CARLOS
MANUAL DE CONSTRUCCION, SISTEMA TRADICIONAL.
BANCO NAL. DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS S.A.
GERENCIA DE HABITACION
MEX. D.F. NOVIEMBRE DE 1970.

GACETA OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DEL D.F.
NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO DE
ESTRUCTURAS DE CONCRETO.
26 DE NOV. DE 1987.

REVISTAS ; OBRAS MENSUALES
TECNOLOGÍAS PARA LA VIVIENDA
DE1980 - 1994

PROPUESTAS ECONOMICAS**SISTEMA ALGEZ**

RODRIGUEZ DORANTES HECTOR ,CP.
CONSTRUCCIONES ALGEZ S.A. DE C.V.

SISTEMA COVINTEC.

ANDRADE BUENDIA ADOLFO , ARQ.
GRUPO PRODICO S.A. DE C.V.

SISTEMA TRADICIONAL.

ARAUX RAMIREZ HORACIO , ING.
GRUPO ASA , S.A. DE C.V.