

# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

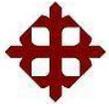
### **Trabajo de Grado** Previo a la Obtención del Título de **INGENIERO CIVIL**

**Tema:**  
**“ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE VIVIENDAS CON  
CRECIMIENTO VERTICAL”**

**Realizado por:**  
**ANDRES BERNARDO CEDEÑO TUTIVEN**

**Director:**  
**Ing. Antonio Beltrán Velásquez**

**Guayaquil – Ecuador  
DICIEMBRE 2011**



## INTRODUCCION

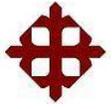
En cualquier parte del mundo la vivienda como recurso habitacional es transformado periódicamente. Se destruye para construir cuando pierde vigencia el uso o hay nuevas necesidades, pero tumbar para construir requiere de muchos recursos económicos. Solo los que tienen para invertir pueden darse el lujo de demoler edificaciones existentes para densificar su uso gracias al nuevo potencial económico del sector medio-alto. Pero, para un poblador de un barrio popular, demoler la mitad de su vivienda que le fue entregada en un piso, con materiales que no resisten un crecimiento vertical, para poder construir un segundo piso, es una problemática que existe en el Ecuador.

La construcción informal, individual o comunitaria, en el sector urbano pobre y en el rural, es una acción que se caracteriza por ser “auto gestionada”; esta es la forma que utilizan las familias de escasos o ningún recurso para construir un lugar donde vivir, y es sujeta a ampliación y a lo largo de muchos años. Esa modalidad es una realidad que ocurre en el Ecuador y en los demás países latinoamericanos.

Dada la magnitud de esta demanda por viviendas, se han producido soluciones improvisadas, donde han surgido constructores informales que ofrecen construcciones de baja calidad y costo reducido, pero que está al alcance; y de “maestros constructores”, también informales, que diseñan y construyen por etapas y siguen sus propios criterios, y muchas veces sin el conocimiento técnico requerido. Este volumen de producción de la vivienda auto gestionada es tan significativo que consume gran cantidad de materiales y productos para la construcción incluyendo la cantidad de material que se debe demoler y desechar para la ampliación de la vivienda.

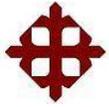
En la búsqueda de alguna solución a esta problemática; para mi criterio aquí adquieren mayor sentido los conocimientos del ingeniero civil, como lo es la optimización de los recursos para llegar a una solución lo más técnica y económica posible. Eso siempre teniendo en cuenta la disponibilidad de la tecnología constructiva y la capacidad de la mano de obra presente en el medio. Todo esto para llegar a una solución habitacional lo más simple y estructuralmente correcta para solucionar la necesidad de vivienda del sector pobre.

Esta pauta es la que me motivó a llevar a cabo este trabajo de grado, ya que según mi criterio, el mayor aporte que puede dar el ingeniero civil frente a la situación que sucede en nuestro país, es una solución al sector de bajos recursos.



# **CAPITULO I**

## **ASPECTOS GENERALES**



## 1.1 ANTECEDENTES

Entre las opciones para el crecimiento vertical de una vivienda, la de soporte metálico estructural presenta ventajas constructivas que por la recuperación de los elementos en un 100%, su rapidez y facilidad de ensamblaje, hacen al acero una solución que permite armar rápidamente viviendas provisionales o definitivas con el fin de acelerar el poblamiento.

Todo esto sin minimizar la limitación para la aplicación de estructura metálica en vivienda: su costo mayor, cuando se compara con los costos menores de una estructura de hormigón armado. Sin embargo esto sería aplicable en viviendas siempre que se quiera construir completamente, pero como ya he mencionado anteriormente existe la problemática de una vivienda sujeta a una ampliación, en este caso una vivienda de hormigón armado presenta gastos adicionales como son demoler para ampliarla, desechos producidos por la ampliación e incomodidad hasta terminada la ampliación. Aquí es donde entra una solución de estructura metálica ampliable ya que se posee la rapidez de armado, recuperación del material, limpieza en su construcción, rapidez constructiva; que resultan claves cuando se va a ampliar y modificar una casa.

El sistema de soporte metálico propuesto tiene una particularidad: la cubierta puede ser desmontable, es decir que la vivienda va a tener dos etapas en su construcción, la primera será como una villa de un solo piso con cubierta metálica y la segunda etapa será como una vivienda de dos pisos con la misma cubierta de la primera etapa, ya que puede ser desmontada y vuelta a armar como cubierta del segundo piso, con esto ahorrando transporte de material y todos los gastos de demolición y limpieza, lo cual reduciría su costo a largo plazo como una vivienda de dos pisos; en pocas palabras sería una vivienda con una baja inversión inicial y con potencial para ser ampliada sin mucho costo.

En el proceso constructivo, la vivienda sería sencilla de armar y no requiere mano de obra especializada ni grúas o herramientas complicadas. Por lo liviano y dimensión corta de sus componentes, puede organizarse en paquetes para su transporte en pequeños camiones; y dependiendo de las diferentes alternativas de los componentes de la vivienda tales como: su mampostería, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, sobrepisos, enlucidos, pintura y tumbados, permiten acomodarse a la capacidad de inversión, esfuerzo y criterios estéticos del propietario de la casa.

Su flexibilidad permite al usuario la modificación del espacio construido, sin demoliciones que ocasionen pérdida y desperdicio de materiales, ya gracias a la recuperabilidad de sus componentes. Con esto se permitiría acelerar el poblamiento de zonas urbanas y rurales pobres.



Espero que este trabajo sea una iniciativa, que sirviera en un futuro para ser la respuesta de este tipo de necesidad habitacional; y que al incorporar nuevas formas de usar el acero en la proyección de viviendas sociales, se deja a un lado su uso comercial o de obras civiles y sería una respuesta, ya que en lo económico entraría abriendo sectores de capacitación de mano de obra adecuada, puestos de trabajo; también sería como prueba-error para generar técnicas constructivas propias de esta manera.

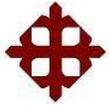
## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1 General**

El objetivo del presente estudio es crear una solución de vivienda popular sujeta a ampliación y con crecimiento vertical, de tal manera que tenga facilidad en su construcción y se adapte a las posibilidades económicas de su usuario; todo esto con un diseño estructural, planeación de su proceso constructivo y análisis de costos para evaluar su factibilidad económica.

### **1.2.2 Específicos**

- Establecer un proyecto de vivienda popular sujeta a ampliación vertical mediante un estudio de los materiales y técnicas constructivas disponibles en el mercado actual para lograr su construcción.
- Realizar un análisis estructural de la vivienda tomando en cuenta sus características tanto en la primera fase de construcción, como en la ampliación. Todo esto para asegurar que la vivienda vaya a tener un correcto comportamiento estructural y sea segura.
- Elaboración del proceso constructivo de la vivienda, tanto en la primera parte de la construcción, como también en su ampliación, poniendo énfasis en la limpieza, seguridad, calidad y rapidez constructiva.
- Elaboración de un análisis de precios de la vivienda y una comparación con otras viviendas del mismo tipo para valorizar su factibilidad económica.



## 1.3 JUSTIFICACION

En la actualidad en Ecuador debido a la escasez de terrenos de buena dimensión en las zonas urbanas de las ciudades hemos observado muchas personas que han ampliado sus viviendas a dos niveles, o usado el espacio del patio para ampliar su vivienda.

Para la construcción de una vivienda algunas personas no estiman necesario el análisis y diseño de un ingeniero capacitado debido el costo que esto implica, otro factor importante es la creencia que con la experiencia de los albañiles es suficiente para la seguridad de la vivienda.

Además creen que les favorece ahorrarse ese dinero, lo cual es un grave error, debido a que es un porcentaje mínimo al costo total del proyecto y su seguridad.

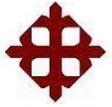
## 1.2. MARCO LEGAL

En el marco jurídico ambiental se analizaron las influencias de la constitución Política de la República del Ecuador.

La Constitución trata del derecho a la vivienda en forma directa en el Título II.- Derechos.- Capítulo II.- Derechos del Buen Vivir.- Sección Sexta.- Hábitat y Vivienda.

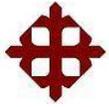
**Art. 30.-** Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

**Art. 375.-** El Estado en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual: Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.



## **CAPITULO II**

# **DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO**



## 2.1 DESCRIPCION DEL TIPO DE VIVIENDA

A través del siguiente trabajo, se realizara el análisis y diseño del proyecto destinado para una vivienda de habitación de dos plantas, todo esto bajo el contexto de que tal diseño sea para una vivienda que su propósito es el de estar sujeta a una ampliación; bajo esta idea, se ha elegido varias a diseñar, quedando 3 tipos diferentes de vivienda:

### Vivienda 1:

Una vivienda con la estructura y cubierta metálica; y cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado.

Esta vivienda se la denominara la vivienda crecedora y desmontable, ya que tiene la particularidad que será de un bajo costo inicial; ya que su construcción como una sola planta la estructura principal será para resistir las cargas de la cubierta solamente y, en el momento que se disponga a hacerse la ampliación, será desmontable: tanto su tejado y elementos de cubierta (largueros y vigas de cubierta) los que servirán para el segundo piso; así también las columnas seguirán en su sitio pero serán reforzadas aumentando su sección mediante la soldadura de otro perfil que refuerce al anterior y le brinde la capacidad de resistir la cargas de un primer piso.

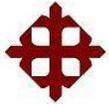
En esta alternativa costo inicial bajo contrasta con el hecho de que será una alternativa en la cual la ampliación va a causar molestias o desalojo temporal durante su construcción; con lo cual se quiere determinar qué tan económico puede resultar un costo inicial bajo pero con una serie de molestias en la ampliación.

### Vivienda 2:

Una vivienda con la estructura y cubierta metálica; y cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado.

Esta alternativa será la de una típica vivienda de estructura metálica, en la cual todo su diseño y construcción será para ser una vivienda de dos pisos, en la que simplemente se construirá el primer piso y luego se podrá concluir su ampliación a dos pisos.

Se podría decir que esta alternativa va a ser la de una vivienda liviana, en la cual se quiere minimizar las cargas para obtener una cimentación más pequeña y elementos menos pesados con lo cual se puede ahorrar costos.



### Vivienda 3:

Una vivienda con una estructura mixta de hormigón armado y perfiles metálicos; y cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado.

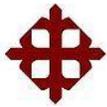
Esta alternativa consta de una estructura mixta, una mezcla entre elementos de hormigón armado y de perfiles de acero estructural; la particularidad de esta alternativa es de que su construcción inicial de un piso va a ser la típica construcción tradicional en hormigón, en la que su primer piso va a tener vigas y columnas de hormigón armado y una losa de cubierta de hormigón; y en el momento de su ampliación, la estructura del segundo piso va a ser de perfiles metálicos, como así también la cubierta.

Esta alternativa nos servirá para evaluar que tan factibles económicamente son las construcciones de estructura mixta, tanto en sus costos iniciales y de ampliación.

## **2.2 TIPO Y DIMENSIONES DE LA VIVIENDA**

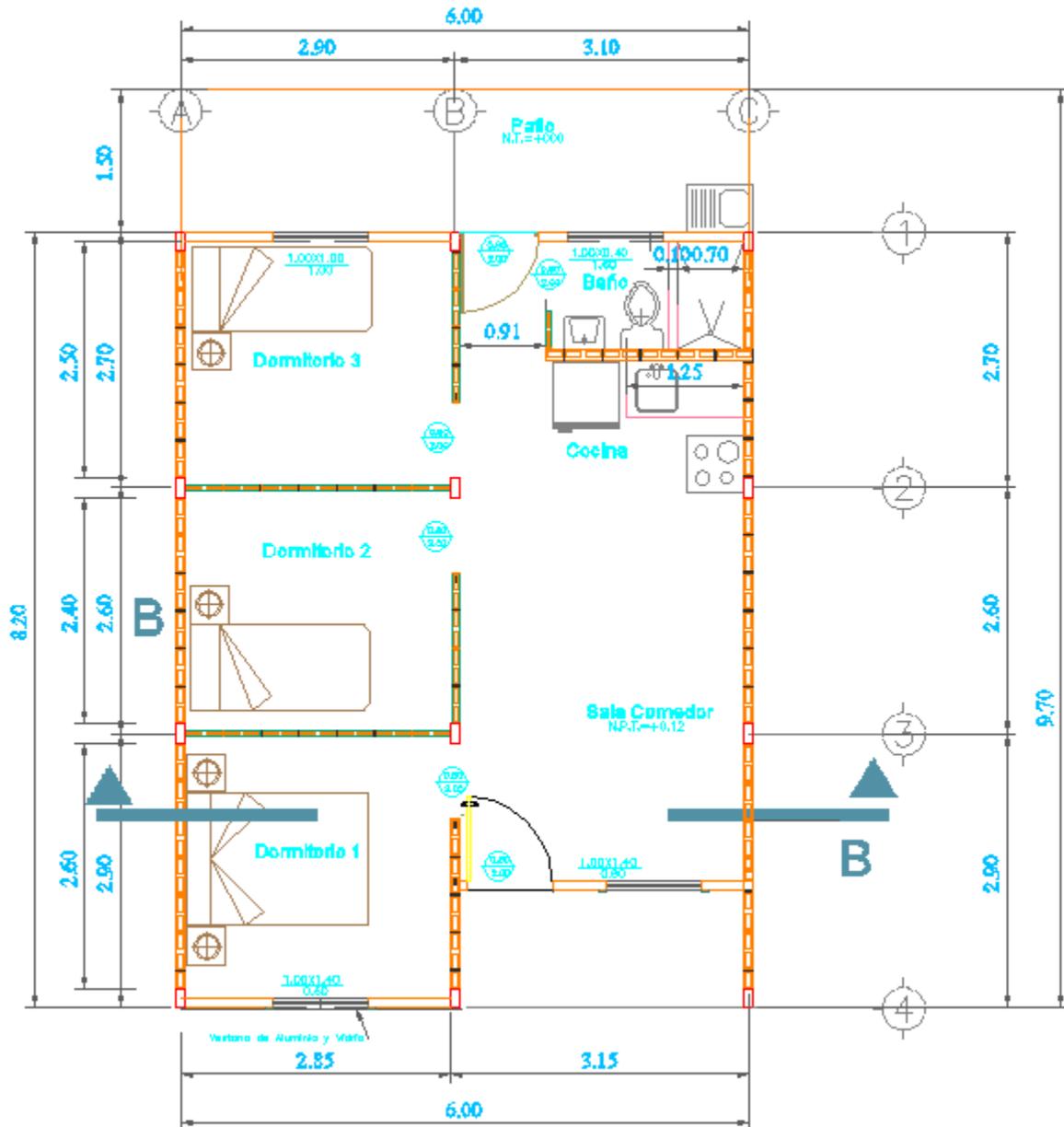
Se partió de un modelo arquitectónico base, para el diseño de las viviendas: consta de 2 niveles con un área de construcción de 46.30 m<sup>2</sup> como vivienda de un piso, y de 105.83m<sup>2</sup> como vivienda de dos pisos.

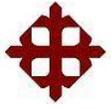
Los planos arquitectónicos muestran claramente las dimensiones de la vivienda; y además el modelo arquitectónico consta de dos plantas: el diseño de la primera se lo concibió para que sea una vivienda de una sola planta, ya que el objetivo de este trabajo se trata de alternativas para la ampliación de una vivienda.



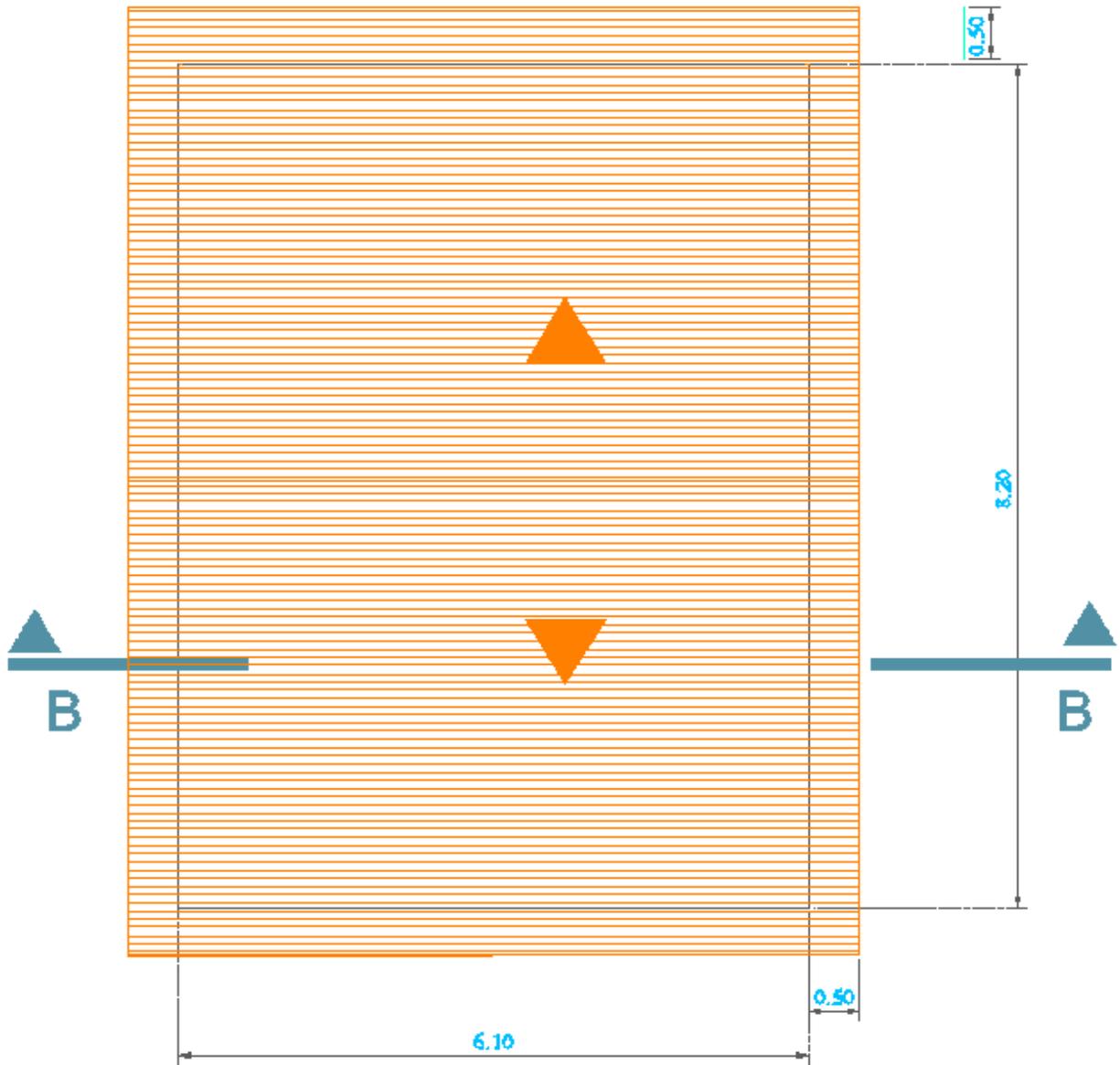
**VILLA 1: ANTES DE LA AMPLIACION**

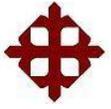
**PLANTA BAJA**



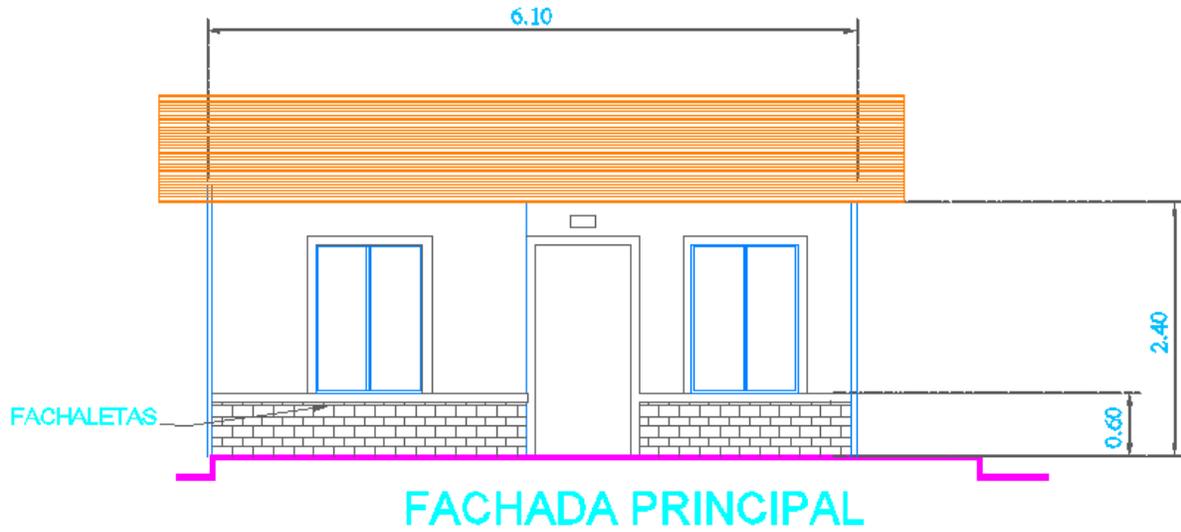


### VISTA DE CUBIERTA

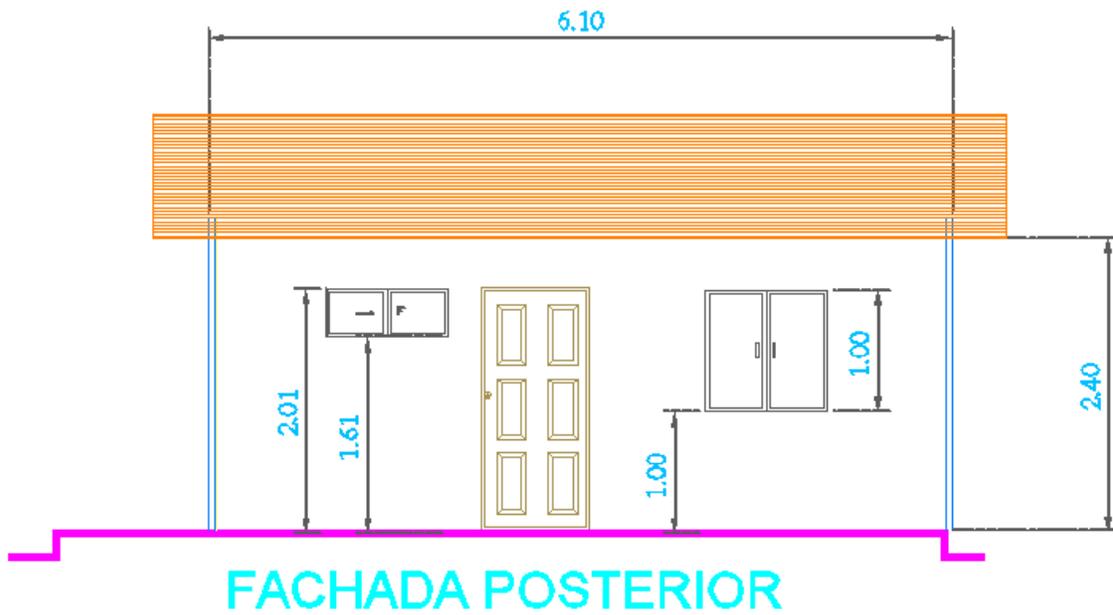


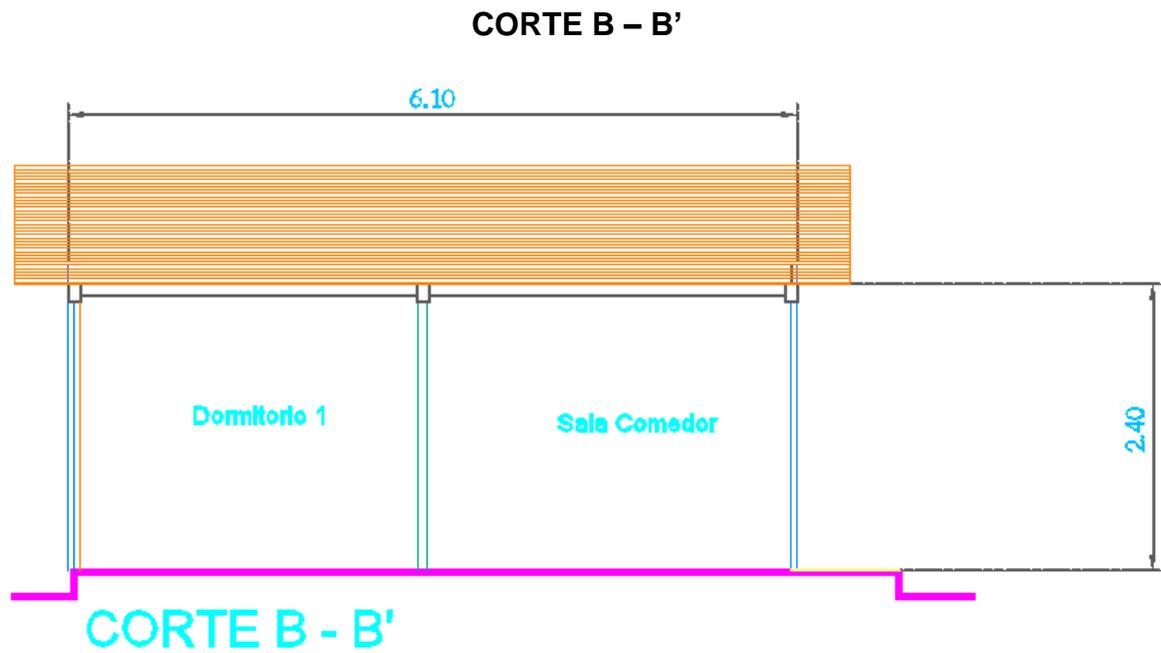
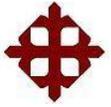


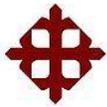
### VISTA FRONTAL



### VISTA POSTERIOR

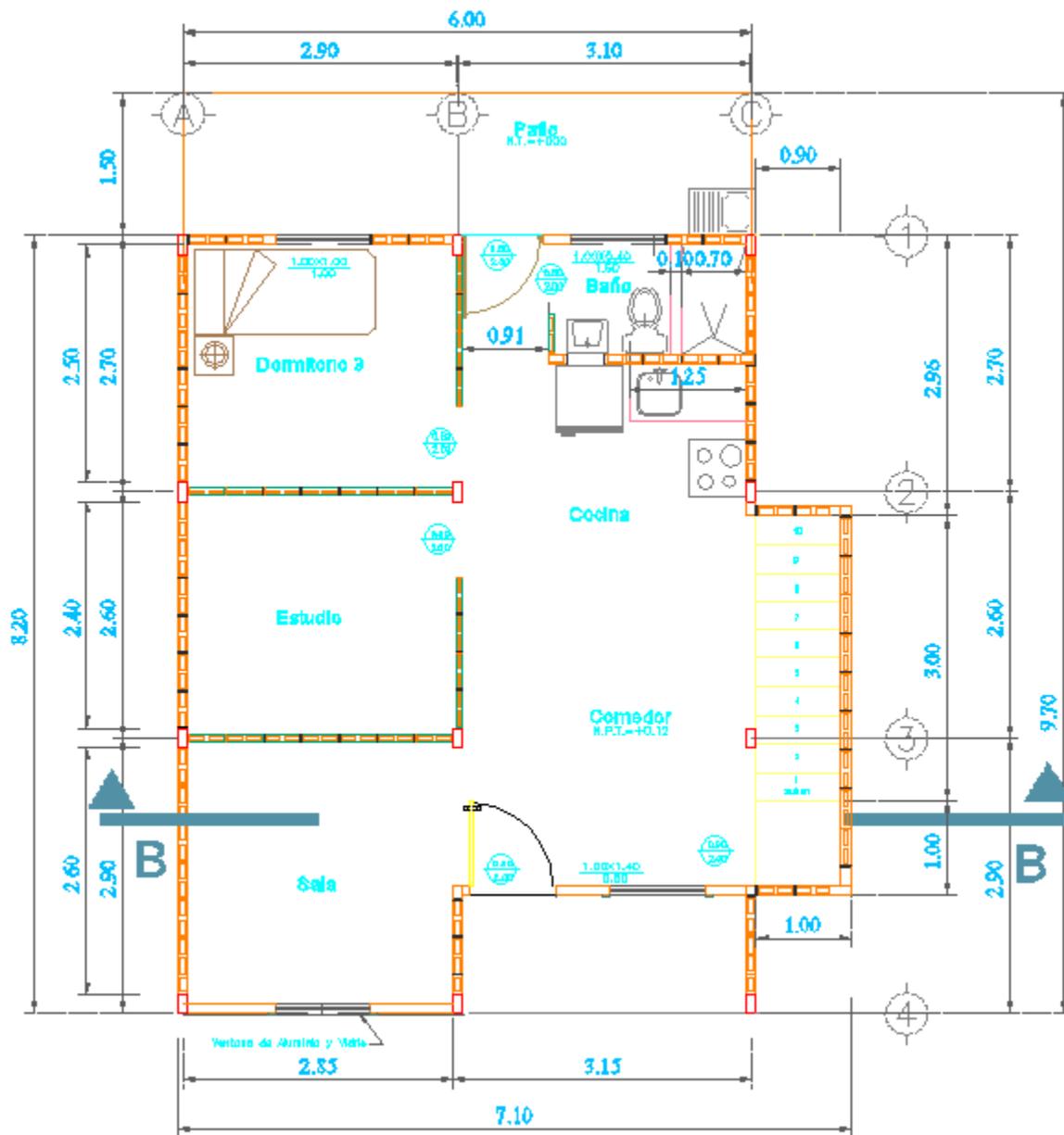


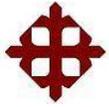




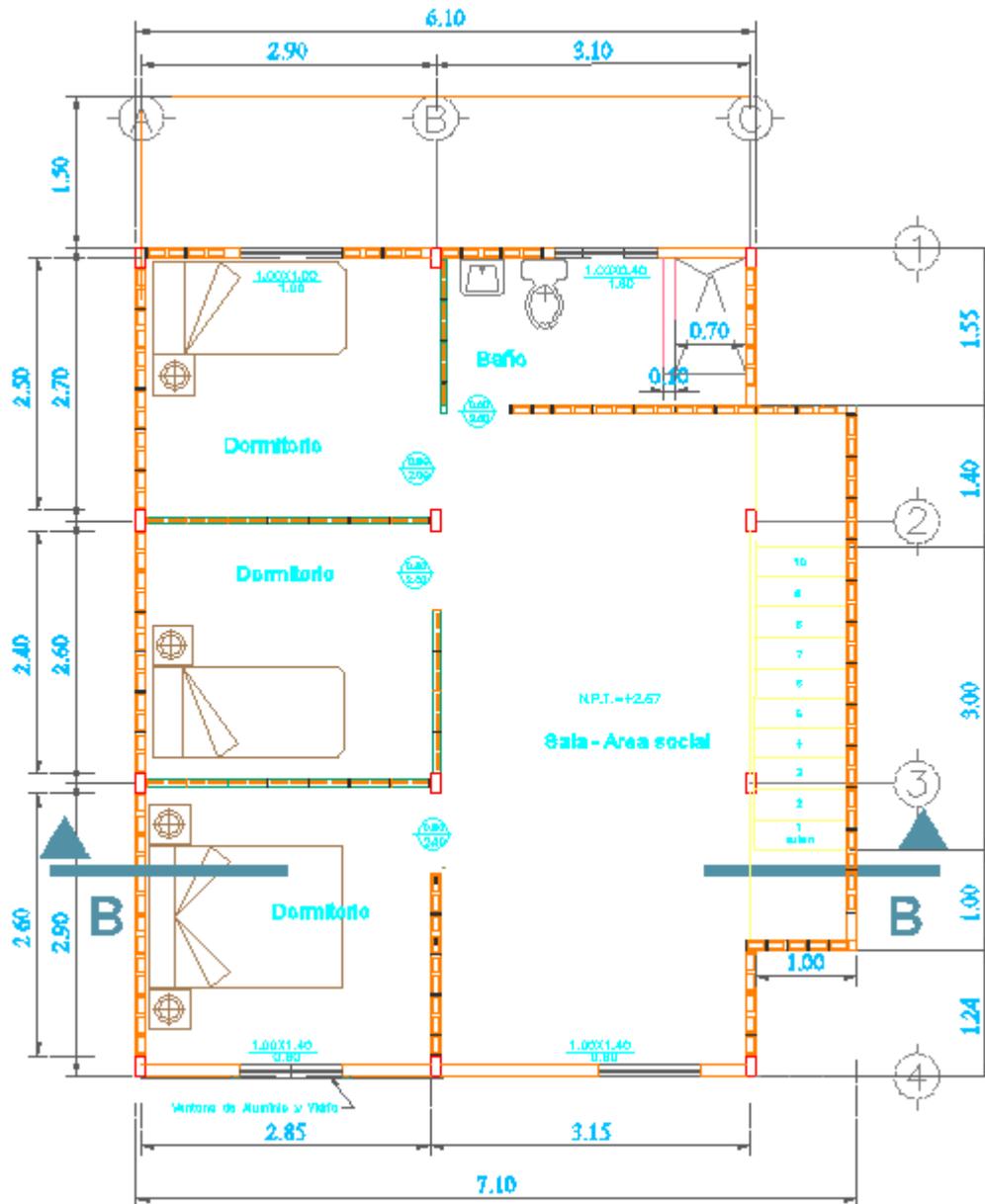
**VILLA 1: DESPUES DE LA AMPLIACION**

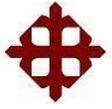
**PLANTA BAJA**



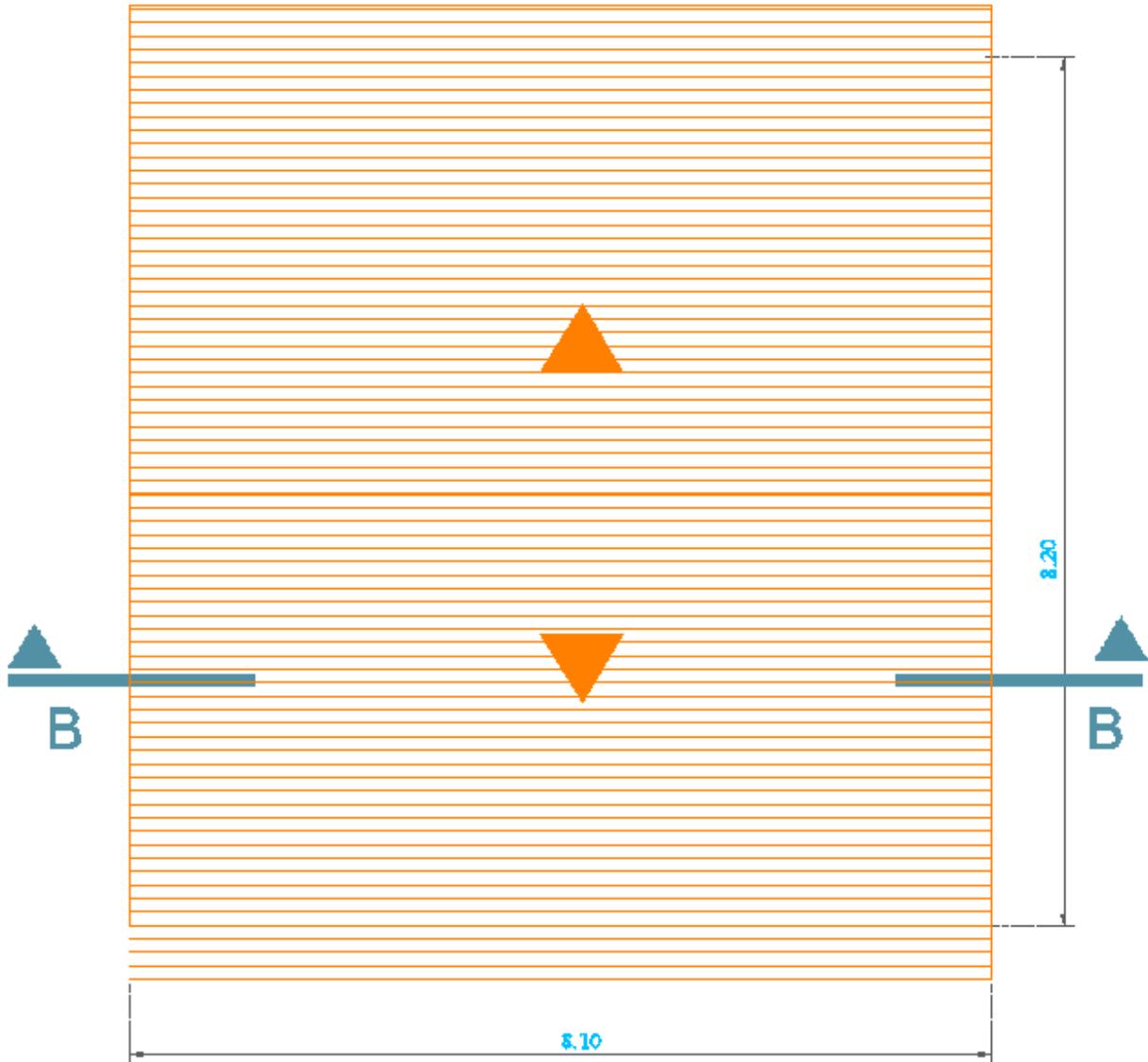


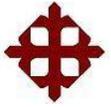
### PLANTA ALTA



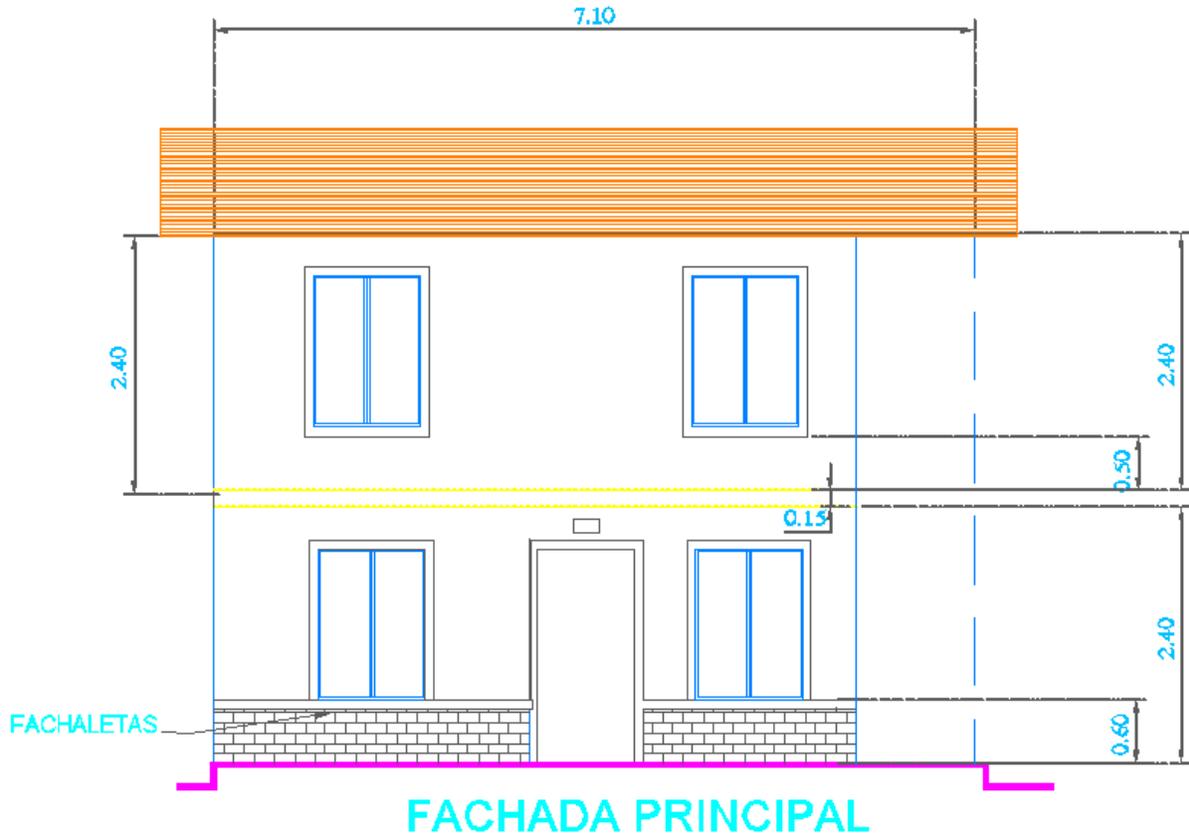


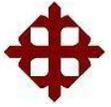
VISTA DE CUBIERTA



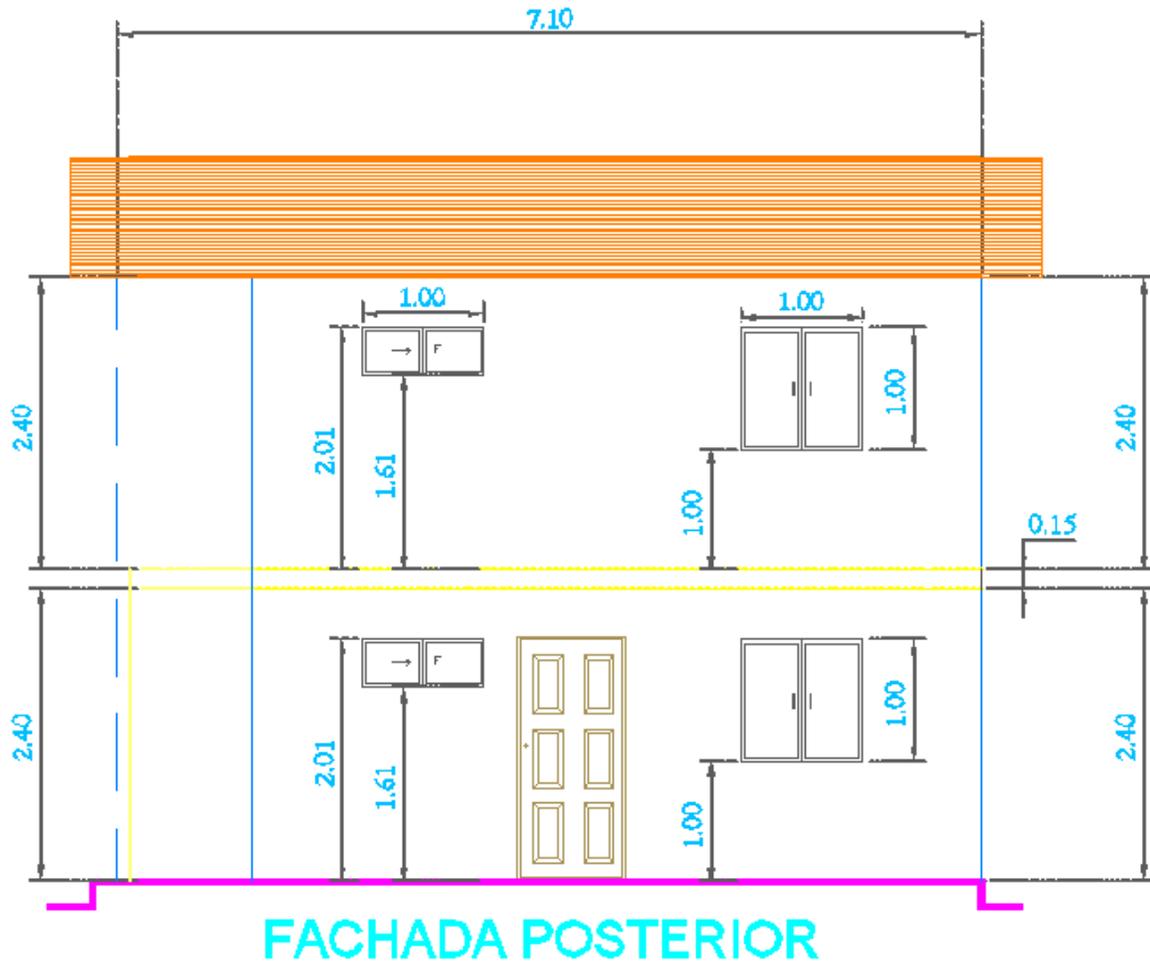


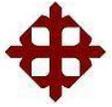
### VISTA FRONTAL



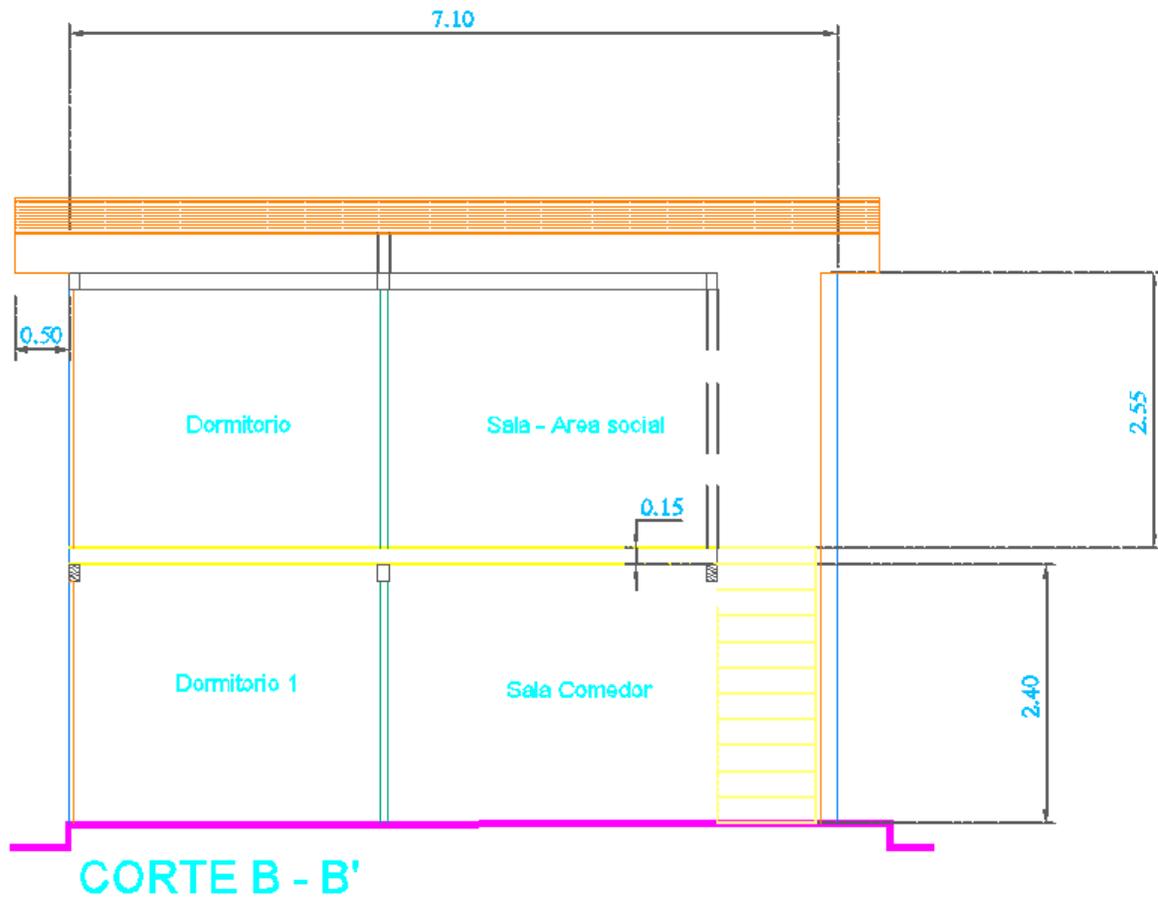


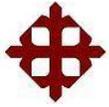
VISTA POSTERIOR





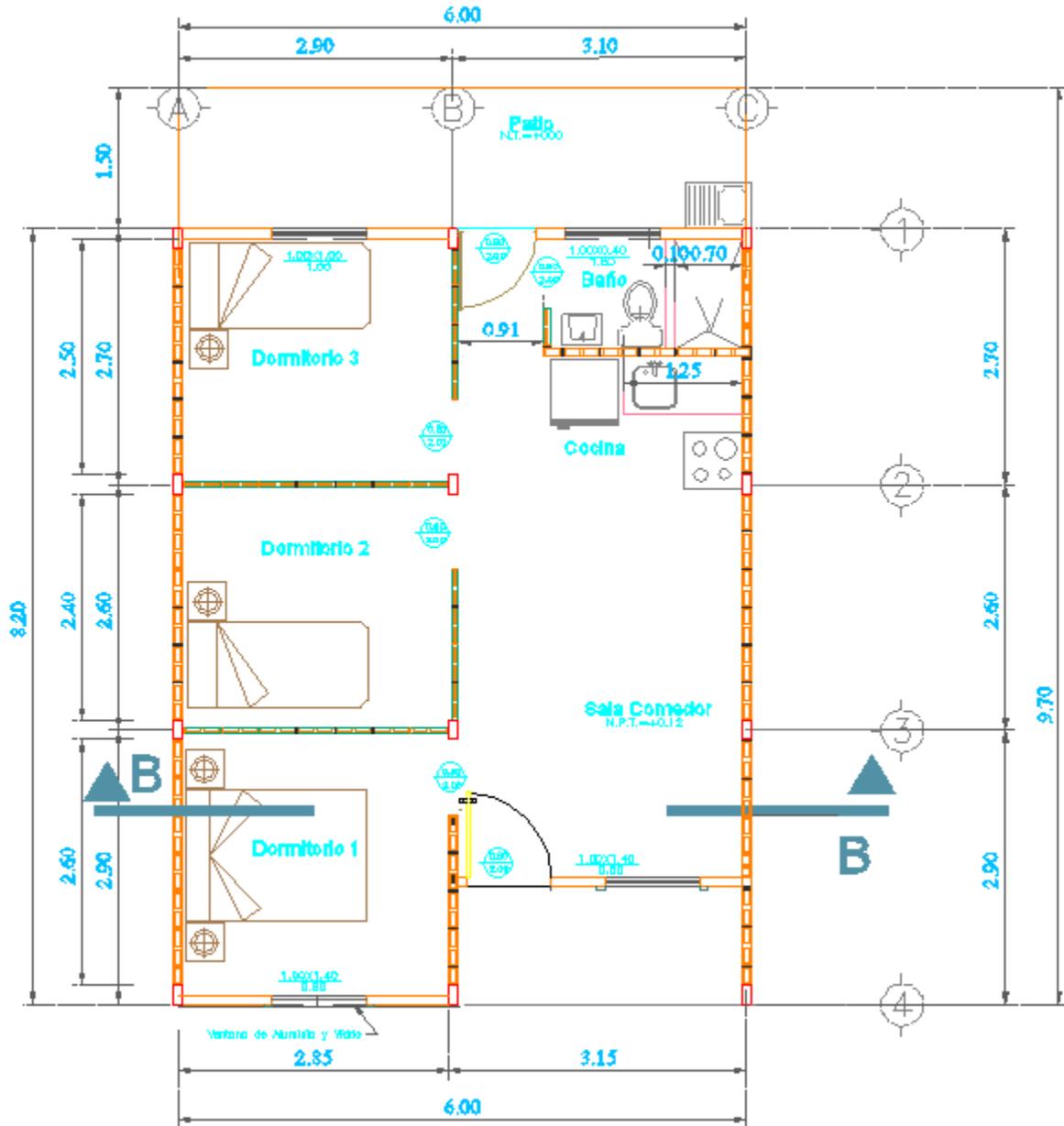
**CORTE B - B'**

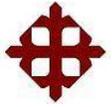




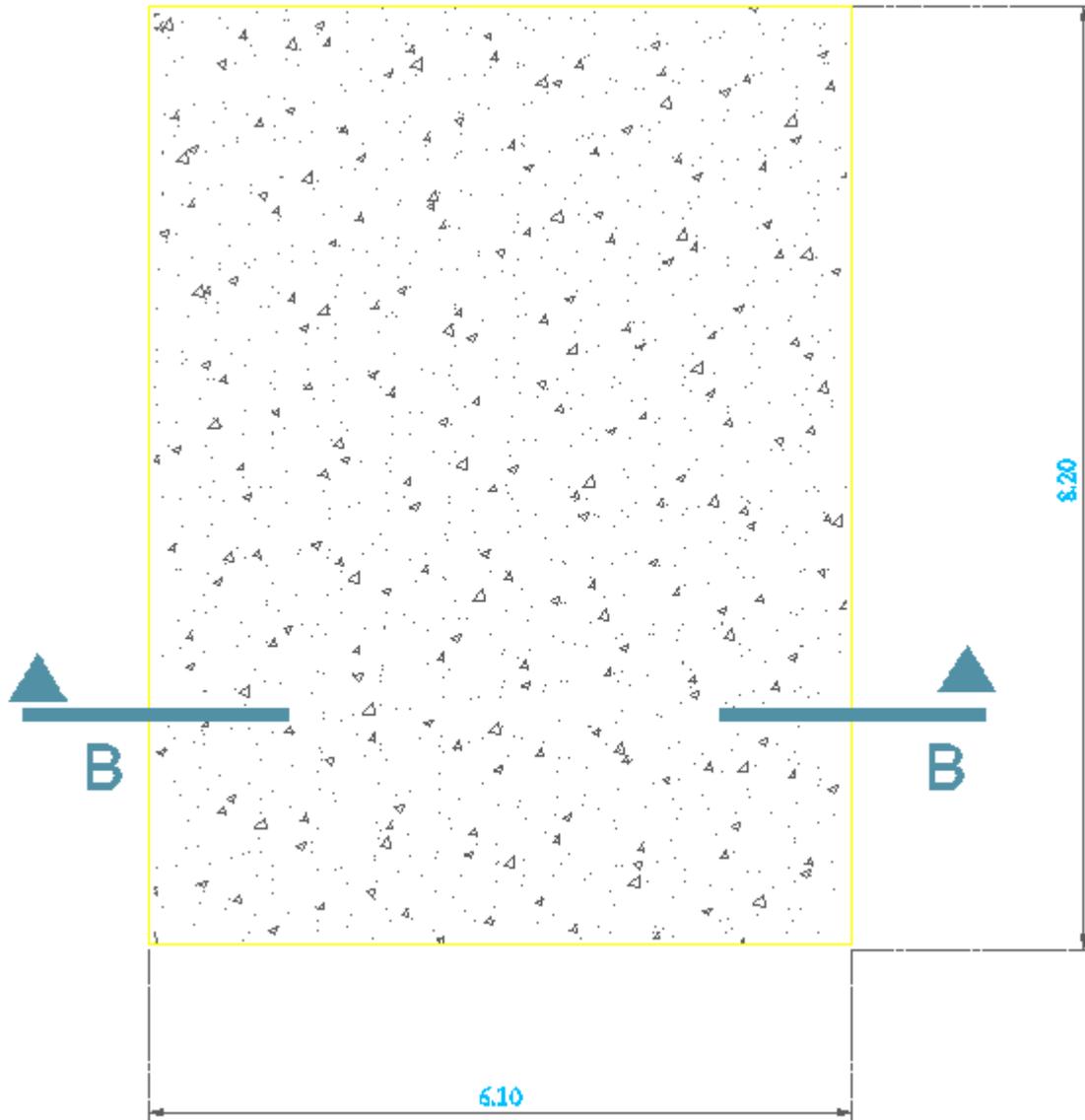
**VILLAS 2 Y 3: ANTES DE LA AMPLIACION**

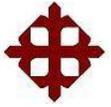
**PLANTA BAJA**



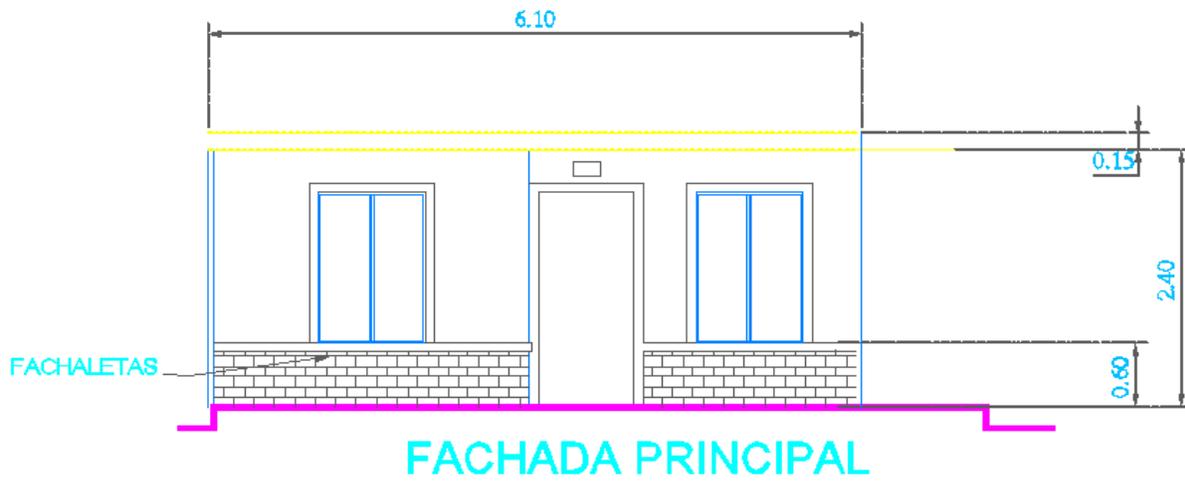


### VISTA DE CUBIERTA

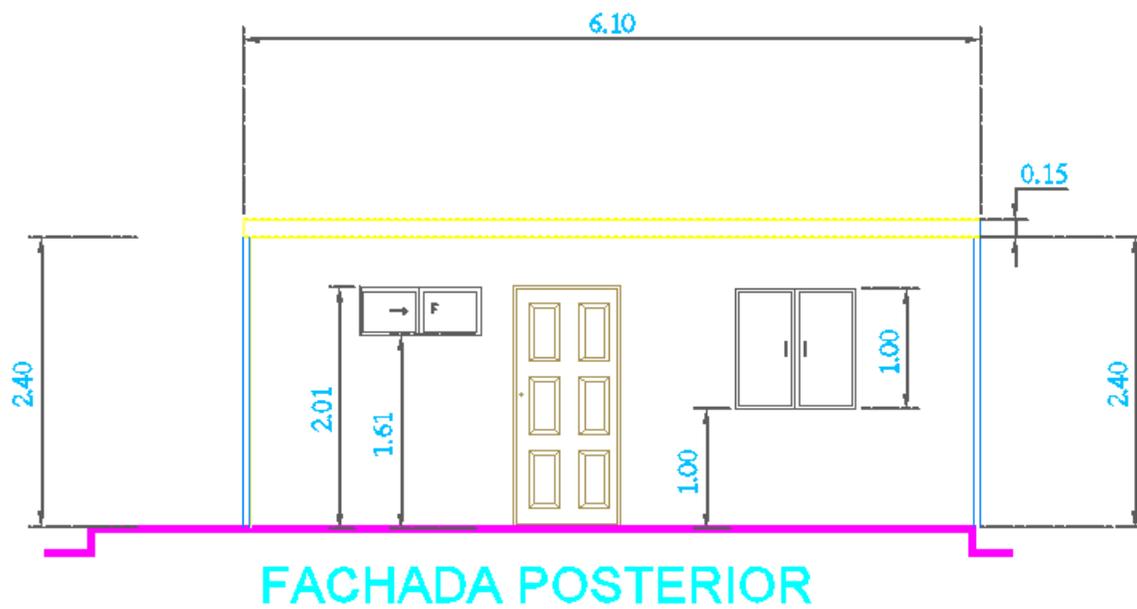


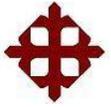


### VISTA FRONTAL

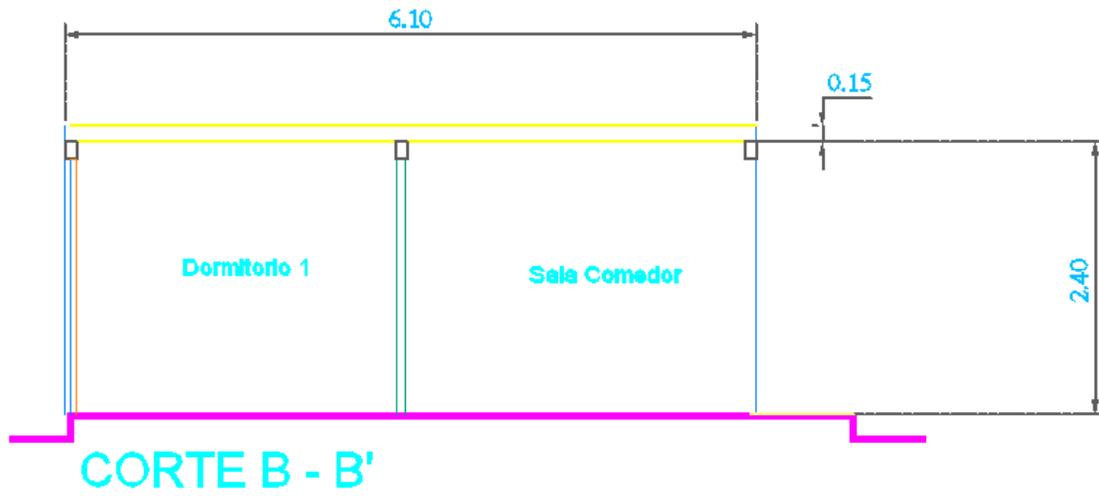


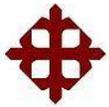
### VISTA POSTERIOR





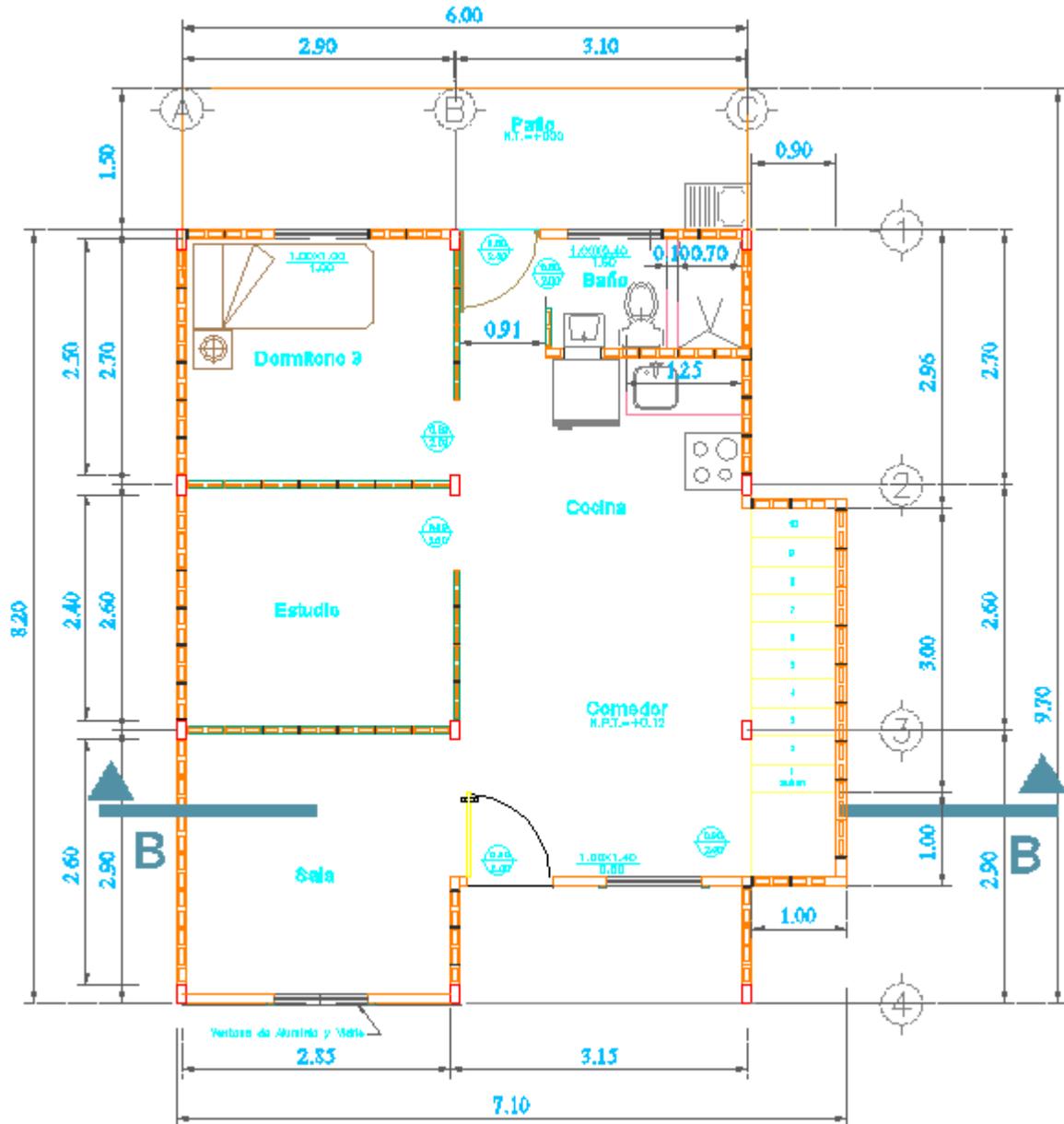
**CORTE B - B'**

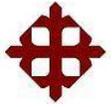




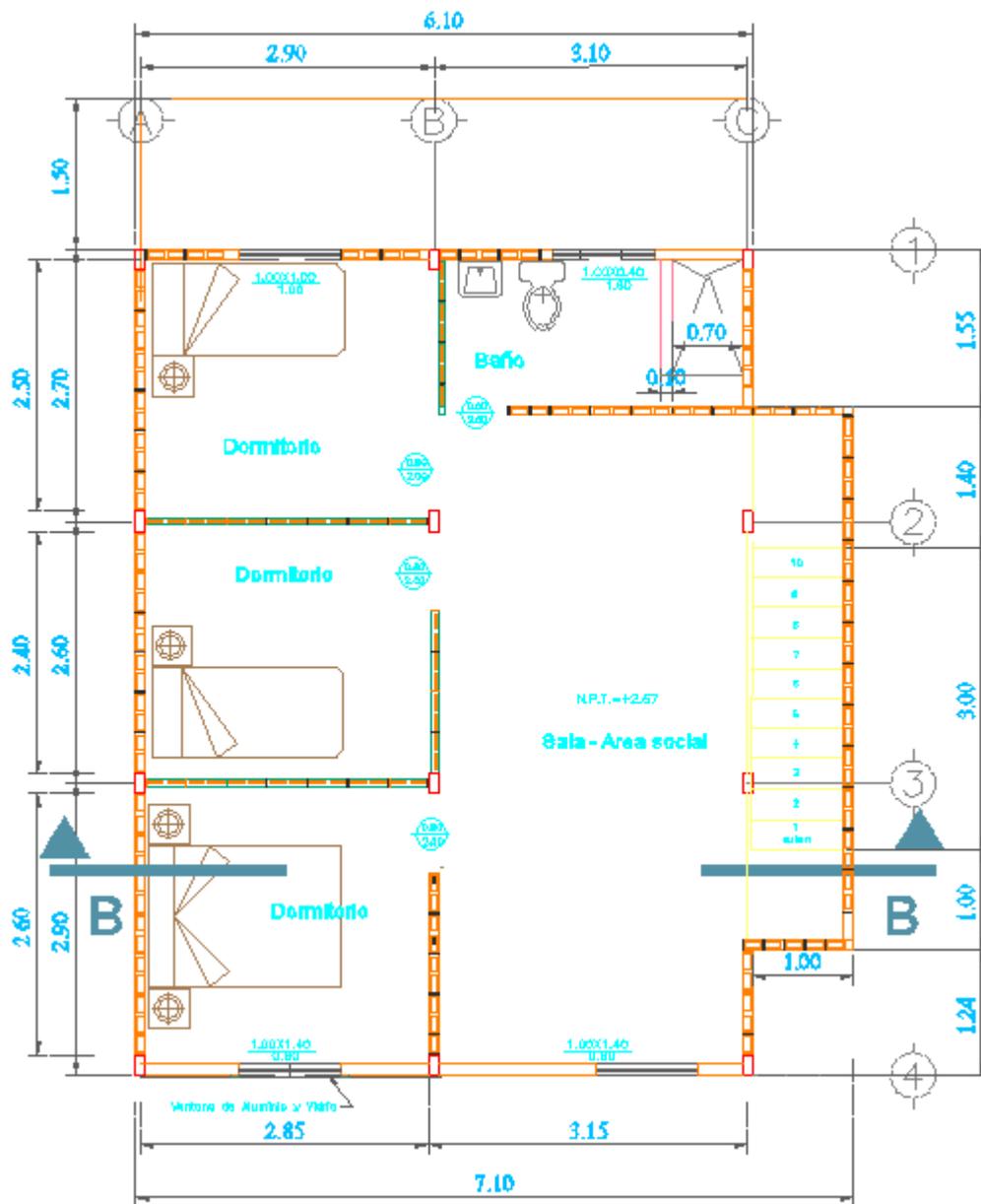
**VILLAS 2 Y 3: DESPUES DE LA AMPLIACION**

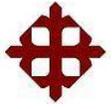
**PLANTA BAJA**



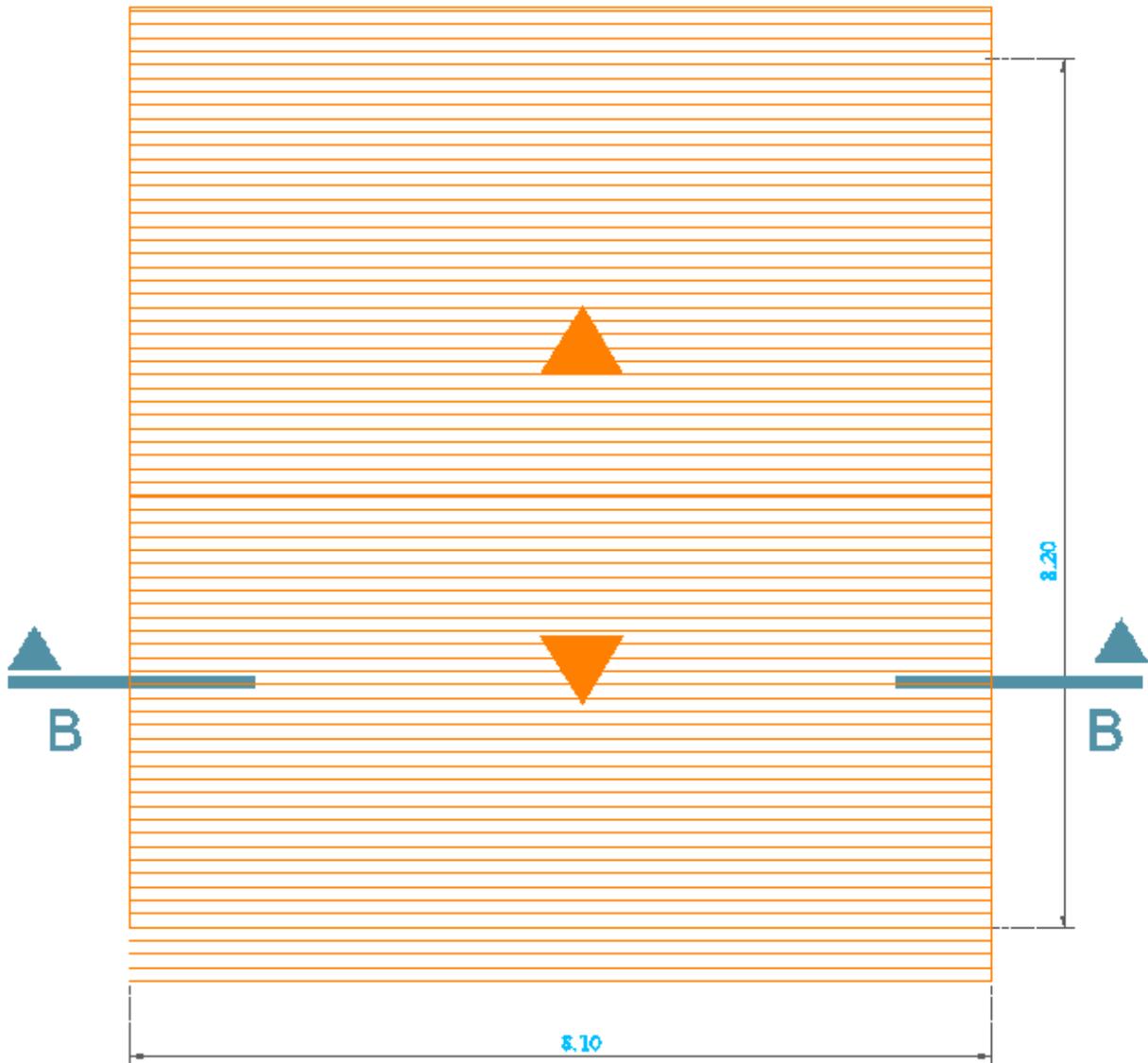


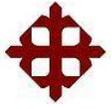
### PLANTA ALTA



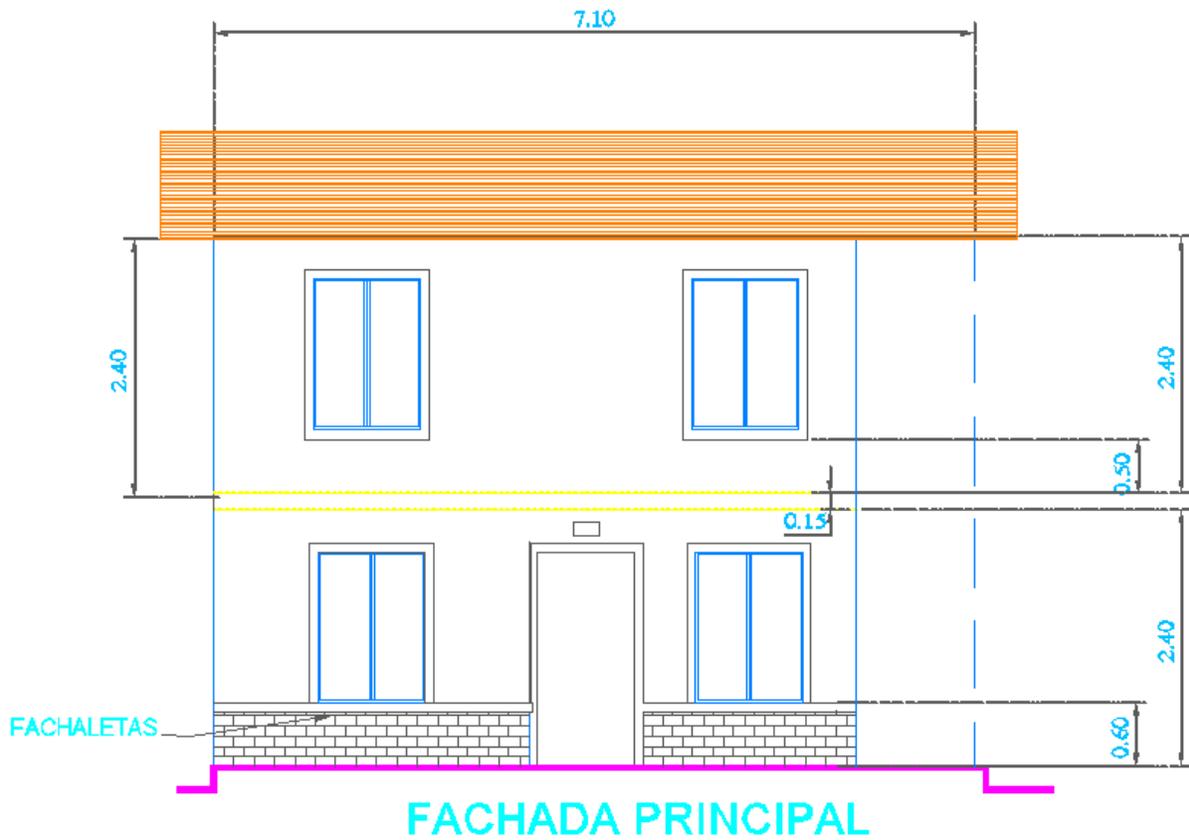


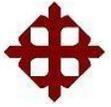
VISTA DE CUBIERTA



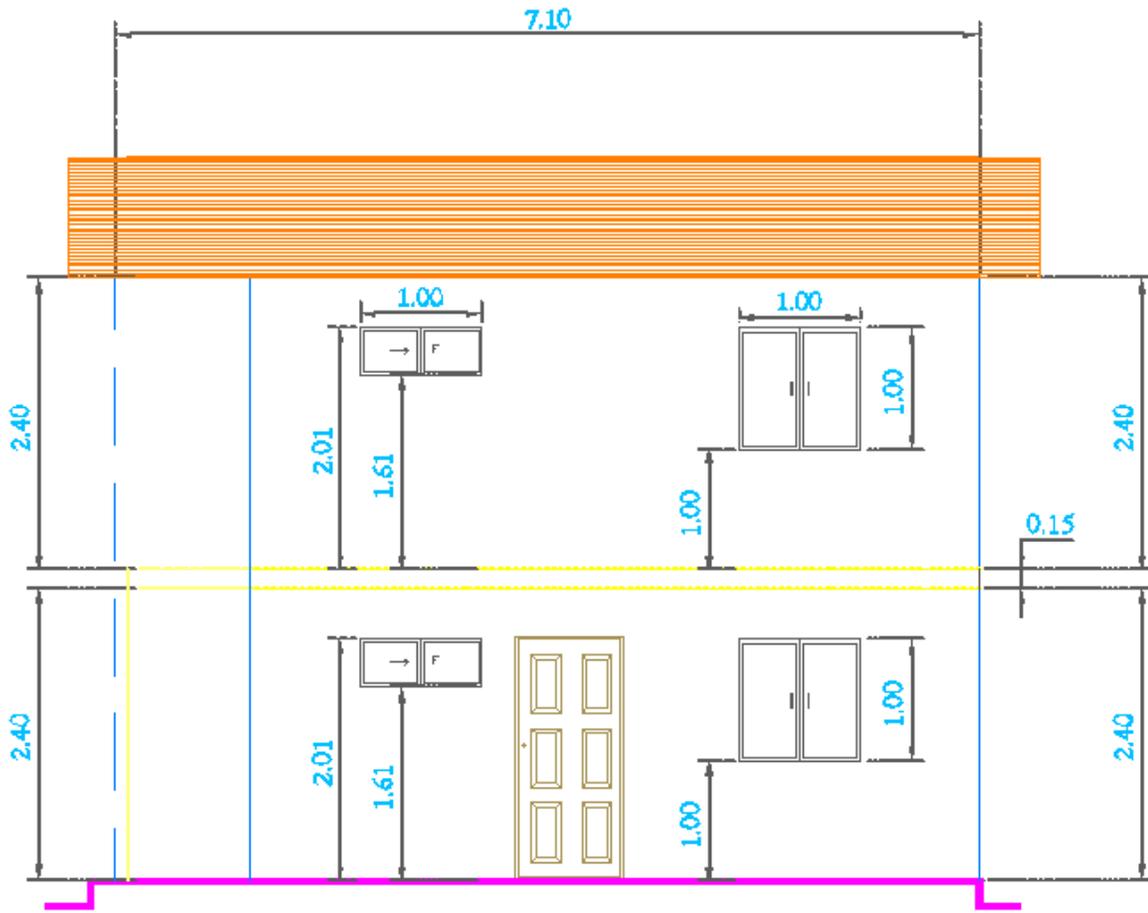


### VISTA FRONTAL

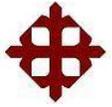




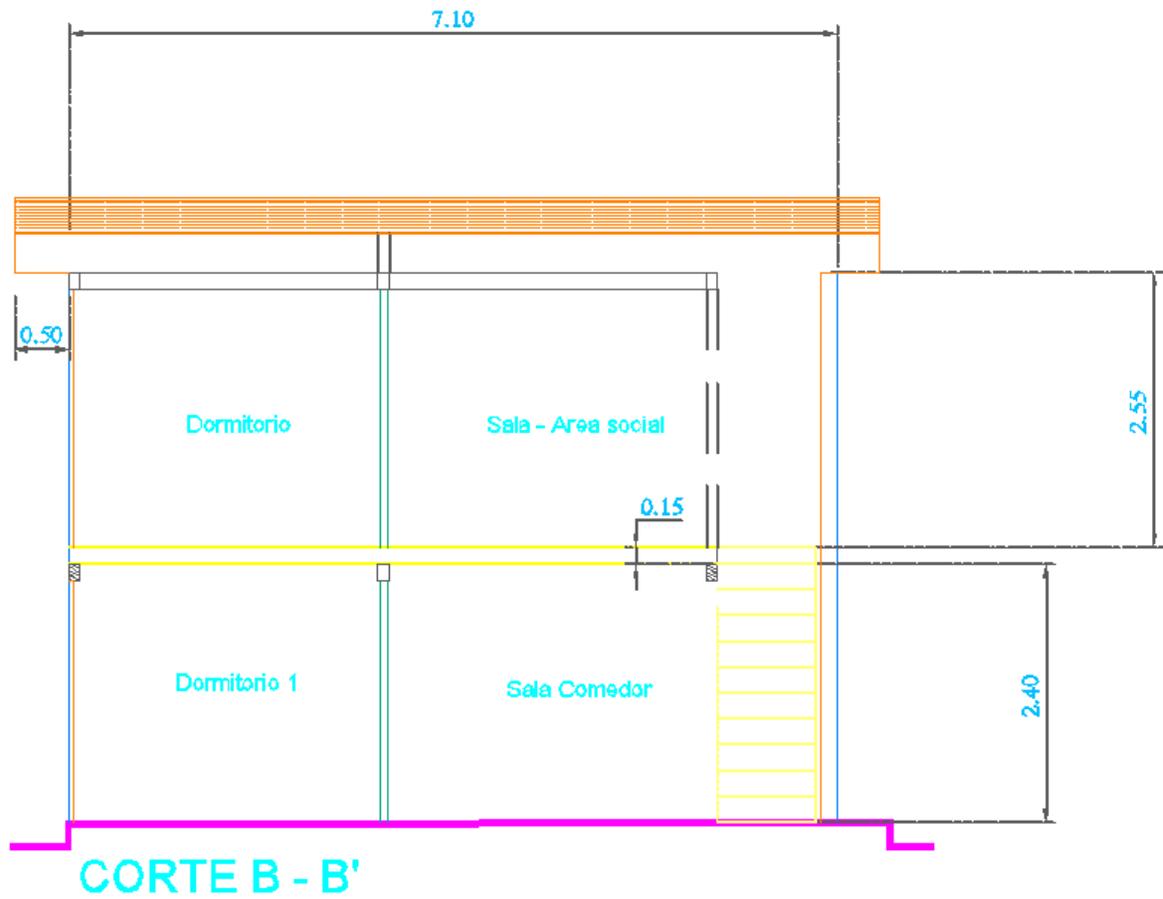
### VISTA POSTERIOR

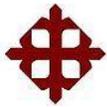


### FACHADA POSTERIOR



**CORTE B - B'**





## 2.3 TIPO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA A UTILIZAR

Dentro del diseño de las viviendas se abarcan muchos aspectos y es posible elegir muchas variantes de sus componentes, como el tipo de mampostería, tipo de estructura, calidades de los acabados, etc.; el criterio que se ha utilizado en el momento de elegir los componentes de la vivienda, han sido de obtener una vivienda lo más económica posible, ya que el objetivo del proyecto es de demostrar las diferentes alternativas y su economía en su construcción.

Con lo dicho anteriormente es obvio que la tecnología constructiva y su mano de obra a escoger debería ser la más económica y simple, ya que muchos veces por ellos, se encarecen y se vuelven imprácticos los diseños poco usuales de viviendas económicas.

El objetivo del diseño realizado es de conseguir una vivienda lo más fácil y práctica en su construcción, con tecnologías de las cuales se tenga disponibilidad, con materiales que sean de fácil manejo para la mano de obra.

### Vivienda 1:

La estructura y cubierta es de perfiles de metálicos, el entrepiso será una losa de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel) y la mampostería en paredes externas e internas serán de bloques de concreto, el sistema de techo estará constituido de una lámina Novazinc Duramil de .30 mm de espesor para evitar daños durante su manipulación en la ampliación.

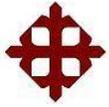
En el proyecto a realizar se analizarán y diseñarán los elementos estructurales (vigas, columnas, cimentaciones) además de los elementos secundarios (largueros, viguetas, losa de sobrepisos etc.)

### Vivienda 2:

La estructura y cubierta es de perfiles de metálicos, el entrepiso será una losa de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel), la mampostería en paredes externas e internas serán de bloques de concreto, el sistema de techo estará constituido de una lámina Novazinc de .25 mm de espesor.

En el proyecto a realizar se analizarán y diseñarán los elementos estructurales (vigas, columnas, cimentaciones) además de los elementos secundarios (largueros, viguetas, losa de sobrepisos etc.)

### Vivienda 3:



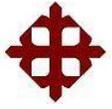
La estructura en la primera planta (columnas y vigas) será de hormigón armado, en la segunda planta y cubierta es de perfiles de metálicos, el entrepiso será una losa de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel) y la mampostería en paredes externas e internas serán de bloques de concreto, el sistema de techo estará constituido de una lámina Novazinc de .25 mm de espesor.

En el proyecto a realizar se analizarán y diseñarán los elementos estructurales (vigas, columnas, cimentaciones) además de los elementos secundarios (largueros, viguetas, losa de sobrepisos etc.)

## 2.4 ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION

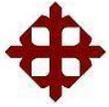
### Obras de Construcción:

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1.- PRELIMINARES         | 10.-SOBREPISOS                       |
| 2.- VARIOS               | 11.-TUMBADOS                         |
| 3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS | 12.-CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y VIDRIO |
| 4.-ESTRUCTURA            | 13.-CARPINTERÍA DE MADERA            |
| 5.-MAMPOSTERÍA           | 14.-CARPINTERÍA METÁLICA             |
| 6.-ENLUCIDOS             | 15.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS         |
| 7.-REVESTIMIENTOS        | 16.-NSTALACIONES SANITARIAS          |
| 8.-PINTURA               | 17.-CUBIERTAS                        |
| 9.-CONTRAPISOS           |                                      |



## **CAPITULO III**

# **DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VIVIENDA**



### 3.1 DISEÑO COMO VIVIENDA DE UNA PLANTA

Para llevar a cabo el diseño estructural se ha utilizado diferentes códigos de diseño tanto nacionales como el Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC) que servirá para el método de fuerzas laterales de un sismo, para asignar las cargas de diseño el código ASCE, para el diseño de los elementos de hormigón armado el código ACI 318-05 y para el diseño de perfiles metálicos el Método LRFD del ASCI 05.

#### 3.1.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

- Vivienda 1:

Cimentación.- Zapatas aisladas de hormigón armado.

Superestructura.- Pórtico resistente a momento de perfiles metálicos.

Cubierta.- Perfiles metálicos: largueros y vigas de cubierta que soportan las cargas del techado.

- Vivienda 2:

Cimentación.- Zapatas aisladas de hormigón armado.

Superestructura.- Pórtico resistente a momento de perfiles metálicos.

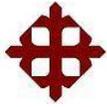
Cubierta.- Losa de cubierta de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel).

- Vivienda 3:

Cimentación.- Zapatas aisladas de hormigón armado.

Superestructura.- Pórtico resistente a momento de hormigón armado.

Cubierta.- Losa de cubierta de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel).



### 3.1.2 MATERIALES ESTRUCTURALES

- Vivienda 1:

Cimentación.- Hormigón armado,  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Superestructura.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

Cubierta.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

- Vivienda 2:

Cimentación.- Hormigón armado,  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Superestructura.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

Cubierta.- Losa mixta de hormigón,  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y placa colaborante de acero (Steel panel).

- Vivienda 3:

Cimentación.- Hormigón armado,  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

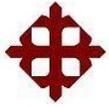
Superestructura.- Hormigón armado,  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

Cubierta.- Hormigón armado,  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  y placa colaborante de acero (Steel panel).

### 3.1.3 INTEGRACION LOS ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA Y OTROS A LA ESTRUCTURA

Los elementos de mampostería serán en las paredes exteriores de la vivienda, de un espesor de pared con bloques de 7 cm, mientras que para las paredes interiores será una pared de espesor con bloques económicos de 7 cm.

Dado a que la construcción de la vivienda debe de ser lo más fácil de construir para la mano de obra se integran estos elementos de mampostería a las columnas, ya sean de hormigón o perfiles metálicos, mediante varillas ya sea chicoteada en el hormigón, como también soldadas a los perfiles metálicos en columnas.



### 3.1.4 ANALISIS DE LA CIMENTACION

#### VIVIENDA 1 DISEÑO DE ZAPATA

##### Área de la zapata

Para calcular el área de una zapata aislada, se dividirá la carga que recibe, incrementada en un porcentaje entre el 1 y el 10%, la cual se considera como el peso de la zapata (carga de diseño), entre la capacidad de carga admisible del suelo .

$$A_{ZAP} = \frac{P \times (1 + \%)}{\sigma_a} = \frac{P_T}{\sigma_a} \quad B = \sqrt{A_{ZAP}}$$

##### Cálculo del peralte efectivo 'd' por MOMENTO

$$d = \sqrt{\frac{M}{K \cdot B}}$$

Como el peralte calculado por MOMENTO es normalmente menor que el necesario para resistir el corte, se multiplica d x 1.5 y se revisa al corte:

Revisión por CORTE:

$$v_{act} = \frac{V_c}{b \cdot d} \leq v_{ad}$$

pero no debe ser menor que:

$$0.53 \sqrt{f'_c}$$

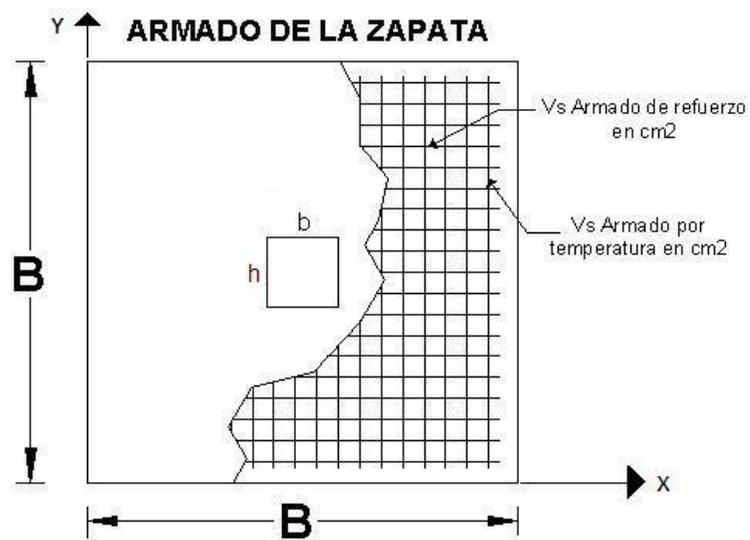
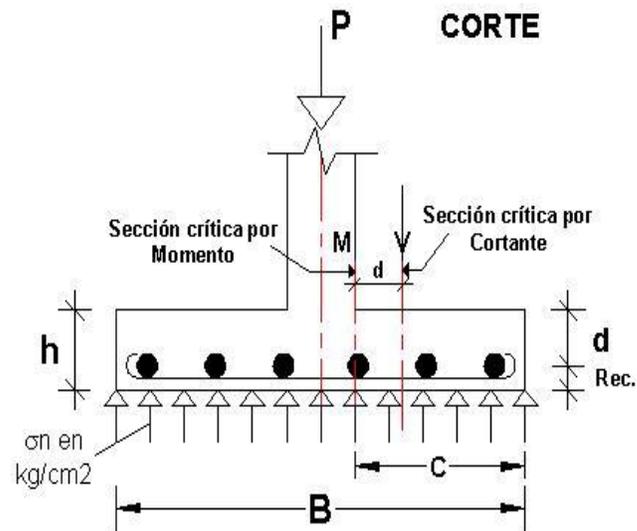
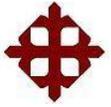
##### Relación de módulos de elasticidad

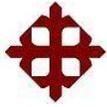
$$n = \frac{E_s}{E_c}$$

El cálculo del refuerzo necesario de la zapata por flexión se obtiene por la siguiente fórmula:

$$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$$

La separación máxima del refuerzo por temperatura es de 30 cm.





ZAPATA	DATOS Y PARAMETROS DE DISEÑO											
	P (ton)	b <sub>c</sub> (cm)	h <sub>c</sub> (cm)	σ <sub>a</sub> (ton/m <sup>2</sup> )	γ <sub>c</sub> (ton/m <sup>3</sup> )	f' <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>s</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	v <sub>ad</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	n
central	8.00	18.00	18.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35
lado	7.00	10.00	20.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35
esquina	7.00	18.00	18.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35

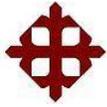
DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA						
% P	P <sub>T</sub> (ton)	A <sub>calc.</sub> (m <sup>2</sup> )	B <sub>MN</sub> (m)	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	σ <sub>n</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
5.0	8.40	0.84	0.92	0.95	0.90	0.89
5.0	7.35	0.74	0.86	0.90	0.81	0.86
5.0	7.35	0.74	0.86	0.90	0.81	0.86

MOMENTO FLEXIONANTE			
M (ton-cm)	k	j	K (kg/cm <sup>2</sup> )
62.66	0.3178	0.8941	13.43
61.92	0.3178	0.8941	13.43
50.16	0.3178	0.8941	13.43

PERALTE EFECTIVO DE LA ZAPATA			
d <sub>MN</sub> (cm)	d (cm)	Recub. (cm)	h (cm)
7.01	11.00	3.00	14.00
7.16	11.00	3.00	14.00
6.44	10.00	3.00	13.00

REVISION POR CORTANTE			
b <sub>o</sub> (cm)	V <sub>v</sub> (ton)	ØV <sub>c</sub> (ton)	Condición ØV <sub>c</sub> ≥ V <sub>v</sub>
116.00	7.28	17.29	OK
84.00	6.59	12.52	OK
112.00	6.29	15.18	OK

CALCULO DEL ACERO DE REFUERZO								
A <sub>S</sub> CALC. (cm <sup>2</sup> )	A <sub>ST</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>S</sub> RIGE (cm <sup>2</sup> )	ACERO DE REF.	Cant. V <sub>s</sub>	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	a <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	d <sub>v</sub> (cm)	Sep. V <sub>s</sub> (cm)
3.03	2.39	3.03	Vs No. 3	5	3.55	0.71	0.95	19.00
3.00	2.27	3.00	Vs No. 3	5	3.55	0.71	0.95	18.00
2.67	2.11	2.67	Vs No. 3	4	2.84	0.71	0.95	23.00



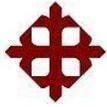
**VIVIENDA 2**  
**DISEÑO DE ZAPATA**

ZAPATA	DATOS Y PARAMETROS DE DISEÑO											
	P (ton)	b <sub>c</sub> (cm)	h <sub>c</sub> (cm)	σ <sub>a</sub> (ton/m <sup>2</sup> )	γ <sub>c</sub> (ton/m <sup>3</sup> )	f' <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>s</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	v <sub>ad</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	n
central	8.00	18.00	18.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35
lado	7.00	18.00	18.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35
esquina	7.00	18.00	18.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35

DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA							MOMENTO FLEXIONANTE			
% P	P <sub>T</sub> (ton)	A <sub>calc.</sub> (m <sup>2</sup> )	B <sub>MN</sub> (m)	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	σ <sub>n</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	M (ton-cm)	k	j	K (kg/cm <sup>2</sup> )
5.0	8.40	0.84	0.92	0.95	0.90	0.89	62.66	0.3178	0.8941	13.43
5.0	7.35	0.74	0.86	0.90	0.81	0.86	50.16	0.3178	0.8941	13.43
5.0	7.35	0.74	0.86	0.90	0.81	0.86	50.16	0.3178	0.8941	13.43

PERALTE EFECTIVO DE LA ZAPATA				REVISION POR CORTANTE			
d <sub>MN</sub> (cm)	d (cm)	Recub. (cm)	h (cm)	b <sub>o</sub> (cm)	V <sub>v</sub> (ton)	ØV <sub>c</sub> (ton)	Condición ØV <sub>c</sub> ≥ V <sub>v</sub>
7.01	11.00	3.00	14.00	116.00	7.28	17.29	OK
6.44	10.00	3.00	13.00	112.00	6.29	15.18	OK
6.44	10.00	3.00	13.00	112.00	6.29	15.18	OK

CALCULO DEL ACERO DE REFUERZO									
A <sub>S</sub> CALC. (cm <sup>2</sup> )	A <sub>ST</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>S</sub> RIGE (cm <sup>2</sup> )	ACERO DE REF.	Cant. Vs	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	a <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	d <sub>v</sub> (cm)	Sep. Vs (cm)	
3.03	2.39	3.03	Vs No. 3	5	3.55	0.71	0.95	19.00	
2.67	2.11	2.67	Vs No. 3	4	2.84	0.71	0.95	23.00	
2.67	2.11	2.67	Vs No. 3	4	2.84	0.71	0.95	23.00	



**VIVIENDA 3**  
**DISEÑO DE ZAPATA**

ZAPATA	DATOS Y PARAMETROS DE DISEÑO											
	P (ton)	b <sub>c</sub> (cm)	h <sub>c</sub> (cm)	σ <sub>a</sub> (ton/m <sup>2</sup> )	γ <sub>c</sub> (ton/m <sup>3</sup> )	f' <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>s</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	v <sub>ad</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	n
central	9.00	20.00	20.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35
lado	7.00	15.00	15.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35
esquina	7.00	15.00	15.00	10.00	2.40	210.00	94.50	202,879.27	4,200	2,100	7.68	10.35

DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA							MOMENTO FLEXIONANTE			
% P	P <sub>T</sub> (ton)	A <sub>calc.</sub> (m <sup>2</sup> )	B <sub>MN</sub> (m)	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	σ <sub>n</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	M (ton-cm)	k	j	K (kg/cm <sup>2</sup> )
5.0	9.45	0.95	0.97	1.00	1.00	0.90	72.00	0.3178	0.8941	13.43
5.0	7.35	0.74	0.86	0.90	0.81	0.86	54.42	0.3178	0.8941	13.43
5.0	7.35	0.74	0.86	0.90	0.81	0.86	54.42	0.3178	0.8941	13.43

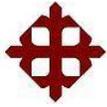
PERALTE EFECTIVO DE LA ZAPATA				REVISION POR CORTANTE			
d <sub>MN</sub> (cm)	d (cm)	Recub. (cm)	h (cm)	b <sub>o</sub> (cm)	V <sub>v</sub> (ton)	ØV <sub>c</sub> (ton)	Condición ØV <sub>c</sub> ≥ V <sub>v</sub>
7.32	11.00	3.00	14.00	124.00	8.14	18.48	OK
6.71	11.00	3.00	14.00	104.00	6.38	15.50	OK
6.71	11.00	3.00	14.00	104.00	6.38	15.50	OK

CALCULO DEL ACERO DE REFUERZO								
A <sub>S</sub> CALC. (cm <sup>2</sup> )	A <sub>ST</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>S</sub> RIGE (cm <sup>2</sup> )	ACERO DE REF.	Cant. V <sub>s</sub>	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	a <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	d <sub>v</sub> (cm)	Sep. V <sub>s</sub> (cm)
3.49	2.52	3.49	Vs No. 3	5	3.55	0.71	0.95	20.00
2.63	2.27	2.63	Vs No. 3	4	2.84	0.71	0.95	23.00
2.63	2.27	2.63	Vs No. 3	4	2.84	0.71	0.95	23.00



### 3.1.5 ANALISIS DE LA SUPERESTRUCTURA Y CUBIERTA

<b>DETERMINACION DE CARGAS</b>		
<b>PARA PISO 1</b>		
<b>CARGAS MUERTAS (WD)</b>		
<i>eProm de losa</i>	0.08	<i>m</i>
<i>Peso específico del Hormigón</i>	2.40	<i>ton/m3</i>
<i>Peso de losa promedio</i>	0.19	<i>ton/m2</i>
<i>Novalosa steel panel (e) = 0.76mm</i>	0.01	<i>ton/m2</i>
<i>Baldosas</i>	0.12	<i>ton/m2</i>
<i>Ductos y varios</i>	0.05	<i>ton/m2</i>
<i>Carga muerta total</i>	<b>0.37</b>	<i>ton/m2</i>
<b>CARGA VIVA (WL)</b>		
<i>WL Carga viva</i>	<b>0.20</b>	<i>ton/m2</i>
<i>(Según CHAPTER 4 ASCE 7-05 Minimum Design Loads for Buildings and other Structures)</i>		
<b>PARA PISO 2 Y CUBIERTA</b>		
<b>CARGAS MUERTAS (WD)</b>		
<i>Techo</i>	0.02	<i>ton/m2</i>
<i>Peso Cubierta</i>	0.01	<i>ton/m2</i>
<i>Carga muerta total</i>	<b>0.03</b>	<i>ton/m2</i>
<b>CARGA VIVA (WL)</b>		
<i>WL Carga viva</i>	<b>0.025</b>	<i>ton/m2</i>
<i>(Según CHAPTER 4 ASCE 7-05 Minimum Design Loads for Buildings and other Structures)</i>		



**Carga Factorada Wu 1 piso**

1.2DEAD+1.6LIVE

**0.77** ton/m<sup>2</sup>

**Carga Factorada Wu 2 piso (cubierta)**

1.2DEAD+1.6LIVE

**0.08** ton/m<sup>2</sup>

**Peso Sísmico (método de fuerzas laterales) CEC**

**Longitud de A hacia C**

Longitud total

8.2 m

**Longitud de 1 hacia 4**

Longitud total

6 m

**Piso 1**

# de pisos

1

Carga muerta por piso 1

0.37 ton/m<sup>2</sup>

Carga muerta por cada piso

0.37 ton/m<sup>2</sup>

**Piso 2 (Cubierta)**

# de pisos

1

Carga muerta por piso 2

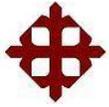
0.03 ton/m<sup>2</sup>

Carga muerta por cada piso

0.03 ton/m<sup>2</sup>

$$W = (longitud\ A-C\ x\ longitud\ 1-4) \times (W_{D1} * \# Pisos + W_{D2})$$

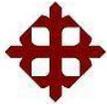
W total 19.7784



CORTANTE  
BASAL DE  
DISEÑO

$$V_{des} = 0,07 (W) \quad 7\% W$$
$$V_{des} = 1.38 \text{ Ton}$$

<b>Nivel</b>	<b><math>W_i</math> (Ton/m<sup>2</sup>)</b>	<b><math>w_x</math> (Ton)</b>	<b><math>h_x</math> (mt.)</b>	<b><math>w_x h_x^k</math></b>	<b><math>F_{x,des}</math> (Ton)</b>
<b>2</b>	0.03	1.476	2.4	6.54	0.10
<b>1</b>	0.37	18.3024	2.4	81.07	1.28
<b><math>\sum w_x h_x^k =</math></b>				<b>87.61</b>	<b>1.38 = <math>\sum F_x</math></b>



# VIVIENDA 1

**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS**

**PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA**

CUBIERTA			
Wd=	0.035	T/m2	Wl= 0.025 T/m2

PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Larga	2.75 m	L viga princ.	3.1 m
Ancho de influencia	1.375 m		
	Ls1= 1.3 m		
	Ls2= 1.45 m		
	s= 1.375	ancho de influencia (factor que toma en cuenta el peso propio)	
	f= 1.05		

**PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )**

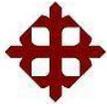
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(Cubierta)	0,08	T/m2
-----------------------------	------------	------	------

**PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL**

$q_u = w_u * s * f$	(Cubierta)	0,12	T/m
---------------------	------------	------	-----

**PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA**

$M_u = q_u * (l)^2 / 12$	(Cubierta)	0,09	8,22
		T-m	kips-pulg



PASO 7: CALCULO DEL  $Z_x$ (requerido)

$$Z_x(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * F_y}$$

$\phi b = 0,9$   
 $F_y = 36,00 \text{ ksi}$

$Z_x(\text{requerido}) =$

$Z_x(\text{requerido}) = 0,25 \text{ pulg}^3 \quad (\text{Cubierta})$

con este valor de  $Z_x$  se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

$$Z_x(\text{requerido}) \leq Z_x(\text{disponible})$$

M 4x4.08

$Z_x(\text{disponible}) =$

1,12 pulg<sup>3</sup>

(1er Piso)

OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
Cubierta	M 4x4.08	4	0,115	2,25	0,17	4	1,27

$E = 29000 \text{ Ksi}$   
 $F_y = 36 \text{ Ksi}$

$$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

Ala

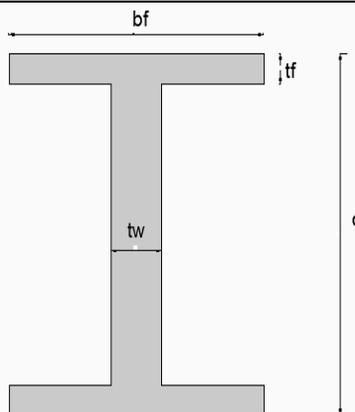
$$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

Alma

(sísmicamente compacta)

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$		$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
					alas	almas	(pulg)	(pulg)	alas	almas
Cubierta	4	0,17	0,115	2,25	8,51	69,54	6,62	34,78	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales





Nivel	bf	tf	tw	d	lx	ly	A	rx	ry
	cm	cm	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0	143,3	10,5	9,5	3,88	1,05

### Resistencia a Flexión

Lb= 3,1 m 122,0 pulg

$\phi_b =$	0,9		C=	1	Cb=	1,14
Fy=	36	ksi	E=	29000	ksi	

Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx	Lp	Lp	
	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>	pulg	m	
Cubierta	143,3	10,5	9,5	3,88	1,05	6,80	0,41	33,9	2,1	20,69	0,53	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r <sup>2</sup> ts	Lr	Lr	$\phi_b$ Mp	$\phi_n$ Mn
pulg	pulg <sup>3</sup>	pulg <sup>4</sup>	pulg <sup>6</sup>	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3,7	1,75	0,02	0,88	0,69	127,35	3,23	67,03	<b>42,1</b>

### Resistencia Al Corte

$\phi_v =$	0,9		
Cv=	1		
Piso	tw	d	$\phi_v$ Vn Kips
Cubierta	0,5	10	<b>15,07</b>

### PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA	
CUBIERTA	
Wd= 0,035 T/m <sup>2</sup>	Wl= 0,025 T/m <sup>2</sup>



PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )		
$W_u = 1.2 * W_d + 1.6 W_l$	(Terraza)	0,08 T/m <sup>2</sup>

PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL		
$q_u = W_u * s * f$	(Terraza)	0,12 T/m

$$Q_u = 2 * (q_u * (l / 2))$$

Qu = 0,39 (Cubierta)

PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA		
	T-m	kips-pulg
(Terraza)	0,14	12,14

PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)		
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b = 0,9$ $Fy = 36,00 \text{ ksi}$	
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	Zx(requerido)= 0,37 pulg <sup>3</sup>	(Cubierta)
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:		
M 4x4.08	Zx(disponible)= 1,12 pulg <sup>3</sup>	OK

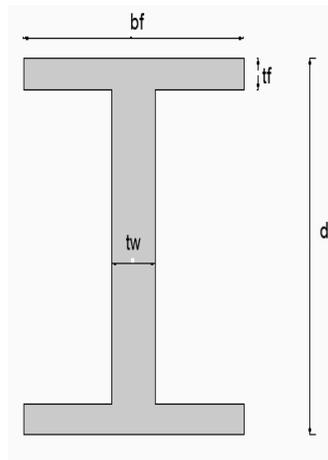
Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A	bf
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
Cubierta	M 4x4.08	4	0,115	2,25	0,17	4	1,27	2,25



E=	29000 Ksi
Fy=	36 Ksi
$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$	
Ala	
$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$	
Alma	
(sismicamente compacta)	

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$		$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
					alas	almas	(pulg)	(pulg)	alas	almas
Cubierta	4	0,17	0,115	2,25	8,51	69,54	6,62	34,78	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



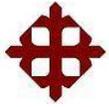
Piso	bf	tf	tw	d	ix	ly	A	rx	ry
	cm	cm	cm	cm	cm4	cm4	cm2	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0	143,3	10,5	9,5	3,88	1,05

### Resistencia a Flexion

Lb= 2,9 m                      114,2 pulg

$\phi_b =$	0,9
Fy=	36 ksi

C=	1	Cb=	1,14
E=	29000 ksi		



Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx	Lp	Lp
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3	pulg	m
Cubierta	143,3	10,5	9,5	3,88	1,05	6,80	0,41	33,9	2,1	20,69	0,53

	ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	Øb Mp	Øn Mn
	pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
Lb>Lp	3,7	1,75	0,02	0,88	0,69	127,35	3,23	67,03	<b>42,1</b>

### Resistencia Al Corte

Øv=	0,9		
CV=	1		
Piso	tw cm	d cm	Øv Vn Kips
Cubierta	0,5	10	<b>15,07</b>

### PREDISEÑO DE COLUMNAS

#### Piso 2

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$\begin{aligned}
 CM &= 0,04 \text{ Ton/m}^2 \\
 CV &= 0,03 \text{ Ton/m}^2 \\
 \mathbf{Wu} &= 0,08 \text{ Ton/m}^2 \qquad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV
 \end{aligned}$$

**Paso 2:** Calcular Pu

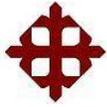
$$\begin{aligned}
 Ai &= 7,95 \text{ m}^2 \\
 N &= \text{Número de pisos} = 1 \\
 \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 0,65 \text{ Ton.} = 1,4 \text{ Kips}
 \end{aligned}$$

**Paso 3:** Asumir un valor de KL/r y determinar ΦcFcr

Para Le = 2,4 m., un valor aproximado de KL/r es: 60

De la tabla 4-22 :

$$\begin{aligned}
 Fy &= 36 \text{ ksi} \\
 \Phi cFcr &= 26,8 \text{ ksi}
 \end{aligned}$$



**Paso 4: Determinar Area (Ag) y escoger un perfil**

$$A_g = P_u / \phi_c F_{cr} = 0,05 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado: HSS 2x2x1/8**

$$A_g = 0,84 \text{ in}^2$$

$$r = 0,761 \text{ in}$$

Límite de Elasticidad

$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 1,36$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5: Verificar Sección**

$$L_e = 2,40 \text{ m.} \quad KL/r = 124,2 < 200 \quad \text{OK}$$

De la tabla 4-22 :  $\phi_c F_{cr} = 14,2 \text{ ksi}$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g$$

$$\phi_c P_n = 11,9 \text{ kips} > P_u$$

La sección escogida SI cumple  $11,9 \text{ kips} > 1,4 \text{ kips}$

**VIVIENDA 1**  
**DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS**

Se utiliza los resultados del análisis de la estructura del programa SAP 2000

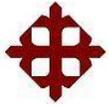
COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr		Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)
Cubierta	2,6	42,12	ok	Se mantiene la misma seccion	0,0002	0,0129

PISO	$\Delta \text{ max} < \Delta \text{ adm}$	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
Cubierta	ok	0,1	15,07	ok

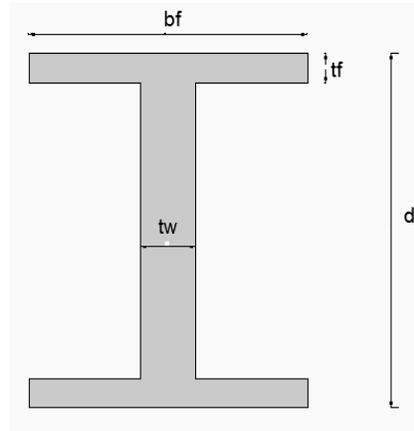
Luz de viga = 3,1

Deflexion Admisible	
$\Delta$	0,0086 Bajo cargas vivas
$\Delta$	0,0129 Bajo Cargas Vivas y Muertas



SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales paralelas a vigas secundarias)

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0



**VIVIENDA 1**

**DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS**

Se utiliza los resultados del análisis de la estructura del programa SAP 2000

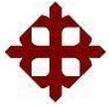
COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr		Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	Δ max < Δ adm
Cubierta	17,33	42,12	ok	Se mantiene la misma seccion	0,002	0,0121	ok

Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0,9	15,07	ok

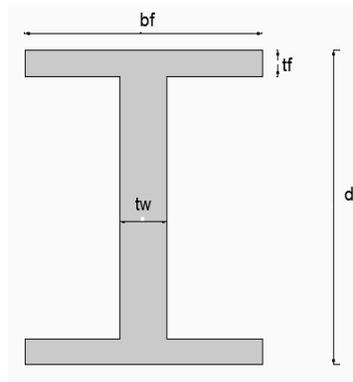
Luz de viga = 2,9

Deflexion Admisible	
Δ	0,0081 Bajo cargas vivas
Δ	0,0121 Bajo Cargas Vivas y Muertas



SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales perpendiculares a vigas secundarias)

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10,0	1,0	0,8	10,0
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0



**Diseno de Columnas**

**Porticos en eje X**

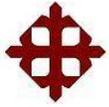
Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion	Nueva Seccion	Zc	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3		(cm)	pulg3	
2	2,1	2,3	4,368	Cambiar Perfil	10x10x1/4	4,69	Ok

**Porticos en eje Y**

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3	
2	2,1	4,69	4,368	Ok

SECCIONES ESCOJIDAS

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7



**DISEÑO DE PLACA BASE ENTRE COLUMNA-CIMENTACION**

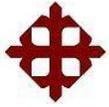
COLUMNAS HSS			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	17	21
PLACA BASE			
Interior			
B =	37.4 X 37.4	in	
AREA	1398,76	in <sup>2</sup>	
A2 =	1398,76	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	5,6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS HSS			
De Borde			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
10x20	14	9	32
PLACA BASE			
De Borde			
B =	35.43 X 35.43	in	
AREA	1255,29	in <sup>2</sup>	
A2 =	1255,29	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	32	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	2,9	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	32	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 12 cm x 22 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS HSS			
Esquina			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	5	20
PLACA BASE			
Esquina			
B =	35.43 X 35.43	in	
AREA	1255,29	in <sup>2</sup>	
A2 =	1255,29	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	1,6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



## DISEÑO DE CUBIERTA

### DISEÑO DE LAS VIGAS DE CUBIERTA

#### PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA

##### CUBIERTA

Wd=	0.035	T/m <sup>2</sup>	Wl=	0.025	T/m <sup>2</sup>
-----	-------	------------------	-----	-------	------------------

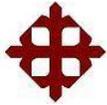
#### PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA Y ANGULO DE CUBIERTA

L viga cubierta            2.9 m

s=    1.55    ancho de influencia  
f=    1.05    (factor que toma en cuenta el peso propio)

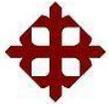
$$\alpha = \text{Sen}^{-1}(1/2,9)$$

$$\alpha = 19^\circ$$



PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(Cubierta)	0.08	T/m <sup>2</sup>
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS DE CUBIERTA POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(Cubierta)	0.13	T/m
	qux=	0.04	T/m
	quy=	0.12	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$		T-m	kips-pulg
	Muy=	0.04	3.64
	Mux=	0.13	10.93

PASO 7: CALCULO DEL Zx y Zy (requerido)																											
$Z(\text{requerido}) = \frac{M_u}{\phi b * F_y}$	$\phi b =$	0.9																									
	$F_y =$	36.00	ksi																								
$Z(\text{requerido}) \leq Z(\text{disponible})$	Zx(requerido)=	0.34	pulg3	Mux																							
	Zy(requerido)=	0.11	pulg3	Muy																							
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:																											
G 80x40x15x2 mm	Zx(disponible)=	0.6	pulg3	OK																							
	Zy(disponible)=	0.2	pulg3	OK																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Denom.</th> <th colspan="4">DIMENSIONES</th> <th colspan="2">PESO</th> <th>ÁREA</th> </tr> <tr> <th>h (mm.)</th> <th>b (mm.)</th> <th>c (mm.)</th> <th>e (mm.)</th> <th>Kg/m</th> <th>Kg/6m</th> <th>cm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CG</td> <td>80</td> <td>40</td> <td>15</td> <td>2,00</td> <td>2,78</td> <td>2,78</td> <td>2,78</td> </tr> </tbody> </table>		Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>	CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78			
Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA																				
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>																				
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78																				



**PASO 7: CALCULO DE VIGA DE CUERDA SUPERIO DE CUBIERTA**

**MOMENTO EN LA VIGA**

T-m          kips-pulg  
0.26          22.54

**CALCULO DEL  $Z_x$**

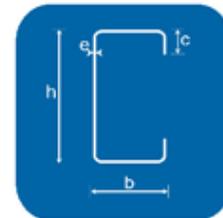
$\phi b =$           0.9  
 $F_y =$           36.00    ksi

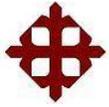
$Z_x(\text{requerido}) =$           0.70    pulg<sup>3</sup>

con este valor de  $Z_x$  se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 100x50x15x2 mm           $Z_x(\text{disponible}) =$     0.9    pulg<sup>3</sup>

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41



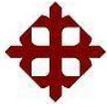


## VIVIENDA 2

<b>VIVIENDA 2</b>
<b>PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS SECUNDARIAS</b>

<b>PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA</b>			
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA</b>			
Luz Larga	2.9 m	L vs	3.1 m
N. V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1.45	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.45	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

<b>PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )</b>			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2



PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$	(1er Piso)	1.40	T-m kips-pulg 121.12

PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b =$	0.9	
	$Fy =$	36.00	ksi
	$Zx(requerido) =$	3.74	pulg <sup>3</sup> (1er Piso)
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
W4x13	$Zx(disponible) =$	6.28 pulg <sup>3</sup>	(1er Piso) OK
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$			

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

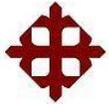
E= 29000 Ksi  
Fy= 36 Ksi

$$\lambda_p = 0,38 * \sqrt{E/fy}$$

Ala

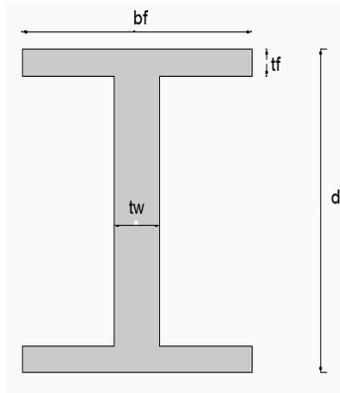
$$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{E/fy}$$

Alma



Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$		$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
					alas	almas	(pulg)	(pulg)	alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	10.79	106.72	5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Resistencia a Flexion

$L_b =$  3.1 m 122.0 pulg

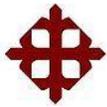
$\phi_b =$	0.9
$F_y =$	36 ksi

C =	1	$C_b =$	1.14
E =	29000 ksi		

$I_x$	$I_y$	A	$r_x$	$r_y$	$Z_y$	$Z_y$	$Z_x$	$Z_x$
cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>
440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

$L_p$	$L_p$	
pulg	m	
49.46	1.26	$L_b > L_p$

								$L_p < L_b < L_r$
ho	$S_x$	J	Cw	$r^2 t_s$	$L_r$	$L_r$	$\phi_b M_p$	$\phi_n M_n$
pulg	pulg <sup>3</sup>	pulg <sup>4</sup>	pulg <sup>6</sup>	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	202.4



**Resistencia Al Corte**

$\phi_v =$	0.9		
$C_v =$	1		
Piso	tw cm	d cm	$\phi_v V_n$ Kips
1	0.8	10	24.11

**VIVIENDA 2**

**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS**

**PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA**

Luz Larga	2.75 m	L viga princ	3.1 m
Ancho de influencia	1.375 m		
Ls1=	1.3 m		
Ls2=	1.45 m		
s=	1.375	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

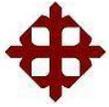
**PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA**

**PISO 1**

Wd=	0.37	T/m <sup>2</sup>	Wl=	0.20	T/m <sup>2</sup>
-----	------	------------------	-----	------	------------------

**PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA**

Luz Larga	2.75 m	L viga princ	3.1 m
Ancho de influencia	1.375 m		
Ls1=	1.3 m		
Ls2=	1.45 m		
s=	1.375	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

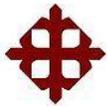


PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m <sup>2</sup>
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.10	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 12$	(1er Piso)	0.88	T-m kips-pulg 76.57

PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b = 0.9$	$Fy = 36.00$ ksi	
	$Zx(requerido) = 2.36$ pulg <sup>3</sup>		(1er Piso)
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	W4x13	$Zx(disponible) = 6.28$ pulg <sup>3</sup>	(1er Piso) OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

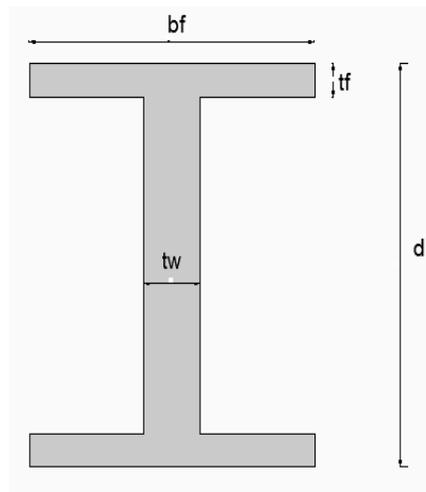
E=	29000 Ksi
Fy=	36 Ksi
$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{E/fy}$	$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{E/fy}$
Ala	Alma
(sismicamente compacta)	



Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	8.51	69.54

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



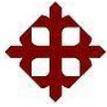
Nivel	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Resistencia a Flexion

Lb= 3.1 m                      122.0 pulg

$\phi_b =$	0.9
$F_y =$	36 ksi

C=	1	$C_b =$	1.14
E=	29000 ksi		



Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
1	440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb>Lp

								Lp<Lb<Lr
ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	Øb Mp	Øn Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>

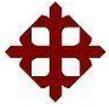
### Resistencia Al Corte

Øv=	0.9		
Cv=	1		
Piso	tw cm	d cm	Øv Vn Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>

## VIVIENDA 2

### PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA</b>			
Luz Viga	2.9 m	L viga sec	3.1 m
# V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1.45	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.45	ancho de influencia de viga sec	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	



$$Q_u = 2 * (q_u * (l/2))$$

Qu = 3.61 (1er Piso)

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w'_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m <sup>2</sup>
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w'_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
	(1er Piso)	T-m 1.31	kips-pulg 113.55

PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b = 0.9$	$Fy = 36.00$ ksi	
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	Zx(requerido) = 3.50 pulg <sup>3</sup>	(1er Piso)	
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
W4x13	Zx(disponible) = 6.28 pulg <sup>3</sup>	(1er Piso)	OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4x13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

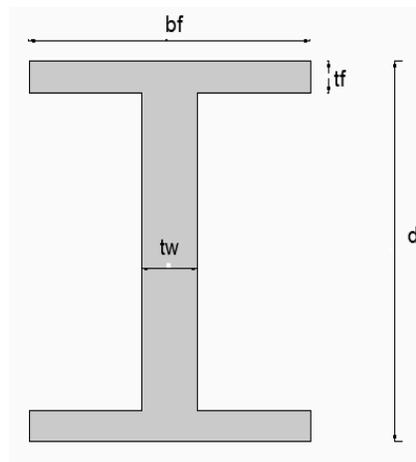


<b>E=</b>	<b>29000 Ksi</b>
<b>Fy=</b>	<b>36 Ksi</b>
$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{E/fy}$	$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{E/fy}$
Ala	Alma
(sismicamente compacta)	

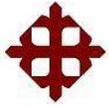
Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	8.51	69.54

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0



### Resistencia a Flexion

Lb= 2.9 m 114.2 pulg

$\phi_b =$	0.9
Fy=	36 ksi

C=	1	Cb=	1.14
E=	29000 ksi		

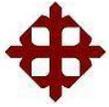
Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
1	440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	$\phi_b$ Mp	$\phi_n$ Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>

### Resistencia Al Corte

$\phi_v =$	0.9		
Cv=	1		
Piso	tw	d	$\phi_v$ Vn
	cm	cm	Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>



## PREDISEÑO DE COLUMNAS

### COLUMNAS ESQUINERAS

#### Piso 1

Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ Wu &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \quad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

Paso 2: Calcular  $P_u$

$$\begin{aligned} Ai &= 2.25 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ Pu &= Wu \cdot Ai \cdot N = 1.89 \text{ Ton.} = 4.2 \text{ Kips} \end{aligned}$$

Paso 3: Asumir un valor de  $KL/r$  y determinar  $\Phi_c F_{cr}$

Para  $L_e = 2.4 \text{ m.}$ , un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

$$\begin{aligned} \text{De la tabla 4-22: } F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

Paso 4: Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$A_g = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.15 \text{ in}^2$$

Perfil Seleccionado: HSS 2x2x1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 0.84 \text{ in}^2 \\ r &= 0.761 \text{ in} \end{aligned}$$

Límite de Elasticidad

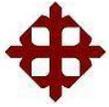
$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 1.36$$

Esta en el Intervalo inelástico

Columna Intermedia



**Paso 5: Verificar Sección**

$$Le = 2.40 \text{ m.} \quad KL/r = 124.2 < 200 \quad \text{OK}$$

De la tabla 4-22 :  $\Phi_{cFcr} = 14.2 \text{ ksi}$

$$\Phi_{cPn} = \Phi_{cFcr} \cdot A_g$$

$$\Phi_{cPn} = 11.9 \text{ kips} > P_u$$

La sección escogida SI cumple  $11.9 \text{ kips} > 4.2 \text{ kips}$

## PREDISEÑO DE COLUMNAS

### COLUMNAS DE BORDE

#### Piso 1

**Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$**

$$CM = 0.37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0.20 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 0.76 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2: Calcular  $P_u$**

$$A_i = 4.35 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$P_u = W_u \cdot A_i \cdot N = 3.65 \text{ Ton.} = 8.0 \text{ Kips}$$

**Paso 3: Asumir un valor de  $KL/r$  y determinar  $\Phi_{cFcr}$**

Para  $Le = 2.4 \text{ m.}$ , un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

De la tabla 4-22 :  $F_y = 36 \text{ ksi}$

$$\Phi_{cFcr} = 28.4 \text{ ksi}$$



**Paso 4: Determinar Area (Ag) y escoger un perfil**

$$A_g = P_u / \Phi_c F_{cr} = 0.28 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado: HSS 2<sup>1/2</sup> x 2<sup>1/2</sup> x 1/8**

$$A_g = 1.07 \text{ in}^2$$

$$r = 0.965 \text{ in}$$

Límite de Elasticidad

$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 1.08$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5: Verificar Sección**

$$L_e = 2.40 \text{ m.} \quad KL/r = 97.9 < 200 \quad \text{OK}$$

De la tabla 4-22:  $\Phi_c F_{cr} = 19.5 \text{ ksi}$

$$\Phi_c P_n = \Phi_c F_{cr} \cdot A_g$$

$$\Phi_c P_n = 20.9 \text{ kips} > P_u$$

La sección escogida SI cumple  $20.9 \text{ kips} > 8.0 \text{ kips}$

**PREDISEÑO DE COLUMNAS**

**COLUMNAS INTERIORES**

**Piso 1**

**Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu**

$$CM = 0.37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0.20 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 0.76 \text{ Ton/m}^2$$

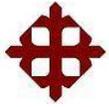
$$W_u = 1,2 \times CM + 1,6 \times CV$$

**Paso 2: Calcular Pu**

$$A_i = 7.95 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$P_u = W_u \cdot A_i \cdot N = 6.68 \text{ Ton.} = 14.7 \text{ Kips}$$



**Paso 3: Asumir un valor de  $KL/r$  y determinar  $\Phi_c F_{cr}$**

Para  $L_e = 2.4$  m., un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

De la tabla 4-22 :  $F_y = 36$  ksi  
 $\Phi_c F_{cr} = 28.4$  ksi

**Paso 4: Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil**

$$A_g = P_u / \Phi_c F_{cr} = 0.52 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado: HSS 3<sup>1/2</sup>x3<sup>1/2</sup>x1/8**

$$A_g = 1.54 \text{ in}^2$$

$$r = 1.37 \text{ in}$$

Límite de Elasticidad

$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 0.76$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5: Verificar Sección**

$$L_e = 2.40 \text{ m.} \quad KL/r = 69.0 < 200 \quad \text{OK}$$

De la tabla 4-22 :  $\Phi_c F_{cr} = 25.2$  ksi

$$\Phi_c P_n = \Phi_c F_{cr} \cdot A_g$$

$$\Phi_c P_n = 39 \text{ kips} > P_u$$

La sección escogida SI cumple  $38.8 \text{ kips} > 14.7 \text{ kips}$

## VIVIENDA 2

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5	5	5x5	5	5x5	5
1	10x10	5	7x7	5	5x5	5



## VIVIENDA 2

### DISENO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS

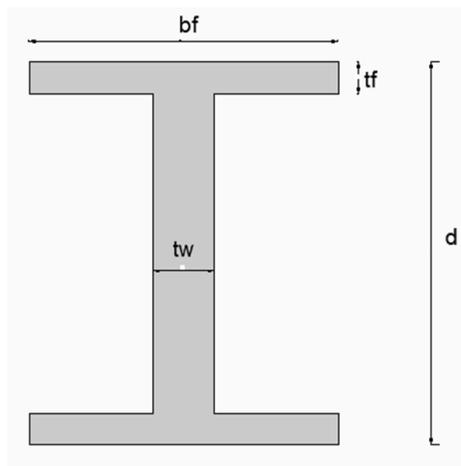
Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

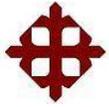
### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
1	78	202.44	ok	Se mantiene la misma seccion

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0.003	0.0129	ok	3.74	24.11	ok

### SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales paralelas a vigas secundarias)





Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	1.0	16.0

## VIVIENDA 2

### DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

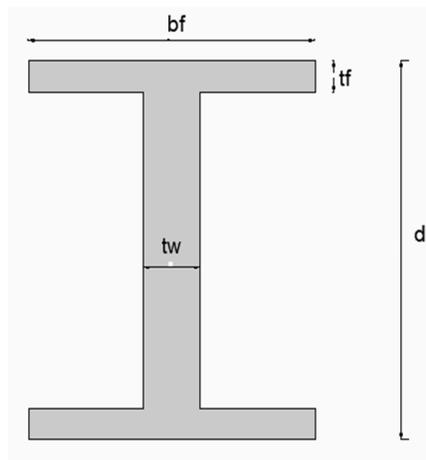
Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

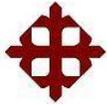
### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
1	112.68	202.44	ok	Se mantiene la misma seccion

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0.006	0.0121	ok	3.96	24.11	ok

### SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales perpendiculares a vigas secundarias)





Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Diseno de Columnas

#### VIVIENDA 2

##### Columnas del prediseño:

Pisos	COLUMNAS HSS	
	Sección (cm)	t (mm)
1	10x10x1/8	5

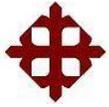
##### Porticos en eje X

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion	Nueva Seccion	Zc	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3		(cm)	pulg3	
1	6.3	4.13	13.104	Cambiar Perfil	18x18x1/4	15.5	Ok

##### Porticos en eje Y

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3	
1	6.3	15.5	13.104	Ok

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
1	18x18	7	18x18	7	18x18	7

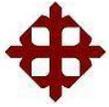


**DISEÑO DE PLACA BASE ENTRE COLUMNA-CIMENTACION**

COLUMNAS HSS			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	17	21
Interior			
B =	37.4 X 37.4	in	
AREA	1398.76	in <sup>2</sup>	
A2 =	1398.76	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	5.6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS HSS			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	17	21
De Borde			
B =	37.4 X 37.4	in	
AREA	1398.76	in <sup>2</sup>	
A2 =	1398.76	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	5.6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS HSS			
Esquina			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	5	20
Esquina			
B =	35.43 X 35.43	in	
AREA	1255.29	in <sup>2</sup>	
A2 =	1255.29	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	1.6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			





**PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)**

$$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$\phi b = 0.9$   
 $Fy = 36.00 \text{ ksi}$

$Zx(requerido) = 3.74 \text{ pulg}^3 \quad (1er \text{ Piso})$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

$W4x13 \quad Zx(disponible) = 6.28 \text{ pulg}^3 \quad (1er \text{ Piso}) \quad OK$

$$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$$

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

E= 29000 Ksi  
Fy= 36 Ksi

$$\lambda_p = 0,38 * \sqrt{E/fy}$$

Ala

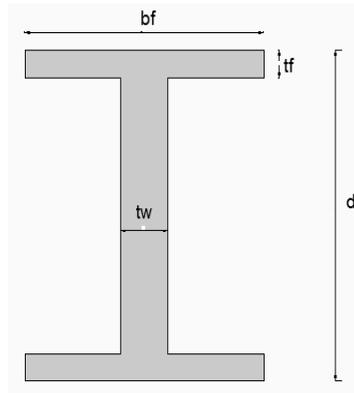
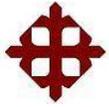
$$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{E/fy}$$

Alma

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	10.79	106.72

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Resistencia a Flexion

Lb= 3.1 m 122.0 pulg

$\phi_b =$	0.9	C=	1	Cb=	1.14
Fy=	36 ksi	E=	29000 ksi		

Ix	Iy	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb > Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	$\phi_b M_p$	$\phi_n M_n$
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	202.4

### Resistencia Al Corte

$\phi_v =$	0.9		
Cv=	1		
Piso	tw	d	$\phi_v V_n$
	cm	cm	Kips
1	0.8	10	24.11



**VIVIENDA 3**  
**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES (HORMIGON ARMADO) PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS**

<b>PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA</b>			
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2

<b>PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )</b>			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
<b>PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL</b>			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.10	T/m
<b>PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA</b>			
$M_u = q_u * (l)^2 / 12$	(1er Piso)	T-m	kips-pulg 0.88      76.57

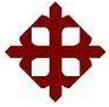
**VIGAS DE PISO 1**

**RESISTENCIA A FLEXION: Mu**

$h = L/14$	recubrimiento= 2.5 cm
$h = 22.14$ cm	
$h = 25$ cm	$d = 22.5$ cm
$b = 15$ cm	

$$Mu = bd^2 F'c \omega (1 - 0.59 \omega)$$

$p_{min} = 14 / F_y$	$w = 0.07$
$p_{min} = 0.0033$	
$As_{min} = p_{min} \times b \times d$	$p = w (F'c / F_y)$
$As_{min} = 1.1$ cm <sup>2</sup>	$p = 0.0035$
$As = p \times b \times d$	
$As = 1.2$ cm <sup>2</sup>	$As = 2 \phi 10$ m      1,57 cm <sup>2</sup>
	$A's = 2 \phi 10$ m      1,57 cm <sup>2</sup>



**VIVIENDA 3**

**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES (HORMIGON ARMADO) PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS**

**PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA**

**PISO 1**

Wd= 0.37 T/m<sup>2</sup>      Wl= 0.20 T/m<sup>2</sup>

**PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA**

Luz Viga                      2.9 m      L viga sec                      3.1 m

# V secundarias                      1

Ls                      1.45 m

Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias

Ls1= 1.45 m

Ls2= 1.45 m

s= 1.45 ancho de influencia de viga sec

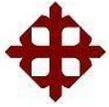
f= 1.05 (factor que toma en cuenta el peso propio)

$$Q_u = 2 * (q_u * (l / 2))$$

Qu = 3.61 (1er Piso)

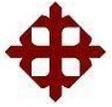
Fy= 4200 kg/cm<sup>2</sup>

F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>



PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )		
$W_u = 1.2 * W_d + 1.6 * W_l$	(1er Piso)	0.76 T/m <sup>2</sup>
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL		
$q_u = W_u * S * f$	(1er Piso)	1.16 T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA		
	(1er Piso)	T-m 1.31 kips-pulg 113.55

VIGAS DE PISO 1	
<p><math>h = L/14</math></p> <p>recubrimiento= 2.5 cm</p> <p>h= 0.00 cm</p> <p>h= 25 cm</p> <p>b= 15 cm</p> <p><math>p_{min} = 14 / F_y</math></p> <p><math>p_{min} = 0.0033</math></p> <p><math>A_s min = p_{min} \times b \times d</math></p> <p><math>A_s min = 1.1 \text{ cm}^2</math></p> <p><math>A_s = p \times b \times d</math></p> <p><math>A_s = 1.7 \text{ cm}^2</math></p>	<p>d= 22.5 cm</p> <p><math>M_u = b d^2 F'c \omega (1 - 0.59 \omega)</math></p> <p>w = 0.103</p> <p><math>p = w (F'c / F_y)</math></p> <p><math>p = 0.00515</math></p> <p><math>A_s = 2 \phi 12 \text{ mm}</math></p> <p><math>A's = 2 \phi 10 \text{ mm}</math></p>
<p><math>A's = 1.57 \text{ cm}^2</math></p> <p><math>A_s = 2.26 \text{ cm}^2</math></p>	



### PREDISEÑO DE COLUMNAS (Hormigon)

#### COLUMNAS ESQUINERAS

##### Piso 1

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

**Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu**

$$CM = 0.37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0.20 \text{ Ton/m}^2$$

$$Wu = 0.76 \text{ Ton/m}^2$$

$$Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2: Calcular Pu**

$$Ai = 2.25 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$Pu = Wu \cdot Ai \cdot N = 1.89 \text{ Ton.}$$

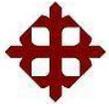
**Paso 3: Hallar Seccion**

$$Ag = Pu / \sigma \quad \sigma = 0.18 F'c$$

$$Ag = 10.50 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{Ag} \quad \sigma = 0.18 F'c$$

$$b = 3.2403703$$



### PREDISEÑO DE COLUMNAS (Hormigón)

#### COLUMNAS DE BORDE

##### Piso 1

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$

$$CM = 0.37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0.20 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 0.76 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular  $P_u$

$$A_i = 4.35 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

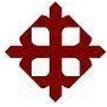
$$P_u = W_u \cdot A_i \cdot N = 3.65 \text{ Ton.}$$

$$A_g = P_u / \sigma \quad \sigma = 0.18 F'c$$

$$A_g = 20.30 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{A_g} \quad \sigma = 0.18 F'c$$

$$b = 4.50555$$



**PREDISEÑO DE COLUMNAS (Hormigon)**

**COLUMNAS INTERIORES**

**Piso 1**

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$CM = 0.37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0.20 \text{ Ton/m}^2$$

$$Wu = 0.76 \text{ Ton/m}^2 \quad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular Pu

$$Ai = 7.95 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$Pu = Wu \cdot Ai \cdot N = 6.68 \text{ Ton.}$$

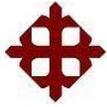
$$Ag = Pu / \sigma \quad \sigma = 0.18 \text{ F}'c$$

$$Ag = 37.10 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{Ag} \quad \sigma = 0.18 \text{ F}'c$$

$$b = 6.09097693$$

COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO		
Interior	De Borde	Esquina
Sección (cm)	Sección (cm)	Sección (cm)
20x20	15x15	15x15



### VIVIENDA 3

#### DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS

Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

#### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA ( Viga piso 1 )

PISO	M Maximo (Ton-m)		M resistente (Ton-m)		Mu < Mr
	+	-	+	-	
1	0.54	1.26	1.27	1.27	ok Se conserva el armado de la seccion

Deflexion Admisible		
Δ	0.0086	Bajo cargas vivas
Δ	0.0129	Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	Δ max < Δ adm	Cortante maximo (Ton)
0.001	0.0129	ok	2.1

Fy= 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
F'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>

#### RESISTENCIA A CORTANTE: Vu

$$V_u = \phi \cdot (V_c + V_s) \quad \begin{array}{l} d = 22.50 \text{ cm} \\ b = 15.00 \text{ cm} \\ \phi = 0.75 \end{array}$$

$$V_c = v_c \cdot b_w \cdot d$$

V<sub>c</sub>: capacidad resistente a corte del hormigón simple

v<sub>c</sub>: esfuerzo resistente del hormigón ( $0.53\sqrt{f'_c}$  o  $v_c = 0.53(1 + N_u / (140A_g))\sqrt{f'_c}$ )

b<sub>w</sub>: ancho del alma resistente al cortante

d: distancia desde el centriode del acero de refuerzo a tracción hasta la fibra extrema en compresión



Vc = 2.59 Ton      Fy = 4200 kg/cm2  
F'c = 210 kg/cm2

$$V_s = \frac{d}{s} \cdot A_v \cdot F_y$$

Smax = 15 cm (Para diseño sismico)

$$A_v / s = V_s / (F_y \times d)$$

A<sub>v</sub> / s = 0.022

A<sub>v</sub> = 0.33 cm<sup>2</sup>

A varilla = 0.17 cm<sup>2</sup>

**ESTRIBOS φ8 mm /15 cm**

### VIVIENDA 3

#### DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa 2000

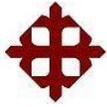
#### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA ( Viga piso 1 )

PISO	M Maximo (Ton-m)		M resistente (Ton-m)		Mu < Mr	
	+	-	+	-		
1	1.6	1.5	1.7	1.26	No Cumple	Se cambia el armado de la seccion en M(-)

#### Deflexion Admisible

Δ	0.0081	Bajo cargas vivas
Δ	0.0121	Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	Δ max < Δ adm	Cortante maximo (Ton)
0.001	0.0121	ok	2.2



Fy= 4200 kg/cm2  
F'c= 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A CORTANTE: Vu**

$$V_u = \phi \cdot (V_c + V_s)$$

$$V_c = v_c \cdot b_w \cdot d$$

d= 22.50 cm  
b= 15.00 cm  
φ = 0.75

V<sub>c</sub>: capacidad resistente a corte del hormigón simple  
v<sub>c</sub>: esfuerzo resistente del hormigón ( $0.53\sqrt{f'c}$  o  $v_c = 0.53(1 + N_u / (140A_g))\sqrt{f'c}$ )  
b<sub>w</sub>: ancho del alma resistente al cortante  
d: distancia desde el centriode del acero de refuerzo a tracción hasta la fibra extrema en compresión

Vc = 2.59 Ton Fy= 4200 kg/cm2  
F'c= 210 kg/cm2

$$V_s = \frac{d}{s} \cdot A_v \cdot F_y$$

Smax= 15 cm (Para diseño sísmico)

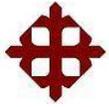
Av / s = Vs / (Fy x d)  
Av / s = 0.023

Av = 0.35 cm2  
A varilla = 0.17 cm2

**ESTRIBOS φ8 mm /15 cm**

**REFUERZO LONGITUDINAL 4φ12 mm**

<b>COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA: (Columnas piso 1)</b>				
Diseno a flexocompresion				
PISO	Pu (Ton)		Mu (Ton-m)	
	Col. Interiores	Col. Lado y esq	Col. Interiores	Col. Lado y esq
1	9	4.5	0.32	0.12



	b (cm)	h (cm)	Ag (cm <sup>2</sup> )
Col. Interiores	20	20	400
Col. Lado y esq	15	15	225

$$\phi = 0.75$$

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$Pn = \frac{Pu}{\phi}$$

$$Pn = 12 \text{ Ton} \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Pn = 6 \text{ Ton} \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$Mn = Mu/\phi$$

$$Mn = 0.43 \text{ Ton-m} \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Mn = 0.16 \text{ Ton-m} \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$Kn = \frac{Pn}{f'c Ag}$$

$$Kn = 0.14 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Kn = 0.13 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$Rn = \frac{Mn}{f'c Ag h}$$

$$Rn = 0.03 \quad \text{Col. Interiores}$$

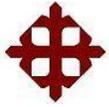
$$Rn = 0.02 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$\rho = 0.01 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$As = 4.0 \text{ cm}^2$$

$$\rho = 0.01 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$As = 2.3 \text{ cm}^2$$



REFUERZO LONGITUDINAL 4φ12 mm	Col. Interiores
REFUERZO LONGITUDINAL 4φ10 mm	Col. Lado y esq

PISO	Vu (Ton)	
	Col. Interiores	Col. Lado y esq
1	0.4	0.12

**RESISTENCIA A CORTANTE: Vu**

$$V_u = \phi \cdot (V_c + V_s) \quad \text{Para zona de articulacion plastica en columnas } V_c = 0$$

$$s_{min} = 10 \quad \text{cm (Para diseño sismico)}$$

$$A_v / s = V_u / (F_y \times d)$$

$$A_v / s = 0.006 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$A_v / s = 0.003 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$A_v = 0.06 \quad \text{cm}^2 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$A_v = 0.03 \quad \text{cm}^2 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$A_{\text{varilla}} = 0.03 \quad \text{cm}^2 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$A_{\text{varilla}} = 0.01 \quad \text{cm}^2 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

<b>COLUMNAS INTERIORES</b>	<b>COLUMNAS LADO Y ESQUINERAS</b>
<b>ESTRIBOS φ8 mm /10 cm</b>	<b>ESTRIBOS φ8 mm /10 cm</b>



### 3.1.6 RESUMEN DEL ANALISIS ESTRUCTURAL

#### VIVIENDA 1

VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

COLUMNAS:

Piso	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7

PLACA BASE EN COLUMNAS:

<b>PLACA BASE</b>
<b>Interior</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>
<b>PLACA BASE</b>
<b>De Borde</b>
<b>Se utiliza una placa de 12 cm x 22 cm x 7mm</b>
<b>PLACA BASE</b>
<b>Esquina</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>



VIGAS DE CUBIERTA:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41

LARGUEROS:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78

VIVIENDA 2

VIGAS SECUNDARIAS:

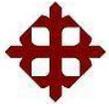
Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0



COLUMNAS:

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
1	18x18	7	18x18	7	18x18	7

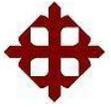
PLACA BASE EN COLUMNAS:

<b>PLACA BASE</b>
<b>Interior</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>
<b>PLACA BASE</b>
<b>De Borde</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>
<b>PLACA BASE</b>
<b>Esquina</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>

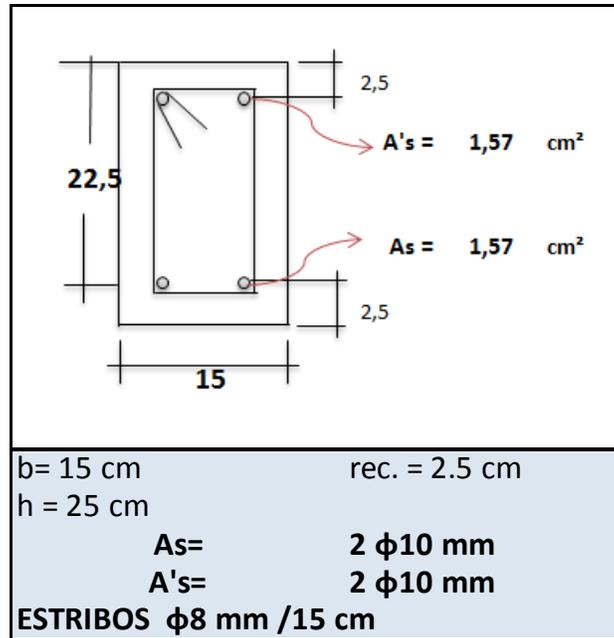
VIVIENDA 3

VIGAS SECUNDARIAS:

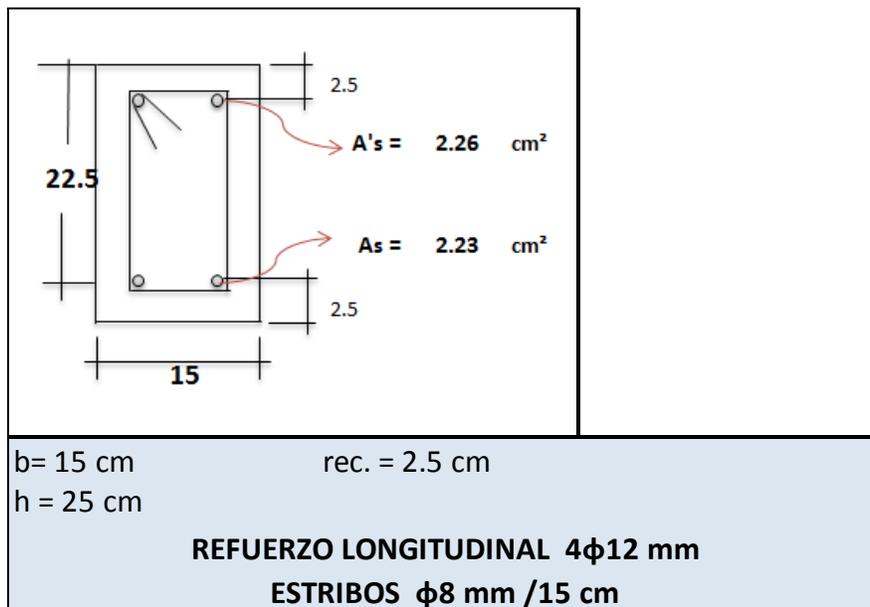
Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0



VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS:



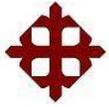
VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS:





COLUMNAS:

<b>PISO 1</b>	
b= 20 cm                  rec. = 2.5 cm h = 20 cm	
REFUERZO LONGITUDINAL 4 $\phi$ 12 mm	COLUMNAS INTERIORES
REFUERZO LONGITUDINAL 4 $\phi$ 10 mm	COLUMNAS LADO Y ESQUINERAS
ESTRIBOS $\phi$ 8 mm /10 cm	COLUMNAS INTERIORES
ESTRIBOS $\phi$ 8 mm /10 cm	COLUMNAS LADO Y ESQUINERAS



## 3.2 DISEÑO COMO VIVIENDA DE DOS PLANTAS

Para llevar a cabo el diseño estructural se ha utilizado diferentes códigos de diseño tanto nacionales como el Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC) que servirá para el método de fuerzas laterales de un sismo, para asignar las cargas de diseño el código ASCE, para el diseño de los elementos de hormigón armado el código ACI 318-05 y para el diseño de perfiles metálicos el Método LRFD del ASCI 05.

### 3.2.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

- Vivienda 1:

Cimentación.- Zapatas aisladas de hormigón armado.

Superestructura.- Pórtico resistente a momento de perfiles metálicos.

Losa de piso 1.- Losa de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel).

Cubierta.- Perfiles metálicos: largueros y vigas de cubierta que soportan las cargas del techado.

- Vivienda 2:

Cimentación.- Zapatas aisladas de hormigón armado.

Superestructura.- Pórtico resistente a momento de perfiles metálicos.

Losa de piso 1.- Losa de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel).

Cubierta.- Perfiles metálicos: largueros y vigas de cubierta que soportan las cargas del techado.

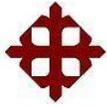
- Vivienda 3:

Cimentación.- Zapatas aisladas de hormigón armado.

Superestructura.- Pórtico resistente a momento de hormigón armado en piso 1, pórtico resistente a momento de perfiles metálicos en piso 2.

Losa de piso 1.- Losa de hormigón con placa colaborante de acero (Steel Panel).

Cubierta.- Perfiles metálicos: largueros y vigas de cubierta que soportan las cargas del techado.



### 3.2.2 MATERIALES ESTRUCTURALES

- Vivienda 1:

Cimentación.- Hormigón armado,  $F'c = 210$ .

Superestructura.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

Losa piso 1.- Losa mixta de hormigón,  $F'c = 210$  y placa colaborante de acero (Steel panel).

Cubierta.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

- Vivienda 2:

Cimentación.- Hormigón armado,  $F'c = 210$ .

Superestructura.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

Losa piso 1.- Losa mixta de hormigón,  $F'c = 210$  y placa colaborante de acero (Steel panel).

Cubierta.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

- Vivienda 3:

Cimentación.- Hormigón armado,  $F'c = 210$ .

Superestructura.- Hormigón armado  $F'c = 210$ , en piso 1; perfiles estructurales de acero ASTM A36 en piso 2.

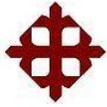
Losa piso 1.- Losa mixta de hormigón,  $F'c = 210$  y placa colaborante de acero (Steel panel).

Cubierta.- Perfiles estructurales de acero ASTM A36.

### 3.2.3 INTEGRACION LOS ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA Y OTROS A LA ESTRUCTURA

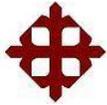
Los elementos de mampostería serán en las paredes exteriores de la vivienda, de un espesor de pared con bloques de 10 cm, mientras que para las paredes interiores será una pared de espesor con bloques de 7 cm.

Dado a que la construcción de la vivienda debe de ser lo más fácil de construir para la mano de obra se integran estos elementos de mampostería a las columnas, ya sean de hormigón o perfiles metálicos, mediante varillas ya sea chicoteada en el hormigón, como también soldadas a los perfiles metálicos en columnas.



### 3.2.4 ANALISIS DE LA SUPERESTRUCTURA Y CUBIERTA

<b>DETERMINACION DE CARGAS</b>		
<b>PARA PISO 1</b>		
<b>CARGAS MUERTAS (WD)</b>		
<i>eProm de losa</i>	0.08	<i>m</i>
<i>Peso específico del Hormigón</i>	2.40	<i>ton/m3</i>
<i>Peso de losa promedio</i>	0.19	<i>ton/m2</i>
<i>Novalosa steel panel (e) = 0.76mm</i>	0.01	<i>ton/m2</i>
<i>Baldosas</i>	0.12	<i>ton/m2</i>
<i>Ductos y varios</i>	0.05	<i>ton/m2</i>
<i>Carga muerta total</i>	<b>0.37</b>	<i>ton/m2</i>
<b>CARGA VIVA (WL)</b>		
<i>WL Carga viva</i>	<b>0.20</b>	<i>ton/m2</i>
<i>(Según CHAPTER 4 ASCE 7-05 Minimum Design Loads for Buildings and other Structures)</i>		
<b>PARA PISO 2 Y CUBIERTA</b>		
<b>CARGAS MUERTAS (WD)</b>		
<i>Techo</i>	0.02	<i>ton/m2</i>
<i>Peso Cubierta</i>	0.01	<i>ton/m2</i>
<i>Carga muerta total</i>	<b>0.03</b>	<i>ton/m2</i>
<b>CARGA VIVA (WL)</b>		
<i>WL Carga viva</i>	<b>0.025</b>	<i>ton/m2</i>
<i>(Según CHAPTER 4 ASCE 7-05 Minimum Design Loads for Buildings and other Structures)</i>		



**Carga Factorada Wu 1 piso**

1.2DEAD+1.6LIVE

**0.77** ton/m<sup>2</sup>

**Carga Factorada Wu 2 piso (cubierta)**

1.2DEAD+1.6LIVE

**0.08** ton/m<sup>2</sup>

**Peso Sísmico (método de fuerzas laterales) CEC**

**Longitud de A hacia C**

Longitud total

8.2 m

**Longitud de 1 hacia 4**

Longitud total

6 m

**Piso 1**

# de pisos

1

Carga muerta por piso 1

0.37 ton/m<sup>2</sup>

Carga muerta por cada piso

0.37 ton/m<sup>2</sup>

**Piso 2 (Cubierta)**

# de pisos

1

Carga muerta por piso 2

0.03 ton/m<sup>2</sup>

Carga muerta por cada piso

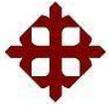
0.03 ton/m<sup>2</sup>

W =

$(\text{longitud A-C} \times \text{longitud 1-4}) \times (W_{D1} * \# \text{ Pisos} + W_{D2})$

W total

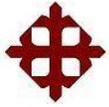
19.7784



CORTANTE  
BASAL DE  
DISEÑO

$$\begin{aligned} V_{des} &= 0,07 (W) \quad 7\% W \\ V_{des} &= 1.38 \text{ Ton} \end{aligned}$$

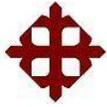
<b>Nivel</b>	<b><math>W_i</math> (Ton/m<sup>2</sup>)</b>	<b><math>w_x</math> (Ton)</b>	<b><math>h_x</math> (mt.)</b>	<b><math>w_x h_x^k</math></b>	<b><math>F_{x,des}</math> (Ton)</b>
<b>2</b>	0.03	1.476	2.4	6.54	0.10
<b>1</b>	0.37	18.3024	2.4	81.07	1.28
<b><math>\sum w_x h_x^k =</math></b>				<b>87.61</b>	<b>1.38 = <math>\sum F_x</math></b>



# VIVIENDA 1

PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS SECUNDARIAS			
PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
PISO 1			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2
PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Larga	2.9 m	L vs	3.1 m
N. V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1.45	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.45	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$	(1er Piso)	T-m	kips-pulg
		1.40	121.12



**PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)**

$$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$\phi b = 0.9$   
 $Fy = 36.00 \text{ ksi}$

$Zx(requerido) = 3.74 \text{ pulg}^3 \quad (1er \text{ Piso})$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

$$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$$

W4x13                      Zx(disponible)= 6.28 pulg<sup>3</sup>      (1er Piso)      OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

E= 29000 Ksi  
Fy= 36 Ksi

$$\lambda_p = 0,38 * \sqrt{E/fy}$$

Ala

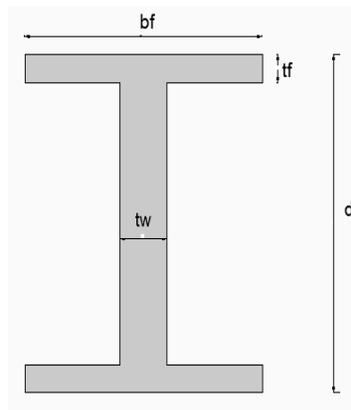
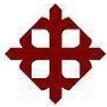
$$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{E/fy}$$

Alma

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	10.79	106.72

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Resistencia a Flexion

Lb= 3.1 m 122.0 pulg

$\phi_b =$	0.9
$F_y =$	36 ksi

C=	1	$C_b =$	1.14
E=	29000 ksi		

$I_x$	$I_y$	A	$r_x$	$r_y$	$Z_y$	$Z_y$	$Z_x$	$Z_x$
cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>
440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb > Lp

ho	Sx	J	Cw	r <sup>2</sup> ts	Lr	Lr	$\phi_b M_p$	$\phi_n M_n$
pulg	pulg <sup>3</sup>	pulg <sup>4</sup>	pulg <sup>6</sup>	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>

### Resistencia Al Corte

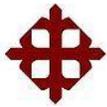
$\phi_v =$	0.9		
$C_v =$	1		
Piso	tw	d	$\phi_v V_n$
	cm	cm	Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>



**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS**

PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
<b>CUBIERTA</b>			
Wd=	0.035	T/m2	Wl= 0.025 T/m2
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2
PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Larga	2.75 m	L viga princ	3.1 m
Ancho de influencia	1.375 m		
Ls1=	1.3	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.375	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
	(Cubierta)	0.08	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.10	T/m
	(Cubierta)	0.12	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 12$		T-m	kips-pulg
	(1er Piso)	0.88	76.57
	(Cubierta)	0.09	8.22



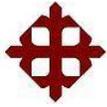
PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b = 0.9$ $Fy = 36.00 \text{ ksi}$		
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	$Zx(requerido) = 2.36 \text{ pulg3} \quad (1er \text{ Piso})$ $Zx(requerido) = 0.25 \text{ pulg3} \quad (Cubierta)$		
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
W4x13	$Zx(disponible) = 6.28 \text{ pulg3}$	(1er Piso)	OK
M 4x4.08	$Zx(disponible) = 1.12 \text{ pulg3}$	(Cubierta)	OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83
Cubierta	M 4x4.08	4	0.115	2.25	0.17	4	1.27

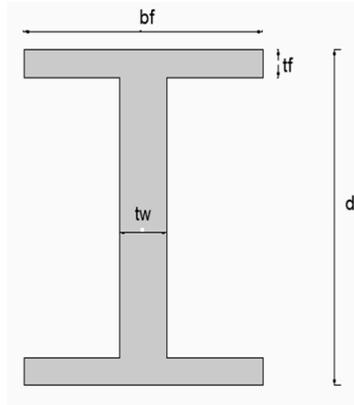
$E = 29000 \text{ Ksi}$	
$Fy = 36 \text{ Ksi}$	
$\lambda p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{fy}}$	$\lambda p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{fy}}$
Ala	Alma
(sismicamente compacta)	

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	8.51	69.54
Cubierta	4	0.17	0.115	2.25	8.51	69.54

$\lambda f = bf/2tf$	$\lambda w = d/tw$	$\lambda f < \lambda p$	$\lambda w < \lambda p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK
6.62	34.78	OK	OK



Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Nivel	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

**Resistencia a Flexion**

Lb= 3.1 m 122.0 pulg

Øb=	0.9
Fy=	36 ksi

C=	1	Cb=	1.14
E=	29000 ksi		

Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
1	440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3
Cubierta	143.3	10.5	9.5	3.88	1.05	6.80	0.41	33.9	2.1

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb>Lp
20.69	0.53	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	Øb Mp	Øn Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>
3.7	1.75	0.02	0.88	0.69	127.35	3.23	67.03	<b>42.1</b>



**Resistencia Al Corte**

$\phi_v =$	0.9		
$C_v =$	1		
<b>Piso</b>	<b>tw</b> cm	<b>d</b> cm	<b><math>\phi_v V_n</math></b> <b>Kips</b>
1	0.8	10	<b>24.11</b>
Cubierta	0.5	10	<b>15.07</b>

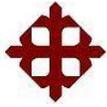
**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS**

<b>PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA</b>			
<b>CUBIERTA</b>			
Wd=	0.035	T/m <sup>2</sup>	WI= 0.025 T/m <sup>2</sup>
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37	T/m <sup>2</sup>	WI= 0.20 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA</b>			
Luz Viga	2.9 m	L viga sec	3.1 m
# V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1.45	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.45	ancho de influencia de viga sec	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

$$Q_u = 2 * (qu * (l / 2))$$

Qu = 3.61 (1er Piso)

Qu = 0.39 (Cubierta)

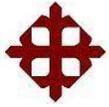


PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m <sup>2</sup>
	(Terraza)	0.08	T/m <sup>2</sup>
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
	(Terraza)	0.12	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
		T-m	kips-pulg
	(1er Piso)	1.31	113.55
	(Terraza)	0.14	12.14

PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b =$ 0.9 $Fy =$ 36.00 ksi		
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	Zx(requerido)= 3.50 pulg <sup>3</sup>		(1er Piso)
	Zx(requerido)= 0.37 pulg <sup>3</sup>		(Cubierta)
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
W4x13	Zx(disponible)= 6.28 pulg <sup>3</sup>		(1er Piso) OK
M 4x4.08	Zx(disponible)= 1.12 pulg <sup>3</sup>		(Cubierta) OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83
Cubierta	M 4x4.08	4	0.115	2.25	0.17	4	1.27

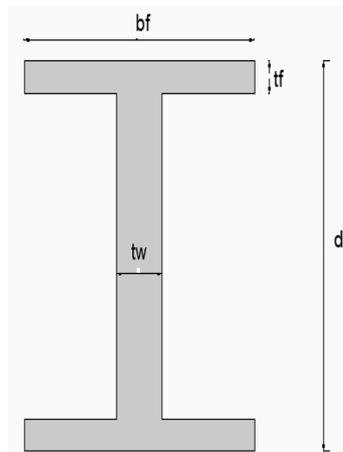
E=	29000 Ksi
Fy=	36 Ksi
$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{\frac{E}{fy}}$	$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{fy}}$
Ala	Alma
(sismicamente compacta)	



Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	8.51	69.54
Cubierta	4	0.17	0.115	2.25	8.51	69.54

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK
6.62	34.78	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



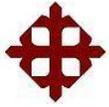
Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

## Resistencia a Flexion

Lb= 2.9 m 114.2 pulg

$\phi_b =$	0.9
$F_y =$	36 ksi

C=	1	$C_b =$	1.14
E=	29000 ksi		



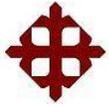
Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
1	440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3
Cubierta	143.3	10.5	9.5	3.88	1.05	6.80	0.41	33.9	2.1

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb>Lp
20.69	0.53	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	Øb Mp	Øn Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>
3.7	1.75	0.02	0.88	0.69	127.35	3.23	67.03	<b>42.1</b>

### Resistencia Al Corte

Øv=	0.9		
Cv=	1		
Piso	tw cm	d cm	Øv Vn Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>
Cubierta	0.5	10	<b>15.07</b>



### PREDISEÑO DE COLUMNAS

#### COLUMNAS ESQUINERAS

##### Piso 1

#### Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{Wu} &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \qquad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV \end{aligned}$$

#### Paso 2: Calcular Pu

$$\begin{aligned} Ai &= 2.25 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 1.89 \text{ Ton.} = 4.2 \text{ Kips} \end{aligned}$$

#### Paso 3: Asumir un valor de KL/r y determinar $\Phi_c F_{cr}$

Para  $Le = 2.4$  m., un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

$$\begin{aligned} \text{De la tabla 4-22:} \quad Fy &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

#### Paso 4: Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$A_g = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.15 \text{ in}^2$$

##### Perfil Seleccionado: HSS 2x2x1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 0.84 \text{ in}^2 \\ r &= 0.761 \text{ in} \end{aligned}$$

##### Límite de Elasticidad

$$\begin{aligned} \lambda_c &= < 1.5 \\ \lambda_c &= (KL/\pi r)\sqrt{Fy/E} \\ \lambda_c &= 1.36 \end{aligned}$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

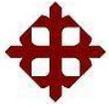
#### Paso 5: Verificar Sección

$$Le = 2.40 \text{ m.} \qquad \mathbf{KL/r} = 124.2 < 200 \quad \text{OK}$$

$$\text{De la tabla 4-22:} \quad \Phi_c F_{cr} = 14.2 \text{ ksi}$$

$$\begin{aligned} \Phi_c P_n &= \Phi_c F_{cr} \cdot A_g \\ \Phi_c P_n &= 11.9 \text{ kips} > Pu \end{aligned}$$

$$\underline{\text{La sección escogida SI cumple}} \quad 11.9 \text{ kips} > 4.2 \text{ kips}$$



**COLUMNAS DE BORDE**

**Piso 1**

**Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu**

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{Wu} &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \qquad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2: Calcular Pu**

$$\begin{aligned} \mathbf{Ai} &= 4.35 \text{ m}^2 \\ \mathbf{N} &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 3.65 \text{ Ton.} = 8.0 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3: Asumir un valor de KL/r y determinar  $\Phi_c F_{cr}$**

Para  $Le = 2.4$  m., un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

$$\begin{aligned} \text{De la tabla 4-22: } F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4: Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil**

$$A_g = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.28 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado: HSS 4x2x1/8**

$$\begin{aligned} A_g &= 1.30 \text{ in}^2 \\ r &= 0.83 \text{ in} \end{aligned}$$

(SE ESCOJE EL MENOR RADIO DE GIRO  $r_y$ )

Límite de Elasticidad

$$\begin{aligned} \lambda_c &= < 1.5 \\ \lambda_c &= (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E} \\ \lambda_c &= 1.25 \end{aligned}$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5: Verificar Sección**

$$Le = 2.40 \text{ m.} \qquad \mathbf{KL/r} = 113.8 < 200 \quad \text{OK}$$

$$\text{De la tabla 4-22: } \Phi_c F_{cr} = 18.3 \text{ ksi}$$

$$\begin{aligned} \Phi_c P_n &= \Phi_c F_{cr} \cdot A_g \\ \Phi_c P_n &= 23.8 \text{ kips} > Pu \end{aligned}$$

$$\text{La sección escogida SI cumple} \quad 23.8 \text{ kips} > 8.0 \text{ kips}$$



**PREDISEÑO DE COLUMNAS**

**COLUMNAS INTERIORES**

**Piso 1**

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ Wu &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \qquad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular Pu

$$\begin{aligned} Ai &= 7.95 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ Pu &= Wu \cdot Ai \cdot N = 6.68 \text{ Ton.} = 14.7 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3:** Asumir un valor de KL/r y determinar  $\Phi_c F_{cr}$

Para  $Le = 2.4$  m., un valor aproximado de KL/r es: 50

De la tabla 4-22 :

$$\begin{aligned} F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4:** Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$A_g = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.52 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado:** HSS 3<sup>1/2</sup> x 3<sup>1/2</sup> x 1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 1.54 \text{ in}^2 \\ r &= 1.37 \text{ in} \end{aligned}$$

Límite de Elasticidad

$$\begin{aligned} \lambda_c &= < 1.5 \\ \lambda_c &= (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E} \\ \lambda_c &= 0.76 \end{aligned}$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5:** Verificar Sección

$$Le = 2.40 \text{ m.} \qquad KL/r = 69.0 < 200 \qquad \text{OK}$$

De la tabla 4-22 :

$$\Phi_c F_{cr} = 25.2 \text{ ksi}$$

$$\begin{aligned} \Phi_c P_n &= \Phi_c F_{cr} \cdot A_g \\ \Phi_c P_n &= 39 \text{ kips} > Pu \end{aligned}$$

La sección escogida SI cumple  $38.8 \text{ kips} > 14.7 \text{ kips}$



**PREDISEÑO DE COLUMNAS**

**COLUMNAS INTERIORES**

**Piso 2**

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$

$$\begin{aligned} CM &= 0.04 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.03 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{W_u} &= 0.08 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \quad W_u = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular  $P_u$

$$\begin{aligned} A_i &= 7.95 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{P_u} &= W_u \cdot A_i \cdot N = 0.65 \text{ Ton.} = 1.4 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3:** Asumir un valor de  $KL/r$  y determinar  $\Phi C_{Fcr}$

Para  $L_e = 2.4$  m., un valor aproximado de  $KL/r$  es: 60

De la tabla 4-22:

$$\begin{aligned} F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi C_{Fcr} &= 26.8 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4:** Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$A_g = P_u / \Phi C_{Fcr} = 0.05 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado:** HSS 2x2x1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 0.84 \text{ in}^2 \\ r &= 0.761 \text{ in} \end{aligned}$$

Límite de Elasticidad

$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 1.36$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5:** Verificar Sección

$$L_e = 2.40 \text{ m.} \quad \mathbf{KL/r} = 124.2 < 200 \quad \text{OK}$$

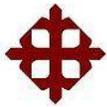
De la tabla 4-22:

$$\Phi C_{Fcr} = 14.2 \text{ ksi}$$

$$\Phi C_{Pn} = \Phi C_{Fcr} \cdot A_g$$

$$\Phi C_{Pn} = 11.9 \text{ kips} > P_u$$

La sección escogida SI cumple 11.9 kips > 1.4 kips



## VIVIENDA 1

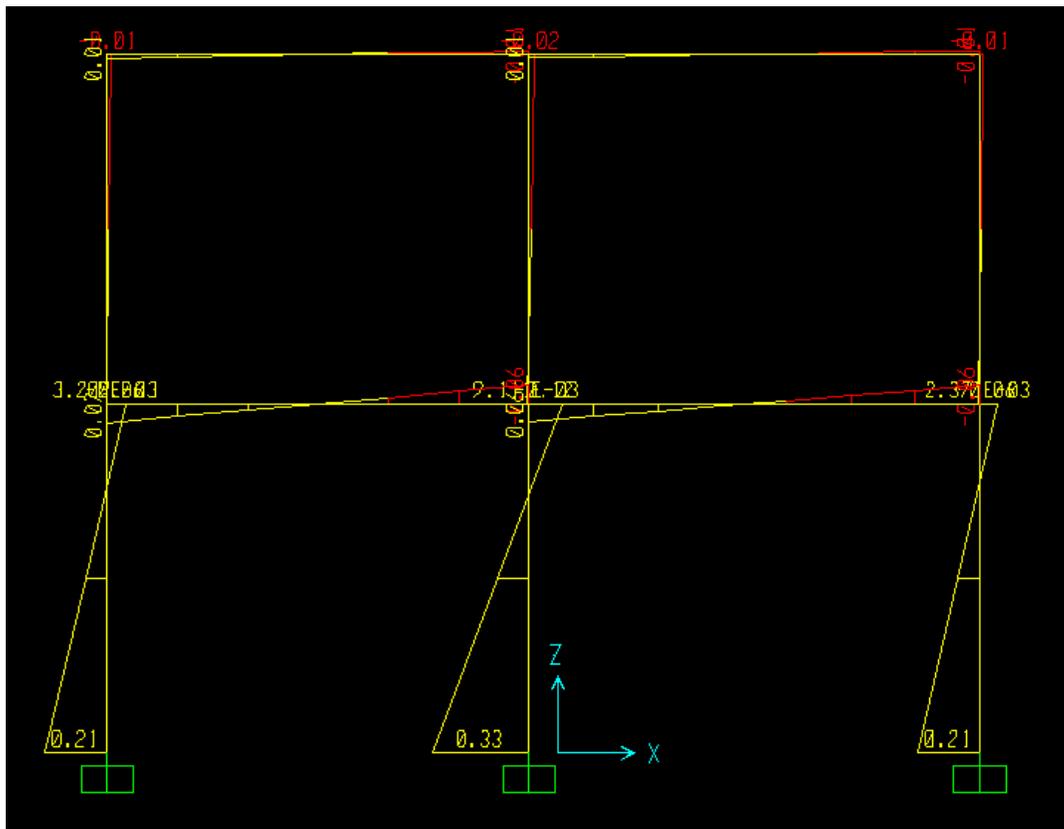
Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5	5	5x5	5	5x5	5
1	10x10	5	10x5	5	5x5	5

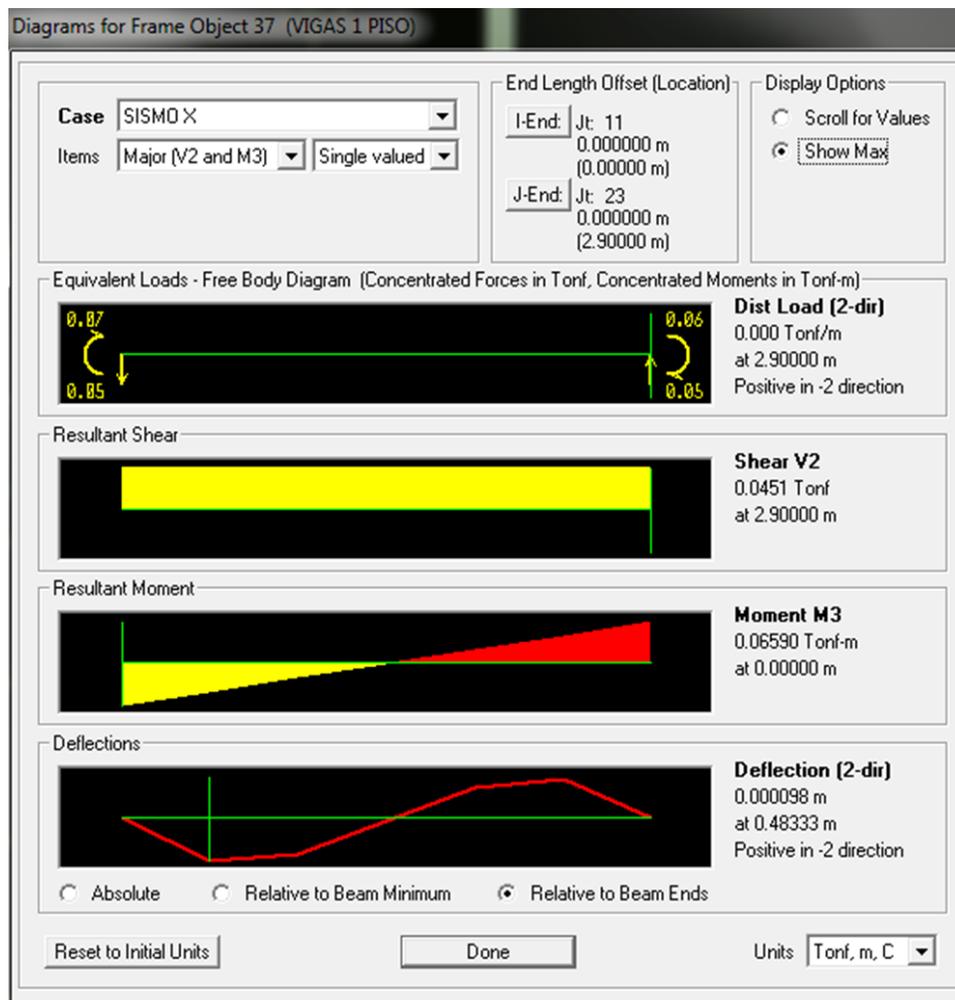
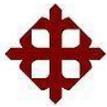
### DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS

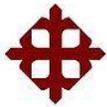
Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

### PORTICOS EN EL EJE Y

( se escojio el portico mas cargado que causa la combinacion Sismo X)

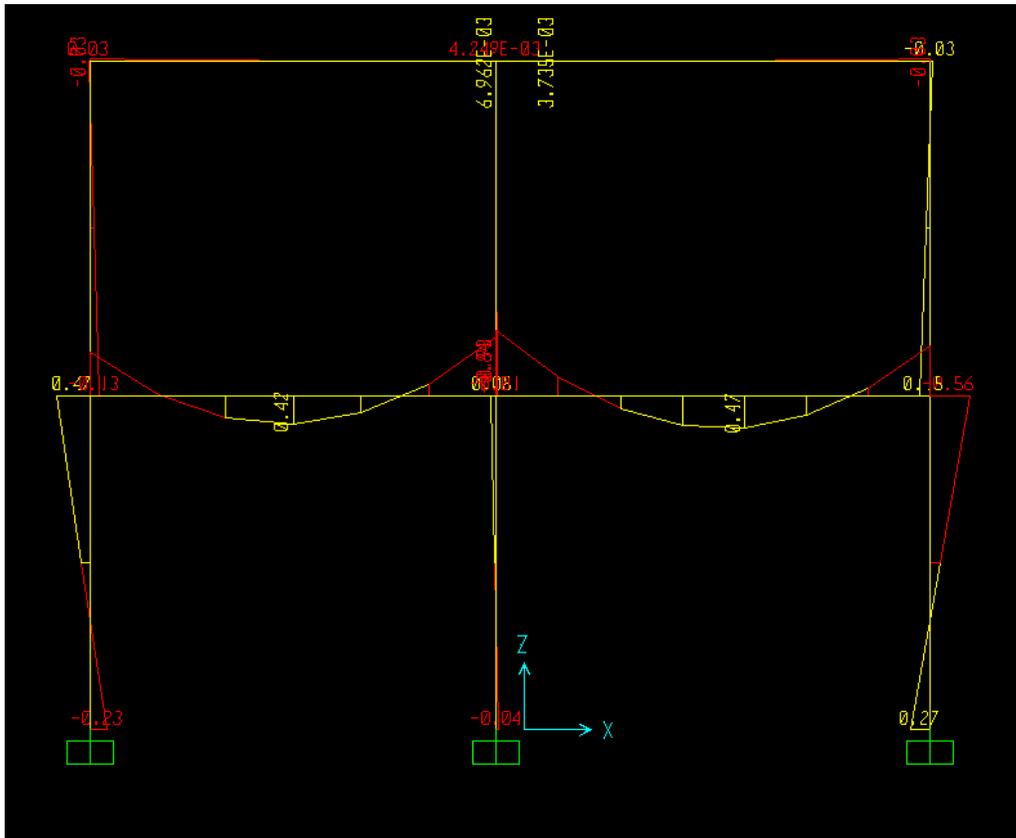






**PORTICOS EN EL EJE Y**

( se escogio el portico mas cargado que causa la combinacion Cargas Verticales)



Diagrams for Frame Object 31 (VIGAS 1 PISO)

Case: CARGAS VERTICALES  
Items: Major (V2 and M3) | Single valued

End Length Offset (Location):  
I-End: Jt: 17  
0.00000 m (0.00000 m)  
J-End: Jt: 29  
0.00000 m (3.10000 m)

Display Options:  
 Scroll for Values  
 Show Max

Equivalent Loads - Free Body Diagram (Concentrated Forces in Tonf, Concentrated Moments in Tonf-m)  
Dist Load (2-dir): 1.085 Tonf/m at 3.10000 m Positive in -2 direction

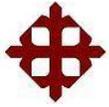
Resultant Shear: Shear V2: -1.7533 Tonf at 0.00000 m

Resultant Moment: Moment M3: -0.93416 Tonf-m at 0.00000 m

Deflections: Deflection (2-dir): 0.003222 m at 1.77143 m Positive in -2 direction

Absolute  Relative to Beam Minimum  Relative to Beam Ends

Reset to Initial Units Done Units: Tonf, m, C



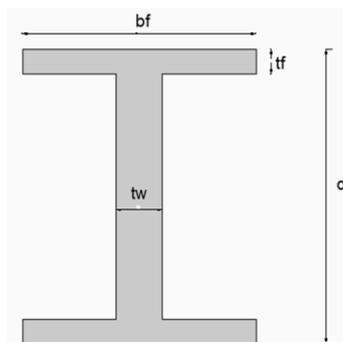
### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
1	81	202.44	ok	Se mantiene la misma seccion
Cubierta	2.6	42.12	ok	Se mantiene la misma seccion

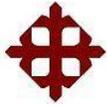
Deflexion Admisible	
$\Delta$	0.0086 Bajo cargas vivas
$\Delta$	0.0129 Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0.0032	0.0129	ok	3.85	24.11	ok
0.0002	0.0129	ok	0.1	15.07	ok

### SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales paralelas a vigas secundarias)



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

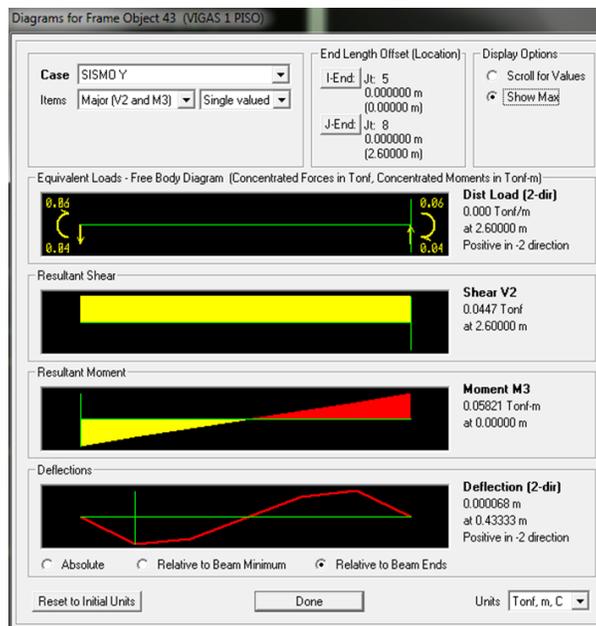
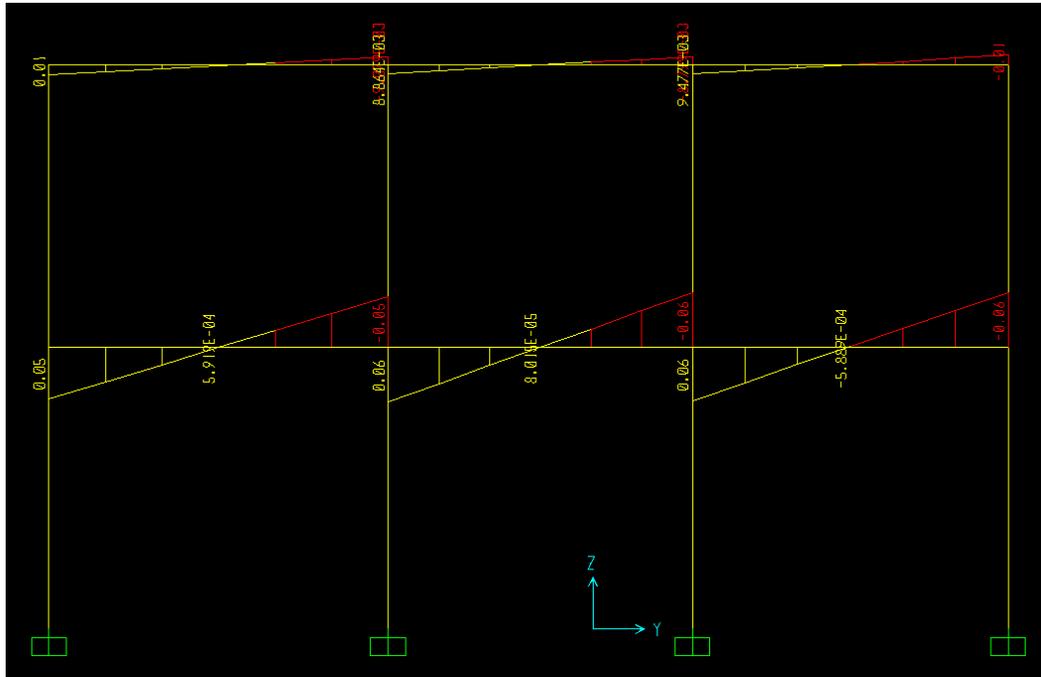


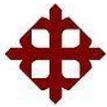
## VIVIENDA 1

### DISENO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa de analisis SAP 2000

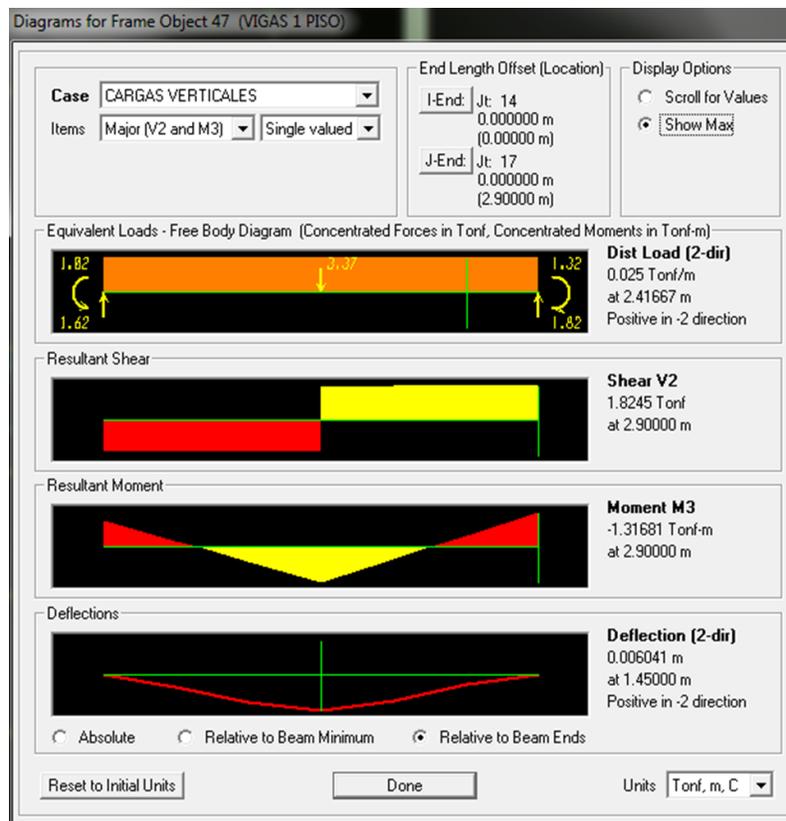
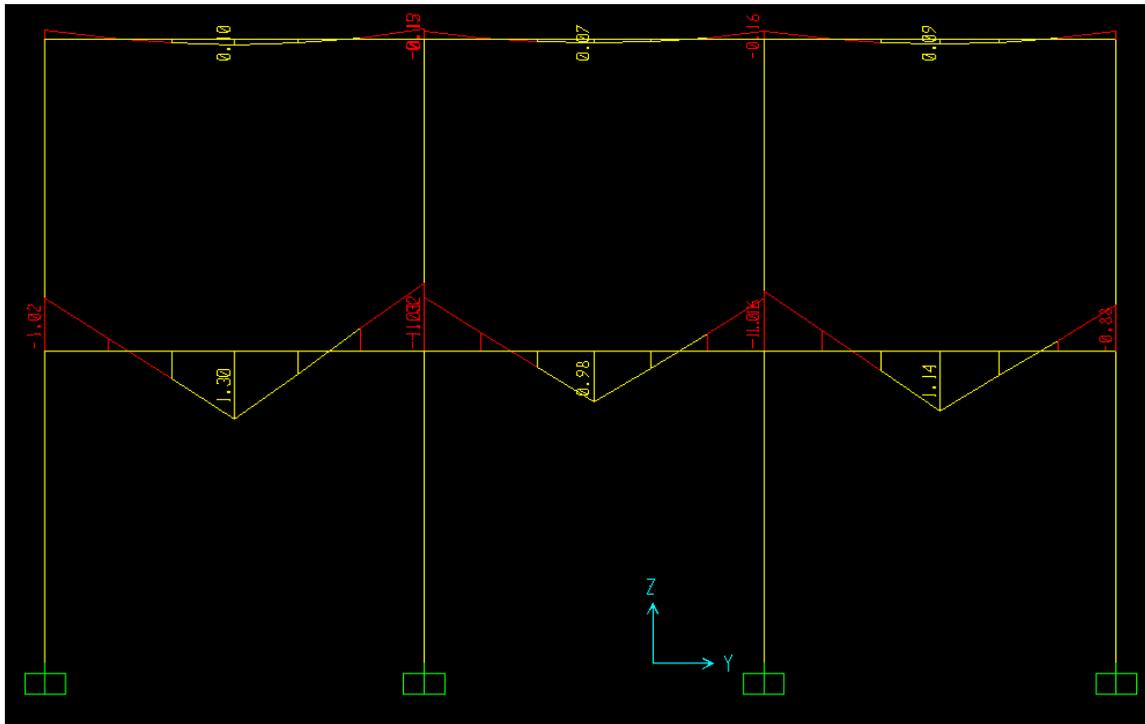
#### PORTICOS EN EL EJE X ( se escogio el portico mas cargado que causa la combinacion Sismo Y)

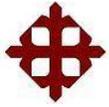




**PORTICOS EN EL EJE X**

( se escojo el portico mas cargado que causa la combinacion Carga Vertical)





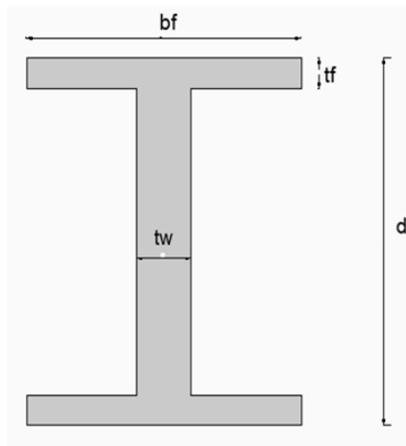
### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
1	114.41	202.44	ok	Se mantiene la misma seccion
Cubierta	17.33	42.12	ok	Se mantiene la misma seccion

Deflexion Admisible	
$\Delta$	0.0081 Bajo cargas vivas
$\Delta$	0.0121 Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0.006	0.0121	ok	3.96	24.11	ok
0.002	0.0121	ok	0.9	15.07	ok

### SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales perpendiculares a vigas secundarias)



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0



VIVIENDA 1

**Columnas del prediseño:**

Pisos	COLUMNAS HSS	
	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5x1/8	5
1	10x10x1/8	5

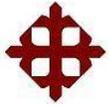
**Porticos en eje X**

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion	Nueva Seccion	Zc	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3		(cm)	pulg3	
2	2.1	2.3	4.368	Cambiar Perfil	10x10x1/4	4.69	Ok
1	6.3	4.13	13.104	Cambiar Perfil	18x18x1/4	15.5	Ok

**Porticos en eje Y**

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3	
2	2.1	4.69	4.368	Ok
1	6.3	15.5	13.104	Ok

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7
1	18x18	7	10x20	14	18x18	7

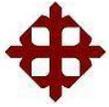


**DISEÑO DE PLACA BASE ENTRE COLUMNA-CIMENTACION**

COLUMNAS HSS			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	17	21
PLACA BASE			
Interior			
B =	37.4 X 37.4	in	
AREA	1398,76	in <sup>2</sup>	
A2 =	1398,76	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	5,6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS HSS			
De Borde			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
10x20	14	9	32
PLACA BASE			
De Borde			
B =	35.43 X 35.43	in	
AREA	1255,29	in <sup>2</sup>	
A2 =	1255,29	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	32	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	2,9	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	32	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 12 cm x 22 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS HSS			
Esquina			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	5	20
PLACA BASE			
Esquina			
B =	35.43 X 35.43	in	
AREA	1255,29	in <sup>2</sup>	
A2 =	1255,29	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	1,6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



# DISEÑO DE CUBIERTA

## DISEÑO DE LAS VIGAS DE CUBIERTA

### PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA

#### CUBIERTA

Wd=	0.035	T/m2	Wl=	0.025	T/m2
-----	-------	------	-----	-------	------

### PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA Y ANGULO DE CUBIERTA

L viga cubierta	2.9 m	
s=	1.55	ancho de influencia
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)
$\alpha =$	$\text{Sen}^{-1}(1/2,9)$	
$\alpha =$	$19^\circ$	

### PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )

$$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$$

(Cubierta) 0.08 T/m2

### PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS DE CUBIERTA POR METRO LINEAL

$$q_u = w_u * s * f$$

(Cubierta) 0.13 T/m  
qux= 0.04 T/m  
quy= 0.12 T/m

### PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA

$$M_u = q_u * (l)^2 / 8$$

	T-m	kips-pulg
Muy=	0.04	3.64
Mux=	0.13	10.93



**PASO 7: CALCULO DEL Zx y Zy (requerido)**

$$Z(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$\phi b = 0.9$   
 $Fy = 36.00 \text{ ksi}$

$$Z(\text{requerido}) \leq Z(\text{disponible})$$

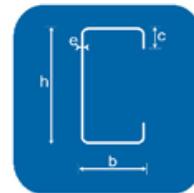
$Zx(\text{requerido}) = 0.34 \text{ pulg3} \quad \text{Mux}$

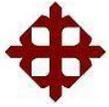
$Zy(\text{requerido}) = 0.11 \text{ pulg3} \quad \text{Muy}$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 80x40x15x2 mm       $Zx(\text{disponible}) = 0.6 \text{ pulg3} \quad \text{OK}$   
 $Zy(\text{disponible}) = 0.2 \text{ pulg3} \quad \text{OK}$

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78





**PASO 7: CALCULO DE VIGA DE CUERDA SUPERIO DE CUBIERTA**

**MOMENTO EN LA VIGA**

T-m            kips-pulg  
0.26            22.54

**CALCULO DEL  $Z_x$**

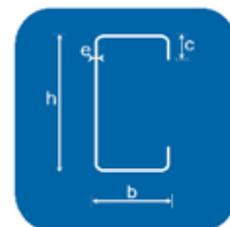
$\phi b =$             0.9  
 $F_y =$             36.00    ksi

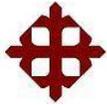
$Z_x(\text{requerido}) =$             0.70    pulg<sup>3</sup>

con este valor de  $Z_x$  se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 100x50x15x2 mm             $Z_x(\text{disponible}) =$     0.9    pulg<sup>3</sup>

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41





**DISEÑO DE ESCALERA METALICA - UN TRAMO + DESCANSO**

<b>DISEÑO DE LAS VIGAS DE ESCALERA</b>	
<b>PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA</b>	
<b>ESCALERAS</b>	
Wd= 0.370 T/m <sup>2</sup>	Wl= 0.200 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA Y ANGULO DE CUBIERTA</b>	
L viga cubier	4.4 m
s= 0.5	ancho de influencia
f= 1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)

<b>PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )</b>	
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(Escalera) 0.76 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS DE CUBIERTA POR METRO LINEAL</b>	
$q_u = w_u * s * f$	(Escalera) 0.40 T/m
<b>PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA</b>	
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$	Muy= 0.97 T-m 84.14 kips-pulg



**PASO 7: CALCULO DEL Zx y Zy (requerido)**

$$Z(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$$\begin{aligned} \phi b &= 0.9 \\ Fy &= 36.00 \text{ ksi} \end{aligned}$$

$$Z_{(\text{requerido})} \leq Z_{(\text{disponible})}$$

$$Zy(\text{requerido}) = 2.60 \text{ pulg}^3$$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

C 150x50x4 mm

$$Zx(\text{disponible}) = 3.1 \text{ pulg}^3$$

OK

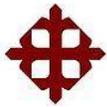
**USO 2 C DE 150x50x4**



## VIVIENDA 2

PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS SECUNDARIAS			
PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
PISO 1			
Wd=	0.37	T/m2	
		Wl=	0.20 T/m2
PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Larga	2.9 m	Lvs	3.1 m
N. V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
	Ls1=	1.45	m
	Ls2=	1.45	m
	s=	1.45	ancho de influencia
	f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$	(1er Piso)	1.40	T-m kips-pulg 121.12



**PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)**

$$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$$\phi b = 0.9$$

$$Fy = 36.00 \text{ ksi}$$

$$Zx(requerido) = 3.74 \text{ pulg}^3 \quad (1er \text{ Piso})$$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

$$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$$

$$W4x13 \quad Zx(disponible) = 6.28 \text{ pulg}^3 \quad (1er \text{ Piso}) \quad \text{OK}$$

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

$$E = 29000 \text{ Ksi}$$

$$Fy = 36 \text{ Ksi}$$

$$\lambda_p = 0,38 * \sqrt{E/fy}$$

Ala

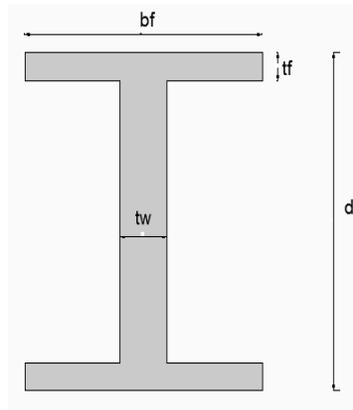
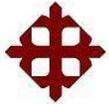
$$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{E/fy}$$

Alma

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	10.79	106.72

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Resistencia a Flexion

Lb=

3.1 m

122.0 pulg

$\phi_b =$	0.9
$F_y =$	36 ksi

C=	1	$C_b =$	1.14
E=	29000 ksi		

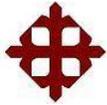
Ix	Iy	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	pulg <sup>3</sup>
440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb > Lp

ho	Sx	J	Cw	r <sup>2</sup> ts	Lr	Lr	$\phi_b M_p$	$\phi_n M_n$
pulg	pulg <sup>3</sup>	pulg <sup>4</sup>	pulg <sup>6</sup>	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>

### Resistencia Al Corte

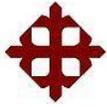
$\phi_v =$	0.9		
$C_v =$	1		
Piso	tw	d	$\phi_v V_n$
	cm	cm	Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>



**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS**

PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
<b>CUBIERTA</b>			
Wd=	0.035	T/m2	Wl= 0.025 T/m2
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2
PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Larga	2.75 m	L viga princ	3.1 m
Ancho de influencia	1.375 m		
Ls1=	1.3	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.375	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
	(Cubierta)	0.08	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.10	T/m
	(Cubierta)	0.12	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 12$		T-m	kips-pulg
	(1er Piso)	0.88	76.57
(Cubierta)	0.09		8.22



PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$		$\phi b = 0.9$ $Fy = 36.00 \text{ ksi}$	
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	$Zx(requerido) = 2.36 \text{ pulg}^3 \text{ (1er Piso)}$ $Zx(requerido) = 0.25 \text{ pulg}^3 \text{ (Cubierta)}$		
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
W4x13	$Zx(disponible) = 6.28 \text{ pulg}^3$	(1er Piso)	OK
M 4x4.08	$Zx(disponible) = 1.12 \text{ pulg}^3$	(Cubierta)	OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83
Cubierta	M 4x4.08	4	0.115	2.25	0.17	4	1.27

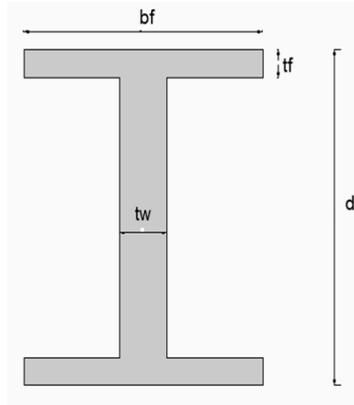
$E =$	<b>29000 Ksi</b>	
$Fy =$	<b>36 Ksi</b>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\lambda p = 0.3 * \sqrt{\frac{E}{fy}}</math> <p>Ala</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\lambda p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{fy}}</math> <p>Alma</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">(sismicamente compacta)</p>		

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	8.51	69.54
Cubierta	4	0.17	0.115	2.25	8.51	69.54

$\lambda f = bf/2tf$	$\lambda w = d/tw$	$\lambda f < \lambda p$	$\lambda w < \lambda p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK
6.62	34.78	OK	OK



Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Nivel	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

**Resistencia a Flexion**

Lb= 3.1 m 122.0 pulg

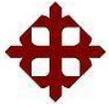
Øb=	0.9
Fy=	36 ksi

C=	1	Cb=	1.14
E=	29000 ksi		

Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
1	440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3
Cubierta	143.3	10.5	9.5	3.88	1.05	6.80	0.41	33.9	2.1

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb>Lp
20.69	0.53	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	Øb Mp	Øn Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>
3.7	1.75	0.02	0.88	0.69	127.35	3.23	67.03	<b>42.1</b>



**Resistencia Al Corte**

$\phi_v =$	0.9		
$C_v =$	1		
<b>Piso</b>	tw cm	d cm	$\phi_v V_n$ Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>
Cubierta	0.5	10	<b>15.07</b>

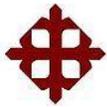
**PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS**

<b>PASO1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA</b>			
<b>CUBIERTA</b>			
Wd=	0.035 T/m <sup>2</sup>	WI=	0.025 T/m <sup>2</sup>
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0.37 T/m <sup>2</sup>	WI=	0.20 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA</b>			
Luz Viga	2.9 m	L viga sec	3.1 m
# V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1.45 m		
Ls2=	1.45 m		
s=	1.45	ancho de influencia de viga sec	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

$$Q_u = 2 * (qu * (l / 2))$$

Qu = 3.61 (1er Piso)

Qu = 0.39 (Cubierta)

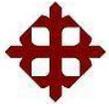


PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
	(Terraza)	0.08	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
	(Terraza)	0.12	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
		T-m	kips-pulg
	(1er Piso)	1.31	113.55
	(Terraza)	0.14	12.14

PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)			
$Zx(requerido) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b =$	0.9	
	$Fy =$	36.00	ksi
$Zx(requerido) \leq Zx(disponible)$	$Zx(requerido) =$	3.50	pulg3 (1er Piso)
	$Zx(requerido) =$		
	$Zx(requerido) =$	0.37	pulg3 (Cubierta)
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:			
W4x13	$Zx(disponible) =$	6.28	pulg3 (1er Piso) OK
M 4x4.08	$Zx(disponible) =$	1.12	pulg3 (Cubierta) OK

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83
Cubierta	M 4x4.08	4	0.115	2.25	0.17	4	1.27

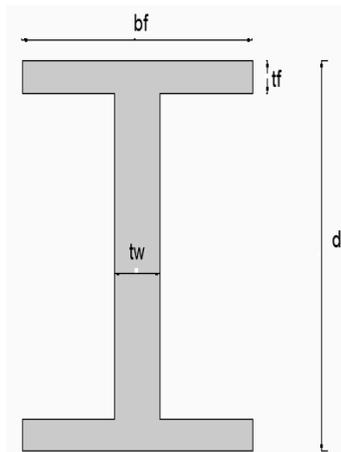
E=	29000 Ksi
Fy=	36 Ksi
$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{\frac{E}{fy}}$	$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{fy}}$
Ala	Alma
(sismicamente compacta)	



Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	8.51	69.54
Cubierta	4	0.17	0.115	2.25	8.51	69.54

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK
6.62	34.78	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



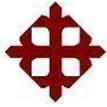
Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0

## Resistencia a Flexion

Lb= 2.9 m 114.2 pulg

$\phi_b =$	0.9
Fy=	36 ksi

C=	1	Cb=	1.14
E=	29000 ksi		



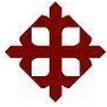
Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
1	440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3
Cubierta	143.3	10.5	9.5	3.88	1.05	6.80	0.41	33.9	2.1

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb>Lp
20.69	0.53	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	Øb Mp	Øn Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>
3.7	1.75	0.02	0.88	0.69	127.35	3.23	67.03	<b>42.1</b>

### Resistencia Al Corte

Øv=	0.9		
Cv=	1		
Piso	tw cm	d cm	Øv Vn Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>
Cubierta	0.5	10	<b>15.07</b>



### PREDISEÑO DE COLUMNAS

#### COLUMNAS ESQUINERAS

Piso 1

Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{Wu} &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \quad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV \end{aligned}$$

Paso 2: Calcular Pu

$$\begin{aligned} Ai &= 2.25 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 1.89 \text{ Ton.} = 4.2 \text{ Kips} \end{aligned}$$

Paso 3: Asumir un valor de KL/r y determinar  $\Phi_c F_{cr}$

Para  $L_e = 2.4 \text{ m.}$ , un valor aproximado de KL/r es: 50

$$\begin{aligned} \text{De la tabla 4-22:} \quad F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

Paso 4: Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$A_g = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.15 \text{ in}^2$$

Perfil Seleccionado: HSS 2x2x1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 0.84 \text{ in}^2 \\ r &= 0.761 \text{ in} \end{aligned}$$

#### Límite de Elasticidad

$$\begin{aligned} \lambda_c &= < 1.5 \\ \lambda_c &= (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E} \\ \lambda_c &= 1.36 \end{aligned}$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

Paso 5: Verificar Sección

$$L_e = 2.40 \text{ m.} \quad \mathbf{KL/r} = 124.2 < 200 \quad \text{OK}$$

$$\text{De la tabla 4-22:} \quad \Phi_c F_{cr} = 14.2 \text{ ksi}$$

$$\begin{aligned} \Phi_c P_n &= \Phi_c F_{cr} \cdot A_g \\ \Phi_c P_n &= 11.9 \text{ kips} > Pu \end{aligned}$$

$$\underline{\text{La sección escogida SI cumple}} \quad 11.9 \text{ kips} > 4.2 \text{ kips}$$



**PREDISEÑO DE COLUMNAS**

**COLUMNAS DE BORDE**

**Piso 1**

**Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu**

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{Wu} &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \qquad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV \end{aligned}$$

**Paso 2: Calcular Pu**

$$\begin{aligned} Ai &= 4.35 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 3.65 \text{ Ton.} = 8.0 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3: Asumir un valor de KL/r y determinar  $\Phi_c F_{cr}$**

Para  $L_e = 2.4 \text{ m.}$ , un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

De la tabla 4-22:

$$\begin{aligned} F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4: Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil**

$$A_g = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.28 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado: HSS 2<sup>1/2</sup> x 2<sup>1/2</sup> x 1/8**

$$\begin{aligned} A_g &= 1.07 \text{ in}^2 \\ r &= 0.965 \text{ in} \end{aligned}$$

Límite de Elasticidad

$$\begin{aligned} \lambda_c &= < 1.5 \\ \lambda_c &= (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E} \\ \lambda_c &= 1.08 \end{aligned}$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

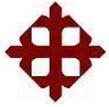
**Paso 5: Verificar Sección**

$$L_e = 2.40 \text{ m.} \qquad \mathbf{KL/r} = 97.9 < 200 \quad \text{OK}$$

De la tabla 4-22:  $\Phi_c F_{cr} = 19.5 \text{ ksi}$

$$\begin{aligned} \Phi_c P_n &= \Phi_c F_{cr} \cdot A_g \\ \Phi_c P_n &= 20.9 \text{ kips} > Pu \end{aligned}$$

La sección escogida SI cumple  $20.9 \text{ kips} > 8.0 \text{ kips}$



**PREDISEÑO DE COLUMNAS**

**COLUMNAS INTERIORES**

**Piso 1**

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$\begin{aligned} CM &= 0.37 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.20 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{Wu} &= 0.76 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \qquad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular Pu

$$\begin{aligned} Ai &= 7.95 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 6.68 \text{ Ton.} = 14.7 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3:** Asumir un valor de KL/r y determinar  $\Phi_c F_{cr}$

Para  $Le = 2.4 \text{ m.}$ , un valor aproximado de  $KL/r$  es: 50

De la tabla 4-22:

$$\begin{aligned} F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 28.4 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4:** Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$\mathbf{A_g} = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.52 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado:** HSS 3<sup>1/2</sup> x 3<sup>1/2</sup> x 1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 1.54 \text{ in}^2 \\ r &= 1.37 \text{ in} \end{aligned}$$

Límite de Elasticidad

$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 0.76$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5:** Verificar Sección

$$Le = 2.40 \text{ m.} \qquad \mathbf{KL/r} = 69.0 < 200 \quad \text{OK}$$

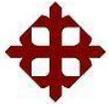
De la tabla 4-22:

$$\Phi_c F_{cr} = 25.2 \text{ ksi}$$

$$\Phi_c P_n = \Phi_c F_{cr} \cdot A_g$$

$$\Phi_c P_n = 39 \text{ kips} > Pu$$

La sección escogida SI cumple  $38.8 \text{ kips} > 14.7 \text{ kips}$



**PREDISEÑO DE COLUMNAS**

**COLUMNAS INTERIORES**

**Piso 2**

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar Pu

$$\begin{aligned} CM &= 0.04 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0.03 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{Wu} &= 0.08 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \quad Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular Pu

$$\begin{aligned} Ai &= 7.95 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{Pu} &= Wu \cdot Ai \cdot N = 0.65 \text{ Ton.} = 1.4 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3:** Asumir un valor de KL/r y determinar  $\Phi_c F_{cr}$

Para  $Le = 2.4 \text{ m.}$ , un valor aproximado de  $KL/r$  es: 60

De la tabla 4-22:

$$\begin{aligned} F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi_c F_{cr} &= 26.8 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4:** Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$\mathbf{A_g} = Pu / \Phi_c F_{cr} = 0.05 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado: HSS 2x2x1/8**

$$\begin{aligned} A_g &= 0.84 \text{ in}^2 \\ r &= 0.761 \text{ in} \end{aligned}$$

Límite de Elasticidad

$$\lambda_c = < 1.5$$

$$\lambda_c = (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E}$$

$$\lambda_c = 1.36$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5:** Verificar Sección

$$Le = 2.40 \text{ m.} \quad \mathbf{KL/r} = 124.2 < 200 \quad \text{OK}$$

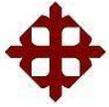
De la tabla 4-22:

$$\Phi_c F_{cr} = 14.2 \text{ ksi}$$

$$\Phi_c P_n = \Phi_c F_{cr} \cdot A_g$$

$$\Phi_c P_n = 11.9 \text{ kips} > Pu$$

La sección escogida SI cumple  $11.9 \text{ kips} > 1.4 \text{ kips}$



## VIVIENDA 2

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5	5	5x5	5	5x5	5
1	10x10	5	7x7	5	5x5	5

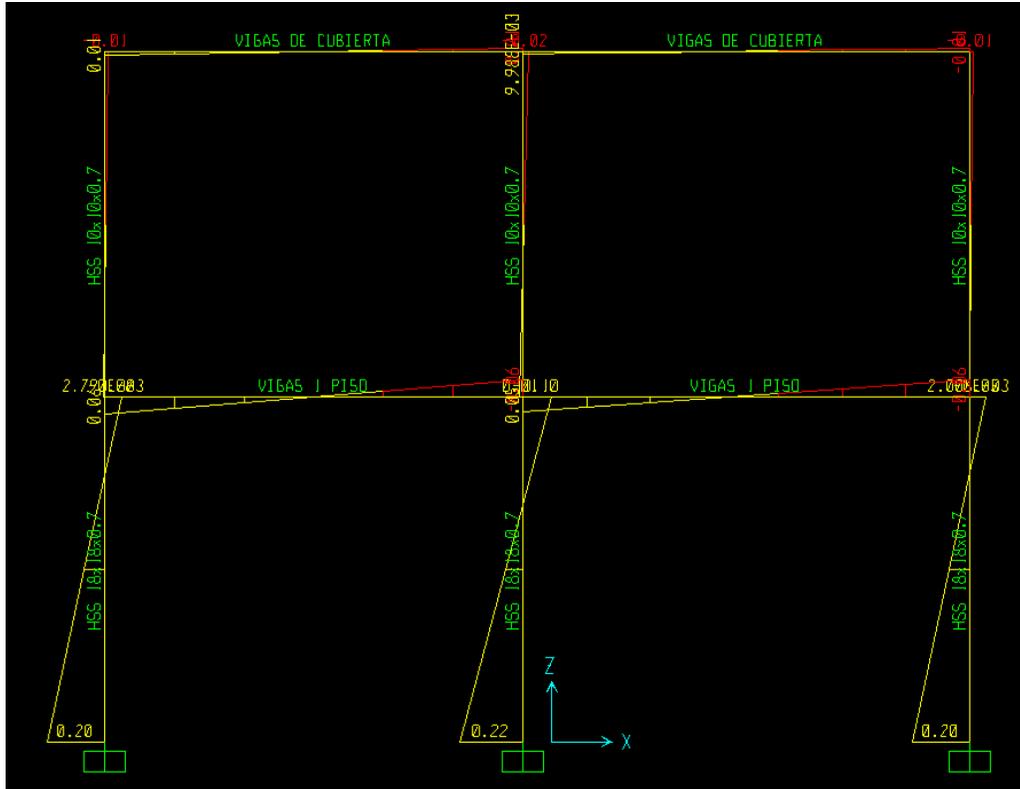
## VIVIENDA 2

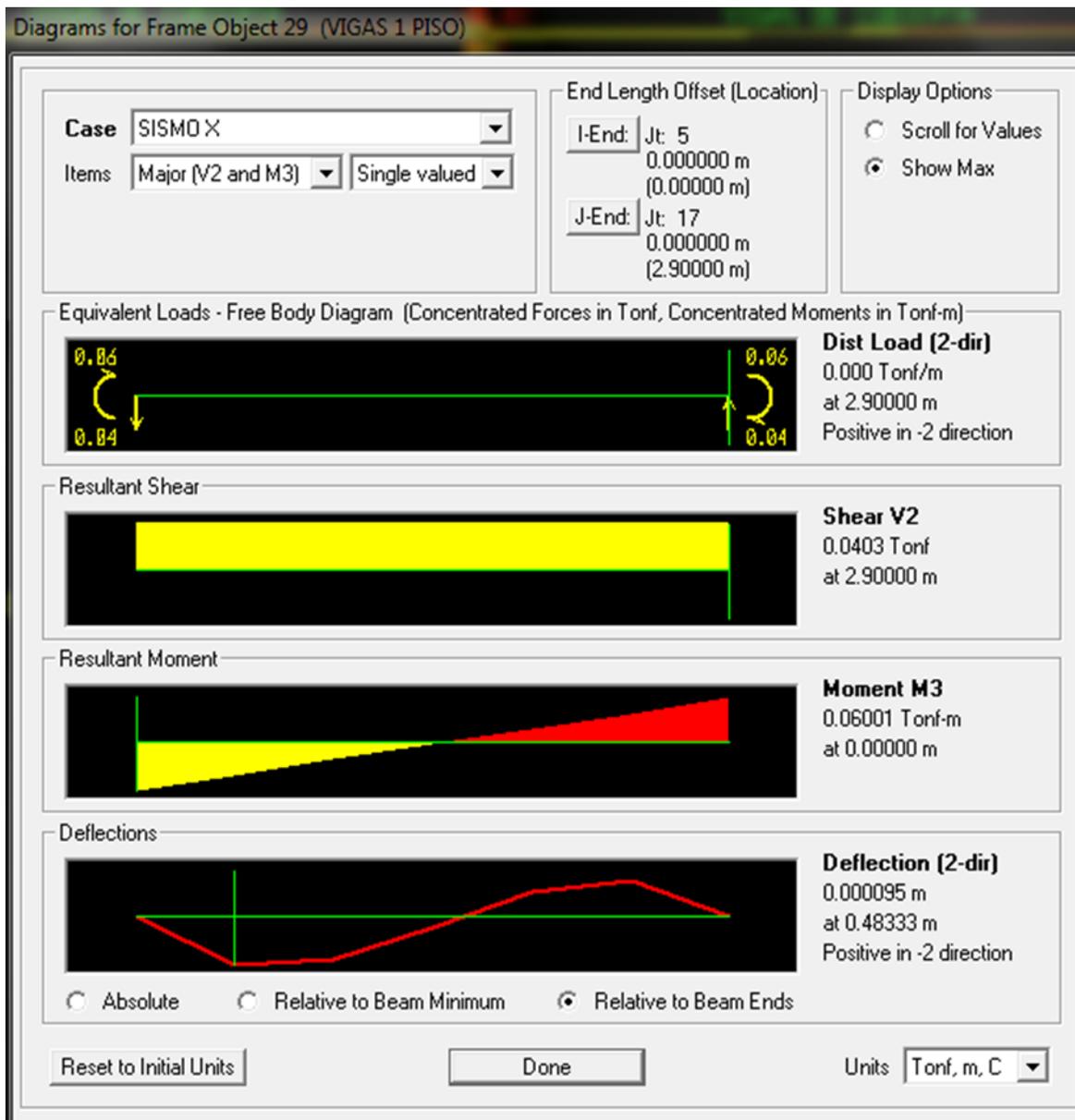
### DISENO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS

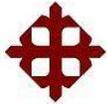
Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

#### PORTICOS EN EL EJE Y

( se escojio el portico mas cargado que causa la combinacion Sismo X)

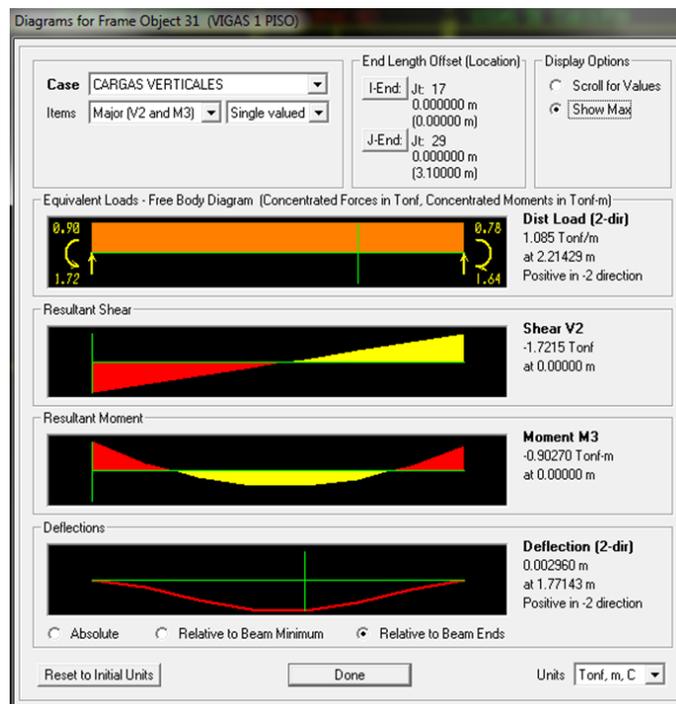


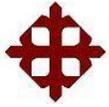




**PORTICOS EN EL EJE Y**

( se escojio el portico mas cargado que causa la combinacion Cargas Verticales)

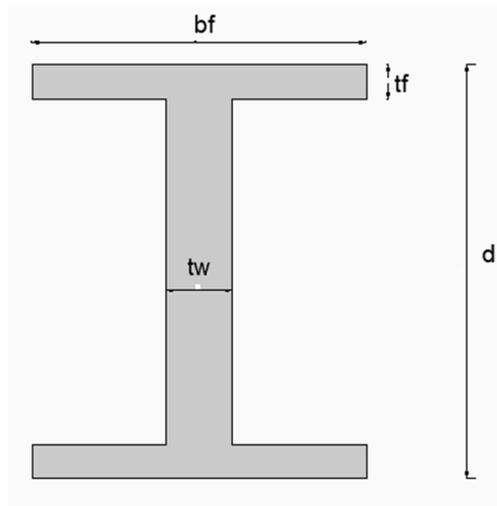




COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA				
PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
1	78	202.44	ok	Se mantiene la misma seccion
Cubierta	1.74	42.12	ok	Se mantiene la misma seccion

Deflexion Admisible	
Δ	0.0086 Bajo cargas vivas
Δ	0.0129 Bajo Cargas Vivas y Muertas

**SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales paralelas a vigas secundarias)**



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0



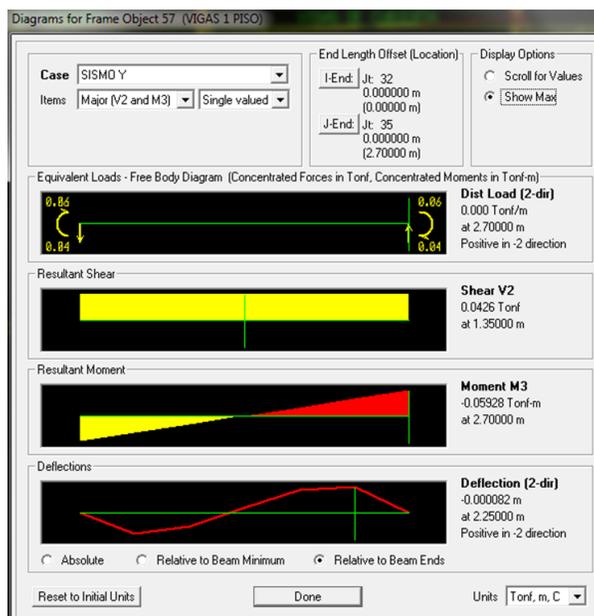
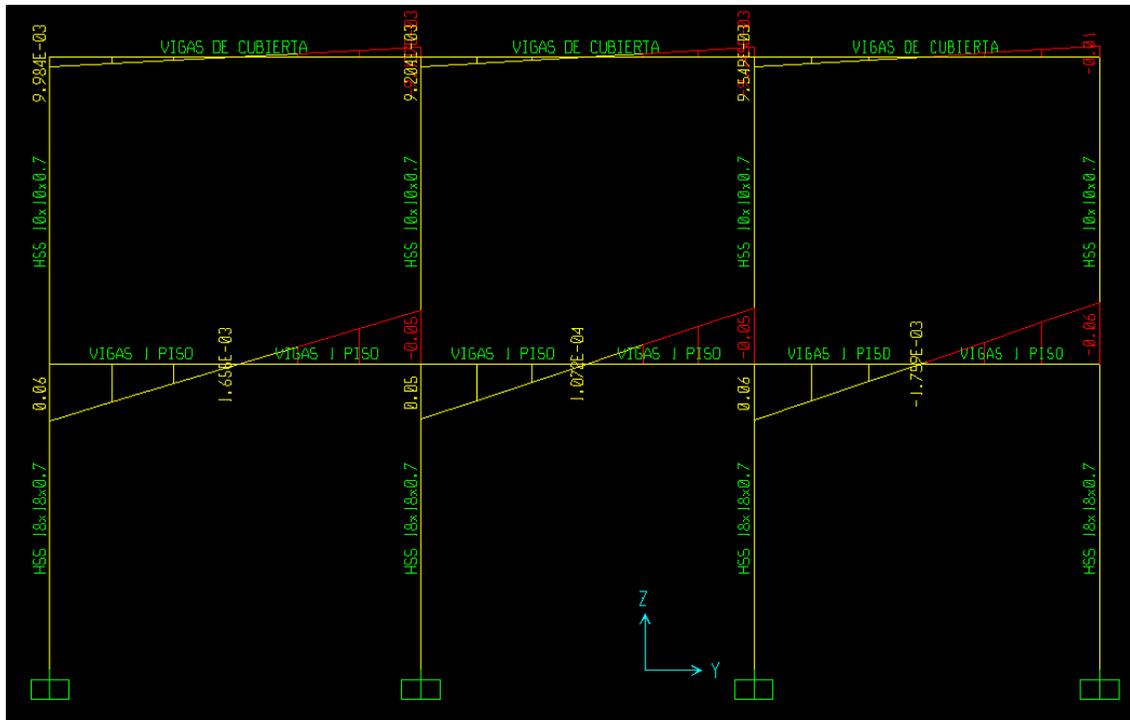
## VIVIENDA 2

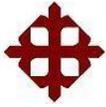
### DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

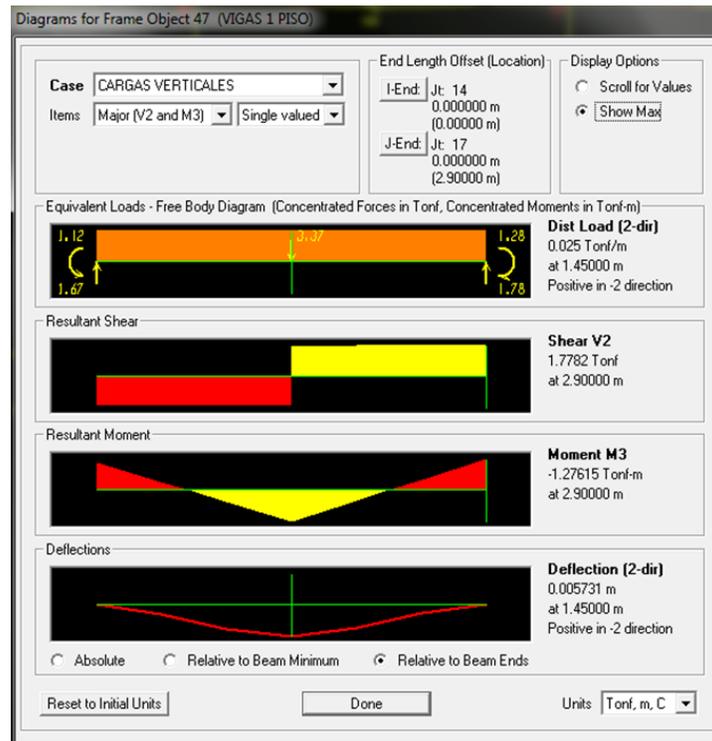
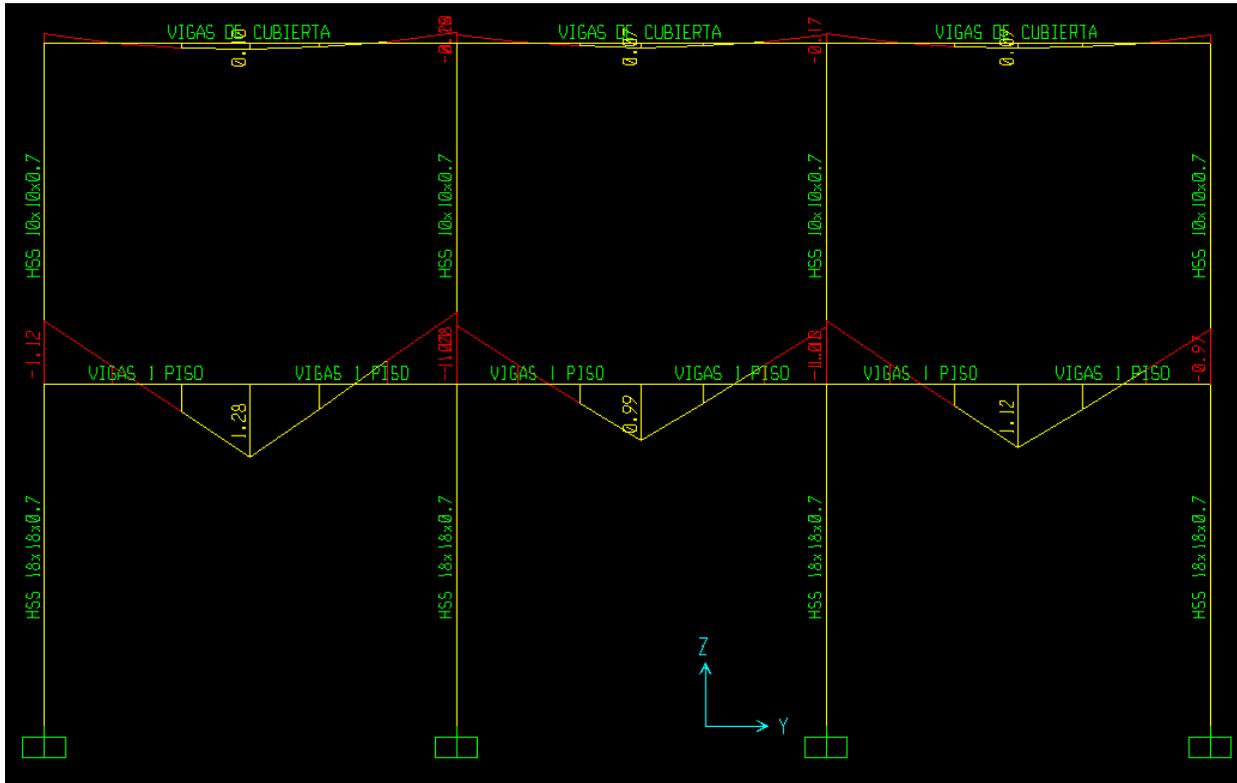
#### PORTICOS EN EL EJE X

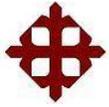
( se esciojo el portico mas cargado que causa la combinacion Sismo Y)





**PORTICOS EN EL EJE X** ( se esciojo el portico mas cargado que causa la combinacion Carga Vertical)





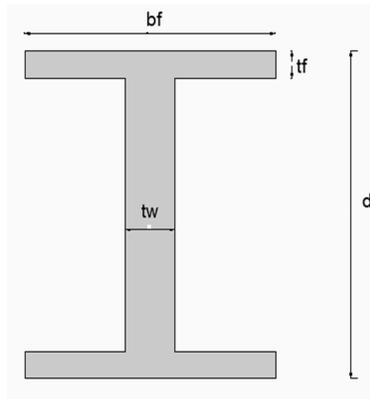
### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
1	112.68	202.44	ok	Se mantiene la misma seccion
Cubierta	16.46	42.12	ok	Se mantiene la misma seccion

Deflexion Admisible	
$\Delta$	0.0081 Bajo cargas vivas
$\Delta$	0.0121 Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0.006	0.0121	ok	3.96	24.11	ok
0.002	0.0121	ok	0.88	15.07	ok

### SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales perpendiculares a vigas secundarias)



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0
Cubierta	5.0	0.5	0.5	10.0



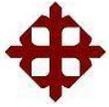
VIVIENDA 2

<b>Columnas del prediseño:</b>		
Pisos	COLUMNAS HSS	
	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5x1/8	5
1	10x10x1/8	5

<b>Porticos en eje X</b>							
Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion	Nueva Seccion	Zc	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3		(cm)	pulg3	
2	2.1	2.3	4.368	Cambiar Perfil	10x10x1/4	4.69	Ok
1	6.3	4.13	13.104	Cambiar Perfil	18x18x1/4	15.5	Ok

<b>Porticos en eje Y</b>				
Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3	
2	2.1	4.69	4.368	Ok
1	6.3	15.5	13.104	Ok

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7
1	18x18	7	18x18	7	18x18	7

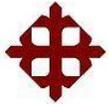


**DISEÑO DE PLACA BASE ENTRE COLUMNA-CIMENTACION**

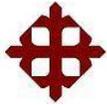
COLUMNAS HSS			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	17	21
PLACA BASE			
Interior			
B =	37.4 X 37.4	in	
AREA	1398.76	in <sup>2</sup>	
A2 =	1398.76	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	5.6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
PLACA BASE			
Interior			
Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm			



COLUMNAS HSS			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	17	21
PLACA BASE			
De Borde			
B =	37.4 X 37.4	in	
AREA	1398.76	in <sup>2</sup>	
A2 =	1398.76	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
<p>Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que <math>\sqrt{A_2/A_1} \geq 2</math></p> $A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	5.6	in <sup>2</sup>	
<p>La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:</p>			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
PLACA BASE			
De Borde			
Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm			



COLUMNAS HSS			
Esquina			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
18x18	7	5	20
PLACA BASE			
Esquina			
B =	35.43 X 35.43	in	
AREA	1255.29	in <sup>2</sup>	
A2 =	1255.29	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	51	in <sup>2</sup>	
Suponiendo que el area de concreto sera mucho mas grande q el area de la placa base, tal que $\sqrt{A_2/A_1} \geq 2$			
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	1.6	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	51	in <sup>2</sup>	
PLACA BASE			
Esquina			
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>			



# DISEÑO DE CUBIERTA

## DISEÑO DE LAS VIGAS DE CUBIERTA

### PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA

#### CUBIERTA

Wd=	0.035	T/m <sup>2</sup>	Wl=	0.025	T/m <sup>2</sup>
-----	-------	------------------	-----	-------	------------------

### PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA Y ANGULO DE CUBIERTA

L viga cubierta                      2.9 m

s=      1.55      ancho de influencia  
f=      1.05      (factor que toma en cuenta el peso propio)

$$\alpha = \text{Sen}^{-1}(1/2,9)$$

$$\alpha = 19^\circ$$

### PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )

$$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$$

(Cubierta)      0.08      T/m<sup>2</sup>

### PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS DE CUBIERTA POR METRO LINEAL

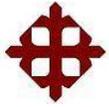
$$q_u = w_u * s * f$$

(Cubierta)      0.13      T/m  
qux=      0.04      T/m  
quy=      0.12      T/m

### PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA

$$M_u = q_u * (l)^2 / 8$$

	T-m	kips-pulg
Muy=	0.04	3.64
Mux=	0.13	10.93



**PASO 7: CALCULO DEL Zx y Zy (requerido)**

$$Z(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$\phi b = 0.9$   
 $Fy = 36.00 \text{ ksi}$

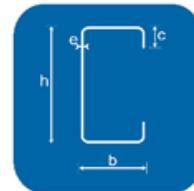
$$Z(\text{requerido}) \leq Z(\text{disponible})$$

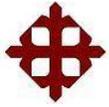
$Zx(\text{requerido}) = 0.34 \text{ pulg}^3 \quad Mux$   
 $Zy(\text{requerido}) = 0.11 \text{ pulg}^3 \quad Muy$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 80x40x15x2 mm       $Zx(\text{disponible}) = 0.6 \text{ pulg}^3 \quad \text{OK}$   
 $Zy(\text{disponible}) = 0.2 \text{ pulg}^3 \quad \text{OK}$

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78





**PASO 7: CALCULO DE VIGA DE CUERDA SUPERIO DE CUBIERTA**

**MOMENTO EN LA VIGA**

T-m          kips-pulg  
0.26          22.54

**CALCULO DEL  $Z_x$**

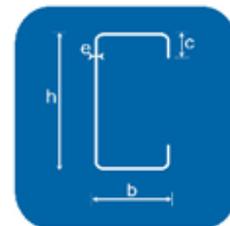
$\phi b =$           0.9  
 $F_y =$           36.00    ksi

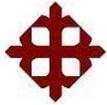
$Z_x(\text{requerido}) =$           0.70    pulg<sup>3</sup>

con este valor de  $Z_x$  se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 100x50x15x2 mm           $Z_x(\text{disponible}) =$     0.9    pulg<sup>3</sup>

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41





**DISEÑO DE ESCALERA METALICA - UN TRAMO + DESCANSO**

<b>DISEÑO DE LAS VIGAS DE ESCALERA</b>	
<b>PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA</b>	
<b>ESCALERAS</b>	
Wd= 0.370 T/m <sup>2</sup>	Wl= 0.200 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA Y ANGULO DE CUBIERTA</b>	
L viga cubier	4.4 m
s= 0.5	ancho de influencia
f= 1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)

<b>PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )</b>	
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(Escalera) 0.76 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS DE CUBIERTA POR METRO LINEAL</b>	
$q_u = w_u * s * f$	(Escalera) 0.40 T/m
<b>PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA</b>	
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$	Muy= 0.97 T-m 84.14 kips-pulg



**PASO 7: CALCULO DEL Zx y Zy (requerido)**

$$Z(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$$\begin{aligned} \phi b &= 0.9 \\ Fy &= 36.00 \text{ ksi} \end{aligned}$$

$$Z_{(\text{requerido})} \leq Z_{(\text{disponible})}$$

$$Zy(\text{requerido}) = 2.60 \text{ pulg}^3$$

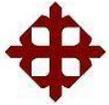
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

C 150x50x4 mm

$$Zx(\text{disponible}) = 3.1 \text{ pulg}^3$$

OK

**USO 2 C DE 150x50x4**



## VIVIENDA 3

PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS SECUNDARIAS			
PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
PISO 1			
Wd=	0.37	T/m2	Wl= 0.20 T/m2
PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Larga	2.9 m	Lvs	3.1 m
N. V secundarias	1		
Ls	1.45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1.45	m	
Ls2=	1.45	m	
s=	1.45	ancho de influencia	
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0.76	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1.16	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
$M_u = q_u * (l)^2 / 8$	(1er Piso)	T-m	kips-pulg
		1.40	121.12



**PASO 7: CALCULO DEL Zx(requerido)**

$$Zx(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$$\phi b = 0.9$$

$$Fy = 36.00 \text{ ksi}$$

$$Zx(\text{requerido}) = 3.74 \text{ pulg}^3 \quad (1\text{er Piso})$$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

$$Zx(\text{requerido}) \leq Zx(\text{disponible})$$

$$W4x13 \quad Zx(\text{disponible}) = 6.28 \text{ pulg}^3 \quad (1\text{er Piso}) \quad \text{OK}$$

Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
1	W4X13	4.16	0.28	4.06	0.345	4.16	3.83

$$E = 29000 \text{ Ksi}$$

$$Fy = 36 \text{ Ksi}$$

$$\lambda_p = 0,38 * \sqrt{E/fy}$$

Ala

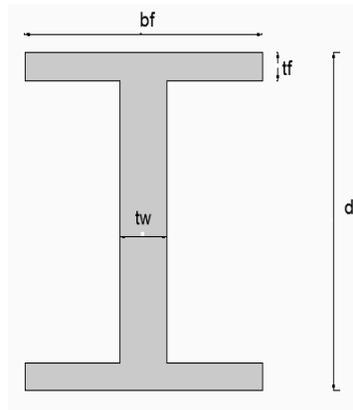
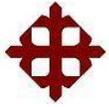
$$\lambda_p = 3.76 * \sqrt{E/fy}$$

Alma

Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
1	4.16	0.345	0.28	4.06	10.79	106.72

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
5.88	14.86	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### Resistencia a Flexion

Lb=

3.1 m

122.0 pulg

$\phi_b =$	0.9
$F_y =$	36 ksi

C=	1	$C_b =$	1.14
E=	29000 ksi		

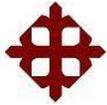
Ix	Iy	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
440.8	167.0	26.4	4.09	2.52	51.28	3.13	102.8	6.3

Lp	Lp	
pulg	m	
49.46	1.26	Lb > Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	$\phi_b M_p$	$\phi_n M_n$
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3.5	5.40	0.18	12.59	3.34	1036.50	26.33	203.25	<b>202.4</b>

### Resistencia Al Corte

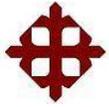
$\phi_v =$	0.9		
$C_v =$	1		
Piso	tw	d	$\phi_v V_n$
	cm	cm	Kips
1	0.8	10	<b>24.11</b>

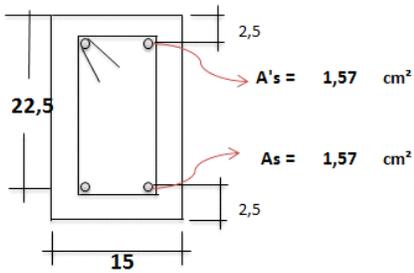


PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS

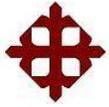
PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
<b>CUBIERTA</b>			
Wd=	0,035	T/m <sup>2</sup>	Wl= 0,025 T/m <sup>2</sup>
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0,37	T/m <sup>2</sup>	Wl= 0,20 T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA</b>			
Luz Larga	2,75 m	L viga princ	3,1 m
Ancho de influencia	1,375 m	<b>Fy=</b>	<b>4200 kg/cm<sup>2</sup></b>
		<b>F'c=</b>	<b>210 kg/cm<sup>2</sup></b>
Ls1=	1,3 m		
Ls2=	1,45 m		
s=	1,375	ancho de influencia	
f=	1,05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0,76	T/m <sup>2</sup>
	(Cubierta)	0,08	T/m <sup>2</sup>
<b>PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL</b>			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1,10	T/m
	(Cubierta)	0,12	T/m
<b>PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA</b>			
$M_u = q_u * (l)^2 / 12$		T-m	kips-pulg
	(1er Piso)	0,88	76,57
	(Cubierta)	0,09	8,22



VIGAS DE PISO 1 (HORMIGON ARMADO)	
<b>RESISTENCIA A FLEXION: Mu</b>	
$h = L/14$	recubrimiento= 2,5 cm
$h = 22,14 \text{ cm}$	$d = 22,5 \text{ cm}$
$h = 25 \text{ cm}$	$Mu = bd^2 F'c \omega (1 - 0.59\omega)$
$b = 15 \text{ cm}$	$w = 0,07$
$p_{min} = 14 / Fy$	$p = w (F'c / Fy)$
$p_{min} = 0,0033$	$p = 0,0035$
$As_{min} = p_{min} \times b \times d$	
$As = p \times b \times d$	$As = 2 \phi 10 \text{ mm} \quad 1,57 \text{ cm}^2$
$As = 1,2 \text{ cm}^2$	$A's = 2 \phi 10 \text{ mm} \quad 1,57 \text{ cm}^2$

VIGAS DE CUBIERTA	
$Zx(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$	$\phi b = 0,9$ $Fy = 36,00 \text{ ksi}$
$Zx(\text{requerido}) \leq Zx(\text{disponible})$	$Zx(\text{requerido}) = 0,25 \text{ pulg}^3 \quad (\text{Cubierta})$
con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:	
M 4x4.08	$Zx(\text{disponible}) = 1,12 \text{ pulg}^3 \quad (\text{Cubierta}) \quad \text{OK}$



Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
Cubierta	M 4x4.08	4	0,115	2,25	0,17	4	1,27

E= 29000 Ksi  
Fy= 36 Ksi

$$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

Ala

$$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

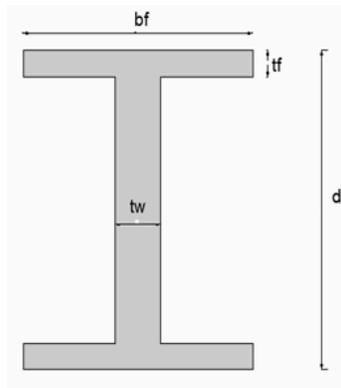
Alma

(sismicamente compacta)

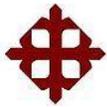
Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
Cubierta	4	0,17	0,115	2,25	8,51	69,54

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
6,62	34,78	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Nivel	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0



**Resistencia a Flexion**

Lb= 3,1 m 122,0 pulg

$\phi_b =$	0,9
Fy=	36 ksi

C=	1	Cb=	1,14
E=	29000 ksi		

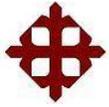
Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
Cubierta	143,3	10,5	9,5	3,88	1,05	6,80	0,41	33,9	2,1

Lp	Lp	
pulg	m	
20,69	0,53	Lb>Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	$\phi_b$ Mp	$\phi_n$ Mn
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3,7	1,75	0,02	0,88	0,69	127,35	3,23	67,03	42,1

**Resistencia Al Corte**

$\phi_v =$	0,9		
Cv=	1		
Piso	tw	d	$\phi_v V_n$
	cm	cm	Kips
Cubierta	0,5	10	15,07



PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA			
<b>CUBIERTA</b>			
Wd=	0,035	T/m2	Wl= 0,025 T/m2
<b>PISO 1</b>			
Wd=	0,37	T/m2	Wl= 0,20 T/m2
PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA			
Luz Viga	2,9 m	L viga sec	3,1 m
# V secundarias	1		
Ls	1,45 m		
Se dispuso la separación de vigas de 1.70 m entre vigas secundarias			
Ls1=	1,45	m	
Ls2=	1,45	m	
s=	1,45	ancho de influencia de viga sec	
f=	1,05	(factor que toma en cuenta el peso propio)	
$Q_u = 2 * (q_u * (l / 2))$			
Qu =	3,61	(1er Piso)	
Qu =	0,39	(Cubierta)	

PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )			
$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(1er Piso)	0,76	T/m2
	(Terraza)	0,08	T/m2
PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS SECUNDARIAS POR METRO LINEAL			
$q_u = w_u * s * f$	(1er Piso)	1,16	T/m
	(Terraza)	0,12	T/m
PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA			
		T-m	kips-pulg
(1er Piso)		1,31	113,55
(Terraza)		0,14	12,14



$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$   
 $F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

**VIGAS DE PISO 1 (HORMIGON ARMADO)**

$h = L/14$	recubrimiento= 2,5 cm	
$h = 0,00 \text{ cm}$		
$h = 25 \text{ cm}$	$d = 22,5 \text{ cm}$	
$b = 15 \text{ cm}$		

$$M_u = b d^2 F'_c \omega (1 - 0.59 \omega)$$

$p_{min} = 14 / F_y$	$w = 0,103$	
$p_{min} = 0,0033$	$\rho = w (F'_c / F_y)$	
$A_{s \text{ min}} = p_{min} \times b \times d$	$\rho = 0,00515$	
$A_{s \text{ min}} = 1,1 \text{ cm}^2$		

$A_s = \rho \times b \times d$

$A_s = 1,7 \text{ cm}^2$

$A_s = 2 \phi 12 \text{ mm}$   
 $A'_s = 2 \phi 10 \text{ mm}$

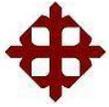
$A'_s = 1.57 \text{ cm}^2$   
 $A_s = 2.26 \text{ cm}^2$

**VIGAS DE CUBIERTA**

$Z_x(\text{requerido}) = \frac{M_u}{\phi b * F_y}$	$\phi b = 0,9$	
	$F_y = 36,00 \text{ ksi}$	
$Z_x(\text{requerido}) \leq Z_x(\text{disponible})$	$Z_x(\text{requerido}) = 0,37 \text{ pulg}^3$	(Cubierta)

con este valor de  $Z_x$  se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

M 4x4.08	$Z_x(\text{disponible}) =$	1,12 pulg <sup>3</sup>	(Cubierta)	OK
----------	----------------------------	------------------------	------------	----



Piso	PERFIL	H	tw	bf	tf	d	A
		pulg	pulg	pulg	pulg	pulg	pulg
Cubierta	M 4x4.08	4	0,115	2,25	0,17	4	1,27

E=	29000 Ksi
Fy=	36 Ksi

$$\lambda_p = 0,3 * \sqrt{E/f_y}$$

Ala

$$\lambda_p = 2.45 * \sqrt{E/f_y}$$

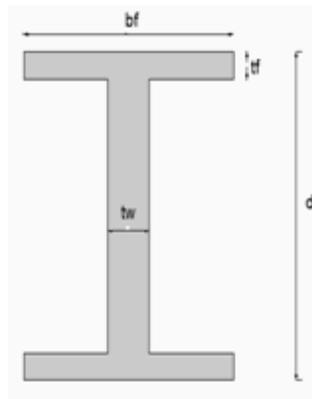
Alma

(sismicamente compacta)

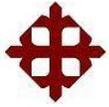
Piso	d	tf	tw	bf	$\lambda_p$	
					alas	almas
Cubierta	4	0,17	0,115	2,25	8,51	69,54

$\lambda_f = bf/2tf$	$\lambda_w = d/tw$	$\lambda_f < \lambda_p$	$\lambda_w < \lambda_p$
(pulg)	(pulg)	alas	almas
6,62	34,78	OK	OK

Se utilizara la siguiente seccion de acuerdo con los espesores comerciales



Nivel	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0



**Resistencia a Flexion**

Lb= 2,9 m 114,2 pulg

$\phi_b =$	0,9
$F_y =$	36 ksi

C=	1	Cb=	1,14
E=	29000 ksi		

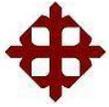
Piso	lx	ly	A	rx	ry	Zy	Zy	Zx	Zx
	cm4	cm4	cm2	cm	cm	cm3	pulg3	cm3	pulg3
Cubierta	143,3	10,5	9,5	3,88	1,05	6,80	0,41	33,9	2,1

Lp	Lp	
pulg	m	
20,69	0,53	Lb > Lp

ho	Sx	J	Cw	r2 ts	Lr	Lr	$\phi_b M_p$	$\phi_n M_n$
pulg	pulg3	pulg4	pulg6	pulg	pulg	m	k-pulg	k-pulg
3,7	1,75	0,02	0,88	0,69	127,35	3,23	67,03	42,1

**Resistencia Al Corte**

$\phi_v =$	0,9		
Cv=	1		
Piso	tw cm	d cm	$\phi_v V_n$ Kips
Cubierta	0,5	10	15,07



### PREDISEÑO DE COLUMNAS (Hormigon)

#### COLUMNAS ESQUINERAS

##### Piso 1

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

##### Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar $P_u$

$$CM = 0,37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0,20 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 0,76 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 1,2xCM + 1,6xCV$$

##### Paso 2: Calcular $P_u$

$$A_i = 2,25 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$P_u = W_u \cdot A_i \cdot N = 1,89 \text{ Ton.}$$

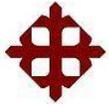
##### Paso 3: Hallar Seccion

$$A_g = P_u / \sigma \quad \sigma = 0,18 F'c$$

$$A_g = 10,50 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{A_g} \quad \sigma = 0,18 F'c$$

$$b = 3,2403703$$



### PREDISEÑO DE COLUMNAS (Hormigon)

#### COLUMNAS DE BORDE

##### Piso 1

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$

$$CM = 0,37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0,20 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 0,76 \text{ Ton/m}^2$$

$$W_u = 1,2 \times CM + 1,6 \times CV$$

**Paso 2:** Calcular  $P_u$

$$A_i = 4,35 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$P_u = W_u \cdot A_i \cdot N = 3,65 \text{ Ton.}$$

$$A_g = P_u / \sigma$$

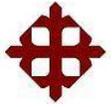
$$\sigma = 0,18 F'c$$

$$A_g = 20,30 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{A_g}$$

$$\sigma = 0,18 F'c$$

$$b = 4,50555$$



### PREDISEÑO DE COLUMNAS (Hormigon)

#### COLUMNAS INTERIORES

##### Piso 1

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

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

Paso 1: Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$

$$CM = 0,37 \text{ Ton/m}^2$$

$$CV = 0,20 \text{ Ton/m}^2$$

$$Wu = 0,76 \text{ Ton/m}^2$$

$$Wu = 1,2xCM + 1,6xCV$$

Paso 2: Calcular  $P_u$

$$A_i = 7,95 \text{ m}^2$$

$$N = \text{Número de pisos} = 1$$

$$P_u = Wu \cdot A_i \cdot N = 6,68 \text{ Ton.}$$

$$A_g = P_u / \sigma \quad \sigma = 0,18 \text{ F}'c$$

$$A_g = 37,10 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{A_g} \quad \sigma = 0,18 \text{ F}'c$$

$$b = 6,09097693$$



### PREDISEÑO DE COLUMNAS

#### COLUMNAS INTERIORES

Piso 2

**Paso 1:** Mayorar cargas vivas y muertas y determinar  $P_u$

$$\begin{aligned} CM &= 0,04 \text{ Ton/m}^2 \\ CV &= 0,03 \text{ Ton/m}^2 \\ \mathbf{W_u} &= 0,08 \text{ Ton/m}^2 \end{aligned} \qquad W_u = 1,2xCM + 1,6xCV$$

**Paso 2:** Calcular  $P_u$

$$\begin{aligned} A_i &= 7,95 \text{ m}^2 \\ N &= \text{Número de pisos} = 1 \\ \mathbf{P_u} &= W_u \cdot A_i \cdot N = 0,65 \text{ Ton.} = 1,4 \text{ Kips} \end{aligned}$$

**Paso 3:** Asumir un valor de  $KL/r$  y determinar  $\Phi C_{Fcr}$

Para  $L_e = 2,4$  m., un valor aproximado de  $KL/r$  es: 60

De la tabla 4-22 :

$$\begin{aligned} F_y &= 36 \text{ ksi} \\ \Phi C_{Fcr} &= 26,8 \text{ ksi} \end{aligned}$$

**Paso 4:** Determinar Area ( $A_g$ ) y escoger un perfil

$$\mathbf{A_g} = P_u / \Phi C_{Fcr} = 0,05 \text{ in}^2$$

**Perfil Seleccionado:** HSS 2x2x1/8

$$\begin{aligned} A_g &= 0,84 \text{ in}^2 \\ r &= 0,761 \text{ in} \end{aligned}$$

#### Límite de Elasticidad

$$\begin{aligned} \lambda_c &= < 1,5 \\ \lambda_c &= (KL/\pi r) \sqrt{F_y/E} \\ \lambda_c &= 1,36 \end{aligned}$$

Esta en el Intervalo inelástico  
Columna Intermedia

**Paso 5:** Verificar Sección

$$L_e = 2,40 \text{ m.} \qquad \mathbf{KL/r} = 124,2 \qquad < \quad 200 \qquad \text{OK}$$

De la tabla 4-22 :

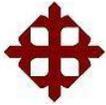
$$\Phi C_{Fcr} = 14,2 \text{ ksi}$$

$$\Phi C_{Pn} = \Phi C_{Fcr} \cdot A_g$$

$$\Phi C_{Pn} = 11,9 \text{ kips} \qquad > \qquad P_u$$

La sección escogida SI cumple

$$11,9 \text{ kips} \qquad > \qquad 1,4 \text{ kips}$$



### VIVIENDA 3

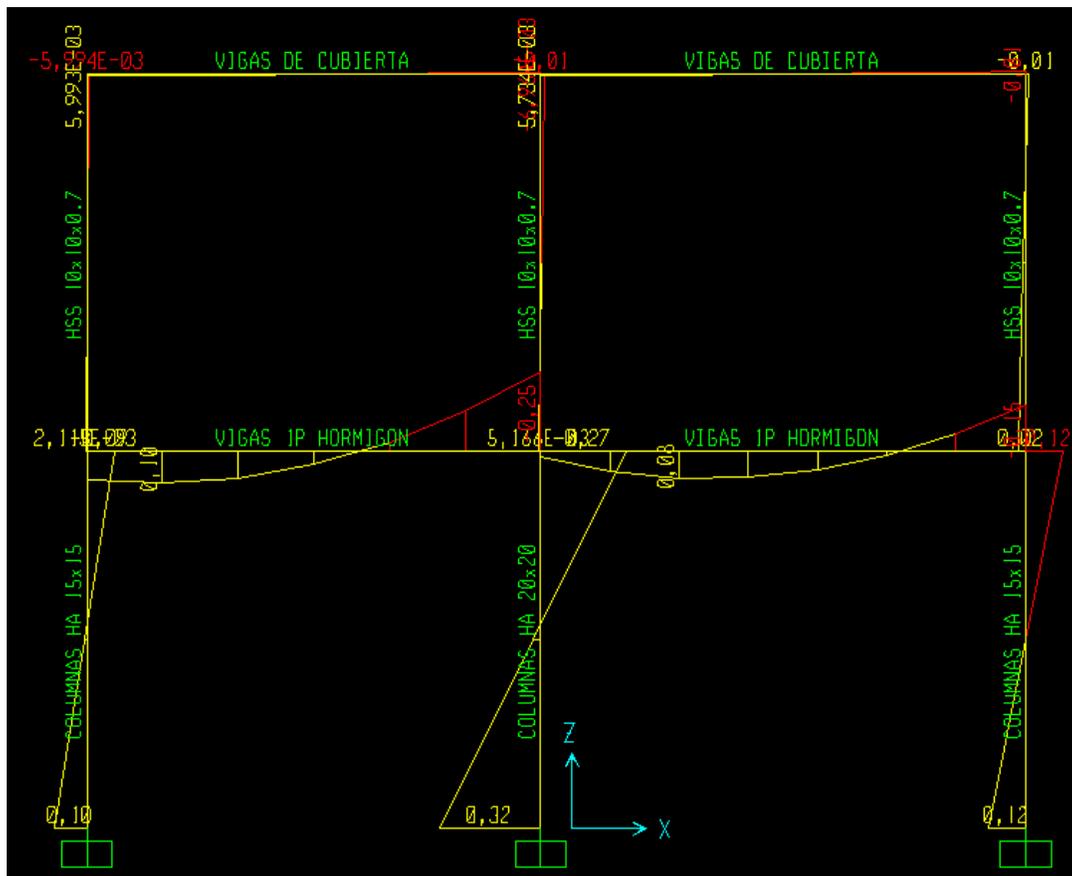
Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5	5	5x5	5	5x5	5
1	COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	Sección (cm)	Sección (cm)	Sección (cm)	Sección (cm)	Sección (cm)
	20x20		15x15		15x15	

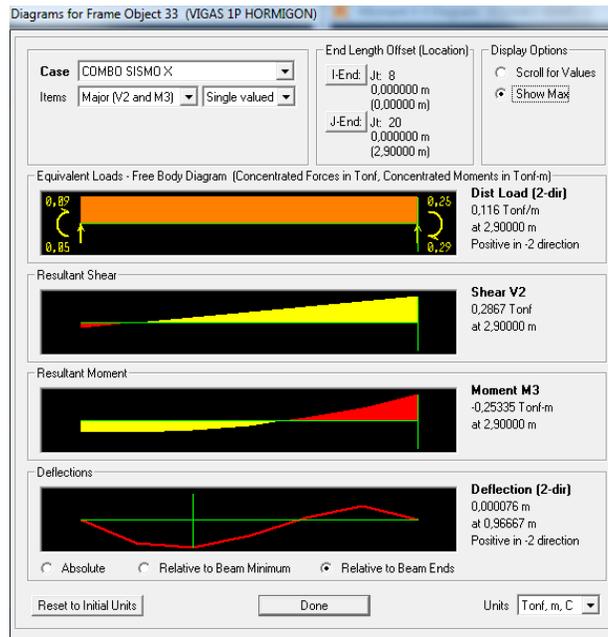
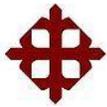
#### DISEÑO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS

Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa SAP 2000

#### PORTICOS EN EL EJE Y

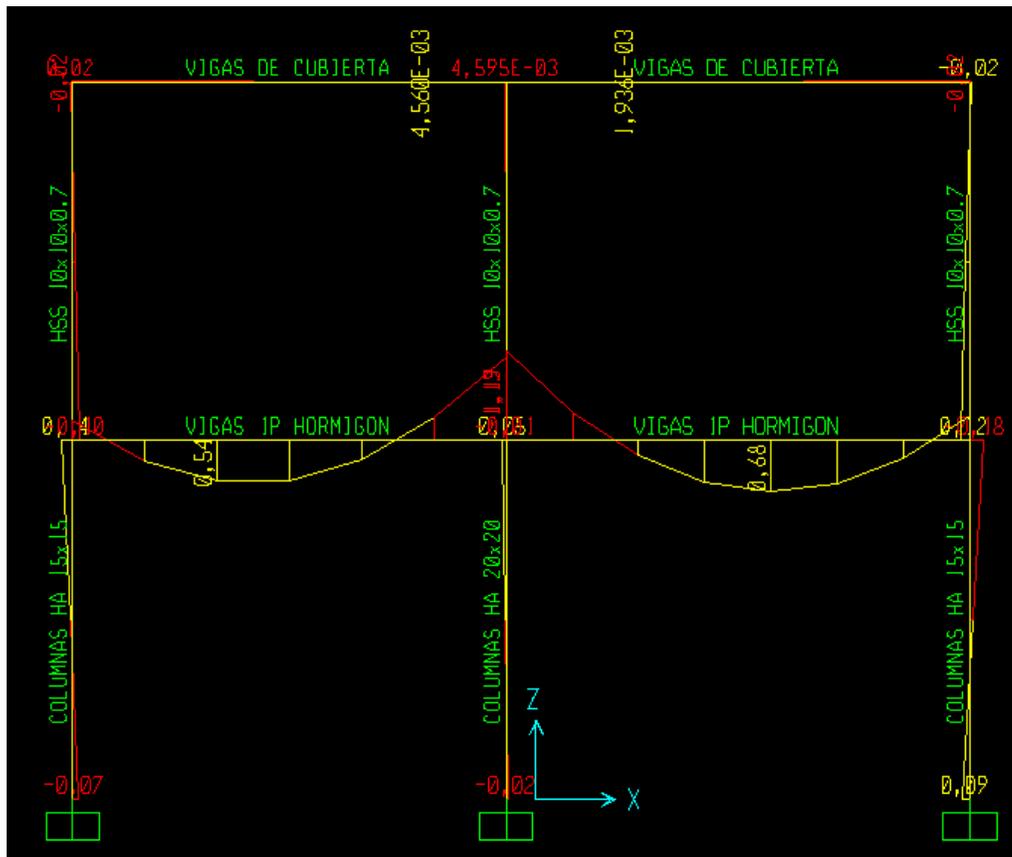
( se escojio el portico mas cargado que causa la combinacion Sismo X

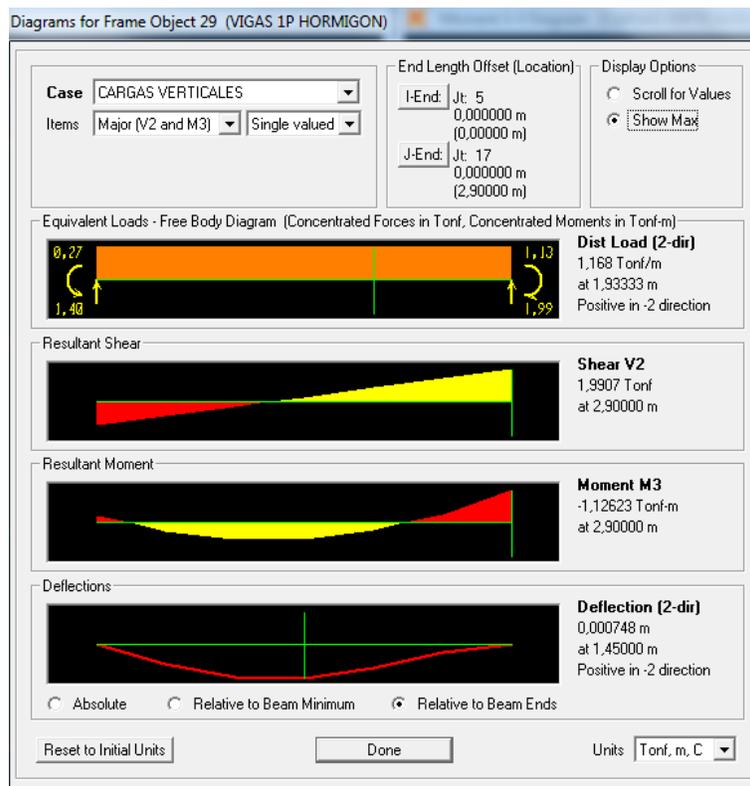
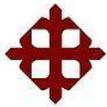




## PORTICOS EN EL EJE Y

( se esciojo el portico mas cargado que causa la combinacion Cargas Verticales)

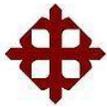




COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA ( Viga piso 1 )					
PISO	M Maximo (Ton-m)		M resistente (Ton-m)		Mu < Mr
	+	-	+	-	
1	0,54	1,26	1,27	1,27	ok <b>Se conserva el armado de la seccion</b>

Deflexion Admisible		
$\Delta$	0,0086	Bajo cargas vivas
$\Delta$	0,0129	Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Ton)
0,001	0,0129	ok	2,1



**RESISTENCIA A CORTANTE:  $V_u$**

$$V_u = \phi \cdot (V_c + V_s)$$

$$V_c = v_c \cdot b_w \cdot d$$

$d = 22,50$  cm  
 $b = 15,00$  cm  
 $\phi = 0,75$

$V_c$ : capacidad resistente a corte del hormigón simple  
 $v_c$ : esfuerzo resistente del hormigón ( $0.53\sqrt{f'c}$  o  $v_c = 0.53(1 + N_u / (140A_g))\sqrt{f'c}$ )  
 $b_w$ : ancho del alma resistente al cortante  
 $d$ : distancia desde el centriode del acero de refuerzo a tracción hasta la fibra extrema en compresión

$V_c = 2,59$  Ton       $F_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>

$$V_s = \frac{d}{s} \cdot A_v \cdot F_y$$

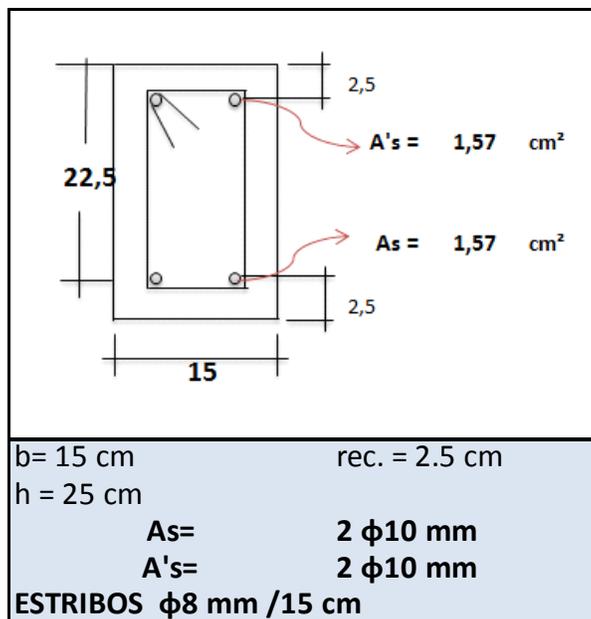
$s_{max} = 15$  cm (Para diseño sísmico)

$$A_v / s = V_s / (F_y \times d)$$

$$A_v / s = 0,022$$

$A_v = 0,33$  cm<sup>2</sup>  
 $A_{varilla} = 0,17$  cm<sup>2</sup>

**ESTRIBOS  $\phi 8$  mm / 15 cm**





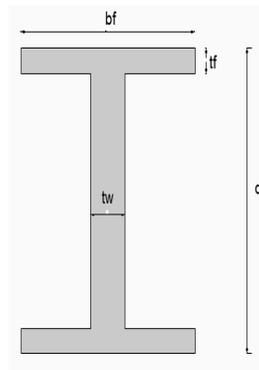
### COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA ( Viga cubierta )

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
Cubierta	1,9	42,12	ok	Se mantiene la misma seccion

Deflexion Admisible	
$\Delta$	0,0086 Bajo cargas vivas
$\Delta$	0,0129 Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	$\Delta$ max < $\Delta$ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0,0001	0,0129	ok	0,1	15,07	ok

### SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales perpendiculares a vigas secundarias)

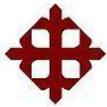


Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0

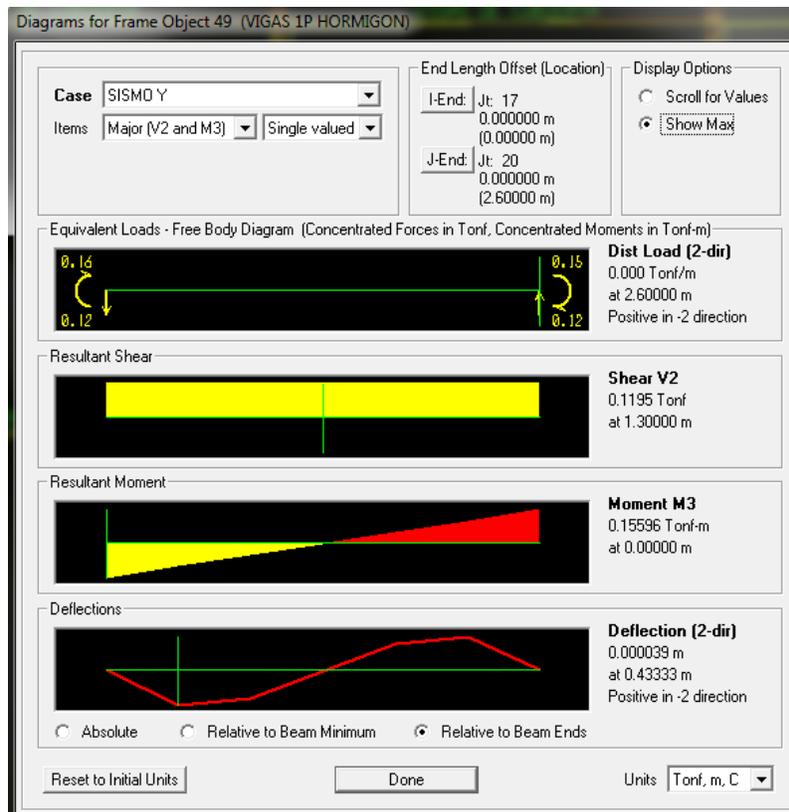
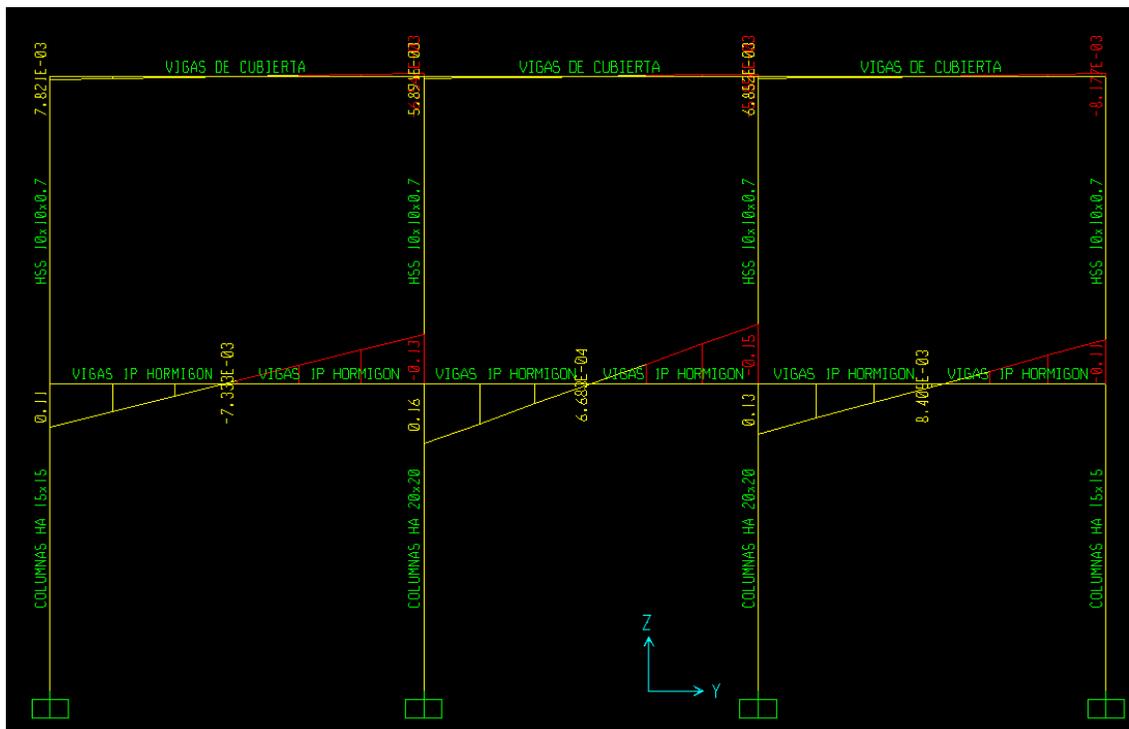
### VIVIENDA 3

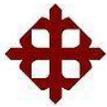
#### DISENO DE LAS VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS

Se utiliza los resultado del analisis de la estructura del programa 2000

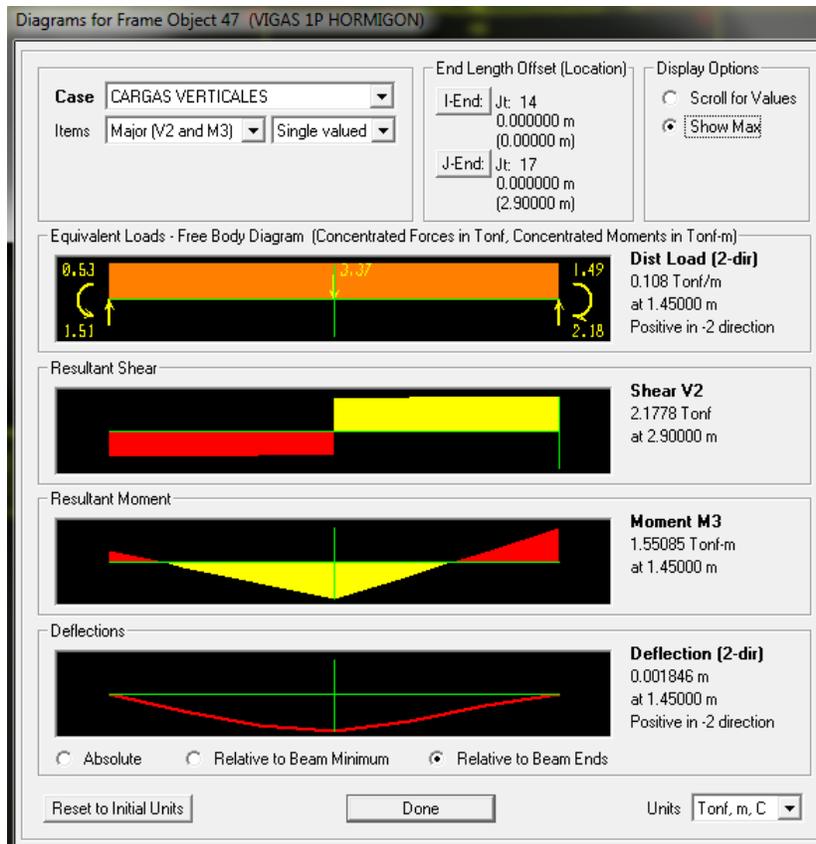
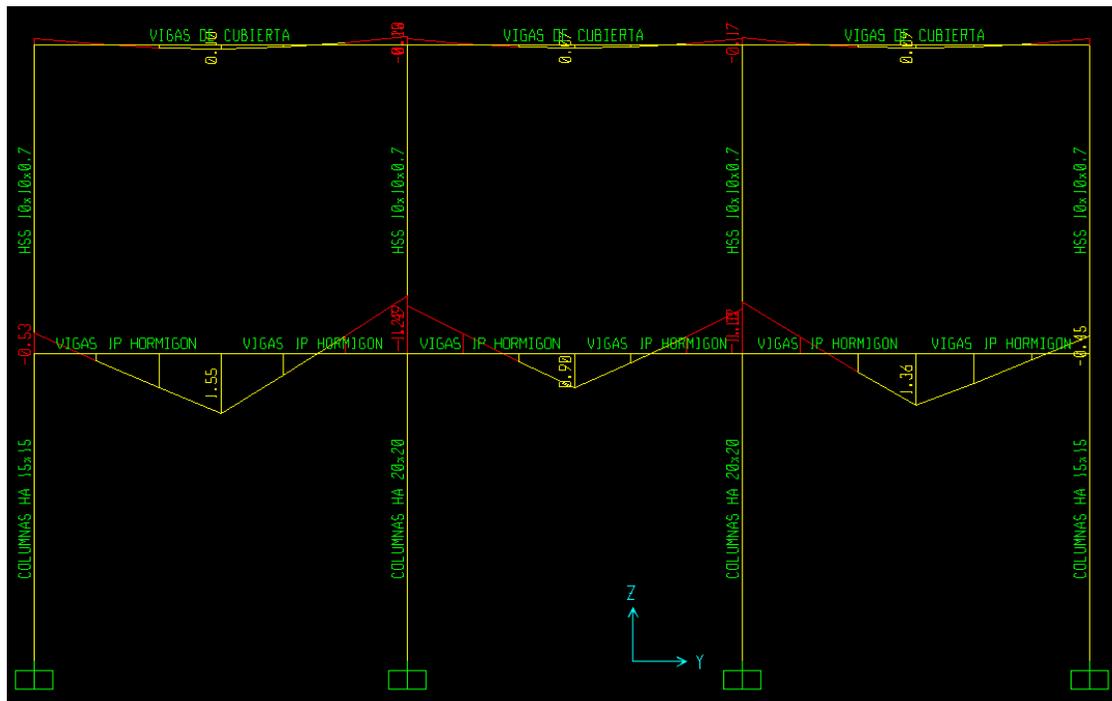


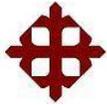
**PORTICOS EN EL EJE X** ( se escojo el portico mas cargado que causa la combinacion Sismo Y)





**PORTICOS EN EL EJE X** ( se esciojo el portico mas cargado que causa la combinacion Carga Vertical)





COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA ( Viga piso 1 )					
PISO	M Maximo (Ton-m)		M resistente (Ton-m)		Mu < Mr
	+	-	+	-	
1	1,6	1,5	1,7	1,26	No Cumple <b>Se cambia el armado de la seccion en M(-)</b>

Deflexion Admisible		
Δ	0,0081	Bajo cargas vivas
Δ	0,0121	Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	Δ max < Δ adm	Cortante maximo (Ton)
0,001	0,0121	ok	2,2

**RESISTENCIA A CORTANTE: Vu**

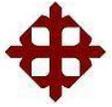
$$V_u = \phi \cdot (V_c + V_s)$$

$$V_c = v_c \cdot b_w \cdot d$$

d = 22,50 cm  
b = 15,00 cm  
φ = 0,75

- V<sub>c</sub>: capacidad resistente a corte del hormigón simple  
v<sub>c</sub>: esfuerzo resistente del hormigón ( $0.53\sqrt{f'c}$  o  $v_c = 0.53(1 + N_u / (140A_g))\sqrt{f'c}$ )  
b<sub>w</sub>: ancho del alma resistente al cortante  
d: distancia desde el centriode del acero de refuerzo a tracción hasta la fibra extrema en compresión

V<sub>c</sub> = 2,59 Ton      F<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
F'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>



$$V_s = \frac{d}{s} \cdot A_v \cdot F_y$$

$S_{max} =$  15 cm (Para diseño sísmico)

$$A_v / s = V_s / (F_y \times d)$$

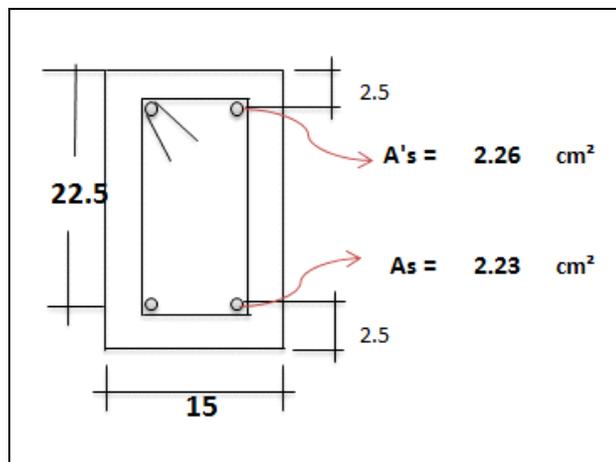
$$A_v / s = 0,023$$

$A_v =$  0,35 cm<sup>2</sup>

$A_{varilla} =$  0,17 cm<sup>2</sup>

**ESTRIBOS  $\phi 8$  mm /15 cm**

**REFUERZO LONGITUDINAL  $4\phi 12$  mm**



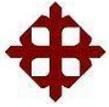
$b = 15$  cm

rec. = 2.5 cm

$h = 25$  cm

**REFUERZO LONGITUDINAL  $4\phi 12$  mm**

**ESTRIBOS  $\phi 8$  mm /15 cm**



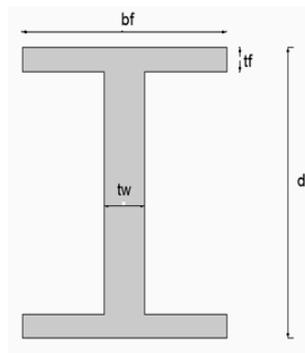
**COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA ( Viga cubierta )**

PISO	M Maximo (Kips-in)	M resistente (Kips-in)	Mu < Mr	
Cubierta	1,9	42,12	ok	<b>Se mantiene la misma seccion</b>

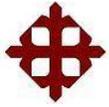
Deflexion Admisible	
Δ	0,0081 Bajo cargas vivas
Δ	0,0121 Bajo Cargas Vivas y Muertas

Maxima Deflexion (m)	Deflexion Admisible (m)	Δ max < Δ adm	Cortante maximo (Kips)	Cortante resistente (Kips-in)	V max < V r
0,0001	0,0121	ok	0,1	15,07	ok

**SECCION ESCOJIDA (Vigas Principales perpendiculares a vigas secundarias)**



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0



**COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA: (Columnas piso 2)**

Pisos	COLUMNAS HSS	
	Sección (cm)	t (mm)
2	5x5x1/8	5

**Porticos en eje X**

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion	Nueva Seccion	Zc	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3		(cm)	pulg3	
2	2,1	2,3	4,368	Cambiar Perfil	10x10x1/4	4,69	Ok

**Porticos en eje Y**

Pisos	Zv	Zc	2.08 Zv	Comprobacion
	pulg3	pulg3	pulg3	
2	2,1	4,69	4,368	Ok

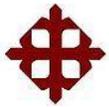
Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7

**COMPROBACION DE LA SECCION ESCOJIDA: (Columnas piso 1)**

Diseno a flexocompresion

PISO	Pu (Ton)		Mu (Ton-m)	
	Col. Interiores	Col. Lado y esq	Col. Interiores	Col. Lado y esq
1	9	4,5	0,32	0,12

	b (cm)	h (cm)	Ag (cm <sup>2</sup> )
Col. Interiores	20	20	400
Col. Lado y esq	15	15	225



$$\phi = 0,75 \quad F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$
$$Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$Pn = \frac{Pu}{\phi}$$

$$Pn = 12 \text{ Ton} \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Pn = 6 \text{ Ton} \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$Mn = Mu/\phi$$

$$Mn = 0,43 \text{ Ton-m} \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Mn = 0,16 \text{ Ton-m} \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$Kn = \frac{Pn}{f'c Ag}$$

$$Kn = 0,14 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Kn = 0,13 \quad \text{Col. Lado y esq}$$

$$Rn = \frac{Mn}{f'c Ag h}$$

$$Rn = 0,03 \quad \text{Col. Interiores}$$

$$Rn = 0,02 \quad \text{Col. Lado y esq}$$



$\rho =$  0,01 Col. Interiores  $As =$  4,0 cm<sup>2</sup>

$\rho =$  0,01 Col. Lado y esq  $As =$  2,3 cm<sup>2</sup>

<b>REFUERZO LONGITUDINAL 4<math>\phi</math>12 mm</b>	Col. Interiores
<b>REFUERZO LONGITUDINAL 4<math>\phi</math>10 mm</b>	Col. Lado y esq

PISO	Vu (Ton)	
	Col. Interiores	Col. Lado y esq
1	0,4	0,12

**RESISTENCIA A CORTANTE: Vu**

$V_u = \phi \cdot (V_c + V_s)$  Para zona de articulacion plastica en columnas  $V_c = 0$

$S_{min} =$  10 cm (Para diseño sismico)

$A_v / s = V_u / (F_y \times d)$

$A_v / s =$  0,006 Col. Interiores

$A_v / s =$  0,003 Col. Lado y esq

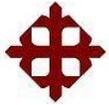
$A_v =$  0,06 cm<sup>2</sup> Col. Interiores

$A_v =$  0,03 cm<sup>2</sup> Col. Lado y esq

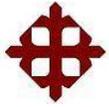
A varilla = 0,03 cm<sup>2</sup> Col. Interiores

A varilla = 0,01 cm<sup>2</sup> Col. Lado y esq

<b>COLUMNAS INTERIORES</b>	<b>COLUMNAS LADO Y ESQUINERAS</b>
<b>ESTRIBOS <math>\phi</math>8 mm /10 cm</b>	<b>ESTRIBOS <math>\phi</math>8 mm /10 cm</b>



COLUMNAS 1 piso			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
10x10	7	2	0,8
PLACA BASE			
Interior			
B =	7.9 X 7.9	in	
AREA	62,41	in <sup>2</sup>	
A2 =	62,41	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	15,5	in <sup>2</sup>	
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	0,7	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	15,5	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 12 cm x 12 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS 1 piso			
Interior			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
10x10	7	2	0,8
PLACA BASE			
De Borde			
B =	5.9 X 5.9	in	
AREA	34,81	in <sup>2</sup>	
A2 =	34,81	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	15,5	in <sup>2</sup>	
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	0,7	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	15,5	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 12 cm x 12 cm x 7mm</b>			



COLUMNAS 1 piso			
Esquina			
Sección (cm)	t (mm)	Pu (Kips)	Mu (Kip-in)
10x10	7	2	0,8
PLACA BASE			
Esquina			
B =	5.9 X 5.9	in	
AREA	34,81	in <sup>2</sup>	
A2 =	34,81	in <sup>2</sup>	
Acolumna =	15,5	in <sup>2</sup>	
$A_1 = \frac{P_u}{\phi_c (0.85 f'_c) \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}}$			
A1 =	0,7	in <sup>2</sup>	
La placa base debe ser por lo menos tan grande como la columna:			
A1 =	15,5	in <sup>2</sup>	
<b>Se utiliza una placa de 12 cm x 12 cm x 7mm</b>			



# DISEÑO DE CUBIERTA

## DISEÑO DE LAS VIGAS DE CUBIERTA

### PASO 1 : CARGA MUERTA Y CARGA VIVA

CUBIERTA					
Wd=	0.035	T/m <sup>2</sup>		Wl=	0.025 T/m <sup>2</sup>

### PASO 3: DETERMINACION DE ANCHO DE INFLUENCIA Y ANGULO DE CUBIERTA

L viga cubierta	2.9 m	
s=	1.55	ancho de influencia
f=	1.05	(factor que toma en cuenta el peso propio)
$\alpha =$	$\text{Sen}^{-1}(1/2,9)$	
$\alpha =$	19°	

### PASO 2: MAYORACION DE CARGAS ( Wu )

$w_u = 1.2 * w_d + 1.6 w_l$	(Cubierta)	0.08	T/m <sup>2</sup>
-----------------------------	------------	------	------------------

### PASO 4: ESTIMAR CARGA VIVA QUE RECIBEN LAS VIGAS DE CUBIERTA POR METRO LINEAL

$q_u = w_u * s * f$	(Cubierta)	0.13	T/m
	qux=	0.04	T/m
	quy=	0.12	T/m

### PASO 5: MOMENTO EN LA VIGA

$M_u = q_u * (l)^2 / 8$		T-m	kips-pulg
	Muy=	0.04	3.64
	Mux=	0.13	10.93



**PASO 7: CALCULO DEL Zx y Zy (requerido)**

$$Z(\text{requerido}) = \frac{Mu}{\phi b * Fy}$$

$$\phi b = 0.9$$

$$Fy = 36.00 \text{ ksi}$$

$$Z(\text{requerido}) \leq Z(\text{disponible})$$

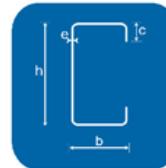
$$Zx(\text{requerido}) = 0.34 \text{ pulg}^3 \quad \text{Mux}$$

$$Zy(\text{requerido}) = 0.11 \text{ pulg}^3 \quad \text{Muy}$$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 80x40x15x2 mm	Zx(disponible)= 0.6 pulg3	OK
	Zy(disponible)= 0.2 pulg3	OK

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm2
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78



**PASO 7: CALCULO DE VIGA DE CUERDA SUPERIO DE CUBIERTA**

**MOMENTO EN LA VIGA**

T-m	kips-pulg
0.26	22.54

**CALCULO DEL Zx**

$$\phi b = 0.9$$

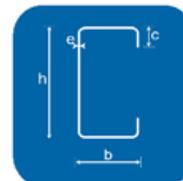
$$Fy = 36.00 \text{ ksi}$$

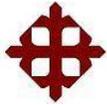
$$Zx(\text{requerido}) = 0.70 \text{ pulg}^3$$

con este valor de Zx se utiliza la tabla 3-2 para establecer un perfil a usar:

G 100x50x15x2 mm	Zx(disponible)= 0.9 pulg3
------------------	---------------------------

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm2
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41





**DISEÑO DE ESCALERA - UN TRAMO + DESCANSO**

**DATOS**

$f_c =$	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
$f_y =$	4200.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Carga viva =	600.00 Kg/m <sup>2</sup>
Acabados =	100.00 Kg/m <sup>2</sup>
$b =$	0.90 m
CP =	0.24 m
P =	0.30 m
$\theta =$	38.66°
$t =$	0.20 m
Recub =	2.00 cm
$\gamma C^\circ =$	2400.00 Kg/m <sup>3</sup>
hm =	0.47 m

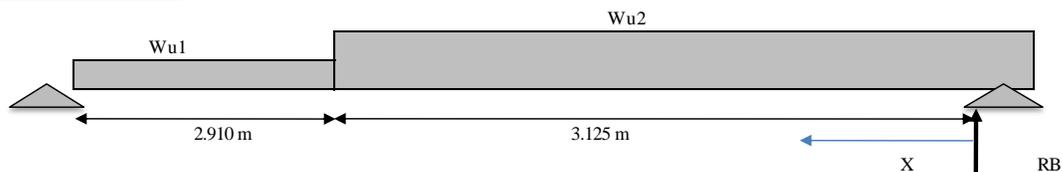
$$hm = h + \frac{CP}{2} = \frac{t}{\cos \theta} + \frac{CP}{2}$$

**1. PREDIMENSIONADO**

Espesor de la escalera

$t =$	$Ln/20$	$=$	0.29 m
$t =$	$Ln/25$	$=$	0.23 m
	USAR t	$=$	0.20 m

**2. METRADO DE CARGAS**



**Wu1 TRAMO DESCANSO**

Carga Muerta

P.P =	432.00 Kg/m
Acabados =	90.00 Kg/m
	<hr/>
	522.00 Kg/m
WD1 =	626.40 Kg/m

Carga Viva

S/C =	540.00 Kg/m
	<hr/>
	540.00 Kg/m
WL1 =	864.00 Kg/m

**Wu1 = 1490.40 Kg/m**

**Wu2 TRAMO PASOS**

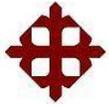
Carga Muerta

P.P =	1013.19 Kg/m
Acabados =	90.00 Kg/m
	<hr/>
	1103.19 Kg/m
WD1 =	1323.83 Kg/m

Carga Viva

S/C =	540.00 Kg/m
	<hr/>
	540.00 Kg/m
WL1 =	864.00 Kg/m

**Wu2 = 2187.83 Kg/m**



### 3. CALCULO DEMOMENTO

$$RB = 6112.48 \text{ Kg}$$

El momento maximo se dará en la seccion que posea el cortante igual a 0

$$V_x = 0 \longrightarrow X = 2.79 \text{ m}$$

$$(+)\text{ Mu max} = 8538.68 \text{ Kg-m}$$

$$(+)\text{ M diseño} = 6830.94 \text{ Kg-m} = 6.83 \text{ T-m}$$

### 4. DISEÑO EN ACERO

#### Para Momento Positivo:

6.83 T-m

Asumiendo varilla de acero:

$$b = 90.00 \text{ cm}$$

$$d = 17.40 \text{ cm}$$

$$a = 2.97 \text{ cm}$$

$$As (+) = 11.35 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok!}$$

$$As (+) = 11.35 \text{ cm}^2$$

$$S = 8.50 \text{ cm}$$

$$\# \text{ Varillas} = 11$$

$$As \text{ min} = 2.82 \text{ cm}^2$$

$$\Phi = \frac{1}{2} \text{ pulg} \quad \mathbf{12mm}$$

$$As = 1.13 \text{ cm}^2$$

$$\text{USAR} = 11 \Phi \quad \frac{1}{2} \quad @ \quad 8.5$$

#### Para Momento Negativo:

Asumiendo varilla de acero:

$$As (-) = 3.78 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok!}$$

$$As (-) = 3.78 \text{ cm}^2$$

$$S = 18.50 \text{ cm}$$

$$S \text{ max} = 60.00 \text{ cm}$$

$$S \text{ max} = 45.00 \text{ cm}$$

$$S = 18.50 \text{ cm}$$

$$\# \text{ Varillas} = 6$$

$$\Phi = \frac{2}{5} \text{ pulg} \quad \mathbf{10mm}$$

$$As = 0.79 \text{ cm}^2$$

$$\text{USAR} = 5.5 \Phi \quad \frac{2}{5} \quad @ \quad 18.5$$

#### Para As de Temperatura:

$$As \text{ temp} = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ temp} = 1.80 \text{ cm}^2$$

Dos capas

Asumiendo varilla de acero:

$$S = 27.50 \text{ cm}$$

$$S \text{ max} = 100.00 \text{ cm}$$

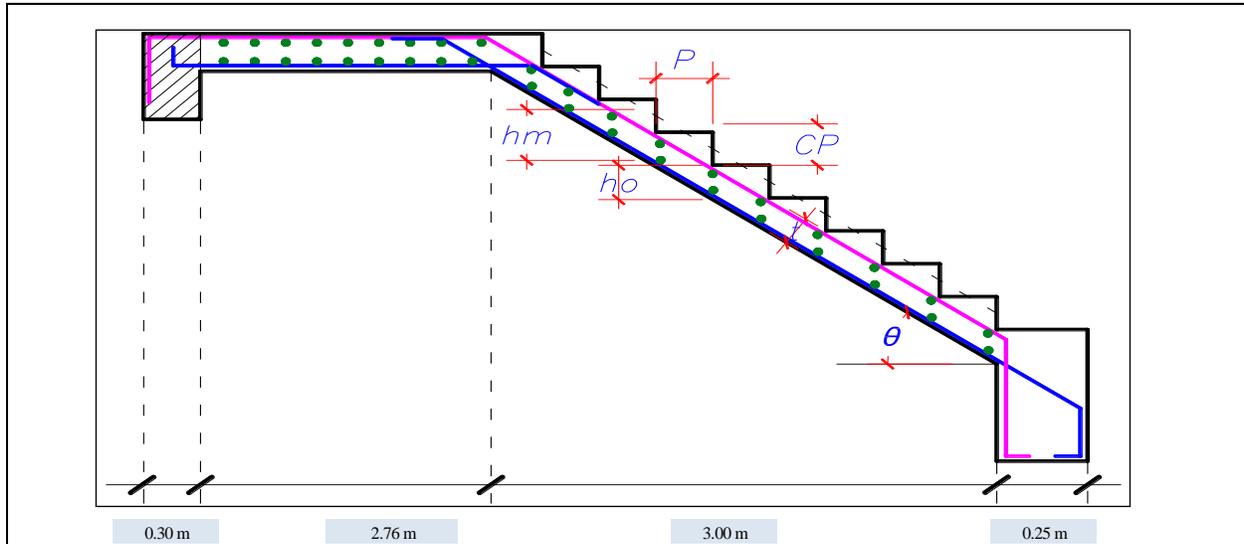
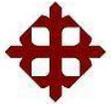
$$S \text{ max} = 45.00 \text{ cm}$$

$$S = 27.50 \text{ cm}$$

$$\Phi = \frac{1}{3} \quad \mathbf{8mm}$$

$$As = 0.50 \text{ cm}^2$$

$$\text{USAR} = \Phi \quad \frac{1}{3} \quad @ \quad 27.5$$



	11 $\Phi$	12mm	@ 8.5	cm
	5.5 $\Phi$	10mm	@ 18.5	cm
	$\Phi$	8mm	@ 27.5	cm



### 3.2.5 RESUMEN DEL ANALISIS ESTRUCTURAL

#### VIVIENDA 1

##### VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

##### VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10,0	1,0	0,8	10,0
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0

##### VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10,0	1,0	0,8	10,0
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0

##### COLUMNAS:

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7
1	18x18	7	10x20	14	18x18	7



PLACA BASE EN COLUMNAS:

<b>PLACA BASE</b>
<b>Interior</b>
Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm
<b>PLACA BASE</b>
<b>De Borde</b>
Se utiliza una placa de 12 cm x 22 cm x 7mm
<b>PLACA BASE</b>
<b>Esquina</b>
Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm

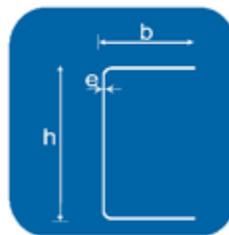
VIGAS DE CUBIERTA:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41

LARGUEROS:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78

DISEÑO DE ESCALERA





Denom.	DIMENSIONES			PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CU	150	50	4,00	7,44	44,64	9,48

## VIVIENDA 2

### VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

### VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10,0	1,0	0,8	10,0
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0

### VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10,0	1,0	0,8	10,0
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0

### COLUMNAS:

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7
1	18x18	7	18x18	7	18x18	7



PLACA BASE EN COLUMNAS:

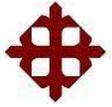
<b>PLACA BASE</b>
<b>Interior</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>
<b>PLACA BASE</b>
<b>De Borde</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>
<b>PLACA BASE</b>
<b>Esquina</b>
<b>Se utiliza una placa de 20 cm x 20 cm x 7mm</b>

VIGAS DE CUBIERTA:

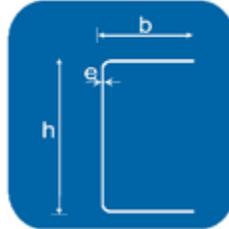
Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41

LARGUEROS:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78



## DISEÑO DE ESCALERA



Denom.	DIMENSIONES			PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CU	150	50	4,00	7,44	44,64	9,48

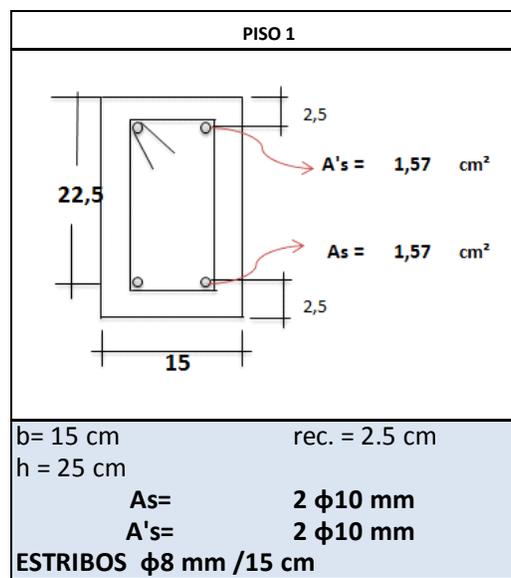


### VIVIENDA 3

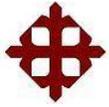
#### VIGAS SECUNDARIAS:

Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
1	10.0	1.0	0.8	10.0

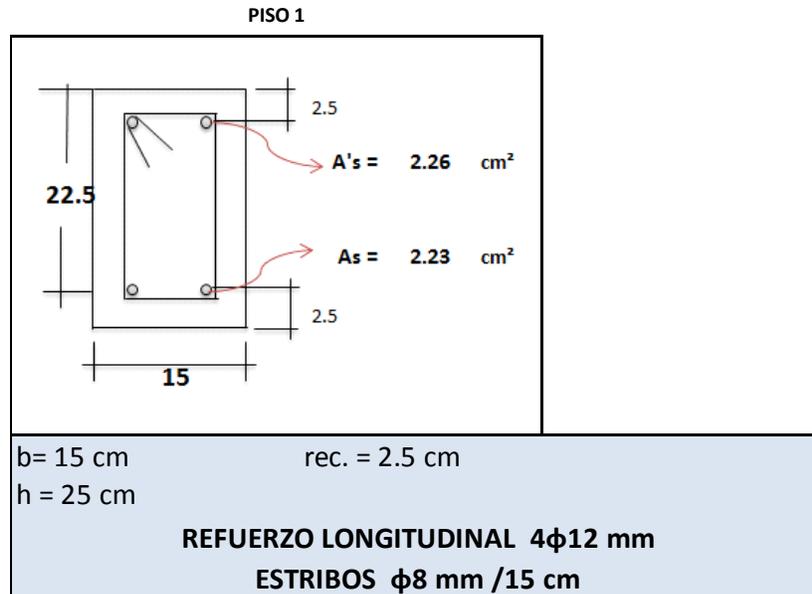
#### VIGAS PRINCIPALES PARALELAS A VIGAS SECUNDARIAS:



Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0



VIGAS PRINCIPALES PERPENDICULARES A VIGAS SECUNDARIAS:

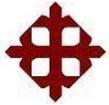


Piso	bf	tf	tw	d
	cm	cm	cm	cm
Cubierta	5,0	0,5	0,5	10,0

COLUMNAS:

PISO 1	
$b = 20 \text{ cm}$	$rec. = 2.5 \text{ cm}$
$h = 20 \text{ cm}$	
REFUERZO LONGITUDINAL $4\phi 12 \text{ mm}$	COLUMNAS INTERIORES
REFUERZO LONGITUDINAL $4\phi 10 \text{ mm}$	COLUMNAS LADO Y ESQUINERAS
ESTRIBOS $\phi 8 \text{ mm} / 10 \text{ cm}$	COLUMNAS INTERIORES
ESTRIBOS $\phi 8 \text{ mm} / 10 \text{ cm}$	COLUMNAS LADO Y ESQUINERAS

Pisos	COLUMNAS HSS					
	Interior		De Borde		Esquina	
	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)	Sección (cm)	t (mm)
2	10x10	7	10x10	7	10x10	7



PLACA BASE EN COLUMNAS:

<b>PLACA BASE</b>
Interior
Se utiliza una placa de 12 cm x 12 cm x 7mm
<b>PLACA BASE</b>
De Borde
Se utiliza una placa de 12 cm x 12 cm x 7mm
<b>PLACA BASE</b>
Esquina
Se utiliza una placa de 12 cm x 12 cm x 7mm

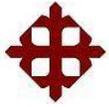
VIGAS DE CUBIERTA:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	100	50	15	2,00	3,41	3,41	3,41

LARGUEROS:

Denom.	DIMENSIONES				PESO		ÁREA
	h (mm.)	b (mm.)	c (mm.)	e (mm.)	Kg/m	Kg/6m	cm <sup>2</sup>
CG	80	40	15	2,00	2,78	2,78	2,78

DISEÑO DE ESCALERA

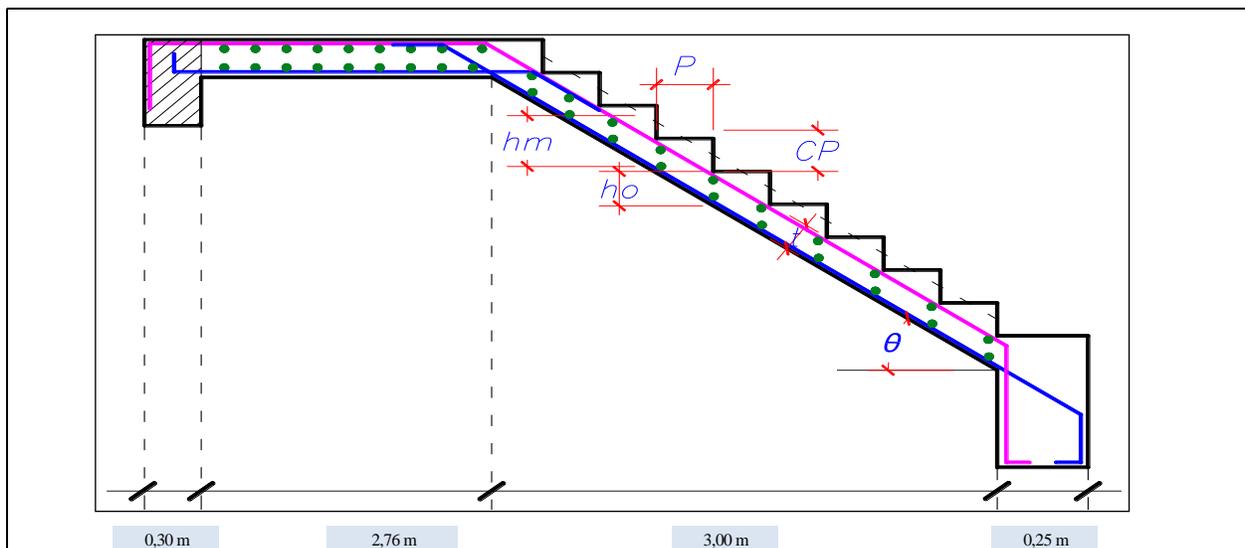


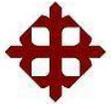
**DATOS**

$f_c =$	210,00 Kg/cm <sup>2</sup>
$f_y =$	4200,00 Kg/cm <sup>2</sup>
$b =$	0,90 m
CP =	0,24 m
P =	0,30 m
Recub =	2,00 cm

**DISTRIBUCION DE ACERO**

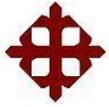
	11 $\Phi$	12mm	@ 8.5	cm
	5.5 $\Phi$	10mm	@ 18.5	cm
	$\Phi$	8mm	@ 27.5	cm





## **CAPITULO IV**

# **PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA VIVIENDA**



## 4.1 METODOLOGIA DE CONSTRUCCION

En la vivienda de este proyecto se intenta tener un proceso constructivo sólido, confiable y simple, que utiliza material del primer piso para su ampliación a dos pisos en el caso de la cubierta, de montaje para estructura metálica, todo esto para para la construcción de viviendas sujetas a ampliación.

El sistema constructivo, se adapta a variadas concepciones, tanto en forma como en tamaño. Ello permite que el usuario pueda elegir y concebir su proyecto constructivo de acuerdo a sus necesidades económicas y de confort.

### Vivienda 1:

Una vivienda con la estructura y cubierta metálica; y cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado.

Su construcción como vivienda de una sola planta será: estructura principal para resistir las cargas de la cubierta solamente, además en el momento que se disponga a realizarse la ampliación, será desmontable: tanto su tejado y elementos de cubierta (largueros y vigas de cubierta) los que servirán para el segundo piso; así también las columnas seguirán en su sitio pero serán reforzadas aumentando su sección mediante la soldadura de otro perfil que refuerce al anterior.

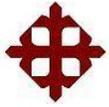
Será una alternativa en la cual la ampliación va a causar molestias o desalojo temporal durante su construcción.

### Vivienda 2:

Una vivienda con la estructura y cubierta metálica; y cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado.

Su construcción será: para ser una vivienda de dos pisos, en la que simplemente se construirá el primer piso y losa de primer piso (que servirá como cubierta hasta la ampliación), y la ampliación a dos pisos con cubierta metálica.

Será una alternativa en la cual la ampliación no va a causar tantas molestias o desalojo durante su ampliación ya que solo se trabaja la escalera y segundo piso.



### Vivienda 3:

Una vivienda con una estructura mixta de hormigón armado y perfiles metálicos; y cimentación de zapatas aisladas de hormigón armado.

Su construcción inicial va a ser la típica construcción tradicional en la que su primer piso va a tener vigas y columnas de hormigón armado y una losa de primer piso (que servirá como cubierta hasta la ampliación); y en su ampliación, la estructura del segundo piso va a ser de perfiles metálicos, como así también la cubierta.

Será una alternativa en la cual la ampliación no va a causar tantas molestias o desalojo durante su ampliación ya que solo se trabaja la escalera y segundo piso.

## **4.2 DESCRIPCION DE LA MANO DE OBRA**

Este sistema de construcción no requiere herramientas especiales y permite el uso intensivo de mano de obra no calificada, formando cuadrillas de trabajo, supervisadas y coordinadas por un profesional y un maestro de obras en su dirección.

## **4.3 DESCRIPCION DE TECNOLOGIA CONSTRUCTIVA A UTILIZAR**

Constituido por estructura de hormigón armado o estructura metálica. Paredes de mampostería: ladrillos. Revoques interiores, instalaciones de tuberías metálicas, plásticas y techo de planchas metálicas.

Este sistema de construcción tradicional tiene la ventaja al permitir ejecutar todas las modificaciones que se quieran al interior de la vivienda, ya que en estos muros, al no soportar peso, tienen la posibilidad de moverse.



## 4.4 1<sup>ERA</sup> FASE DE LA CONSTRUCCION: VIVIENDA INICIAL (1PLANTA)

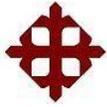
### 4.4.1 DESCRIPCION DE LOS RUBROS A EJECUTAR

#### VIVIENDA 1

Etapa	Rubros
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>
1.1	Limpieza del terreno
1.2	Trazado y replanteo
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
2.1	Excavación a mano
2.2	Relleno y compactación manual
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
3.1	Zapata
3.2	Columnas sobre Cimentación
3.3	Vigas planta alta
3.4	Vigas de Cubierta
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>
4.1	Paredes de bloque económico e=7cm
4.2	Pilaretes ,10x,20 m
4.3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m
4.4	Mesones de cocina
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>
5.1	Enlucido Interior
5.2	Enlucido exterior
5.3	Paleteado o barrido de pisos
5.4	Cuadrada boquetes
5.5	Filos
5.6	Moldura de taco en ventana
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>
6.1	Pintura Interior
6.2	Pintura en baños - Esmalte
6.3	Pintura exterior

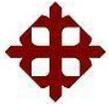


<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>
7.1	Contrapisos e=0,06 m
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>
8.1	Cerámica nacional de 30x30 cm
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>
9.1	Punto de AA.PP. fría d=1/2" + acc. PP
9.2	Válvula de control
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>
10.1	Punto de AA.SS. fría 2" + acc.
10.2	Punto de AA.SS. fría 4" + acc.
10.3	Tubería PVC de desagüe d=4" (110mm)
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>
11.1	Tubería PVC de desagüe d=5" (75mm)
11.2	Rejilla de aguas lluvias
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
12.1	Acometida eléctrica desde base de medidor a panel
12.2	Punto de alumbrado
12.3	Tomacorriente 110v
12.4	Punto de teléfono
12.5	Punto timbre
12.6	Tablero de medidor
12.7	Caja de distribución 4-8 espacios
12.8	Sistema de puesta a tierra
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>
13.1	Lavamanos de pared
13.2	Lavaplatos de cocina
13.3	Inodoro para baño
13.4	Ducha completa
13.5	Lavarropa
13.6	Ducha teléfono
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>
14.1	Plancha de cubierta
14.2	Correas 80x40x15x2mm
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>
15.1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>
16.1	Puerta de madera 0.60x2m
16.2	Puerta de madera 0.80x2m
16.3	Puerta metálica 090x2m

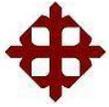


## VIVIENDA 2

Etapa	Rubro
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>
1.1	Limpieza del terreno
1.2	Trazado y replanteo
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
2.1	Excavación a mano
2.2	Relleno y compactación manual
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
3.1	Zapata
3.2	Columnas sobre Cimentación
3.3	Vigas primera planta
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>
4.1	Paredes de bloque económico e=7cm
4.2	Pilaretes ,10x,20 m
4.3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m
4.4	Mesones de cocina
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>
5.1	Enlucido Interior
5.2	Enlucido exterior
5.3	Paletado o barrido de pisos
5.4	Cuadrada boquetes
5.5	Filos
5.6	Moldura de taco en ventana
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>
6.1	Pintura Interior
6.2	Pintura en baños - Esmalte
6.3	Pintura exterior
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>
7.1	Contrapisos e=0,06 m
7.2	Losa sobre columnas de primera planta
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>
8.1	Cerámica nacional de 30x30 cm
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>

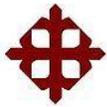


9.1	Punto de AA.PP. fría d=1/2" + acc. PP
9.2	válvula de control
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>
10.1	Punto de AA.SS. fría 2" + acc.
10.2	Punto de AA.SS. fría 4" + acc.
10.3	Tubería PVC de desagüe d=4" (110mm)
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>
11.1	Tubería PVC de desagüe d=5" (75mm)
11.2	Rejilla de aguas lluvias
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
12.1	Acometida eléctrica desde base de medidor a panel
12.2	Punto de alumbrado
12.3	Tomacorriente 110v
12.4	Punto de teléfono
12.5	Punto timbre
12.6	Tablero de medidor
12.7	Caja de distribución 4-8 espacios
12.8	Sistema de puesta a tierra
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>
13.1	Lavamanos de pared
13.2	Lavaplatos de cocina
13.3	Inodoro para baño
13.4	Ducha completa
13.5	Lavarropa
13.6	Ducha teléfono
<b>14</b>	<b>VENTANAS</b>
14.1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm
<b>15</b>	<b>PUERTAS</b>
15.1	Puerta de madera 0.60x2m
15.2	Puerta de madera 0.80x2m
15.3	Puerta metálica 090x2m

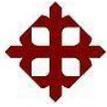


### VIVIENDA 3

Etapa	Rubro
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>
1.1	Limpieza del terreno
1.2	Trazado y replanteo
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
2.1	Excavación a mano
2.2	Relleno y compactación manual
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
3.1	Zapata
3.2	Columnas sobre Cimentación
3.3	Vigas primera planta
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>
4.1	Paredes de bloque económico e=7cm
4.2	Pilaretes ,10x,20 m
4.3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m
4.4	Mesones de cocina
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>
5.1	Enlucido Interior
5.2	Enlucido exterior
5.3	Paletado o barrido de pisos
5.4	Cuadrada boquetes
5.5	Filos
5.6	Moldura de taco en ventana
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>
6.1	Pintura Interior
6.2	Pintura en baños - Esmalte
6.3	Pintura exterior
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>
7.1	Contrapisos e=0,06 m
7.2	Losa sobre columnas de primera planta
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>
8.1	Cerámica nacional de 30x30 cm
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>



9.1	Punto de AA.PP. fría d=1/2" + acc. PP
9.2	Válvula de control
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>
10.1	Punto de AA.SS. fría 2" + acc.
10.2	Punto de AA.SS. fría 4" + acc.
10.3	Tubería PVC de desagüe d=4" (110mm)
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>
11.1	Tubería PVC de desagüe d=5" (75mm)
11.2	Rejilla de aguas lluvias
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
12.1	Acometida eléctrica desde base de medidor a panel
12.2	Punto de alumbrado
12.3	Tomacorriente 110v
12.4	Punto de teléfono
12.5	Punto timbre
12.6	Tablero de medidor
12.7	Caja de distribución 4-8 espacios
12.8	Sistema de puesta a tierra
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>
13.1	Lavamanos de pared
13.2	Lavaplatos de cocina
13.3	Inodoro para baño
13.4	Ducha completa
13.5	Lavarropa
13.6	Ducha teléfono
<b>14</b>	<b>VENTANAS</b>
14.1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm
<b>15</b>	<b>PUERTAS</b>
15.1	Puerta de madera 0.60x2m
15.2	Puerta de madera 0.80x2m
15.3	Puerta metálica 090x2m

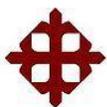


## 4.4.2 MATERIALES CONSTRUCTIVOS

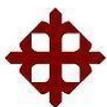
### VIVIENDA 1

#### PARA EJECUCIÓN DE OBRA

<b>Área de vivienda:</b>	46,30 m2 de Construcción.
<b>Área de solar:</b>	69 metros cuadrados (7,10 metros x 9,70 metros)
<b>Tipo de construcción:</b>	Sistema Modular Tradicional - Una planta
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Lamina de Zinc tipo Novazinc Duramil .30mm o similar, con pintura resistente a la intemperie tanto en la parte superior como en la inferior.
<b>Ambientes:</b>	Sala-Comedor, 3 dormitorios, 1 baño completo (1 ducha, 1 inodoro y 1 lavamanos) y 1 cocina con mesón para lavaplatos, patio posterior (lavandería).
<b>Instalaciones sanitarias</b>	AA. PP.: Empotradas en pisos y paredes con tubería de PVC y accesorios roscables para 5 puntos de agua potable fría. Inodoros y lavabos tendrán llave de abasto. AA. SS.: Con tubería de PVC y accesorios pegables para 5 puntos de aguas servidas.
<b>Sanitarios y Grifería</b>	1 Inodoro nacional tanque bajo color blanco, tipo Edesa, FV, o similar. 1 Lavamanos nacional, para fijar a la pared color blanco, tipo Edesa, FV o similar, con grifería nacional sencilla cromada y accesorios de PVC. 1 Ducha metálica cromada y en el piso una rejilla de acero inoxidable, ambas nacionales tipo FV o similar.
<b>Cocina y lavandería</b>	1 Lavaplatos nacional de acero inoxidable con 1 pozo y escurridera con grifería cromada tipo FV o similar, instalada en la pared o en el lavaplatos. 1 Lavarropas nacional de granito blanco o gris, con llave tipo jardín instalada en la pared y accesorios de PVC.
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	Todas empotradas por pisos y paredes para 7 puntos de tomacorrientes de 120V y 7 puntos de alumbrado; tipo aplique ubicados en las paredes. Se emplearán tuberías de PVC, cajas metálicas profundas, conectores, cables, rosetones y piezas eléctricas nacionales blancas tipo Tekno o similar. El panel de breakers será metálico con 4 espacios marca "General" o similar, con 4 breakers de 20 Amperios c/u para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y puntos para nevera y sobre mesón de cocina. La caja para medidor con una base socket clase 100 monofásica para 120V-240V con un breaker principal de 2 polos de 40 Amperios Marca "General" o similar para servicio general; varilla Copperweld a tierra de 5/8" por 6"; todo lo cual está detallado en los planos eléctricos. La ubicación de las principales salidas de la instalación eléctrica sobre el nivel del piso terminado será:



	<table><tr><td>Interruptor (borde inferior)</td><td>1,00 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente (borde inferior)</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)</td><td>1,10 m</td></tr><tr><td>Salidas especiales</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Panel de medición</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Panel de distribución</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Timbre</td><td>2,00 m</td></tr><tr><td>TC/AC</td><td>1,80 m</td></tr></table> <p>Se deberá realizar el planillaje de circuitos, de acuerdo a los planos y se lo pegará plastificado en el panel de breaker.</p>	Interruptor (borde inferior)	1,00 m	Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m	Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m	Salidas especiales	0,30 m	Panel de medición	1,60 m	Panel de distribución	1,60 m	Timbre	2,00 m	TC/AC	1,80 m
Interruptor (borde inferior)	1,00 m																
Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m																
Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m																
Salidas especiales	0,30 m																
Panel de medición	1,60 m																
Panel de distribución	1,60 m																
Timbre	2,00 m																
TC/AC	1,80 m																
<b>Aluminio y Vidrio</b>	Ventanas corredizas tipo económicas en módulos de acuerdo al plano arquitectónico, construidas con perfiles de aluminio natural claro y vidrio claro de 3mm de espesor, todas las ventanas llevarán su respectivo pestillo de seguridad, ubicada a 10cm del borde inferior. No incluye malla anti mosquitos.																
<b>Puertas exteriores</b>	2 puertas metálicas, construidas con un marco de tubo metálico cuadrado de 1" y forrada con una lámina panelada por un lado; cada puerta se entregará con batiente y bisagras electro soldadas y una cerradura de fabricación nacional o similar, de pestillo y/o engrampe, con diferente combinación y tratada con pintura electrostática.																
<b>Fachada principal y posterior</b>	Sellada y pintada con pintura de caucho sobre enlucido con mortero cemento-arena. Fachaleta decorativa de arcilla y molduras decorativas exteriores en marcos de ventanas de la fachada principal según plano arquitectónico.																
<b>Puertas interiores</b>	En baño una puerta tamborada con batientes de madera de 9 cms. y jambas de madera de 5 cm en un solo lado; la puerta tendrá 3 bisagras de 3"x 3" y cerradura de pomo para baño, todo lo cual puede ser de producción nacional o similar y tendrán acabados con laca color blanco.																
<b>Revestimiento de paredes y piso</b>	Las paredes serán de bloques de hormigón simple de 07x19x39cm liviano tipo Rocafuerte o similar de acuerdo a diseño, adheridos con mortero de cemento y arena. La fachada posterior será enlucida y blanqueada; todas las paredes interiores, serán enlucidas, y pintadas; en las paredes del baño se pintará un zócalo con esmalte sobre una base enlucida y sellada, hasta una altura de 2.00 mts en el área de la ducha y en la cocina éste zócalo se enlucirá y pintará en una franja de 40 cms. sobre el mesón. A la superficie del contrapiso interior y exterior, se le aplicará un paleteado y se colocara un sobrepiso de cerámica nacional de 30x30 cm.																
<b>Drenaje de AA.LL.</b>	Con tubería de PVC para desagüe de 3" de diámetro, con rejillas de PVC y una pendiente mínima del 0,8%, que atraviesa la villa desde el patio posterior pavimentado, para descargar en la cuneta de la vía adyacente.																

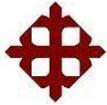


<b>Estructura principal</b>	Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente con el contrapiso. La estructura principal para columnas, vigas de cubierta y cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ . El acero estructural será ASTM A36.
-----------------------------	---

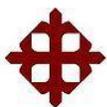
## VIVIENDA 2

### PARA EJECUCIÓN DE OBRA

<b>Área de vivienda:</b>	46,30 m <sup>2</sup> de Construcción.
<b>Área de solar:</b>	69 metros cuadrados (7,10 metros x 9,70 metros)
<b>Tipo de construcción:</b>	Sistema Modular Tradicional - Una planta
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.
<b>Ambientes:</b>	Sala-Comedor, 3 dormitorios, 1 baño completo (1 ducha, 1 inodoro y 1 lavamanos) y 1 cocina con mesón para lavaplatos, patio posterior (lavandería).
<b>Instalaciones sanitarias</b>	AA. PP.: Empotradas en pisos y paredes con tubería de PVC y accesorios roscables para 8 puntos de agua potable fría (Incluye 3 puntos AA.PP. listos para la ampliación). Inodoros y lavabos tendrán llave de abasto. AA. SS.: Con tubería de PVC y accesorios pegables para 13 puntos de aguas servidas (Incluyendo puntos para ampliación).
<b>Sanitarios y Grifería</b>	1 Inodoro nacional tanque bajo color blanco, tipo Edesa, FV, o similar. 1 Lavamanos nacional, para fijar a la pared color blanco, tipo Edesa, FV o similar, con grifería nacional sencilla cromada y accesorios de PVC. 1 Ducha metálica cromada y en el piso una rejilla de acero inoxidable, ambas nacionales tipo FV o similar.
<b>Cocina y lavandería</b>	1 Lavaplatos nacional de acero inoxidable con 1 pozo y escurridera con grifería cromada tipo FV o similar, instalada en la pared o en el lavaplatos. 1 Lavarropas nacional de granito blanco o gris, con llave tipo jardín instalada en la pared y accesorios de PVC.
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	Todas empotradas por pisos y paredes para 7 puntos de tomacorrientes de 120V y 7 puntos de alumbrado; tipo aplique ubicados en las paredes. Se emplearán tuberías de PVC, cajas metálicas profundas, conectores, cables, rosetones y piezas eléctricas nacionales blancas tipo Tekno o similar. El panel de breakers será metálico con 4 espacios marca "General" o



	<p>similar, con 4 breakers de 20 Amperios c/u para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y puntos para nevera y sobre mesón de cocina. La caja para medidor con una base socket clase 100 monofásica para 120V-240V con un breaker principal de 2 polos de 40 Amperios Marca "General" o similar para servicio general; varilla Copperweld a tierra de 5/8" por 6"; todo lo cual está detallado en los planos eléctricos.</p> <p>La ubicación de las principales salidas de la instalación eléctrica sobre el nivel del piso terminado será:</p> <table><tr><td>Interruptor (borde inferior)</td><td>1,00 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente (borde inferior)</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)</td><td>1,10 m</td></tr><tr><td>Salidas especiales</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Panel de medición</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Panel de distribución</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Timbre</td><td>2,00 m</td></tr><tr><td>TC/AC</td><td>1,80 m</td></tr></table> <p>Se deberá realizar el planillaje de circuitos, de acuerdo a los planos y se lo pegará plastificado en el panel de breaker.</p>	Interruptor (borde inferior)	1,00 m	Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m	Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m	Salidas especiales	0,30 m	Panel de medición	1,60 m	Panel de distribución	1,60 m	Timbre	2,00 m	TC/AC	1,80 m
Interruptor (borde inferior)	1,00 m																
Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m																
Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m																
Salidas especiales	0,30 m																
Panel de medición	1,60 m																
Panel de distribución	1,60 m																
Timbre	2,00 m																
TC/AC	1,80 m																
<b>Aluminio y Vidrio</b>	<p>Ventanas corredizas tipo económicas en módulos de acuerdo al plano arquitectónico, construidas con perfiles de aluminio natural claro y vidrio claro de 3mm de espesor, todas las ventanas llevarán su respectivo pestillo de seguridad, ubicada a 10cm del borde inferior. No incluye malla anti mosquitos.</p>																
<b>Puertas exteriores</b>	<p>2 puertas metálicas, construidas con un marco de tubo metálico cuadrado de 1" y forrada con una lámina panelada por un lado; cada puerta se entregará con batiente y bisagras electro soldadas y una cerradura de fabricación nacional o similar, de pestillo y/o engrampe, con diferente combinación y tratada con pintura electrostática.</p>																
<b>Fachada principal y posterior</b>	<p>Sellada y pintada con pintura de caucho sobre enlucido con mortero cemento-arena. Fachaleta decorativa de arcilla y molduras decorativas exteriores en marcos de ventanas de la fachada principal según plano arquitectónico.</p>																
<b>Puertas interiores</b>	<p>En baño una puerta tamborada con batientes de madera de 9 cm. y jambas de madera de 5 cm en un solo lado; la puerta tendrá 3 bisagras de 3"x 3" y cerradura de pomo para baño, todo lo cual puede ser de producción nacional o similar y tendrán acabados con laca color blanco.</p>																
<b>Revestimiento de paredes y piso</b>	<p>Las paredes serán de bloques de hormigón simple de 07x19x39cm liviano tipo Rocafuerte o similar de acuerdo a diseño, adheridos con mortero de cemento y arena. La fachada posterior será enlucida y blanqueada; todas las paredes interiores, serán enlucidas, y pintadas; en las paredes del baño se pintará un zócalo con esmalte sobre una base enlucida y sellada, hasta una altura de 2.00 mt en el área de la ducha y</p>																

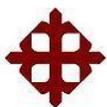


	en la cocina éste zócalo se enlucirá y pintará en una franja de 40 cms. sobre el mesón. A la superficie del contrapiso interior y exterior, se le aplicará un paleteado y se colocara un sobrepiso de cerámica nacional de 30x30 cm.
<b>Drenaje de AA.LL.</b>	Con tubería de PVC para desagüe de 3" de diámetro, con rejillas de PVC y una pendiente mínima del 0,8%, que atraviesa la villa desde el patio posterior pavimentado, para descargar en la cuneta de la vía adyacente.
<b>Estructura principal y menor</b>	Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente con el contrapiso. La estructura principal para columnas, vigas de cubierta y cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ . El acero estructural será ASTM A36.

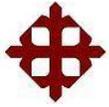
### VIVIENDA 3

#### PARA EJECUCIÓN DE OBRA

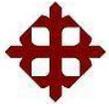
<b>Área de vivienda:</b>	46,30 m <sup>2</sup> de Construcción.
<b>Área de solar:</b>	69 metros cuadrados (7,10 metros x 9,70 metros)
<b>Tipo de construcción:</b>	Sistema Modular Tradicional - Una planta
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.
<b>Ambientes:</b>	Sala-Comedor, 3 dormitorios, 1 baño completo (1 ducha, 1 inodoro y 1 lavamanos) y 1 cocina con mesón para lavaplatos, patio posterior (lavandería).
<b>Instalaciones sanitarias</b>	AA. PP.: Empotradas en pisos y paredes con tubería de PVC y accesorios roscables para 8 puntos de agua potable fría (Incluye 3 puntos AA.PP. listos para la ampliación). Inodoros y lavabos tendrán llave de abasto. AA. SS.: Con tubería de PVC y accesorios pegables para 13 puntos de aguas servidas (Incluyendo puntos para ampliación).



<b>Sanitarios y Grifería</b>	<p>1 Inodoro nacional tanque bajo color blanco, tipo Edesa, FV, o similar. 1 Lavamanos nacional, para fijar a la pared color blanco, tipo Edesa, FV o similar, con grifería nacional sencilla cromada y accesorios de PVC. 1 Ducha metálica cromada y en el piso una rejilla de acero inoxidable, ambas nacionales tipo FV o similar.</p>																
<b>Cocina y lavandería</b>	<p>1 Lavaplatos nacional de acero inoxidable con 1 pozo y escurridera con grifería cromada tipo FV o similar, instalada en la pared o en el lavaplatos. 1 Lavarropas nacional de granito blanco o gris, con llave tipo jardín instalada en la pared y accesorios de PVC.</p>																
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<p>Todas empotradas por pisos y paredes para 7 puntos de tomacorrientes de 120V y 7 puntos de alumbrado; tipo aplique ubicados en las paredes. Se emplearán tuberías de PVC, cajas metálicas profundas, conectores, cables, rosetones y piezas eléctricas nacionales blancas tipo Tekno o similar. El panel de breakers será metálico con 4 espacios marca "General" o similar, con 4 breakers de 20 Amperios c/u para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y puntos para nevera y sobre mesón de cocina. La caja para medidor con una base socket clase 100 monofásica para 120V-240V con un breaker principal de 2 polos de 40 Amperios Marca "General" o similar para servicio general; varilla Copperweld a tierra de 5/8" por 6"; todo lo cual está detallado en los planos eléctricos. La ubicación de las principales salidas de la instalación eléctrica sobre el nivel del piso terminado será:</p> <table><tr><td>Interruptor (borde inferior)</td><td>1,00 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente (borde inferior)</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)</td><td>1,10 m</td></tr><tr><td>Salidas especiales</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Panel de medición</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Panel de distribución</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Timbre</td><td>2,00 m</td></tr><tr><td>TC/AC</td><td>1,80 m</td></tr></table> <p>Se deberá realizar el planillaje de circuitos, de acuerdo a los planos y se lo pegará plastificado en el panel de breaker.</p>	Interruptor (borde inferior)	1,00 m	Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m	Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m	Salidas especiales	0,30 m	Panel de medición	1,60 m	Panel de distribución	1,60 m	Timbre	2,00 m	TC/AC	1,80 m
Interruptor (borde inferior)	1,00 m																
Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m																
Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m																
Salidas especiales	0,30 m																
Panel de medición	1,60 m																
Panel de distribución	1,60 m																
Timbre	2,00 m																
TC/AC	1,80 m																
<b>Aluminio y Vidrio</b>	<p>Ventanas corredizas tipo económicas en módulos de acuerdo al plano arquitectónico, construidas con perfiles de aluminio natural claro y vidrio claro de 3mm de espesor, todas las ventanas llevarán su respectivo pestillo de seguridad, ubicada a 10cm del borde inferior. No incluye malla anti mosquitos.</p>																
<b>Puertas exteriores</b>	<p>2 puertas metálicas, construidas con un marco de tubo metálico cuadrado de 1" y forrada con una lámina panelada por un lado; cada puerta se entregará con batiente y bisagras electro soldadas y una cerradura de fabricación nacional o similar, de pestillo y/o engrampe, con diferente combinación y tratada con pintura electrostática.</p>																



<b>Fachada principal y posterior</b>	Sellada y pintada con pintura de caucho sobre enlucido con mortero cemento-arena. Fachaleta decorativa de arcilla y molduras decorativas exteriores en marcos de ventanas de la fachada principal según plano arquitectónico.
<b>Puertas interiores</b>	En baño una puerta tamborada con batientes de madera de 9 cms. y jambas de madera de 5 cm en un solo lado; la puerta tendrá 3 bisagras de 3"x 3" y cerradura de pomo para baño, todo lo cual puede ser de producción nacional o similar y tendrán acabados con laca color blanco.
<b>Revestimiento de paredes y piso</b>	Las paredes serán de bloques de hormigón simple de 07x19x39cm liviano tipo Rocafuerte o similar de acuerdo a diseño, adheridos con mortero de cemento y arena. La fachada posterior será enlucida y blanqueada; todas las paredes interiores, serán enlucidas, y pintadas; en las paredes del baño se pintará un zócalo con esmalte sobre una base enlucida y sellada, hasta una altura de 2.00 mts en el área de la ducha y en la cocina éste zócalo se enlucirá y pintará en una franja de 40 cms. sobre el mesón. A la superficie del contrapiso interior y exterior, se le aplicará un paleteado y se colocara un sobrepiso de cerámica nacional de 30x30 cm.
<b>Drenaje de AA.LL.</b>	Con tubería de PVC para desagüe de 3" de diámetro, con rejillas de PVC y una pendiente mínima del 0,8%, que atraviesa la villa desde el patio posterior pavimentado, para descargar en la cuneta de la vía adyacente.
<b>Estructura principal y menor</b>	Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente con el contrapiso. La estructura principal para pilares, vigas de amarre y de cubierta con H. A. según armadura y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ . La fluencia del hierro será de $F_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$ para las armaduras tradicionales.



### 4.4.3 PRELIMINARES

#### - Limpieza del Terreno:

Este trabajo consiste en retirar las basuras y vegetación del terreno. Toda la materia de basuras y vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción.

#### - Trazado y replanteo:

Es el trazado de precisión en el terreno para la planta de la vivienda. Cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles. Así mismo contempla el control de alturas de las losas y replanteo de baños, ductos de instalaciones, etc. Incluye la instalación de señales provisionales o definitivas como mojones, estacas y referencias; con la identificación y señalización adecuada así como su reposición cuando sea necesaria, hasta la ejecución y recepción de los trabajos o lo que indique la Fiscalización.

Los trabajos deben ser ejecutados por personal capacitado y con el equipo de precisión, tales como teodolito, nivel de ingeniero, cinta, etc.

El constructor deberá entregar al final de la obra los planos como fueron construidos, con la ubicación exacta en el terreno de la edificación, tuberías de agua, ductos telefónicos y eléctricos, etc. Así como también las libretas topográficas.

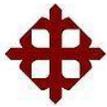
Se aplicarán las tolerancias que rigen para topografía y según los equipos utilizados.

### 4.4.4 CIMENTACION

#### - Excavación a mano:

Consiste en remover y quitar la tierra para conformar espacios para colocar los cimientos, muros, tuberías etc., sobre los que se levantará el edificio.

Se utilizará el equipo y/o mano de obra necesaria para la excavación a cielo abierto, de acuerdo a las cotas, alineación y más dimensiones indicadas en los planos. Deben ser



técnicamente superados, si los materiales encontrados en las cotas indicadas no son satisfactorios.

En todos los trabajos de excavación, es necesario tomar las precauciones a fin de no ocasionar daños a terceros debido a las operaciones del constructor, y en caso de existir cualquier daño, deberá ser reparado por cuenta de éste, igualmente cualquier exceso en excavación o sobre excavación realizada por el constructor por cualquier propósito no será reconocido en el pago y se ordenará un relleno compactado para obtener un suelo firme.

- **Relleno y compactación:**

Este trabajo se realizará manualmente y con la utilización de compactadores mecánicos en las zonas donde se asentarán contrapisos de hormigón y en lugares donde sea necesario realizar nivelaciones de terreno para lograr las cotas establecidas en los planos.

El material de mejoramiento será calificado y tendrá que cumplir los siguientes requerimientos:

Tamiz	% que pasa
3"	100
No.4	50-90
No.200	0-25

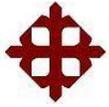
- **Zapatas:**

De acuerdo con lo indicado en los planos de la obra, el terreno de fundación se protegerá con una capa de concreto pobre de 5 cm. de espesor o de material de base de 10 cm. de espesor.

Tan pronto como el concreto de solado haya fraguado, se colocarán las varillas de refuerzo de acuerdo con las dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales, y se procederá a la colocación de formaletas y vaciado del concreto. Se utilizará mezcla de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, a menos que los planos indiquen una diferente.

Hormigón.

En lo que se refiere a hormigones se regirá a las normas del ACI (American Concrete Institute), Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado, y las normas dadas por el Código Ecuatoriano de la Construcción, en lo que respecta a este tema. Se utilizarán materiales de acuerdo a lo que previamente se mencionó al respecto.



El hormigón será compactado o vibrado al máximo practicable de densidad, libre de acumulaciones de agregado grueso o aire atrapado y óptimamente acomodado a las formas del encofrado y de los elementos embebidos.

#### Acero de refuerzo.

El hierro para ser colocado en obra debe estar libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación (en exceso), pintura, o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos u otro hierro que deba estar en contacto, serán debidamente asegurados con alambre de amarre en doble lazo, a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

### **4.4.5 ARMADO DE LA ESTRUCTURA**

#### **- Estructuras Metálicas:**

La mano de obra y el acabado estarán conformes a las mejores prácticas generales de las fábricas o talleres modernos de estructuras de acero.

Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido. El cizallamiento, los cortes a soplete y el martilleo o cincelamiento, se ejecutarán en forma precisa y cuidadosa. Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante el manejo o erección, serán debidamente redondeados con esmeril o métodos adecuados.

Las placas de acero serán cortadas y fabricadas de tal manera que la dirección primaria de laminación de las placas sea paralela a la dirección en la cual se produzca el principal esfuerzo en el elemento fabricado, durante el servicio.

Todo material laminado estará completamente recto antes de ser colocado o trabajado. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador.

#### Uniones Soldadas.

Las conexiones deberán ser capaces de transmitir los esfuerzos máximos en el miembro conectado. Se tendrá especial cuidado con la soldadura a emplearse, para



evitar que la misma se cristalice. En todo el proceso de soldado deberá usarse suelda de penetración profunda, pudiendo usarse suelda de mayor resistencia. La suelda de tope deberá tener total penetración de la soldadura y, la suelda de filete deberá asegurar que la garganta sea mayor o igual al menor espesor de los elementos a soldar.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS, "Standard Specifications for Welded", de la "American Welding Society", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetos firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior.

#### Transporte, manejo y almacenamiento.

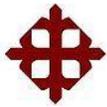
Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento en obra, se realizarán con el cuidado necesario para no producir solicitaciones en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo, si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos por utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Las partes salientes de cada elemento que corran peligro de doblarse o dañarse, serán embaladas y empacadas con madera u otro material que les proteja de cualquier daño posible.

El material por ser almacenado se colocará sobre largueros en el terreno, el cual se limpiará y drenará cuidadosamente. Los miembros que tengan longitudes considerables se almacenarán sobre largueros de madera, con pequeñas separaciones para prevenir daños por deflexión.

#### Montaje.

La obra falsa o andamio se diseñará adecuadamente, y su construcción y mantenimiento se realizarán de tal manera que soporte, sin asentamiento objetable, las cargas que gravitan sobre ella.



Las armaduras serán erigidas usando obra falsa, a menos que el responsable de la obra permita por escrito proceder de otra manera. Los materiales de la obra falsa serán removidos después que hayan cumplido con su función. Todos los desechos y desperdicios que resulten de la construcción y retiro de la obra falsa serán eliminados, y la zona utilizada quedará completamente limpia.

#### - **Estructuras de Hormigón Armado:**

##### Hormigón.

En lo que se refiere a hormigones se regirá a las normas del ACI (American Concrete Institute), Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado, y las normas dadas por el Código Ecuatoriano de la Construcción, en lo que respecta a este tema. Se utilizarán materiales de acuerdo a lo que previamente se mencionó al respecto.

El hormigón será compactado o vibrado al máximo practicable de densidad, libre de acumulaciones de agregado grueso o aire atrapado y óptimamente acomodado a las formas del encofrado y de los elementos embebidos.

##### Curado del hormigón:

El contratista o constructor deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, etc. del hormigón, durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar el normal desarrollo de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

##### Tolerancias:

El constructor deberá cuidar la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas y al requerimiento de los planos estructurales, a fin de garantizar su estabilidad y comportamiento.

El constructor observará por tanto, las siguientes tolerancias que se establecen para dimensiones, alineaciones, niveles, etc.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura, cuando se haya excedido los límites de tolerancia que se detallan a continuación:

- a) Desviaciones de la vertical (plomada).
  - 1. En las líneas y superficies de columnas estribos, paredes y aristas en 3 m - 6 mm.
  - 2. Para las columnas esquineras expuestas y otras líneas visibles, en 12 m - 12 mm
- b) Variaciones de nivel



1. En pisos, vigas y aristas, en 3 m - 6 mm
2. Para dinteles expuestos, zócalos, antepechos, medias cañas horizontales y otras líneas visibles, en 6 m - 6 mm.

### Acero de refuerzo.

El hierro para ser colocado en obra debe estar libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación (en exceso), pintura, o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos u otro hierro que deba estar en contacto, serán debidamente asegurados con alambre de amarre en doble lazo, a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

Cuando sea necesario realizar traslapes, se empalmarán las varillas en una longitud mínima de 40cm. En tales uniones, las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre de amarre. Se debe evitar cualquier unión o empate de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

### Encofrados.

El diseño de los encofrados, tiene por finalidad soportar el empuje hidrostático del concreto fresco, sin pérdida de mortero, con la finalidad de mantener la forma y dimensiones de los elementos especificados en los planos estructurales. Serán construidos con una resistencia y rigidez tales, que puedan soportar la carga muerta y el impacto durante la etapa de hormigonado, sin deformarse y manteniendo todos sus elementos perfectamente ensamblados para evitar a su vez cualquier fuga de hormigón por posibles aberturas; para lograr esto se observará lo siguiente:

-Los encofrados deberán estar libres de irregularidades u orificios y ser construidos de acuerdo a las dimensiones de los elementos a ser encofrados. Deben ser herméticos al mortero, rígido y suficientemente resistente para soportar sin deflexión apreciable, la acción de cargas vivas o muertas a que esté sometido.

-Deberán ser fabricados para permitir su desarmada fácilmente, una vez fraguado el concreto.

-El sistema de ejecución y apoyo de los encofrados, deberá evitar su asentamiento y/o deformación, así como su desplazamiento de las líneas definidas en los planos.

Para Columnas, Vigas y Pilaretes. Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señaladas en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado,



se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos. En este caso, se utilizarán listones machihembrados.

Dinteles. Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales, con mezcla de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y los refuerzos de diseño. Si los planos no lo indican, se podrá construir otro tipo de dintel convencional cuyo diseño será aprobado por el Interventor.

- **Losas:**

Contrapisos.

Se construirán contrapisos de hormigón en las áreas interiores. Los mismos tendrán un espesor de 7 centímetros, serán construidos con hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> y llevarán un refuerzo de malla electro soldada a una altura de 4 cm. de la cara superior de la losa, se fundirá sobre un relleno de 15 cm. de material de préstamo o material de mejoramiento según la decisión del constructor. Entre el relleno y la fundición se colocará polietileno de 0.4 mm de espesor.

El área sobre la cual se asentará el contrapiso deberá ser previamente preparada. Para el efecto se comprobará que el suelo presente el grado de compactación requerido. Antes de la colocación del hormigón la rasante será humedecida lo suficiente sin formar lodos ni charcos, para evitar pérdidas de agua y fisuras en el hormigón.

Losa de primer piso con placa colaborante de acero.

Constara de cuatro elementos:

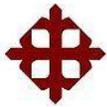
- Placa Colaborante Acero
- Concreto
- Malla de temperatura
- Vigas metálicas

Placa Colaborante:

Se utilizara placas de acero (Steel Panel) de .75mm de espesor.

En caso no se especifique las longitudes de las planchas en los planos, esta se debe realizar cubriendo la mayor cantidad de paños posibles. Las medidas usuales varían hasta los 9.00 metros de longitud; siendo una medida adecuada, debido al proceso constructivo, entre 4.00 metros y 8.00 metros.

Para efectos del cálculo de la longitud de las planchas, se debe tomar en cuenta la penetración en las vigas especificada en los planos, mínimo 4.00cm recomendable 5.00cm. Sobre los empalmes: estos deben ser a tope, en caso se proyecte un traslape,



se recomienda que no exceda los 10.00 cm. Se debe procurar tener medidas iguales en el modulado de las planchas, para así facilitar el proceso de instalación.

El metrado de los conectores de corte se realizará según las especificaciones de los planos estructurales que determinan el tipo de conector. Para las vigas perpendiculares al sentido de la placa colaborante, estas especificaciones deben indicar la cantidad de conectores por cada valle. Para las vigas en sentido paralelo se debe especificar la cantidad y el distanciamiento entre los mismos.

#### Concreto:

La resistencia a la compresión de diseño mínima será de 210 kgf/cm<sup>2</sup>.

Se realizará obligatoriamente el proceso de vibrado al concreto para garantizar así la adherencia mecánica entre el acero y el concreto, y para lograr la uniformidad del concreto.

El curado del concreto se efectuará como mínimo hasta 7 días posteriores al vaciado. No se utilizarán aditivos que contengan sales clorhídricas en su composición por que pueden producir efectos corrosivos en la plancha de acero.

#### Malla de temperatura:

Se colocará malla electro soldada 15x15 cm para efectos de temperatura de acuerdo a todo lo especificado en los planos estructurales.

#### Perforación y ductos:

En el diseño de las instalaciones eléctricas, electromecánicas e instalaciones sanitarias, se utilizan frecuentemente el paso de tuberías a través de la losa de entrepiso, debido a esto se tendrán algunas consideraciones cuando se utilicen losas colaborante.

-Las tuberías que vayan dentro de la losa colaborante serán las que puedan pasar entre el valle superior de la plancha y el acero de temperatura.

- En las tuberías de desagüe se debe tener en cuenta la pendiente, por lo que se recomienda en general que se instalen por debajo de las losas colaborantes.

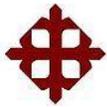
- Las cajas de salida de luz se pueden instalar dentro de la losa, quedando embebidas en el concreto, o se pueden instalar por fuera sujetándolas en la superficie metálica de la plancha de acero mediante tornillos autoroscantes.

- Las conexiones eléctricas exteriores – es recomendable - se instalen dentro de los valles.

- Los accesorios para la sujeción de las tuberías en las losas colaborantes se fijarán mediante tornillos autoroscantes, remaches, etc.

#### Impermeabilización con mortero para cubiertas de losa:

Previa saturación de la superficie de la losa, se aplica lechada de cemento puro con un aditivo impermeabilizante para morteros, luego se coloca una capa de mortero 1:1 (cemento-arena) con la dilución de agua y el mismo impermeabilizante en un espesor de 8mm. aproximadamente, que tenga un acabado rugoso para permitir la fácil adherencia de la siguiente capa. Cuando este champeado haya fraguado se aplica la tercera capa que consiste en un mortero 1:3 (cemento-arena) con la dilución de agua y



el aditivo impermeabilizante en un espesor de 2cm. Las proporciones en que se deba utilizar el impermeabilizante serán las recomendadas por los fabricantes.

#### **4.4.6 ARMADO DE LA CUBIERTA**

Para su ejecución se tendrán en cuenta, fuera de las normas establecidas, las especificaciones e instrucciones que para cada caso indique el fabricante. Se ejecutarán de acuerdo con la estructura de soporte, materiales, dimensiones, apoyos, pendientes, remates y demás detalles indicados en los planos.

Las planchas especificadas para el Proyecto Habitacional son Laminas de Zinc tipo Novazinc Duramil .30mm, las mismas que deberán disponer de los soportes metálicos de acuerdo con especificaciones.

Los ganchos de fijación a la estructura (Ganchos tipo “J”) deberán tener la longitud necesaria para garantizar el correcto anclaje de la cubierta, para evitar deslizamientos de las planchas por acción de los elementos naturales.

El proceso de instalación de las planchas para cubiertas, deben respetar los traslapes longitudinales y transversales suficientes para garantizar el completo sello evitando observar las claridades no deseadas y que provocan otros problemas derivados de los acoples defectuosos.

Las soldaduras que se use para fijar los elementos metálicos de las estructuras de cubiertas, serán electrodos tipo AGA-6011 ó similar que serán fundidos entre los elementos, usando el amperaje correcto según la aplicación y será variable en función de la cantidad de acero en los perfiles usados para la estructura.

#### **4.4.7 CONSTRUCCION DE MAMPOSTERIA, ENLUCIDOS Y SERVICIOS BASICOS**

##### Paredes de bloque:

La mampostería de bloques deberá estar firmemente anclada a la estructura principal y secundaria mediante “chicotes” de hierro corrugado de 5 mm. de espesor y mínimo 50 cm. de longitud libre, correctamente ubicados cada dos hiladas (40 cm) y enganchados a la armadura principal. En caso de no haberse previsto su inclusión, se aceptará el uso de productos epóxicos para garantizar la adherencia con la aplicación correcta del



manual de operaciones, pero manteniendo la sección y longitud del “chicote” para anclaje. Se incluyen las armaduras para pilaretes, viguetas, dinteles, pericos, pórticos, etc., que deberán fijarse con chicotes de 8 mm. x 60 cm. a la estructura principal.

El emblocado será colocado convenientemente alineado, aplomado, cuadrado, nivelado, trabado, etc., usando un mortero de arena gruesa (limpia) y cemento portland tipo IE en proporción 1-4 (máximo), usando agua de amasado limpia y en la cantidad necesaria para conseguir una mezcla plástica uniforme que permita la consistencia apropiada para garantizar adherencia y rigidez en el tiempo y mantener en posición los bloques de HS usados en la obra, según las especificaciones y planos entregados, para lo que los contratistas contratarán personal experimentado.

#### Enlucidos:

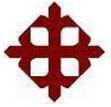
Para los enlucidos, tanto interiores como exteriores, las superficies deberán estar completamente picoteadas; se usará el mismo mortero de cemento y arena que será champeado en una primera capa sobre la superficie humedecida de los bloques, para luego aplicar una segunda capa hasta un espesor máximo de 2.5 cm., con la que se dará el acabado liso ó rugoso que se especifique, y mediante el uso del paletado respectivo, para el que se empleará personal calificado disponible en el mercado laboral. Se considera la inclusión de un período de curado de dos días para asegurar su endurecimiento. Se sugiere el uso de agua para amasado con Sikanol M, aditivo estabilizador de morteros para prevenir agrietamiento.

Debe incluirse el uso de malla para enlucido en todos los sitios de contacto entre estructura y mampostería; así como para el recubrimiento con mortero a las tuberías de PVC en las instalaciones empotradas por paredes y pisos que tengan cargas mínimas de mortero de cemento para su protección.

En los lugares donde se colocará cerámica, el enlucido deberá quedar, áspero y con ralladuras.

Los boquetes para ventanas y puertas, marcados en los planos con sus dimensiones correctamente respetadas, deberán estar bien definidos, aplomados, nivelados y cuadrados, para asegurar el acople y montaje de los elementos especificados con armonía de complementarios, necesaria para una aplicación estética.

Para la estructura menor, tanto pilaretes, viguetas y dinteles, se trabajarán con armaduras de varillas de hierro de 8 mm. y estribos con vinchas de 5 mm. de espesor cada 15 cm, ó con malla de 6 mm c/15 cm en los dos sentidos, debiendo tener una sección mínima de 9 cm x 20 cm y estar amarrada a la estructura principal en sus dos extremos, para garantizar su correcta aplicación al mantener un  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con una dosificación de 1 - 2 ½ - 4 para los elementos áridos: cemento, arena y piedra chispa, con 25 lts. de agua por saco de cemento batido en mezcladora.



### Pintura:

La mano de obra deberá ser especializada. Será por cuenta del Contratista la limpieza general de la obra (vidrios, piso, revestimiento, estructuras, etc.), además se tendrá en cuenta que los herrajes no deberán ser pintados. Antes de aplicar una mano de pintura, esmalte, etc. se realizará el cepillado y lijado de la superficie necesaria a pintar. Durante el trabajo nunca se aplicará la pintura sobre las superficies mojadas o sucias de polvo o grasa.

Las paredes interiores deberán estar enlucidas y empastadas de acuerdo a las especificaciones de este documento. Luego serán pintadas con pintura de caucho Glidden Profesional o similar, y los colores definitivos serán los que se elijan de una carta de colores que el contratista debe presentar al contratante para su aprobación. Una vez aprobados los colores el contratista realizará la adquisición de la pintura y presentará en canecas selladas. No se aceptarán mezclas realizadas en la obra.

En primer lugar se efectuará la preparación de las superficies a ser pintadas. Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado.

Posteriormente se efectuará el pintado con una primera mano de pintura. Sobre ésta primera mano se harán los resanes y masillados necesarios, los mismos que luego de secos serán lijados con lija fina, se dejara secar durante 48 horas la primera mano de pintura antes de aplicar una segunda mano.

La pintura puede ser aplicada a brocha o rodillo en interiores y solamente con rodillo en exteriores, siempre que el material sea adecuado, se aplicarán las manos de pintura que sean necesarias hasta conseguir un acabado uniforme y del color elegido.

Cada mano se aplicará uniformemente permitiendo que seque 48 horas como mínimo antes de aplicar la siguiente; la última mano será igual al color elegido, ejecutándola de tal forma que quede sin rayas, goteras o huellas de brocha o rodillo.

No se podrá pintar en tiempo lluvioso.

### Sobrepisos:

Se limpiará por partes la superficie del entresuelo o base de concreto que se vaya a ejecutar cada día y sobre ella se colocará una capa de mortero de cemento y arena en proporción 1:4, orientando las pendientes hacia los desagües y dejando la superficie bien pareja y alisada. Sobre ésta y antes de fraguar, se colocarán los paños de cerámica empastados con una lechada o pasta de cemento, agua y color mineral, llenando completamente las separaciones. Realizado esto, se colocarán bien alineados y aplanándolos con llana para obtener una correcta adherencia. Al día siguiente, se



removerá el papel de los paños, humedeciendo hasta la saturación y frotando suavemente, con un cepillo de cerda, hasta retirar el papel y la goma adherente. Posteriormente, se aplicará con brocha una lechada de cemento blanco y color mineral hasta taponar totalmente las fisuras, y se frotará la superficie con carnaza, estopa o papel, hasta dejarla totalmente limpia. Al día siguiente, se lavará la superficie con estopa mojada en una solución de agua y ácido muriático en proporción 15: 1, luego con agua salada, y finalmente se brillará y protegerá del tráfico hasta la entrega de la obra.

#### Instalaciones sanitarias:

El constructor deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, equipo y dirección técnica para realizar íntegramente los trabajos de este rubro. Los trabajos de instalaciones sanitarias incluirán:

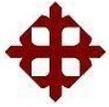
- Alojamiento de tramos de tubería enterrada en las zonas realizadas por la obra civil.
- Conexión de los sistemas de vivienda a la red exterior y luego a la red pública en coordinación con la obra civil.
- Sistemas completos de tubería sanitaria incluyendo ventilación.
- Instalación de piezas sanitarias.
- Todos los materiales y accesorios para instalación.
- Pruebas e inspecciones requeridas.
- Limpieza, protección y mantenimiento del sistema hasta la entrega de la obra.

En cimentación y losa los pasantes de tuberías eléctricas o sanitarias deben tener una altura máxima de 20cms y estar debidamente selladas.

Las instalaciones tanto sanitarias como eléctricas, serán ubicadas según sean especificadas como empotradas o no, y para lograrlo se respetarán los tiempos según el avance de los rubros involucrados en el proceso, debiendo usarse las herramientas, equipos y materiales apropiados, para garantizar su funcionamiento sin afectar el comportamiento tanto de la estructura como de las paredes, cuyos resanes debe evitarse para no tener que corregir fisuras derivadas de la práctica errada de picar con cincel y combo, afectándolas por impacto, para lo que se sugiere el uso de amoladora.

Las tuberías y accesorios de PVC para las instalaciones de AAPP deberán tener uniones roscables y sellarse con teflón y/o cualquier adhesivo de uso específico, a cuyo sistema se aplicarán 2 pruebas de presión hidrostática con 100 PSI por 24 horas: 1) antes de enlucir paredes y 2) antes de autorizar la colocación de piezas, accesorios y grifería.

Las tuberías y accesorios de PVC para las instalaciones de AASS y AALL, tendrán los diámetros especificados, serán pegables y deben sellarse con pegamento apropiado tipo Kalipega o Polipegas que se expende en el mercado local. Los pasantes deberán



quedar sellados. Se someterán a pruebas de estanqueidad por 24 horas antes de proceder a la instalación de piezas sanitarias.

Una vez aprobados los sistemas y colocadas las piezas, se realizarán las pruebas de carga (AAPP) y descarga (AASS) antes de aceptar la recepción de las obras en viviendas, edificios, etc., para lo que deberá también contarse con la limpieza integral de la red pública (AASS), para garantizar el desalojo y evacuación.

Está prohibido el uso de fuego para moldear las tuberías de PVC y/o cambiar los giros angulares, para los que deberá usarse los accesorios respectivos, tanto para las redes de AAPP como para AASS y AALL, tanto internas como exteriores; se considerará falta grave al procedimiento el empleo del fuego, porque esta técnica debilita la estructura física y química de los elementos descritos, y no garantizan seguridad de los sistemas.

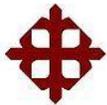
#### Instalaciones eléctricas:

Similar consideración debe anotarse para las tuberías de PVC que se usen para contener los conductores de cada circuito eléctrico, así como en el diagrama unifilar; se tomará en cuenta que las articulaciones a cajas y/o paneles de medición y distribución se hagan con los respectivos conectores debidamente fijados a los elementos.

Se pondrá especial atención a las instalaciones de acometida al panel de medidor y panel de disyuntores, los mismos que deberán ser correctamente aterrizados y garantizar el uso de las barras de tierra y energía para fijar las líneas neutras y vivas respectivamente, según las normas codificadas y de acuerdo a los planos con los diseños eléctricos.

Para las instalaciones eléctricas se usarán tuberías y accesorios de PVC Conduit tipo pesado en los diámetros especificados y contenidos en los planos para los diferentes circuitos diseñados para las edificaciones; tubo conductos por los que pasarán el número de conductores del tipo y calibre según el cálculo de cargas asignado para la obra, debiendo ser continuos y de requerirse el empate se hará en las cajas de paso de acuerdo a la práctica y con los aislantes respectivos.

Concluida la instalación de los circuitos con el cierre en cada panel de distribución; la base o socket para medidor y breakers principal; varillas de tierra tipo Copperweld de 5/8" x 6" con el correspondiente cable y grillete; se procederá a ejecutar las pruebas para cada circuito eléctrico contemplado en el diseño y de acuerdo con las especificaciones y aplicación de las normas para su instalación, debiendo constar el detalle del servicio en la tapa de cada panel.



### Puertas:

#### Puertas interiores:

Las puertas de se realizarán de acuerdo a planos y cuadros respectivos, el material de la puerta será de MDF de 38mm de espesor, cada puerta tendrá tres bisagras de acero inoxidable, que se sujetarán al marco metálico.

Las puertas de MDF irán con marcos metálicos, el diseño de éstos se encuentra en los detalles, los espacios que quedan vacíos de los marcos laterales una vez colocado se los rellenará con un hormigón fluido.

Estos marcos irán perfectamente aplomados y tendrán dos manos de pintura anticorrosiva y como acabado final se le dará también dos manos de pintura esmalte cuyo color deberá ser el mismo que el de la puerta o un color que combine con ésta.

El acabado de las puertas se realizará con tres manos de pintura automotriz y su color se acondicionará al entorno inmediato, el mismo que será escogido y determinado por el proyectista, para mayor facilidad de instalación ver detalles.

#### Puertas exteriores:

La puerta corredera es de perfil metálico y tubo estructural y se recubre con malla de cerramiento.

El acabado se realizará de pintura intumescente (contra incendios), de color negro mate.

#### Puertas de baño:

Las puertas de baños se realizarán de acuerdo a planos y cuadros respectivos. El material de las puertas será de MDF de 38mm. de espesor, cada puerta tendrá dos bisagras de acero inoxidable, que se sujetarán al marco metálico de la tabiquería.

El acabado de las puertas de MDF se realizará con tres manos de pintura automotriz y su color se acondicionará al entorno inmediato.

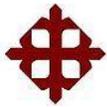
### Ventanas:

Las ventanas de vidrio serán armadas en marcos de aluminio. El vidrio a emplearse es de tipo templado transparente con tonalidad verde, de 3 mm. de espesor.

Dentro de las características del vidrio deben estar: alta transmisión de luz diurna, totalmente plano, sin ondulaciones, de color uniforme, sin defectos de ninguna clase que altere su apariencia.

No se admitirá ningún vidrio que colocado, presente uniones de distintas placas o presente rajaduras.

Los marcos de aluminio bronce negro deben presentar un acabado uniforme y buena calidad en tonos de color oscuro.



Las ventanas de aluminio deben ser de especial cuidado en su elaboración y montaje y acabado, ya que son los elementos arquitectónicos principales de las fachadas del edificio.

Las ventanas serán colocadas mediante bordes de presión y que queden totalmente impermeables utilizando selladores de vinilo y silicón.

#### **4.4.8 TRABAJOS PARA LA ENTREGA DE LA VIVIENDA**

Para los rubros de acabados, cada obra deberá contar con las especificaciones generales y el detalle para cada caso, con los que se recibirá finalmente la obra.

Una vez terminada la obra o parte de ella, y antes de su entrega definitiva al dueño, el Contratista procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción.

Además se harán las reparaciones necesarias de fallas, ralladuras, despegues, y todas las demás que se observen para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional, acogiéndose a las órdenes del Interventor y a las siguientes instrucciones:

- Limpieza de Pisos. Los pisos de concreto, baldosas común, cerámica, ladrillo, cemento esmaltado, y similares, se limpiarán inicialmente con trapo o estopa mojada y espátula hasta remover los residuos de mortero, concreto, pintura o cualquier otro material, para limpiarlos posteriormente con agua, jabón y cepillo de fibra dura.
- Limpieza de Enchapados y Muros. Todos los enchapados, muros de concreto y ladrillo a la vista, o similares y los acabados de todos los muros en general, se entregarán perfectamente limpios, libres de manchas de pintura, mugre, cemento, concreto e igualmente se exigirá para los tabiques, divisiones de madera, metal, plástico, puertas, muebles, y accesorios sanitarios.
- Limpieza de Marcos y Vidrios. Los marcos y vidrios se limpiarán con un detergente apropiado y se dejarán así mismo libres de manchas de pintura, cemento, exceso de pastas en los vidrios, e incluyendo todos los accesorios como chapas, bisagras, rieles herrajes, rodamientos, y similares.

##### Limpieza General:

Una vez efectuada la limpieza de los acabados en todos los ambientes de la edificación, se efectuará una barrida general para retirar todos los residuos, basuras, materiales y equipos sobrantes en los interiores.



En general la limpieza de las edificaciones, tanto en los ambientes interiores como en los exteriores y vecindades del predio, se exigirá hasta que permita su utilización.

## 4.5 2<sup>DA</sup> FASE DE LA CONSTRUCCION: AMPLIACION (2 PLANTAS)

### 4.5.1 DESCRIPCION DEL PROCESO DE AMPLIACION

La ampliación comprende la construcción de baño, tres dormitorios, área social-sala, en el segundo piso; Y la readecuación de dos cuartos de planta baja a un cuarto de estudio y sala principal, así también la construcción de una escalera, todo esto contemplando 59.53 m<sup>2</sup> construidos, que sumados a la superficie existente, 46.3 m<sup>2</sup>, alcanzan los 105.83 m<sup>2</sup> construidos totales.

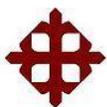
La ejecución de la obra se realizará en completa concordancia con los planos y a las presentes especificaciones técnicas.

### 4.5.2 MATERIALES CONSTRUCTIVOS

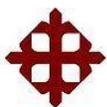
#### VIVIENDA 1

#### PARA EJECUCIÓN DE OBRA

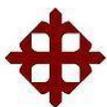
<b>Área de vivienda:</b>	105.83 m <sup>2</sup> de Construcción.
<b>Área de solar:</b>	69 metros cuadrados (7,10 metros x 9,70 metros)
<b>Tipo de construcción:</b>	Sistema Modular Tradicional - Dos plantas
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Lamina de Zinc tipo Novazinc Duramil .30mm o similar, con pintura resistente a la intemperie tanto en la parte superior como en la inferior.



<b>Ambientes:</b>	Sala, Área social-Sala, Comedor, Cuarto de estudio, 4 dormitorios, 2 baños completos (1 ducha, 1 inodoro y 1 lavamanos) y 1 cocina con mesón para lavaplatos, patio posterior (lavandería).																
<b>Instalaciones sanitarias</b>	AA. PP.: Empotradas en pisos y paredes con tubería de PVC y accesorios roscables para 8 puntos de agua potable fría. Inodoros y lavabos tendrán llave de abasto. AA. SS.: Con tubería de PVC y accesorios pegables para 8 puntos de aguas servidas.																
<b>Sanitarios y Grifería</b>	2 Inodoros nacionales tanque bajo color blanco, tipo Edesa, FV, o similar. 2 Lavamanos nacional, para fijar a la pared color blanco, tipo Edesa, FV o similar, con grifería nacional sencilla cromada y accesorios de PVC. 2 Ducha metálica cromada y en el piso una rejilla de acero inoxidable, ambas nacionales tipo FV o similar.																
<b>Cocina y lavandería</b>	1 Lavaplatos nacional de acero inoxidable con 1 pozo y escurridera con grifería cromada tipo FV o similar, instalada en la pared o en el lavaplatos. 1 Lavarropas nacional de granito blanco o gris, con llave tipo jardín instalada en la pared y accesorios de PVC.																
<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<p>Todas empotradas por pisos y paredes para 13 puntos de tomacorrientes de 120V y 13 puntos de alumbrado; tipo aplique ubicados en las paredes. Se emplearán tuberías de PVC, cajas metálicas profundas, conectores, cables, rosetones y piezas eléctricas nacionales blancas tipo Tekno o similar.</p> <p>El panel de breakers será metálico con 4 espacios marca "General" o similar, con 4 breakers de 20 Amperios c/u para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y puntos para nevera y sobre mesón de cocina. La caja para medidor con una base socket clase 100 monofásica para 120V-240V con un breaker principal de 2 polos de 40 Amperios Marca "General" o similar para servicio general; varilla Copperweld a tierra de 5/8" por 6"; todo lo cual está detallado en los planos eléctricos.</p> <p>La ubicación de las principales salidas de la instalación eléctrica sobre el nivel del piso terminado será:</p> <table><tr><td>Interruptor (borde inferior)</td><td>1,00 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente (borde inferior)</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)</td><td>1,10 m</td></tr><tr><td>Salidas especiales</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Panel de medición</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Panel de distribución</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Timbre</td><td>2,00 m</td></tr><tr><td>TC/AC</td><td>1,80 m</td></tr></table> <p>Se deberá realizar el planillaje de circuitos, de acuerdo a los planos y se lo pegará plastificado en el panel de breaker.</p>	Interruptor (borde inferior)	1,00 m	Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m	Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m	Salidas especiales	0,30 m	Panel de medición	1,60 m	Panel de distribución	1,60 m	Timbre	2,00 m	TC/AC	1,80 m
Interruptor (borde inferior)	1,00 m																
Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m																
Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m																
Salidas especiales	0,30 m																
Panel de medición	1,60 m																
Panel de distribución	1,60 m																
Timbre	2,00 m																
TC/AC	1,80 m																



<b>Aluminio y Vidrio</b>	Ventanas corredizas tipo económicas en módulos de acuerdo al plano arquitectónico, construidas con perfiles de aluminio natural claro y vidrio claro de 3mm de espesor, todas las ventanas llevarán su respectivo pestillo de seguridad, ubicada a 10cm del borde inferior. No incluye malla anti mosquitos.
<b>Puertas exteriores</b>	2 puertas metálicas, construidas con un marco de tubo metálico cuadrado de 1" y forrada con una lámina panelada por un lado; cada puerta se entregará con batiente y bisagras electro soldadas y una cerradura de fabricación nacional o similar, de pestillo y/o engrampe, con diferente combinación y tratada con pintura electrostática.
<b>Fachada principal y posterior</b>	Sellada y pintada con pintura de caucho sobre enlucido con mortero cemento-arena. Fachaleta decorativa de arcilla y molduras decorativas exteriores en marcos de ventanas de la fachada principal según plano arquitectónico.
<b>Puertas interiores</b>	En baños puerta tamborada con batientes de madera de 9 cms. y jambas de madera de 5 cm en un solo lado; la puerta tendrá 3 bisagras de 3"x 3" y cerradura de pomo para baño, todo lo cual puede ser de producción nacional o similar y tendrán acabados con laca color blanco.
<b>Revestimiento de paredes y piso</b>	Las paredes serán de bloques de hormigón simple de 07x19x39cm liviano tipo Rocafuerte o similar de acuerdo a diseño, adheridos con mortero de cemento y arena. La fachada posterior será enlucida y blanqueada; todas las paredes interiores, serán enlucidas, y pintadas; en las paredes del baño se pintará un zócalo con esmalte sobre una base enlucida y sellada, hasta una altura de 2.00 mts en el área de la ducha y en la cocina éste zócalo se enlucirá y pintará en una franja de 40 cms. sobre el mesón. A la superficie del contrapiso interior y exterior, se le aplicará un paleteado y se colocara un sobrepiso de cerámica nacional de 30x30 cm.
<b>Drenaje de AA.LL.</b>	Con tubería de PVC para desagüe de 3" de diámetro, con rejillas de PVC y una pendiente mínima del 0,8%, que atraviesa la villa desde el patio posterior pavimentado, para descargar en la cuneta de la vía adyacente.
<b>Estructura principal</b>	Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monólicamente con el contrapiso. La estructura principal para columnas, vigas de cubierta y cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . El acero estructural será ASTM A36. Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.

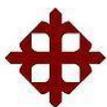


<b>Escalera</b>	<p>Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente.</p> <p>La estructura principal para columnas, vigas de cubierta y cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos.</p> <p>El hormigón para la estructura será de <math>F'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>. El acero estructural será ASTM A36.</p> <p>Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple <math>F'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>, malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.</p>
-----------------	--

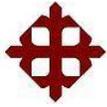
## VIVIENDA 2

### PARA EJECUCIÓN DE OBRA

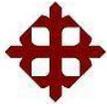
<b>Área de vivienda:</b>	105.83 m <sup>2</sup> de Construcción.
<b>Área de solar:</b>	69 metros cuadrados (7,10 metros x 9,70 metros)
<b>Tipo de construcción:</b>	Sistema Modular Tradicional - Dos plantas
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Lamina de Zinc tipo Novazinc Duramil .25mm o similar, con pintura resistente a la intemperie tanto en la parte superior como en la inferior.
<b>Ambientes:</b>	Sala, Área social-Sala, Comedor, Cuarto de estudio, 4 dormitorios, 2 baños completos (1 ducha, 1 inodoro y 1 lavamanos) y 1 cocina con mesón para lavaplatos, patio posterior (lavandería).
<b>Instalaciones sanitarias</b>	AA. PP.: Empotradas en pisos y paredes con tubería de PVC y accesorios roscables para 8 puntos de agua potable fría. Inodoros y lavabos tendrán llave de abasto. AA. SS.: Con tubería de PVC y accesorios pegables para 8 puntos de aguas servidas.
<b>Sanitarios y Grifería</b>	2 Inodoros nacionales tanque bajo color blanco, tipo Edesa, FV, o similar. 2 Lavamanos nacional, para fijar a la pared color blanco, tipo Edesa, FV o similar, con grifería nacional sencilla cromada y accesorios de PVC. 2 Ducha metálica cromada y en el piso una rejilla de acero inoxidable, ambas nacionales tipo FV o similar.
<b>Cocina y lavandería</b>	1 Lavaplatos nacional de acero inoxidable con 1 pozo y escurridera con grifería cromada tipo FV o similar, instalada en la pared o en el lavaplatos. 1 Lavarropas nacional de granito blanco o gris, con llave tipo jardín instalada en la pared y accesorios de PVC.
<b>Instalaciones</b>	Todas empotradas por pisos y paredes para 13 puntos de tomacorrientes



<b>Eléctricas</b>	<p>de 120V y 13 puntos de alumbrado; tipo aplique ubicados en las paredes. Se emplearán tuberías de PVC, cajas metálicas profundas, conectores, cables, rosetones y piezas eléctricas nacionales blancas tipo Tekno o similar.</p> <p>El panel de breakers será metálico con 4 espacios marca "General" o similar, con 4 breakers de 20 Amperios c/u para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y puntos para nevera y sobre mesón de cocina. La caja para medidor con una base socket clase 100 monofásica para 120V-240V con un breaker principal de 2 polos de 40 Amperios Marca "General" o similar para servicio general; varilla Copperweld a tierra de 5/8" por 6"; todo lo cual está detallado en los planos eléctricos.</p> <p>La ubicación de las principales salidas de la instalación eléctrica sobre el nivel del piso terminado será:</p> <table><tr><td>Interruptor (borde inferior)</td><td>1,00 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente (borde inferior)</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)</td><td>1,10 m</td></tr><tr><td>Salidas especiales</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Panel de medición</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Panel de distribución</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Timbre</td><td>2,00 m</td></tr><tr><td>TC/AC</td><td>1,80 m</td></tr></table> <p>Se deberá realizar el planillaje de circuitos, de acuerdo a los planos y se lo pegará plastificado en el panel de breaker.</p>	Interruptor (borde inferior)	1,00 m	Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m	Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m	Salidas especiales	0,30 m	Panel de medición	1,60 m	Panel de distribución	1,60 m	Timbre	2,00 m	TC/AC	1,80 m
Interruptor (borde inferior)	1,00 m																
Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m																
Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m																
Salidas especiales	0,30 m																
Panel de medición	1,60 m																
Panel de distribución	1,60 m																
Timbre	2,00 m																
TC/AC	1,80 m																
<b>Aluminio y Vidrio</b>	<p>Ventanas corredizas tipo económicas en módulos de acuerdo al plano arquitectónico, construidas con perfiles de aluminio natural claro y vidrio claro de 3mm de espesor, todas las ventanas llevarán su respectivo pestillo de seguridad, ubicada a 10cm del borde inferior. No incluye malla anti mosquitos.</p>																
<b>Puertas exteriores</b>	<p>2 puertas metálicas, construidas con un marco de tubo metálico cuadrado de 1" y forrada con una lámina panelada por un lado; cada puerta se entregará con batiente y bisagras electro soldadas y una cerradura de fabricación nacional o similar, de pestillo y/o engrampe, con diferente combinación y tratada con pintura electrostática.</p>																
<b>Fachada principal y posterior</b>	<p>Sellada y pintada con pintura de caucho sobre enlucido con mortero cemento-arena. Fachaleta decorativa de arcilla y molduras decorativas exteriores en marcos de ventanas de la fachada principal según plano arquitectónico.</p>																
<b>Puertas interiores</b>	<p>En baños puerta tamborada con batientes de madera de 9 cm. y jambas de madera de 5 cm en un solo lado; la puerta tendrá 3 bisagras de 3"x 3" y cerradura de pomo para baño, todo lo cual puede ser de producción nacional o similar y tendrán acabados con laca color blanco.</p>																

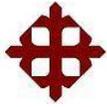


<b>Revestimiento de paredes y piso</b>	Las paredes serán de bloques de hormigón simple de 07x19x39cm liviano tipo Rocafuerte o similar de acuerdo a diseño, adheridos con mortero de cemento y arena. La fachada posterior será enlucida y blanqueada; todas las paredes interiores, serán enlucidas, y pintadas; en las paredes del baño se pintará un zócalo con esmalte sobre una base enlucida y sellada, hasta una altura de 2.00 mt en el área de la ducha y en la cocina éste zócalo se enlucirá y pintará en una franja de 40 cms. sobre el mesón. A la superficie del contrapiso interior y exterior, se le aplicará un paleteado y se colocara un sobrepiso de cerámica nacional de 30x30 cm.
<b>Drenaje de AA.LL.</b>	Con tubería de PVC para desagüe de 3" de diámetro, con rejillas de PVC y una pendiente mínima del 0,8%, que atraviesa la villa desde el patio posterior pavimentado, para descargar en la cuneta de la vía adyacente.
<b>Estructura principal y menor</b>	Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente con el contrapiso. La estructura principal para columnas, vigas de cubierta y cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . El acero estructural será ASTM A36. Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.
<b>Escalera</b>	Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente. La estructura principal para columnas, vigas de cubierta y cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . El acero estructural será ASTM A36. Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.

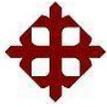


### VIVIENDA 3 PARA EJECUCIÓN DE OBRA

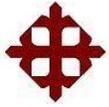
<b>Área de vivienda:</b>	105.83 m2 de Construcción.
<b>Área de solar:</b>	69 metros cuadrados (7,10 metros x 9,70 metros)
<b>Tipo de construcción:</b>	Sistema Modular Tradicional - Dos plantas
<b>Tipo de Cubierta:</b>	Lamina de Zinc tipo Novazinc Duramil .25mm o similar, con pintura resistente a la intemperie tanto en la parte superior como en la inferior.
<b>Ambientes:</b>	Sala, Área social-Sala, Comedor, Cuarto de estudio, 4 dormitorios, 2 baños completos (1 ducha, 1 inodoro y 1 lavamanos) y 1 cocina con mesón para lavaplatos, patio posterior (lavandería).
<b>Instalaciones sanitarias</b>	AA. PP.: Empotradas en pisos y paredes con tubería de PVC y accesorios roscables para 8 puntos de agua potable fría (Incluye 3 puntos AA.PP. listos para la ampliación). Inodoros y lavabos tendrán llave de abasto. AA. SS.: Con tubería de PVC y accesorios pegables para 8 puntos de aguas servidas (Incluyendo puntos para ampliación).
<b>Sanitarios y Grifería</b>	2 Inodoros nacionales tanque bajo color blanco, tipo Edesa, FV, o similar. 2 Lavamanos nacional, para fijar a la pared color blanco, tipo Edesa, FV o similar, con grifería nacional sencilla cromada y accesorios de PVC. 2 Ducha metálica cromada y en el piso una rejilla de acero inoxidable, ambas nacionales tipo FV o similar.
<b>Cocina y lavandería</b>	1 Lavaplatos nacional de acero inoxidable con 1 pozo y escurridera con grifería cromada tipo FV o similar, instalada en la pared o en el lavaplatos. 1 Lavarropas nacional de granito blanco o gris, con llave tipo jardín instalada en la pared y accesorios de PVC.



<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<p>Todas empotradas por pisos y paredes para 13 puntos de tomacorrientes de 120V y 13 puntos de alumbrado; tipo aplique ubicados en las paredes. Se emplearán tuberías de PVC, cajas metálicas profundas, conectores, cables, rosetones y piezas eléctricas nacionales blancas tipo Tekno o similar.</p> <p>El panel de breakers será metálico con 4 espacios marca "General" o similar, con 4 breakers de 20 Amperios c/u para circuitos de alumbrado, tomacorrientes y puntos para nevera y sobre mesón de cocina. La caja para medidor con una base socket clase 100 monofásica para 120V-240V con un breaker principal de 2 polos de 40 Amperios Marca "General" o similar para servicio general; varilla Copperweld a tierra de 5/8" por 6"; todo lo cual está detallado en los planos eléctricos.</p> <p>La ubicación de las principales salidas de la instalación eléctrica sobre el nivel del piso terminado será:</p> <table data-bbox="456 762 1438 1150"><tr><td>Interruptor (borde inferior)</td><td>1,00 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente (borde inferior)</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)</td><td>1,10 m</td></tr><tr><td>Salidas especiales</td><td>0,30 m</td></tr><tr><td>Panel de medición</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Panel de distribución</td><td>1,60 m</td></tr><tr><td>Timbre</td><td>2,00 m</td></tr><tr><td>TC/AC</td><td>1,80 m</td></tr></table> <p>Se deberá realizar el planillaje de circuitos, de acuerdo a los planos y se lo pegará plastificado en el panel de breaker.</p>	Interruptor (borde inferior)	1,00 m	Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m	Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m	Salidas especiales	0,30 m	Panel de medición	1,60 m	Panel de distribución	1,60 m	Timbre	2,00 m	TC/AC	1,80 m
Interruptor (borde inferior)	1,00 m																
Tomacorriente (borde inferior)	0,30 m																
Tomacorriente sobre mesón (borde inferior)	1,10 m																
Salidas especiales	0,30 m																
Panel de medición	1,60 m																
Panel de distribución	1,60 m																
Timbre	2,00 m																
TC/AC	1,80 m																
<b>Aluminio y Vidrio</b>	<p>Ventanas corredizas tipo económicas en módulos de acuerdo al plano arquitectónico, construidas con perfiles de aluminio natural claro y vidrio claro de 3mm de espesor, todas las ventanas llevarán su respectivo pestillo de seguridad, ubicada a 10cm del borde inferior. No incluye malla anti mosquitos.</p>																
<b>Puertas exteriores</b>	<p>2 puertas metálicas, construidas con un marco de tubo metálico cuadrado de 1" y forrada con una lámina panelada por un lado; cada puerta se entregará con batiente y bisagras electro soldadas y una cerradura de fabricación nacional o similar, de pestillo y/o engrampe, con diferente combinación y tratada con pintura electrostática.</p>																
<b>Fachada principal y posterior</b>	<p>Sellada y pintada con pintura de caucho sobre enlucido con mortero cemento-arena. Fachaleta decorativa de arcilla y molduras decorativas exteriores en marcos de ventanas de la fachada principal según plano arquitectónico.</p>																
<b>Puertas interiores</b>	<p>En baños puerta tamborada con batientes de madera de 9 cms. y jambas de madera de 5 cm en un solo lado; la puerta tendrá 3 bisagras de 3"x 3" y cerradura de pomo para baño, todo lo cual puede ser de producción nacional o similar y tendrán acabados con laca color blanco.</p>																



<b>Revestimiento de paredes y piso</b>	<p>Las paredes serán de bloques de hormigón simple de 07x19x39cm liviano tipo Rocafuerte o similar de acuerdo a diseño, adheridos con mortero de cemento y arena. La fachada posterior será enlucida y blanqueada; todas las paredes interiores, serán enlucidas, y pintadas; en las paredes del baño se pintará un zócalo con esmalte sobre una base enlucida y sellada, hasta una altura de 2.00 mts en el área de la ducha y en la cocina éste zócalo se enlucirá y pintará en una franja de 40 cms. sobre el mesón. A la superficie del contrapiso interior y exterior, se le aplicará un paleteado y se colocara un sobrepiso de cerámica nacional de 30x30 cm.</p>
<b>Drenaje de AA.LL.</b>	<p>Con tubería de PVC para desagüe de 3" de diámetro, con rejillas de PVC y una pendiente mínima del 0,8%, que atraviesa la villa desde el patio posterior pavimentado, para descargar en la cuneta de la vía adyacente.</p>
<b>Estructura principal y menor</b>	<p>Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente con el contrapiso.</p> <p>La estructura principal para las columnas y vigas de primera planta con H. A. según armadura y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de <math>F'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math>. La fluencia del hierro será de <math>Fy= 4,200 \text{ kg/cm}^2</math> para las armaduras tradicionales.</p> <p>La estructura principal para las columnas, vigas, vigas de cubierta y estructura de cubierta con acero estructural según su tipo de conexiones y secciones establecidas en los planos. El acero estructural será ASTM A36.</p> <p>Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple <math>F'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math>, malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.</p>
<b>Escalera</b>	<p>Cimentación con zapatas aisladas de H.A. según diseño en planos, fundidos monolíticamente.</p> <p>La estructura principal con H. A. según armadura y secciones establecidas en los planos. El hormigón para la estructura será de <math>F'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math>. La fluencia del hierro será de <math>Fy= 4,200 \text{ kg/cm}^2</math> para las armaduras tradicionales.</p> <p>Losa colaborante de placa de acero (Steel Panel) de .75mm, vertido de hormigón simple <math>F'c= 210 \text{ kg/cm}^2</math>, malla de temperatura y conectores de corte soldados a la placa de acero.</p>



### 4.5.3 PRELIMINARES

- Trazados y Niveles

Dada la línea, ejes principales y niveles de referencia, se procederá al trazado marcando los ejes de muros y tabiques que contemple el proyecto. Se definirá como cota + - 0 la cota que se define en planos y que se ratificará en obra.

- Demoliciones

Se deberá demoler muro existente (eje C), Entre ejes 2 y 4, para la construcción de la escalera en la vivienda existente, contemplando el reforzamiento y terminación de la estructura intervenida.

- Excavaciones

Serán las necesarias para dar cabida los cimientos para la escalera, contemplando el ancho mínimo de 1 m y una profundidad mínima de 0.40 m, correspondiente a nivel de cimentación. El fondo de las excavaciones deberá ser perfectamente horizontal

- Extracción de Escombros

El material sobrante provenientes de las excavaciones y demoliciones, deberá retirarse de la obra y depositarse en botaderos autorizados.

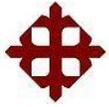
### 4.5.4 ACTIVIDADES DE AMPLIACION

#### VIVIENDA 1

<b>Etapas</b>	<b>Rubro</b>
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
1.1	Columnas sobre Cimentación
1.2	Columnas planta alta
1.3	Vigas planta baja
1.4	Vigas planta alta
1.5	Vigas de Cubierta
1.6	Escalera
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>
2.1	Paredes de bloque económico e=7cm
2.2	Pilaretes ,10x,20 m
2.3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m

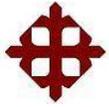


<b>3</b>	<b>ENLUCIDOS</b>
3.1	Enlucido Interior
3.2	Enlucido exterior
3.3	Paleteado o barrido de pisos
3.4	Cuadrada boquetes
3.5	Filos
3.6	Moldura de taco en ventana
<b>4</b>	<b>PINTURA</b>
4.1	Pintura Interior
4.2	Pintura en baños - Esmalte
4.3	Pintura exterior
<b>5</b>	<b>CONTRAPISOS</b>
5.1	Contrapisos e=0,06 m
5.2	Losa sobre columnas de primera planta
<b>6</b>	<b>SOBREPISOS</b>
6.1	Cerámica nacional de 30x30 cm
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>
7.1	Punto de AA.PP. fría d=1/2" + acc. PP
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>
8.1	Punto de AA.SS. fría 2" + acc.
8.2	Punto de AA.SS. fría 4" + acc.
8.3	Tubería PVC de desagüe d=4" (110mm)
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
9.1	Punto de alumbrado
9.2	Tomacorriente 120v
<b>10</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>
10.1	Lavamanos de pared
10.2	Inodoro para baño
10.3	Ducha completa
10.4	Ducha teléfono
<b>11</b>	<b>CUBIERTAS</b>
11.1	Plancha de cubierta
11.2	Correas 80x40x15x2mm
<b>12</b>	<b>VENTANAS</b>
12.1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm
<b>13</b>	<b>PUERTAS</b>
13.1	Puerta de madera 0.60x2m
13.2	Puerta de madera 0.80x2m



## VIVIENDA 2

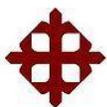
Etapa	Rubro
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
1.1	Columnas planta alta
1.2	Vigas planta alta
1.3	Vigas de Cubierta
1.4	Escalera
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>
2.1	Paredes de bloque económico e=7cm
2.2	Pilaretes ,10x,20 m
2.3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m
<b>3</b>	<b>ENLUCIDOS</b>
3.1	Enlucido Interior
3.2	Enlucido exterior
3.3	Paletado o barrido de pisos
3.4	Cuadrada boquetes
3.5	Filos
3.6	Moldura de taco en ventana
<b>4</b>	<b>PINTURA</b>
4.1	Pintura Interior
4.2	Pintura en baños - Esmalte
4.3	Pintura exterior
<b>5</b>	<b>CONTRAPISOS</b>
5.1	Contrapisos e=0,06 m
<b>6</b>	<b>SOBREPIOS</b>
6.1	Cerámica nacional de 30x30 cm
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
7.1	Punto de alumbrado
7.2	Tomacorriente 120v
<b>8</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>
8.1	Lavamanos de pared
8.2	Inodoro para baño
8.3	Ducha completa
8.4	Ducha teléfono



<b>9</b>	<b>CUBIERTAS</b>
9.1	Plancha de cubierta
9.2	Correas 80x40x15x2mm
<b>10</b>	<b>VENTANAS</b>
10.1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm
<b>11</b>	<b>PUERTAS</b>
11.1	Puerta de madera 0.60x2m
11.2	Puerta de madera 0.80x2m
11.3	Puerta metálica 090x2m

### VIVIENDA 3

<b>Etapas</b>	<b>Rubro</b>
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURA</b>
1.4	Vigas planta alta
1.8	Vigas de Cubierta
2.2	Escalera
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>
2.1	Paredes de bloque económico e=7cm
2.2	Pilaretes ,10x,20 m
2.3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m
<b>3</b>	<b>ENLUCIDOS</b>
3.1	Enlucido Interior
3.2	Enlucido exterior
3.3	Paletado o barrido de pisos
3.4	Cuadrada boquetes
3.5	Filos
3.6	Moldura de taco en ventana
<b>4</b>	<b>PINTURA</b>
4.1	Pintura Interior
4.2	Pintura en baños - Esmalte
4.3	Pintura exterior
<b>5</b>	<b>CONTRAPISOS</b>
5.1	Contrapisos e=0,06 m



<b>6</b>	<b>SOBREPISOS</b>
6.1	Cerámica nacional de 30x30 cm
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
7.1	Punto de alumbrado
7.2	Tomacorriente 120v
<b>8</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>
8.1	Lavamanos de pared
8.2	Inodoro para baño
8.3	Ducha completa
8.4	Ducha teléfono
<b>9</b>	<b>CUBIERTAS</b>
9.1	Plancha de cubierta
9.2	Correas 80x40x15x2mm
<b>10</b>	<b>VENTANAS</b>
10.1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm
<b>11</b>	<b>PUERTAS</b>
11.1	Puerta de madera 0.60x2m
11.2	Puerta de madera 0.80x2m
11.3	Puerta metálica 090x2m

## 4.5.5 ARMADO DE LA ESTRUCTURA

### - Estructuras Metálicas:

La mano de obra y el acabado estarán conformes a las mejores prácticas generales de las fábricas o talleres modernos de estructuras de acero.

Las partes que estarán expuestas a la vista tendrán un acabado nítido. El cizallamiento, los cortes a soplete y el martilleo o cincelamiento, se ejecutarán en forma precisa y cuidadosa. Todas las esquinas y filos agudos, así como los filos que se produzcan por cortes y asperezas durante el manejo o erección, serán debidamente redondeados con esmeril o métodos adecuados.

Las placas de acero serán cortadas y fabricadas de tal manera que la dirección primaria de laminación de las placas sea paralela a la dirección en la cual se produzca el principal esfuerzo en el elemento fabricado, durante el servicio.



Todo material laminado estará completamente recto antes de ser colocado o trabajado. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador.

#### Uniones Soldadas.

Las conexiones deberán ser capaces de transmitir los esfuerzos máximos en el miembro conectado. Se tendrá especial cuidado con la soldadura a emplearse, para evitar que la misma se cristalice. En todo el proceso de soldado deberá usarse suelda de penetración profunda, pudiendo usarse suelda de mayor resistencia. La suelda de tope deberá tener total penetración de la soldadura y, la suelda de filete deberá asegurar que la garganta sea mayor o igual al menor espesor de los elementos a soldar.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS, "Standard Specifications for Welded", de la "American Welding Society", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo.

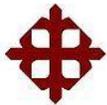
Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetados firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior.

#### Transporte, manejo y almacenamiento.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento en obra, se realizarán con el cuidado necesario para no producir solicitaciones en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo, si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos por utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Las partes salientes de cada elemento que corran peligro de doblarse o dañarse, serán embaladas y empacadas con madera u otro material que les proteja de cualquier daño posible.

El material por ser almacenado se colocará sobre largueros en el terreno, el cual se limpiará y drenará cuidadosamente. Los miembros que tengan longitudes



considerables se almacenarán sobre largueros de madera, con pequeñas separaciones para prevenir daños por deflexión.

### Montaje.

La obra falsa o andamio se diseñará adecuadamente, y su construcción y mantenimiento se realizarán de tal manera que soporte, sin asentamiento objetable, las cargas que gravitan sobre ella.

Las armaduras serán erigidas usando obra falsa, a menos que el responsable de la obra permita por escrito proceder de otra manera. Los materiales de la obra falsa serán removidos después que hayan cumplido con su función. Todos los desechos y desperdicios que resulten de la construcción y retiro de la obra falsa serán eliminados, y la zona utilizada quedará completamente limpia.

### - **Estructuras de Hormigón Armado:**

#### Hormigón.

En lo que se refiere a hormigones se regirá a las normas del ACI (American Concrete Institute), Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado, y las normas dadas por el Código Ecuatoriano de la Construcción, en lo que respecta a este tema. Se utilizarán materiales de acuerdo a lo que previamente se mencionó al respecto.

El hormigón será compactado o vibrado al máximo practicable de densidad, libre de acumulaciones de agregado grueso o aire atrapado y óptimamente acomodado a las formas del encofrado y de los elementos embebidos.

#### Curado del hormigón:

El contratista o constructor deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, etc. del hormigón, durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar el normal desarrollo de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

#### Tolerancias:

El constructor deberá cuidar la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas y al requerimiento de los planos estructurales, a fin de garantizar su estabilidad y comportamiento.

El constructor observará por tanto, las siguientes tolerancias que se establecen para dimensiones, alineaciones, niveles, etc.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura, cuando se haya excedido los límites de tolerancia que se detallan a continuación:

- a) Desviaciones de la vertical (plomada).



3. En las líneas y superficies de columnas estribos, paredes y aristas en 3 m - 6 mm.
  4. Para las columnas esquineras expuestas y otras líneas visibles, en 12 m - 12 mm
- b) Variaciones de nivel
3. En pisos, vigas y aristas, en 3 m - 6 mm
  4. Para dinteles expuestos, zócalos, antepechos, medias cañas horizontales y otras líneas visibles, en 6 m - 6 mm.

### Acero de refuerzo.

El hierro para ser colocado en obra debe estar libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación (en exceso), pintura, o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos u otro hierro que deba estar en contacto, serán debidamente asegurados con alambre de amarre en doble lazo, a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

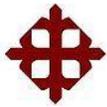
Cuando sea necesario realizar traslapes, se empalmarán las varillas en una longitud mínima de 40cm. En tales uniones, las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre de amarre. Se debe evitar cualquier unión o empate de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

### Encofrados.

El diseño de los encofrados, tiene por finalidad soportar el empuje hidrostático del concreto fresco, sin pérdida de mortero, con la finalidad de mantener la forma y dimensiones de los elementos especificados en los planos estructurales. Serán construidos con una resistencia y rigidez tales, que puedan soportar la carga muerta y el impacto durante la etapa de hormigonado, sin deformarse y manteniendo todos sus elementos perfectamente ensamblados para evitar a su vez cualquier fuga de hormigón por posibles aberturas; para lograr esto se observará lo siguiente:

-Los encofrados deberán estar libres de irregularidades u orificios y ser construidos de acuerdo a las dimensiones de los elementos a ser encofrados. Deben ser herméticos al mortero, rígido y suficientemente resistente para soportar sin deflexión apreciable, la acción de cargas vivas o muertas a que esté sometido.

-Deberán ser fabricados para permitir su desarmada fácilmente, una vez fraguado el concreto.



-El sistema de ejecución y apoyo de los encofrados, deberá evitar su asentamiento y/o deformación, así como su desplazamiento de las líneas definidas en los planos.

Para Columnas, Vigas y Pilaretes. Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señaladas en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado, se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos. En este caso, se utilizarán listones machihembrados.

Dinteles. Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales, con mezcla de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y los refuerzos de diseño. Si los planos no lo indican, se podrá construir otro tipo de dintel convencional cuyo diseño será aprobado por el Interventor.

#### - **Losas:**

##### Contrapisos.

Se construirán contrapisos de hormigón en las áreas interiores. Los mismos tendrán un espesor de 7 centímetros, serán construidos con hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> y llevarán un refuerzo de malla electro soldada a una altura de 4 cm. de la cara superior de la losa, se fundirá sobre un relleno de 15 cm. de material de préstamo o material de mejoramiento según la decisión de Fiscalización. Entre el relleno y la fundición se colocará polietileno de 0.4 mm de espesor.

El área sobre la cual se asentará el contrapiso deberá ser previamente preparada. Para el efecto se comprobará que el suelo presente el grado de compactación requerido. Antes de la colocación del hormigón la rasante será humedecida lo suficiente sin formar lodos ni charcos, para evitar pérdidas de agua y fisuras en el hormigón.

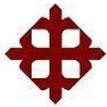
##### Losa de primer piso con placa colaborante de acero.

Constara de cuatro elementos:

- Placa Colaborante Acero
- Concreto
- Malla de temperatura
- Vigas metálicas

Placa Colaborante:

Se utilizara placas de acero (Steel Panel) de .75mm de espesor.



En caso no se especifique las longitudes de las planchas en los planos, esta se debe realizar cubriendo la mayor cantidad de paños posibles. Las medidas usuales varían hasta los 9.00 metros de longitud; siendo una medida adecuada, debido al proceso constructivo, entre 4.00 metros y 8.00 metros.

Para efectos del cálculo de la longitud de las planchas, se debe tomar en cuenta la penetración en las vigas especificada en los planos, mínimo 4.00cm recomendable 5.00cm. Sobre los empalmes: estos deben ser a tope, en caso se proyecte un traslape, se recomienda que no exceda los 10.00 cm. Se debe procurar tener medidas iguales en el modulado de las planchas, para así facilitar el proceso de instalación.

El metrado de los conectores de corte se realizará según las especificaciones de los planos estructurales que determinan el tipo de conector. Para las vigas perpendiculares al sentido de la placa colaborante, estas especificaciones deben indicar la cantidad de conectores por cada valle. Para las vigas en sentido paralelo se debe especificar la cantidad y el distanciamiento entre los mismos.

#### Concreto:

La resistencia a la compresión de diseño mínima será de 210 kgf/cm<sup>2</sup>.

Se realizará obligatoriamente el proceso de vibrado al concreto para garantizar así la adherencia mecánica entre el acero y el concreto, y para lograr la uniformidad del concreto.

El curado del concreto se efectuará como mínimo hasta 7 días posteriores al vaciado. No se utilizarán aditivos que contengan sales clorhídricas en su composición por que pueden producir efectos corrosivos en la plancha de acero.

#### Malla de temperatura:

Se colocará malla electro soldada 15x15 cm para efectos de temperatura de acuerdo a todo lo especificado en los planos estructurales.

#### Perforación y ductos:

En el diseño de las instalaciones eléctricas, electromecánicas e instalaciones sanitarias, se utilizan frecuentemente el paso de tuberías a través de la losa de entepiso, debido a esto se tendrán algunas consideraciones cuando se utilicen losas colaborante.

-Las tuberías que vayan dentro de la losa colaborante serán las que puedan pasar entre el valle superior de la plancha y el acero de temperatura.

- En las tuberías de desagüe se debe tener en cuenta la pendiente, por lo que se recomienda en general que se instalen por debajo de las losas colaborantes.

- Las cajas de salida de luz se pueden instalar dentro de la losa, quedando embebidas en el concreto, o se pueden instalar por fuera sujetándolas en la superficie metálica de la plancha de acero mediante tornillos autoroscantes.

- Las conexiones eléctricas exteriores – es recomendable - se instalen dentro de los valles.

- Los accesorios para la sujeción de las tuberías en las losas colaborantes se fijarán mediante tornillos autoroscantes, remaches, etc.



Impermeabilización con mortero para cubiertas de losa:

Previa saturación de la superficie de la losa, se aplica lechada de cemento puro con un aditivo impermeabilizante para morteros, luego se coloca una capa de mortero 1:1 (cemento-arena) con la dilución de agua y el mismo impermeabilizante en un espesor de 8mm. aproximadamente, que tenga un acabado rugoso para permitir la fácil adherencia de la siguiente capa. Cuando este champeado haya fraguado se aplica la tercera capa que consiste en un mortero 1:3 (cemento-arena) con la dilución de agua y el aditivo impermeabilizante en un espesor de 2cm. Las proporciones en que se deba utilizar el impermeabilizante serán las recomendadas por los fabricantes.

#### **4.5.6 ARMADO DE LA CUBIERTA**

Para su ejecución se tendrán en cuenta, fuera de las normas establecidas, las especificaciones e instrucciones que para cada caso indique el fabricante. Se ejecutarán de acuerdo con la estructura de soporte, materiales, dimensiones, apoyos, pendientes, remates y demás detalles indicados en los planos.

Las planchas especificadas para el Proyecto Habitacional son Laminas de Zinc tipo Novazinc Duramil .30mm, las mismas que deberán disponer de los soportes metálicos de acuerdo con especificaciones.

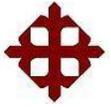
Los ganchos de fijación a la estructura (Ganchos tipo “J”) deberán tener la longitud necesaria para garantizar el correcto anclaje de la cubierta, para evitar deslizamientos de las planchas por acción de los elementos naturales.

El proceso de instalación de las planchas para cubiertas, deben respetar los traslapes longitudinales y transversales suficientes para garantizar el completo sello evitando observar las claridades no deseadas y que provocan otros problemas derivados de los acoples defectuosos.

Las soldaduras que se use para fijar los elementos metálicos de las estructuras de cubiertas, serán electrodos tipo AGA-6011 ó similar que serán fundidos entre los elementos, usando el amperaje correcto según la aplicación y será variable en función de la cantidad de acero en los perfiles usados para la estructura.

#### **Cubierta desmontable:**

Para el caso de que la estructura sea metálica, junto con que se trate de pórticos empernados, se va a proceder al desmontaje de la estructura de la cubierta de una planta y se reutilizara dicha estructura para su utilización como la cubierta de segunda planta.



La unión de la base de la estructura de cubierta y con las columnas se realiza mediante uniones empernadas de alta resistencia, preparados y calculados para soportar las sobrecargas previstas.

Se deberá tener mucho cuidado con el manipuleo de los largueros, y estos deberán ser reforzados en su sección mediante placas transversales que le brinden mayor rigidez y con el objetivo de evitar daños.

#### **4.5.7 INTEGRACION Y CONSTRUCCION DE MAMPOSTERIA, ENLUCIDOS Y SERVICIOS BASICOS**

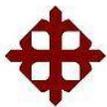
##### Paredes de bloque:

La mampostería de bloques deberá estar firmemente anclada a la estructura principal y secundaria mediante “chicotes” de hierro corrugado de 5 mm. de espesor y mínimo 50 cm. de longitud libre, correctamente ubicados cada dos hiladas (40 cm) y enganchados a la armadura principal. En caso de no haberse previsto su inclusión, se aceptará el uso de productos epóxicos para garantizar la adherencia con la aplicación correcta del manual de operaciones, pero manteniendo la sección y longitud del “chicote” para anclaje. Se incluyen las armaduras para pilaretes, viguetas, dinteles, pericos, pórticos, etc., que deberán fijarse con chicotes de 8 mm. x 60 cm. a la estructura principal.

El emblocado será colocado convenientemente alineado, aplomado, cuadrado, nivelado, trabado, etc., usando un mortero de arena gruesa (limpia) y cemento portland tipo IE en proporción 1-4 (máximo), usando agua de amasado limpia y en la cantidad necesaria para conseguir una mezcla plástica uniforme que permita la consistencia apropiada para garantizar adherencia y rigidez en el tiempo y mantener en posición los bloques de HS usados en la obra, según las especificaciones y planos entregados, para lo que los contratistas contratarán personal experimentado.

##### Enlucidos:

Para los enlucidos, tanto interiores como exteriores, las superficies deberán estar completamente picoteadas; se usará el mismo mortero de cemento y arena que será champeado en una primera capa sobre la superficie humedecida de los bloques, para luego aplicar una segunda capa hasta un espesor máximo de 2.5 cm., con la que se dará el acabado liso ó rugoso que se especifique, y mediante el uso del paleteado respectivo, para el que se empleará personal calificado disponible en el mercado laboral. Se considera la inclusión de un período de curado de dos días para asegurar su endurecimiento. Se sugiere el uso de agua para amasado con Sikanol M, aditivo estabilizador de morteros para prevenir agrietamiento.



Debe incluirse el uso de malla para enlucido en todos los sitios de contacto entre estructura y mampostería; así como para el recubrimiento con mortero a las tuberías de PVC en las instalaciones empotradas por paredes y pisos que tengan cargas mínimas de mortero de cemento para su protección.

En los lugares donde se colocará cerámica, el enlucido deberá quedar, áspero y con ralladuras.

Los boquetes para ventanas y puertas, marcados en los planos con sus dimensiones correctamente respetadas, deberán estar bien definidos, aplomados, nivelados y cuadrados, para asegurar el acople y montaje de los elementos especificados con armonía de complementarios, necesaria para una aplicación estética.

Para la estructura menor, tanto pilaretes, viguetas y dinteles, se trabajarán con armaduras de varillas de hierro de 8 mm. y estribos con vinchas de 5 mm. de espesor cada 15 cm, ó con malla de 6 mm c/15 cm en los dos sentidos, debiendo tener una sección mínima de 9 cm x 20 cm y estar amarrada a la estructura principal en sus dos extremos, para garantizar su correcta aplicación al mantener un  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con una dosificación de 1 - 2 ½ - 4 para los elementos áridos: cemento, arena y piedra chispa, con 25 lbs. de agua por saco de cemento batido en mezcladora.

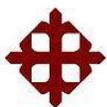
#### Pintura:

La mano de obra deberá ser especializada. Será por cuenta del Contratista la limpieza general de la obra (vidrios, piso, revestimiento, estructuras, etc.), además se tendrá en cuenta que los herrajes no deberán ser pintados. Antes de aplicar una mano de pintura, esmalte, etc. se realizará el cepillado y lijado de la superficie necesaria a pintar. Durante el trabajo nunca se aplicará la pintura sobre las superficies mojadas o sucias de polvo o grasa.

Las paredes interiores deberán estar enlucidas y empastadas de acuerdo a las especificaciones de este documento. Luego serán pintadas con pintura de caucho Glidden Profesional o similar, y los colores definitivos serán los que se elijan de una carta de colores que el contratista debe presentar al contratante para su aprobación. Una vez aprobados los colores el contratista realizará la adquisición de la pintura y presentará en canecas selladas. No se aceptarán mezclas realizadas en la obra.

En primer lugar se efectuará la preparación de las superficies a ser pintadas. Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado.

Posteriormente se efectuará el pintado con una primera mano de pintura. Sobre ésta primera mano se harán los resanes y masillados necesarios, los mismos que luego de secos serán lijados con lija fina, se dejara secar durante 48 horas la primera mano de pintura antes de aplicar una segunda mano.



La pintura puede ser aplicada a brocha o rodillo en interiores y solamente con rodillo en exteriores, siempre que el material sea adecuado, se aplicarán las manos de pintura que sean necesarias hasta conseguir un acabado uniforme y del color elegido.

Cada mano se aplicará uniformemente permitiendo que seque 48 horas como mínimo antes de aplicar la siguiente; la última mano será igual al color elegido, ejecutándola de tal forma que quede sin rayas, goteras o huellas de brocha o rodillo.

No se podrá pintar en tiempo lluvioso.

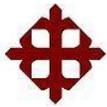
#### Sobrepisos:

Se limpiará por partes la superficie del entresuelo o base de concreto que se vaya a ejecutar cada día y sobre ella se colocará una capa de mortero de cemento y arena en proporción 1:4, orientando las pendientes hacia los desagües y dejando la superficie bien pareja y alisada. Sobre ésta y antes de fraguar, se colocarán los paños de cerámica empastados con una lechada o pasta de cemento, agua y color mineral, llenando completamente las separaciones. Realizado esto, se colocarán bien alineados y aplanándolos con llana para obtener una correcta adherencia. Al día siguiente, se removerá el papel de los paños, humedeciendo hasta la saturación y frotando suavemente, con un cepillo de cerda, hasta retirar el papel y la goma adherente. Posteriormente, se aplicará con brocha una lechada de cemento blanco y color mineral hasta taponar totalmente las fisuras, y se frotará la superficie con carnaza, estopa o papel, hasta dejarla totalmente limpia. Al día siguiente, se lavará la superficie con estopa mojada en una solución de agua y ácido muriático en proporción 15: 1, luego con agua salada, y finalmente se brillará y protegerá del tráfico hasta la entrega de la obra.

#### Instalaciones sanitarias:

El constructor deberá suministrar toda la mano de obra, materiales, equipo y dirección técnica para realizar íntegramente los trabajos de este rubro. Los trabajos de instalaciones sanitarias incluirán:

- Alojamiento de tramos de tubería enterrada en las zonas realizadas por la obra civil.
- Conexión de los sistemas de vivienda a la red exterior y luego a la red pública en coordinación con la obra civil.
- Sistemas completos de tubería sanitaria incluyendo ventilación.
- Instalación de piezas sanitarias.
- Todos los materiales y accesorios para instalación.
- Pruebas e inspecciones requeridas.
- Limpieza, protección y mantenimiento del sistema hasta la entrega de la obra.



En cimentación y losa los pasantes de tuberías eléctricas o sanitarias deben tener una altura máxima de 20cms y estar debidamente selladas.

Las instalaciones tanto sanitarias como eléctricas, serán ubicadas según sean especificadas como empotradas o no, y para lograrlo se respetarán los tiempos según el avance de los rubros involucrados en el proceso, debiendo usarse las herramientas, equipos y materiales apropiados, para garantizar su funcionamiento sin afectar el comportamiento tanto de la estructura como de las paredes, cuyos resanes debe evitarse para no tener que corregir fisuras derivadas de la práctica errada de picar con cincel y combo, afectándolas por impacto, para lo que se sugiere el uso de amoladora.

Las tuberías y accesorios de PVC para las instalaciones de AAPP deberán tener uniones roscables y sellarse con teflón y/o cualquier adhesivo de uso específico, a cuyo sistema se aplicarán 2 pruebas de presión hidrostática con 100 PSI por 24 horas: 1) antes de enlucir paredes y 2) antes de autorizar la colocación de piezas, accesorios y grifería.

Las tuberías y accesorios de PVC para las instalaciones de AASS y AALL, tendrán los diámetros especificados, serán pegables y deben sellarse con pegamento apropiado tipo Kalipega o Polipega que se expende en el mercado local. Los pasantes deberán quedar sellados. Se someterán a pruebas de estanqueidad por 24 horas antes de proceder a la instalación de piezas sanitarias.

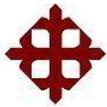
Una vez aprobados los sistemas y colocadas las piezas, se realizarán las pruebas de carga (AAPP) y descarga (AASS) antes de aceptar la recepción de las obras en viviendas, edificios, etc., para lo que deberá también contarse con la limpieza integral de la red pública (AASS), para garantizar el desalojo y evacuación.

Está prohibido el uso de fuego para moldear las tuberías de PVC y/o cambiar los giros angulares, para los que deberá usarse los accesorios respectivos, tanto para las redes de AAPP como para AASS y AALL, tanto internas como exteriores; se considerará falta grave al procedimiento el empleo del fuego, porque esta técnica debilita la estructura física y química de los elementos descritos, y no garantizan seguridad de los sistemas.

#### Instalaciones eléctricas:

Similar consideración debe anotarse para las tuberías de PVC que se usen para contener los conductores de cada circuito eléctrico, así como en el diagrama unifilar; se tomará en cuenta que las articulaciones a cajas y/o paneles de medición y distribución se hagan con los respectivos conectores debidamente fijados a los elementos.

Se pondrá especial atención a las instalaciones de acometida al panel de medidor y panel de disyuntores, los mismos que deberán ser correctamente aterrizados y garantizar el uso de las barras de tierra y energía para fijar las líneas neutras y vivas



respectivamente, según las normas codificadas y de acuerdo a los planos con los diseños eléctricos.

Para las instalaciones eléctricas se usarán tuberías y accesorios de PVC Conduit tipo pesado en los diámetros especificados y contenidos en los planos para los diferentes circuitos diseñados para las edificaciones; tubo conductos por los que pasarán el número de conductores del tipo y calibre según el cálculo de cargas asignado para la obra, debiendo ser continuos y de requerirse el empate se hará en las cajas de paso de acuerdo a la práctica y con los aislantes respectivos.

Concluida la instalación de los circuitos con el cierre en cada panel de distribución; la base o socket para medidor y breakers principal; varillas de tierra tipo Copperweld de 5/8" x 6' con el correspondiente cable y grillete; se procederá a ejecutar las pruebas para cada circuito eléctrico contemplado en el diseño y de acuerdo con las especificaciones y aplicación de las normas para su instalación, debiendo constar el detalle del servicio en la tapa de cada panel.

#### Puertas:

##### Puertas interiores:

Las puertas de se realizarán de acuerdo a planos y cuadros respectivos, el material de la puerta será de MDF de 38mm de espesor, cada puerta tendrá tres bisagras de acero inoxidable, que se sujetarán al marco metálico.

Las puertas de MDF irán con marcos metálicos, el diseño de éstos se encuentra en los detalles, los espacios que quedan vacíos de los marcos laterales una vez colocado se los rellenará con un hormigón fluido.

Estos marcos irán perfectamente aplomados y tendrán dos manos de pintura anticorrosiva y como acabado final se le dará también dos manos de pintura esmalte cuyo color deberá ser el mismo que el de la puerta o un color que combine con ésta.

El acabado de las puertas se realizará con tres manos de pintura automotriz y su color se acondicionará al entorno inmediato, el mismo que será escogido y determinado por el proyectista, para mayor facilidad de instalación ver detalles.

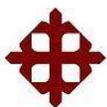
##### Puertas exteriores:

La puerta corredera es de perfil metálico y tubo estructural y se recubre con malla de cerramiento.

El acabado se realizará de pintura intumescente (contra incendios), de color negro mate.

##### Puertas de baño:

Las puertas de baños se realizarán de acuerdo a planos y cuadros respectivos. El material de las puertas será de MDF de 38mm. de espesor, cada puerta tendrá dos bisagras de acero inoxidable, que se sujetarán al marco metálico de la tabiquería.



El acabado de las puertas de MDF se realizará con tres manos de pintura automotriz y su color se acondicionará al entorno inmediato.

#### Ventanas:

Las ventanas de vidrio serán armadas en marcos de aluminio. El vidrio a emplearse es de tipo templado transparente con tonalidad verde, de 3 mm. de espesor.

Dentro de las características del vidrio deben estar: alta transmisión de luz diurna, totalmente plano, sin ondulaciones, de color uniforme, sin defectos de ninguna clase que altere su apariencia.

No se admitirá ningún vidrio que colocado, presente uniones de distintas placas o presente rajaduras.

Los marcos de aluminio bronce negro deben presentar un acabado uniforme y buena calidad en tonos de color oscuro.

Las ventanas de aluminio deben ser de especial cuidado en su elaboración y montaje y acabado, ya que son los elementos arquitectónicos principales de las fachadas del edificio.

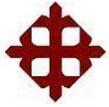
Las ventanas serán colocadas mediante bordes de presión y que queden totalmente impermeables utilizando selladores de vinilo y silicón.

### **4.5.8 TRABAJOS PARA LA ENTREGA DE LA VIVIENDA**

Para los rubros de acabados, cada obra deberá contar con las especificaciones generales y el detalle para cada caso, con los que se recibirá finalmente la obra.

Una vez terminada la obra o parte de ella, y antes de su entrega definitiva al dueño, el Contratista procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción.

Además se harán las reparaciones necesarias de fallas, ralladuras, despegues, y todas las demás que se observen para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional, acogiéndose a las órdenes del Interventor y a las siguientes instrucciones:

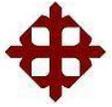


- Limpieza de Pisos. Los pisos de concreto, baldosas común, cerámica, ladrillo, cemento esmaltado, y similares, se limpiarán inicialmente con trapo o estopa mojada y espátula hasta remover los residuos de mortero, concreto, pintura o cualquier otro material, para limpiarlos posteriormente con agua, jabón y cepillo de fibra dura.
- Limpieza de Enchapados y Muros. Todos los enchapados, muros de concreto y ladrillo a la vista, o similares y los acabados de todos los muros en general, se entregarán perfectamente limpios, libres de manchas de pintura, mugre, cemento, concreto e igualmente se exigirá para los tabiques, divisiones de madera, metal, plástico, puertas, muebles, y accesorios sanitarios.
- Limpieza de Marcos y Vidrios. Los marcos y vidrios se limpiarán con un detergente apropiado y se dejarán así mismo libres de manchas de pintura, cemento, exceso de pastas en los vidrios, e incluyendo todos los accesorios como chapas, bisagras, rieles herrajes, rodamientos, y similares.

Limpieza General:

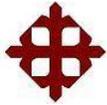
Una vez efectuada la limpieza de los acabados en todos los ambientes de la edificación, se efectuará una barrida general para retirar todos los residuos, basuras, materiales y equipos sobrantes en los interiores.

En general la limpieza de las edificaciones, tanto en los ambientes interiores como en los exteriores y vecindades del predio, se exigirá hasta que permita su utilización.



## **CAPITULO V**

# **VALORACION DE LA VIVIENDA Y ANALISIS DE PRECIOS**



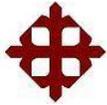
## 5.1 ANALISIS DE COSTOS DE MATERIALES

### VIVIENDA 1

Etapa	Rubro	Unidad	Equipo	Materiales
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>			
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,22	\$0,00
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,01	\$0,40
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
2,1	Excavación a mano	m3	\$0,04	\$0,00
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,13	\$0,00
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>			
3,1	Zapata	m3	\$4,65	\$263,68
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$0,20	\$1,45
3,3	Columnas planta alta	kg	\$0,20	\$1,45
3,4	Vigas planta baja	kg	\$0,20	\$1,45
3,5	Vigas planta alta	kg	\$0,20	\$1,45
3,6	Vigas de Cubierta	kg	\$0,20	\$1,45
3,7	Escalera	kg	\$0,20	\$1,45
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>			
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$0,00	\$4,32
4,2	Pilares ,10x,20 m	m	\$0,66	\$5,99
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$0,66	\$5,99
4,4	Mesones de cocina	m	\$0,00	\$37,07
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>			
5,1	Enlucido Interior	m2	\$0,03	\$2,20
5,2	Enlucido exterior	m2	\$0,03	\$2,10
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,03	\$0,15
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$0,00	\$0,80
5,5	Filos	m	\$0,02	\$0,51
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$0,30	\$0,90
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>			
6,1	Pintura Interior	m2	\$0,00	\$1,90
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$0,00	\$2,00
6,3	Pintura exterior	m2	\$0,00	\$1,95
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			

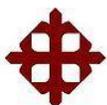


7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$2,00	\$150,00
7,1	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$2,00	\$200,00
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>			
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$0,00	\$6,70
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>			
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$0,00	\$10,00
9,2	Valvula de control	U.	\$0,00	\$10,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>			
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$0,00	\$14,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$0,00	\$16,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$0,00	\$7,00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>			
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$0,00	\$3,00
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$0,00	\$3,00
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$0,30	\$9,70
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$0,20	\$12,00
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$0,20	\$11,00
12,4	Punto de telefono	U.	\$0,20	\$13,00
12,5	Punto timbre	U.	\$0,20	\$9,00
12,6	Tablero de medidor	U.	\$3,00	\$120,00
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$1,15	\$60,00
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$1,00	\$9,00
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>			
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$0,00	\$30,00
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$0,00	\$60,00
13,3	Inodoro para baño	U.	\$0,00	\$45,00
13,4	Ducha completa	U.	\$0,00	\$20,00
13,5	Lavarropa	U.	\$0,00	\$30,00
13,6	Ducha telefono	U.	\$0,00	\$15,00
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>			
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$0,00	\$7,25
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$0,20	\$1,45
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>			
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$8,00	\$26,00
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>			
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$0,00	\$65,40
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$0,00	\$79,45
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$0,00	\$100,00

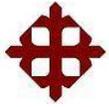


## VIVIENDA 2

Etapa	Rubro	Unidad	Equipo	Materiales
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>			
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,22	\$0,00
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,01	\$0,40
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
2,1	Excavación a mano	m3	\$0,04	\$0,00
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,13	\$0,00
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>			
3,1	Zapata	m3	\$4,65	\$263,68
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$0,20	\$1,45
3,3	Columnas planta alta	kg	\$0,20	\$1,45
3,4	Vigas planta baja	kg	\$0,20	\$1,45
3,5	Vigas planta alta	kg	\$0,20	\$1,45
3,6	Vigas de Cubierta	kg	\$0,20	\$1,45
3,7	Escalera	kg	\$0,20	\$1,45
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>			
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$0,00	\$4,32
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$0,66	\$5,99
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$0,66	\$5,99
4,4	Mesones de cocina	m	\$0,00	\$37,07
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>			
5,1	Enlucido Interior	m2	\$0,03	\$2,20
5,2	Enlucido exterior	m2	\$0,03	\$2,10
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,03	\$0,15
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$0,00	\$0,80
5,5	Filos	m	\$0,02	\$0,51
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$0,30	\$0,90
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>			
6,1	Pintura Interior	m2	\$0,00	\$1,90
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$0,00	\$2,00
6,3	Pintura exterior	m2	\$0,00	\$1,95
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$2,00	\$150,00
7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$2,00	\$200,00

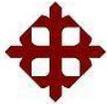


<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>			
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$0,00	\$6,70
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>			
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$0,00	\$10,00
9,2	Valvula de control	U.	\$0,00	\$10,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>			
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$0,00	\$14,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$0,00	\$16,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$0,00	\$7,00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>			
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$0,00	\$3,00
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$0,00	\$3,00
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$0,30	\$9,70
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$0,20	\$12,00
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$0,20	\$11,00
12,4	Punto de telefono	U.	\$0,20	\$13,00
12,5	Punto timbre	U.	\$0,20	\$9,00
12,6	Tablero de medidor	U.	\$3,00	\$120,00
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$1,15	\$60,00
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$1,00	\$9,00
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>			
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$0,00	\$30,00
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$0,00	\$60,00
13,3	Inodoro para baño	U.	\$0,00	\$45,00
13,4	Ducha completa	U.	\$0,00	\$20,00
13,5	Lavarropa	U.	\$0,00	\$30,00
13,6	Ducha telefono	U.	\$0,00	\$15,00
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>			
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$0,00	\$7,25
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$0,20	\$1,45
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>			
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$8,00	\$26,00
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>			
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$0,00	\$65,40
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$0,00	\$79,45
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$0,00	\$100,00

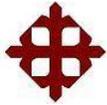


### VIVIENDA 3

Etapa	Rubro	Unidad	Equipo	Materiales
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>			
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,22	\$0,00
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,01	\$0,40
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
2,1	Excavación a mano	m3	\$0,04	\$0,00
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,13	\$0,00
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>			
3,1	Zapata	m3	\$4,65	\$263,68
3,2	Columnas sobre Cimentación	m3	\$15,00	\$325,00
3,3	Vigas primera planta	m3	\$8,00	\$260,00
3,4	Vigas planta alta	kg	\$0,20	\$1,45
3,5	Vigas de Cubierta	kg	\$0,20	\$1,45
3,6	Escalera	m3	\$25,00	\$268,00
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>			
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$0,00	\$4,32
4,2	Pilares ,10x,20 m	m	\$0,66	\$5,99
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$0,66	\$5,99
4,4	Mesones de cocina	m	\$0,00	\$37,07
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>			
5,1	Enlucido Interior	m2	\$0,03	\$2,20
5,2	Enlucido exterior	m2	\$0,03	\$2,10
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,03	\$0,15
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$0,00	\$0,80
5,5	Filos	m	\$0,02	\$0,51
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$0,30	\$0,90
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>			
6,1	Pintura Interior	m2	\$0,00	\$1,90
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$0,00	\$2,00
6,3	Pintura exterior	m2	\$0,00	\$1,95
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$2,00	\$150,00
7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$2,00	\$200,00
<b>8</b>	<b>SOBREPIOS</b>			



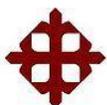
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$0,00	\$6,70
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>			
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$0,00	\$10,00
9,2	Valvula de control	U.	\$0,00	\$10,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>			
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$0,00	\$14,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$0,00	\$16,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$0,00	\$7,00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>			
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$0,00	\$3,00
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$0,00	\$3,00
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$0,30	\$9,70
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$0,20	\$12,00
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$0,20	\$11,00
12,4	Punto de telefono	U.	\$0,20	\$13,00
12,5	Punto timbre	U.	\$0,20	\$9,00
12,6	Tablero de medidor	U.	\$3,00	\$120,00
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$1,15	\$60,00
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$1,00	\$9,00
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>			
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$0,00	\$30,00
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$0,00	\$60,00
13,3	Inodoro para baño	U.	\$0,00	\$45,00
13,4	Ducha completa	U.	\$0,00	\$20,00
13,5	Lavarropa	U.	\$0,00	\$30,00
13,6	Ducha telefono	U.	\$0,00	\$15,00
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>			
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$0,00	\$7,25
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$0,20	\$1,45
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>			
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$8,00	\$26,00
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>			
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$0,00	\$65,40
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$0,00	\$79,45
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$0,00	\$100,00



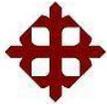
## 5.2 ANALISIS DE COSTOS DE MANO DE OBRA

### VIVIENDA 1

Etapa	Rubro	Unidad	M. Obra
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,57
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,40
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,00
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$0,22
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>		
3,1	Zapata	m3	\$103,80
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$0,40
3,3	Columnas planta alta	kg	\$0,40
3,4	Vigas planta baja	kg	\$0,40
3,5	Vigas planta alta	kg	\$0,40
3,6	Vigas de Cubierta	kg	\$0,40
3,7	Escalera	kg	\$0,40
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>		
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$4,15
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$3,26
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$3,60
4,4	Mesones de cocina	m	\$18,07
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>		
5,1	Enlucido Interior	m2	\$2,20
5,2	Enlucido exterior	m2	\$2,10
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,15
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$3,16
5,5	Filos	m	\$2,23
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$5,50
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>		
6,1	Pintura Interior	m2	\$1,90
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$1,95
6,3	Pintura exterior	m2	\$1,90
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>		

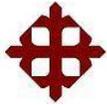


7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$50,00
7,1	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$50,00
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>		
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$5,00
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>		
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$10,00
9,2	Valvula de control	U.	\$4,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>		
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$10,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$14,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$4,00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>		
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$3,00
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$3,50
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$8,55
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$10,00
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$9,00
12,4	Punto de telefono	U.	\$10,00
12,5	Punto timbre	U.	\$8,00
12,6	Tablero de medidor	U.	\$70,00
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$50,00
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$13,00
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>		
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$12,00
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$12,00
13,3	Inodoro para baño	U.	\$12,00
13,4	Ducha completa	U.	\$12,00
13,5	Lavarropa	U.	\$17,00
13,6	Ducha telefono	U.	\$8,00
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>		
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$2,16
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$0,40
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>		
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$18,00
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>		
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$43,09
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$43,09
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$43,09

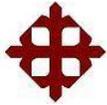


## VIVIENDA 2

Etapa	Rubro	Unidad	M. Obra
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,57
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,40
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,00
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$0,22
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>		
3,1	Zapata	m3	\$103,80
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$0,40
3,3	Columnas planta alta	kg	\$0,40
3,4	Vigas planta baja	kg	\$0,40
3,5	Vigas planta alta	kg	\$0,40
3,6	Vigas de Cubierta	kg	\$0,40
3,7	Escalera	kg	\$0,40
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>		
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$4,15
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$3,26
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$3,60
4,4	Mesones de cocina	m	\$18,07
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>		
5,1	Enlucido Interior	m2	\$2,20
5,2	Enlucido exterior	m2	\$2,10
5,3	Paleteado o barrido de pisos	m2	\$0,15
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$3,16
5,5	Filos	m	\$2,23
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$5,50
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>		
6,1	Pintura Interior	m2	\$1,90
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$1,95
6,3	Pintura exterior	m2	\$1,90
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>		
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$50,00

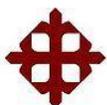


7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$50,00
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>		
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$5,00
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>		
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$10,00
9,2	Valvula de control	U.	\$4,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>		
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$10,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$14,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$4,00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>		
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$3,00
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$3,50
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$8,55
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$10,00
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$9,00
12,4	Punto de telefono	U.	\$10,00
12,5	Punto timbre	U.	\$8,00
12,6	Tablero de medidor	U.	\$70,00
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$50,00
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$13,00
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>		
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$12,00
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$12,00
13,3	Inodoro para baño	U.	\$12,00
13,4	Ducha completa	U.	\$12,00
13,5	Lavarropa	U.	\$17,00
13,6	Ducha telefono	U.	\$8,00
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>		
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$2,16
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$0,40
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>		
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$18,00
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>		
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$43,09
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$43,09
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$43,09

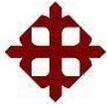


### VIVIENDA 3

Etapa	Rubro	Unidad	M. Obra
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,57
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,40
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,00
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$0,22
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>		
3,1	Zapata	m3	\$103,80
3,2	Columnas sobre Cimentación	m3	\$120,00
3,3	Vigas primera planta	m3	\$150,00
3,4	Vigas planta alta	kg	\$0,40
3,5	Vigas de Cubierta	kg	\$0,40
3,6	Escalera	m3	\$135,00
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>		
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$4,15
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$3,26
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$3,60
4,4	Mesones de cocina	m	\$18,07
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>		
5,1	Enlucido Interior	m2	\$2,20
5,2	Enlucido exterior	m2	\$2,10
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,15
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$3,16
5,5	Filos	m	\$2,23
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$5,50
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>		
6,1	Pintura Interior	m2	\$1,90
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$1,95
6,3	Pintura exterior	m2	\$1,90
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>		
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$50,00
7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$50,00



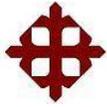
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>		
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$5,00
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>		
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$10,00
9,2	Valvula de control	U.	\$4,00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>		
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$10,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$14,00
10,3	Tuberia PVC de desagüe d=4" (110mm)	U.	\$4,00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>		
11,1	Tuberia PVC de desagüe d=5" (75mm)	m	\$3,00
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$3,50
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$8,55
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$10,00
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$9,00
12,4	Punto de telefono	U.	\$10,00
12,5	Punto timbre	U.	\$8,00
12,6	Tablero de medidor	U.	\$70,00
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$50,00
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$13,00
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>		
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$12,00
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$12,00
13,3	Inodoro para baño	U.	\$12,00
13,4	Ducha completa	U.	\$12,00
13,5	Lavarropa	U.	\$17,00
13,6	Ducha telefono	U.	\$8,00
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>		
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$2,16
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$0,40
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>		
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$18,00
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>		
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$43,09
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$43,09
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$43,09



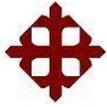
## 5.3 ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

### VIVIENDA 1

Etapa	Rubro	Unidad	Sub Total Costos Directos	Indirectos 10%	Precio Unitario Total
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,79	\$0,08	\$0,87
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,81	\$0,08	\$0,89
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,04	\$0,50	\$5,54
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,35	\$0,54	\$5,89
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
3,1	Zapata	m3	\$372,13	\$37,21	\$409,34
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,3	Columnas planta alta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,4	Vigas planta baja	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,5	Vigas planta alta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,6	Vigas de Cubierta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,7	Escalera	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$8,47	\$0,85	\$9,32
4,2	Pilares ,10x,20 m	m	\$9,91	\$0,99	\$10,90
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$10,25	\$1,03	\$11,28
4,4	Mesones de cocina	m	\$55,14	\$5,51	\$60,65
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
5,1	Enlucido Interior	m2	\$4,43	\$0,44	\$4,87
5,2	Enlucido exterior	m2	\$4,23	\$0,42	\$4,65
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,33	\$0,03	\$0,36
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$3,96	\$0,40	\$4,36
5,5	Filos	m	\$2,76	\$0,28	\$3,04
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$6,70	\$0,67	\$7,37
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>				
6,1	Pintura Interior	m2	\$3,80	\$0,38	\$4,18
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$3,95	\$0,40	\$4,35
6,3	Pintura exterior	m2	\$3,85	\$0,39	\$4,24
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				



7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$202,00	\$20,20	\$222,20
7,1	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$252,00	\$25,20	\$277,20
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>				
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$11,70	\$1,17	\$12,87
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>				
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$20,00	\$2,00	\$22,00
9,2	Valvula de control	U.	\$14,00	\$1,40	\$15,40
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>				
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$24,00	\$2,40	\$26,40
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$30,00	\$3,00	\$33,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$11,00	\$1,10	\$12,10
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>				
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$6,00	\$0,60	\$6,60
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$6,50	\$0,65	\$7,15
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$18,55	\$1,86	\$20,41
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$22,20	\$2,22	\$24,42
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$20,20	\$2,02	\$22,22
12,4	Punto de telefono	U.	\$23,20	\$2,32	\$25,52
12,5	Punto timbre	U.	\$17,20	\$1,72	\$18,92
12,6	Tablero de medidor	U.	\$193,00	\$19,30	\$212,30
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$111,15	\$11,12	\$122,27
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$23,00	\$2,30	\$25,30
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$42,00	\$4,20	\$46,20
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$72,00	\$7,20	\$79,20
13,3	Inodoro para baño	U.	\$57,00	\$5,70	\$62,70
13,4	Ducha completa	U.	\$32,00	\$3,20	\$35,20
13,5	Lavarropa	U.	\$47,00	\$4,70	\$51,70
13,6	Ducha telefono	U.	\$23,00	\$2,30	\$25,30
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$9,41	\$0,94	\$10,35
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>				
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$52,00	\$5,20	\$57,20
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>				
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$108,49	\$10,85	\$119,34
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$122,54	\$12,25	\$134,79
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$143,09	\$14,31	\$157,40

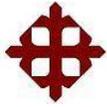


## VIVIENDA 2

Etapa	Rubro	Unidad	Sub Total Costos Directos	Indirectos 10%	Precio Unitario Total
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,79	\$0,08	\$0,87
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,81	\$0,08	\$0,89
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,04	\$0,50	\$5,54
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,35	\$0,54	\$5,89
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
3,1	Zapata	m3	\$372,13	\$37,21	\$409,34
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,3	Columnas planta alta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,4	Vigas planta baja	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,5	Vigas planta alta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,6	Vigas de Cubierta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,7	Escalera	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$8,47	\$0,85	\$9,32
4,2	Pilares ,10x,20 m	m	\$9,91	\$0,99	\$10,90
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$10,25	\$1,03	\$11,28
4,4	Mesones de cocina	m	\$55,14	\$5,51	\$60,65
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
5,1	Enlucido Interior	m2	\$4,43	\$0,44	\$4,87
5,2	Enlucido exterior	m2	\$4,23	\$0,42	\$4,65
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,33	\$0,03	\$0,36
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$3,96	\$0,40	\$4,36
5,5	Filos	m	\$2,76	\$0,28	\$3,04
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$6,70	\$0,67	\$7,37
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>				
6,1	Pintura Interior	m2	\$3,80	\$0,38	\$4,18
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$3,95	\$0,40	\$4,35
6,3	Pintura exterior	m2	\$3,85	\$0,39	\$4,24
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$202,00	\$20,20	\$222,20

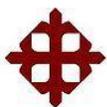


7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$252,00	\$25,20	\$277,20
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>				
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$11,70	\$1,17	\$12,87
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>				
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$20,00	\$2,00	\$22,00
9,2	Valvula de control	U.	\$14,00	\$1,40	\$15,40
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>				
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$24,00	\$2,40	\$26,40
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$30,00	\$3,00	\$33,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$11,00	\$1,10	\$12,10
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>				
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$6,00	\$0,60	\$6,60
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$6,50	\$0,65	\$7,15
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$18,55	\$1,86	\$20,41
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$22,20	\$2,22	\$24,42
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$20,20	\$2,02	\$22,22
12,4	Punto de telefono	U.	\$23,20	\$2,32	\$25,52
12,5	Punto timbre	U.	\$17,20	\$1,72	\$18,92
12,6	Tablero de medidor	U.	\$193,00	\$19,30	\$212,30
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$111,15	\$11,12	\$122,27
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$23,00	\$2,30	\$25,30
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$42,00	\$4,20	\$46,20
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$72,00	\$7,20	\$79,20
13,3	Inodoro para baño	U.	\$57,00	\$5,70	\$62,70
13,4	Ducha completa	U.	\$32,00	\$3,20	\$35,20
13,5	Lavarropa	U.	\$47,00	\$4,70	\$51,70
13,6	Ducha telefono	U.	\$23,00	\$2,30	\$25,30
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$9,41	\$0,94	\$10,35
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>				
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$52,00	\$5,20	\$57,20
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>				
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$108,49	\$10,85	\$119,34
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$122,54	\$12,25	\$134,79
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$143,09	\$14,31	\$157,40



### VIVIENDA 3

Etapa	Rubro	Unidad	Sub Total Costos Directos	Indirectos 10%	Precio Unitario Total
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,79	\$0,08	\$0,87
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,81	\$0,08	\$0,89
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,04	\$0,50	\$5,54
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,35	\$0,54	\$5,89
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
3,1	Zapata	m3	\$372,13	\$37,21	\$409,34
3,2	Columnas sobre Cimentación	m3	\$460,00	\$46,00	\$506,00
3,3	Vigas primera planta	m3	\$418,00	\$41,80	\$459,80
3,4	Vigas planta alta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,5	Vigas de Cubierta	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
3,6	Escalera	m3	\$428,00	\$42,80	\$470,80
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$8,47	\$0,85	\$9,32
4,2	Pilares ,10x,20 m	m	\$9,91	\$0,99	\$10,90
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$10,25	\$1,03	\$11,28
4,4	Mesones de cocina	m	\$55,14	\$5,51	\$60,65
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
5,1	Enlucido Interior	m2	\$4,43	\$0,44	\$4,87
5,2	Enlucido exterior	m2	\$4,23	\$0,42	\$4,65
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,33	\$0,03	\$0,36
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$3,96	\$0,40	\$4,36
5,5	Filos	m	\$2,76	\$0,28	\$3,04
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$6,70	\$0,67	\$7,37
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>				
6,1	Pintura Interior	m2	\$3,80	\$0,38	\$4,18
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$3,95	\$0,40	\$4,35
6,3	Pintura exterior	m2	\$3,85	\$0,39	\$4,24
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$202,00	\$20,20	\$222,20
7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$252,00	\$25,20	\$277,20
<b>8</b>	<b>SOBREPIOS</b>				



8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$11,70	\$1,17	\$12,87
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>				
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$20,00	\$2,00	\$22,00
9,2	Valvula de control	U.	\$14,00	\$1,40	\$15,40
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>				
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$24,00	\$2,40	\$26,40
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$30,00	\$3,00	\$33,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$11,00	\$1,10	\$12,10
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>				
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$6,00	\$0,60	\$6,60
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$6,50	\$0,65	\$7,15
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$18,55	\$1,86	\$20,41
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$22,20	\$2,22	\$24,42
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$20,20	\$2,02	\$22,22
12,4	Punto de telefono	U.	\$23,20	\$2,32	\$25,52
12,5	Punto timbre	U.	\$17,20	\$1,72	\$18,92
12,6	Tablero de medidor	U.	\$193,00	\$19,30	\$212,30
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$111,15	\$11,12	\$122,27
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$23,00	\$2,30	\$25,30
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$42,00	\$4,20	\$46,20
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$72,00	\$7,20	\$79,20
13,3	Inodoro para baño	U.	\$57,00	\$5,70	\$62,70
13,4	Ducha completa	U.	\$32,00	\$3,20	\$35,20
13,5	Lavarropa	U.	\$47,00	\$4,70	\$51,70
13,6	Ducha telefono	U.	\$23,00	\$2,30	\$25,30
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$9,41	\$0,94	\$10,35
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$2,05	\$0,21	\$2,26
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>				
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$52,00	\$5,20	\$57,20
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>				
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$108,49	\$10,85	\$119,34
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$122,54	\$12,25	\$134,79
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$143,09	\$14,31	\$157,40



## 5.4 FACTIBILIDAD DE COSTO COMO VIVIENDA SUJETA A AMPLIACION

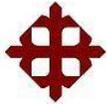
En este apartado se realizara una comparación de los costos de las viviendas tanto en su primera parte de construcción (1 piso) y de sus costos de ampliación a vivienda de 2 pisos.

Se mostrara el costo de total de construcción del proyecto de vivienda.

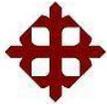
### VIVIENDA 1

#### COSTOS COMO VIVIENDA DE 1 PISO:

Etapa	Rubro	Unidad	Precio Unitario Total	Cantidad	Precio Total
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,87	46,30	\$ 40,23
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,89	46,30	\$ 41,25
<b>SubTotal PRELIMINARES</b>					<b>\$ 81,49</b>
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,54	6,12	\$ 33,93
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,89	4,63	\$ 27,25
<b>Sub Total MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>\$ 61,18</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
3,1	Zapata	m3	\$409,34	1,30	\$ 532,15
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$2,26	361,00	\$ 814,06
3,3	Vigas planta alta	kg	\$2,26	404,50	\$ 912,15
3,4	Vigas de Cubierta	kg	\$2,26	93,84	\$ 211,61
<b>Sub Total ESTRUCTURA</b>					<b>\$ 2.469,96</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$9,32	101,97	\$ 950,05
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$10,90	2,79	\$ 30,41
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$11,28	14,40	\$ 162,36
4,4	Mesones de cocina	m	\$60,65	0,60	\$ 36,39



<b>Sub Total MAMPOSTERÍA</b>					\$ 1.179,22
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
5,1	Enlucido Interior	m2	\$4,87	117,46	\$ 572,38
5,2	Enlucido exterior	m2	\$4,65	19,29	\$ 89,76
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,36	45,48	\$ 16,51
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$4,36	13,60	\$ 59,24
5,5	Filos	m	\$3,04	8,31	\$ 25,23
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$7,37	9,60	\$ 70,75
<b>Sub Total ENLUCIDOS</b>					\$ 833,87
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>				
6,1	Pintura Interior	m2	\$4,18	111,08	\$ 464,31
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$4,35	6,38	\$ 27,72
6,3	Pintura exterior	m2	\$4,24	19,29	\$ 81,69
<b>Sub Total PINTURA</b>					\$ 573,73
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$222,20	2,74	\$ 608,83
<b>Sub Total CONTRAPISOS</b>					\$ 608,83
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>				
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$12,87	45,48	\$ 585,33
<b>Sub Total SOBREPISOS</b>					\$ 585,33
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>				
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$22,00	5,00	\$ 110,00
9,2	Valvula de control	U.	\$15,40	1,00	\$ 15,40
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.PP.</b>					\$ 125,40
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>				
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$26,40	4,00	\$ 105,60
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$33,00	1,00	\$ 33,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$12,10	5,25	\$ 63,53
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.SS.</b>					\$ 202,13
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>				
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$6,60	9,00	\$ 59,40
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$7,15	1,00	\$ 7,15
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.LL.</b>					\$ 66,55
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$20,41	1,00	\$ 20,41
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$24,42	7,00	\$ 170,94
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$22,22	7,00	\$ 155,54
12,4	Punto de telefono	U.	\$25,52	1,00	\$ 25,52

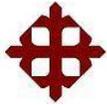


12,5	Punto timbre	U.	\$18,92	1,00	\$ 18,92
12,6	Tablero de medidor	U.	\$212,30	1,00	\$ 212,30
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$122,27	1,00	\$ 122,27
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$25,30	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>\$ 751,19</b>
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$46,20	1,00	\$ 46,20
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$79,20	1,00	\$ 79,20
13,3	Inodoro para baño	U.	\$62,70	1,00	\$ 62,70
13,4	Ducha completa	U.	\$35,20	1,00	\$ 35,20
13,5	Lavarropa	U.	\$51,70	1,00	\$ 51,70
13,6	Ducha telefono	U.	\$25,30	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total PIEZAS SANITARIAS</b>					<b>\$ 300,30</b>
<b>14</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
14,1	Plancha de cubierta	m2	\$10,35	65,80	\$ 681,10
14,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$2,26	155,70	\$ 351,10
<b>Sub Total CUBIERTAS</b>					<b>\$ 1.032,20</b>
<b>15</b>	<b>VENTANAS</b>				
15,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$57,20	4,58	\$ 261,98
<b>Sub Total VENTANAS</b>					<b>\$ 261,98</b>
<b>16</b>	<b>PUERTAS</b>				
16,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$119,34	1,00	\$ 119,34
16,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$134,79	3,00	\$ 404,38
16,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$157,40	2,00	\$ 314,80
<b>Sub Total PUERTAS</b>					<b>\$ 838,52</b>
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ 9.971,86</b>

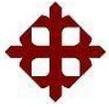


COSTOS DE AMPLIACION:

Etapa	Rubro	Unidad	Precio Unitario Total	Cantidad	Precio Total
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
1,1	Columnas sobre Cimentación	kg	\$2,26	371,00	\$ 836,61
1,2	Columnas planta alta	kg	\$2,26	355,00	\$ 800,53
1,3	Vigas planta baja	kg	\$2,26	950,00	\$ 2.142,25
1,6	Escalera	kg	\$2,26	330,00	\$ 744,15
<b>Sub Total ESTRUCTURA</b>					<b>\$ 4.523,53</b>
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
2,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$9,32	103,06	\$ 960,21
2,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$10,90	1,21	\$ 13,19
2,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$11,28	5,60	\$ 63,14
<b>Sub Total MAMPOSTERÍA</b>					<b>\$ 1.036,54</b>
<b>3</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
3,1	Enlucido Interior	m2	\$4,87	119,64	\$ 583,01
3,2	Enlucido exterior	m2	\$4,65	12,99	\$ 60,44
3,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,36	54,00	\$ 19,60
3,4	Cuadrada boquetes	m	\$4,36	5,40	\$ 23,52
3,5	Filos	m	\$3,04	8,69	\$ 26,38
3,6	Moldura de taco en ventana	m	\$7,37	9,60	\$ 70,75
<b>Sub Total ENLUCIDOS</b>					<b>\$ 783,71</b>
<b>4</b>	<b>PINTURA</b>				
4,1	Pintura Interior	m2	\$4,18	115,92	\$ 484,55
4,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$4,35	6,82	\$ 29,63
4,3	Pintura exterior	m2	\$4,24	12,99	\$ 55,01
<b>Sub Total PINTURA</b>					<b>\$ 569,19</b>
<b>5</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				
5,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$222,20	0,24	\$ 53,33
5,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$277,20	3,90	\$ 1.081,08
<b>Sub Total CONTRAPISOS</b>					<b>\$ 1.134,41</b>
<b>6</b>	<b>SOBREPISOS</b>				
6,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$12,87	47,52	\$ 611,58
<b>Sub Total SOBREPISOS</b>					<b>\$ 611,58</b>
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>				
7,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$22,00	3,00	\$ 66,00

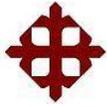


<b>Sub Total INSTALACIONES AA.PP.</b>					<b>\$ 66,00</b>
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>				
8,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$26,40	6,00	\$ 158,40
8,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$33,00	2,00	\$ 66,00
8,3	Tuberia PVC de desagüe d=4" (110mm)	U.	\$12,10	1,75	\$ 21,18
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.SS.</b>					<b>\$ 245,58</b>
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
9,1	Punto de alumbrado	U.	\$24,42	6,00	\$ 146,52
9,2	Tomacorriente 120v	U.	\$22,22	6,00	\$ 133,32
<b>Sub Total INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					<b>\$ 279,84</b>
<b>10</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
10,1	Lavamanos de pared	U.	\$46,20	1,00	\$ 46,20
10,2	Inodoro para baño	U.	\$62,70	1,00	\$ 62,70
10,3	Ducha completa	U.	\$35,20	1,00	\$ 35,20
10,4	Ducha telefono	U.	\$25,30	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total PIEZAS SANITARIAS</b>					<b>\$ 169,40</b>
<b>11</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
11,1	Plancha de cubierta	m2	\$10,35	8,70	\$ 90,05
11,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$2,26	22,22	\$ 50,11
<b>Sub Total CUBIERTAS</b>					<b>\$ 140,16</b>
<b>12</b>	<b>VENTANAS</b>				
12,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$57,20	3,91	\$ 223,65
<b>Sub Total VENTANAS</b>					<b>\$ 223,65</b>
<b>13</b>	<b>PUERTAS</b>				
13,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$119,34	1,00	\$ 119,34
13,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$134,79	3,00	\$ 404,38
<b>Sub Total PUERTAS</b>					<b>\$ 523,72</b>
<b>TOTAL:</b>					<b>\$10.307,31</b>



COSTO TOTAL DEL PROYECTO DE VIVIENDA:

Etapa	Rubro	Precio Total
1	PRELIMINARES	
		\$ 81,49
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
		\$ 61,18
3	ESTRUCTURA	
		\$ 6.993,49
4	MAMPOSTERÍA	
		\$ 2.215,76
5	ENLUCIDOS	
		\$ 1.617,58
6	PINTURA	
		\$ 1.142,92
7	CONTRAPISOS	
		\$ 1.743,24
8	SOBREPISOS	
		\$ 1.196,91
9	INSTALACIONES AA.PP.	
		\$ 191,40
10	INSTALACIONES AA.SS.	
		\$ 447,70
11	INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS	
		\$ 66,55
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
		\$ 1.031,03
13	PIEZAS SANITARIAS	
		\$ 469,70
14	CUBIERTAS	
		\$ 1.172,36
15	VENTANAS	
		\$ 485,63
16	PUERTAS	
		\$ 1.362,24
<b>TOTAL:</b>		<b>\$20.279,16</b>



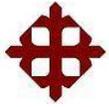
## VIVIENDA 2

### COSTOS COMO VIVIENDA DE 1 PISO:

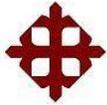
Etapa	Rubro	Unidad	Precio Unitario Total	Cantidad	Precio Total
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	Limpieza del terreno	m2	\$0,87	46,30	\$ 40,23
1,2	Trazado y replanteo	m2	\$0,89	46,30	\$ 41,25
<b>SubTotal PRELIMINARES</b>					<b>\$ 81,49</b>
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2,1	Excavación a mano	m3	\$5,54	6,12	\$ 33,93
2,2	Relleno y compactación manual	m3	\$5,89	4,63	\$ 27,25
<b>Sub Total MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>\$ 61,18</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
3,1	Zapata	m3	\$409,34	1,30	\$ 532,15
3,2	Columnas sobre Cimentación	kg	\$2,26	720,00	\$ 1.623,60
3,3	Vigas primera planta	kg	\$2,26	950,00	\$ 2.142,25
<b>Sub Total ESTRUCTURA</b>					<b>\$ 4.298,00</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$9,32	101,97	\$ 950,05
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$10,90	2,79	\$ 30,41
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$11,28	14,40	\$ 162,36
4,4	Mesones de cocina	m	\$60,65	0,60	\$ 36,39
<b>Sub Total MAMPOSTERÍA</b>					<b>\$ 1.179,22</b>
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
5,1	Enlucido Interior	m2	\$4,87	117,46	\$ 572,38
5,2	Enlucido exterior	m2	\$4,65	19,29	\$ 89,76
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,36	45,48	\$ 16,51
5,4	Cuadrada boquetes	m	\$4,36	13,60	\$ 59,24
5,5	Filos	m	\$3,04	8,31	\$ 25,23
5,6	Moldura de taco en ventana	m	\$7,37	9,60	\$ 70,75
<b>Sub Total ENLUCIDOS</b>					<b>\$ 833,87</b>
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>				
6,1	Pintura Interior	m2	\$4,18	111,08	\$ 464,31



6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$4,35	6,38	\$ 27,72
6,3	Pintura exterior	m2	\$4,24	19,29	\$ 81,69
<b>Sub Total PINTURA</b>					<b>\$ 573,73</b>
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$222,20	2,74	\$ 608,83
7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	\$277,20	3,90	\$ 1.081,08
<b>Sub Total CONTRAPISOS</b>					<b>\$ 1.689,91</b>
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>				
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$12,87	45,48	\$ 585,33
<b>Sub Total SOBREPISOS</b>					<b>\$ 585,33</b>
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>				
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	\$22,00	8,00	\$ 176,00
9,2	Valvula de control	U.	\$15,40	1,00	\$ 15,40
<b>Sub Total AA.PP.</b>					<b>\$ 191,40</b>
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>				
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	\$26,40	10,00	\$ 264,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	\$33,00	3,00	\$ 99,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	\$12,10	7,00	\$ 84,70
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.SS.</b>					<b>\$ 447,70</b>
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>				
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	\$6,60	9,00	\$ 59,40
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	\$7,15	1,00	\$ 7,15
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.LL.</b>					<b>\$ 66,55</b>
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	\$20,41	1,00	\$ 20,41
12,2	Punto de alumbrado	U.	\$24,42	7,00	\$ 170,94
12,3	Tomacorriente 120v	U.	\$22,22	7,00	\$ 155,54
12,4	Punto de telefono	U.	\$25,52	1,00	\$ 25,52
12,5	Punto timbre	U.	\$18,92	1,00	\$ 18,92
12,6	Tablero de medidor	U.	\$212,30	1,00	\$ 212,30
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	\$122,27	1,00	\$ 122,27
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	\$25,30	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					<b>\$ 751,19</b>
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
13,1	Lavamanos de pared	U.	\$46,20	1,00	\$ 46,20
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	\$79,20	1,00	\$ 79,20
13,3	Inodoro para baño	U.	\$62,70	1,00	\$ 62,70
13,4	Ducha completa	U.	\$35,20	1,00	\$ 35,20
13,5	Lavarropa	U.	\$51,70	1,00	\$ 51,70



13,6	Ducha telefono	U.	\$25,30	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total PIEZAS SANITARIAS</b>					\$ 300,30
<b>14</b>	<b>VENTANAS</b>				
14,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$57,20	4,58	\$ 261,98
<b>Sub Total VENTANAS</b>					\$ 261,98
<b>15</b>	<b>PUERTAS</b>				
15,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$119,34	1,00	\$ 119,34
15,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$134,79	3,00	\$ 404,38
15,3	Puerta metalica 090x2m	U.	\$157,40	2,00	\$ 314,80
<b>Sub Total PUERTAS</b>					\$ 838,52
<b>TOTAL:</b>					<b>\$12.160,35</b>



COSTOS DE AMPLIACION:

Etapa	Rubro	Unidad	Precio Unitario Total	Cantidad	Precio Total
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
1,1	Columnas planta alta	kg	\$2,26	355,00	\$ 800,53
1,2	Vigas planta alta	kg	\$2,26	404,50	\$ 912,15
1,3	Vigas de Cubierta	kg	\$2,26	93,84	\$ 211,61
1,4	Escalera	kg	\$2,26	330,00	\$ 744,15
<b>Sub Total ESTRUCTURA</b>					<b>\$ 2.668,43</b>
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
2,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	\$9,32	103,06	\$ 960,21
2,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	\$10,90	1,21	\$ 13,19
2,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	\$11,28	5,60	\$ 63,14
<b>Sub Total MAMPOSTERÍA</b>					<b>\$ 1.036,54</b>
<b>3</b>	<b>ENLUCIDOS</b>				
3,1	Enlucido Interior	m2	\$4,87	119,64	\$ 583,01
3,2	Enlucido exterior	m2	\$4,65	12,99	\$ 60,44
3,3	Paletado o barrido de pisos	m2	\$0,36	54,00	\$ 19,60
3,4	Cuadrada boquetes	m	\$4,36	5,40	\$ 23,52
3,5	Filos	m	\$3,04	8,69	\$ 26,38
3,6	Moldura de taco en ventana	m	\$7,37	9,60	\$ 70,75
<b>Sub Total ENLUCIDOS</b>					<b>\$ 783,71</b>
<b>4</b>	<b>PINTURA</b>				
4,1	Pintura Interior	m2	\$4,18	115,92	\$ 484,55
4,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	\$4,35	6,82	\$ 29,63
4,3	Pintura exterior	m2	\$4,24	12,99	\$ 55,01
<b>Sub Total PINTURA</b>					<b>\$ 569,19</b>
<b>5</b>	<b>CONTRAPISOS</b>				
5,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	\$222,20	0,24	\$ 53,33
<b>Sub Total CONTRAPISOS</b>					<b>\$ 53,33</b>
<b>6</b>	<b>SOBREPISOS</b>				
6,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	\$12,87	47,52	\$ 611,58
<b>Sub Total SOBREPISOS</b>					<b>\$ 611,58</b>
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				
7,1	Punto de alumbrado	U.	\$24,42	6,00	\$ 146,52
7,2	Tomacorriente 120v	U.	\$22,22	6,00	\$ 133,32

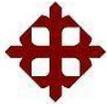


<b>Sub Total INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					<b>\$ 279,84</b>
<b>8</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>				
8,1	Lavamanos de pared	U.	\$46,20	1,00	\$ 46,20
8,2	Inodoro para baño	U.	\$62,70	1,00	\$ 62,70
8,3	Ducha completa	U.	\$35,20	1,00	\$ 35,20
8,4	Ducha telefono	U.	\$25,30	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total PIEZAS SANITARIAS</b>					<b>\$ 169,40</b>
<b>9</b>	<b>CUBIERTAS</b>				
9,1	Plancha de cubierta	m2	\$10,35	74,50	\$ 771,15
9,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	\$2,26	177,92	\$ 401,21
<b>Sub Total CUBIERTAS</b>					<b>\$ 1.172,36</b>
<b>10</b>	<b>VENTANAS</b>				
10,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	\$57,20	3,91	\$ 223,65
<b>Sub Total VENTANAS</b>					<b>\$ 223,65</b>
<b>11</b>	<b>PUERTAS</b>				
11,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	\$119,34	1,00	\$ 119,34
11,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	\$134,79	3,00	\$ 404,38
<b>Sub Total PUERTAS</b>					<b>\$ 523,72</b>
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ 8.091,75</b>



**COSTO TOTAL DEL PROYECTO DE VIVIENDA:**

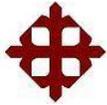
<b>Etapa</b>	<b>Rubro</b>	<b>Precio Total</b>
1	PRELIMINARES	
		\$ 81,49
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
		\$ 61,18
3	ESTRUCTURA	
		\$ 6.966,43
4	MAMPOSTERÍA	
		\$ 2.215,76
5	ENLUCIDOS	
		\$ 1.617,58
6	PINTURA	
		\$ 1.142,92
7	CONTRAPISOS	
		\$ 1.743,24
8	SOBREPISOS	
		\$ 1.196,91
9	INSTALACIONES AA.PP.	
		\$ 191,40
10	INSTALACIONES AA.SS.	
		\$ 447,70
11	INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS	
		\$ 66,55
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
		\$ 1.031,03
13	PIEZAS SANITARIAS	
		\$ 469,70
14	CUBIERTAS	
		\$ 1.172,36
15	VENTANAS	
		\$ 485,63
16	PUERTAS	
		\$ 1.362,24
<b>TOTAL:</b>		<b>\$20.252,10</b>



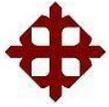
### VIVIENDA 3

#### COSTOS COMO VIVIENDA DE 1 PISO:

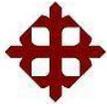
Etapa	Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Total
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>			
1,1	Limpieza del terreno	m2	46,30	\$ 40,23
1,2	Trazado y replanteo	m2	46,30	\$ 41,25
<b>SubTotal PRELIMINARES</b>				<b>\$ 81,49</b>
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
2,1	Excavación a mano	m3	6,12	\$ 33,93
2,2	Relleno y compactación manual	m3	4,63	\$ 27,25
<b>Sub Total MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>\$ 61,18</b>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>			
3,1	Zapata	m3	1,30	\$ 532,15
3,2	Columnas sobre Cimentación	m3	1,15	\$ 581,90
3,3	Vigas primera planta	m3	1,66	\$ 763,27
<b>Sub Total ESTRUCTURA</b>				<b>\$ 1.877,31</b>
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>			
4,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	101,97	\$ 950,05
4,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	2,79	\$ 30,41
4,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	14,40	\$ 162,36
4,4	Mesones de cocina	m	0,60	\$ 36,39
<b>Sub Total MAMPOSTERÍA</b>				<b>\$ 1.179,22</b>
<b>5</b>	<b>ENLUCIDOS</b>			
5,1	Enlucido Interior	m2	117,46	\$ 572,38
5,2	Enlucido exterior	m2	19,29	\$ 89,76
5,3	Paletado o barrido de pisos	m2	45,48	\$ 16,51
5,4	Cuadrada boquetes	m	13,60	\$ 59,24
5,5	Filos	m	8,31	\$ 25,23
5,6	Moldura de taco en ventana	m	9,60	\$ 70,75
<b>Sub Total ENLUCIDOS</b>				<b>\$ 833,87</b>
<b>6</b>	<b>PINTURA</b>			
6,1	Pintura Interior	m2	111,08	\$ 464,31
6,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	6,38	\$ 27,72
6,3	Pintura exterior	m2	19,29	\$ 81,69



<b>Sub Total PINTURA</b>				\$ 573,73
<b>7</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			
7,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	2,74	\$ 608,83
7,2	Losa sobre columnas de primera planta	m3	3,90	\$ 1.081,08
<b>Sub Total CONTRAPISOS</b>				\$ 1.689,91
<b>8</b>	<b>SOBREPISOS</b>			
8,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	45,48	\$ 585,33
<b>Sub Total SOBREPISOS</b>				\$ 585,33
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES AA.PP.</b>			
9,1	Punto de AA.PP. fria d=1/2" + acc. PP	U.	8,00	\$ 176,00
9,2	Valvula de control	U.	1,00	\$ 15,40
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.PP.</b>				\$ 191,40
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES AA.SS.</b>			
10,1	Punto de AA.SS. fria 2" + acc.	U.	10,00	\$ 264,00
10,2	Punto de AA.SS. fria 4" + acc.	U.	3,00	\$ 99,00
10,3	Tuberia PVC de desague d=4" (110mm)	U.	7,00	\$ 84,70
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.SS.</b>				\$ 447,70
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS</b>			
11,1	Tuberia PVC de desague d=5" (75mm)	m	9,00	\$ 59,40
11,2	Rejilla de aguas lluvias	m	1,00	\$ 7,15
<b>Sub Total INSTALACIONES AA.LL.</b>				\$ 66,55
<b>12</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
12,1	Acometida electrica desde base de medidor a panel	U.	1,00	\$ 20,41
12,2	Punto de alumbrado	U.	7,00	\$ 170,94
12,3	Tomacorriente 120v	U.	7,00	\$ 155,54
12,4	Punto de telefono	U.	1,00	\$ 25,52
12,5	Punto timbre	U.	1,00	\$ 18,92
12,6	Tablero de medidor	U.	1,00	\$ 212,30
12,7	Caja de distribucion 4-8 espacios	U.	1,00	\$ 122,27
12,8	Sistema de puesta a tierra	U.	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				\$ 751,19
<b>13</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>			
13,1	Lavamanos de pared	U.	1,00	\$ 46,20
13,2	Lavaplatos de cocina	U.	1,00	\$ 79,20
13,3	Inodoro para baño	U.	1,00	\$ 62,70
13,4	Ducha completa	U.	1,00	\$ 35,20
13,5	Lavarropa	U.	1,00	\$ 51,70
13,6	Ducha telefono	U.	1,00	\$ 25,30

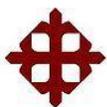


<b>Sub Total PIEZAS SANITARIAS</b>				<b>\$ 300,30</b>
<b>14</b>	<b>VENTANAS</b>			
14,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	4,58	\$ 261,98
<b>Sub Total VENTANAS</b>				<b>\$ 261,98</b>
<b>15</b>	<b>PUERTAS</b>			
15,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	1,00	\$ 119,34
15,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	3,00	\$ 404,38
15,3	Puerta metalica 090x2m	U.	2,00	\$ 314,80
<b>Sub Total PUERTAS</b>				<b>\$ 838,52</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>\$ 9.739,67</b>

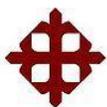


COSTOS DE AMPLIACION:

Etapa	Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Total
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURA</b>			
1,1	Vigas planta alta	kg	404,50	\$ 912,15
1,2	Vigas de Cubierta	kg	93,84	\$ 211,61
1,3	Escalera	m3	2,15	\$ 1.012,22
<b>Sub Total ESTRUCTURA</b>				<b>\$ 2.135,98</b>
<b>2</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>			
2,1	Paredes de bloque economico e=7cm	m2	103,06	\$ 960,21
2,2	Pilaretes ,10x,20 m	m	1,21	\$ 13,19
2,3	Viguetas y Dinteles ,10x,20 m	m	5,60	\$ 63,14
<b>Sub Total MAMPOSTERÍA</b>				<b>\$ 1.036,54</b>
<b>3</b>	<b>ENLUCIDOS</b>			
3,1	Enlucido Interior	m2	119,64	\$ 583,01
3,2	Enlucido exterior	m2	12,99	\$ 60,44
3,3	Paletado o barrido de pisos	m2	54,00	\$ 19,60
3,4	Cuadrada boquetes	m	5,40	\$ 23,52
3,5	Filos	m	8,69	\$ 26,38
3,6	Moldura de taco en ventana	m	9,60	\$ 70,75
<b>Sub Total ENLUCIDOS</b>				<b>\$ 783,71</b>
<b>4</b>	<b>PINTURA</b>			
4,1	Pintura Interior	m2	115,92	\$ 484,55
4,2	Pintura en banos - Esmalte	m2	6,82	\$ 29,63
4,3	Pintura exterior	m2	12,99	\$ 55,01
<b>Sub Total PINTURA</b>				<b>\$ 569,19</b>
<b>5</b>	<b>CONTRAPISOS</b>			
5,1	Contrapisos e=0,06 m	m3	0,24	\$ 53,33
<b>Sub Total CONTRAPISOS</b>				<b>\$ 53,33</b>
<b>6</b>	<b>SOBREPISOS</b>			
6,1	Cerámica nacional de 30x30 cm	m2	47,52	\$ 611,58
<b>Sub Total SOBREPISOS</b>				<b>\$ 611,58</b>
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
7,1	Punto de alumbrado	U.	6,00	\$ 146,52
7,2	Tomacorriente 120v	U.	6,00	\$ 133,32



<b>Sub Total INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				<b>\$ 279,84</b>
<b>8</b>	<b>PIEZAS SANITARIAS</b>			
8,1	Lavamanos de pared	U.	1,00	\$ 46,20
8,2	Inodoro para baño	U.	1,00	\$ 62,70
8,3	Ducha completa	U.	1,00	\$ 35,20
8,4	Ducha telefono	U.	1,00	\$ 25,30
<b>Sub Total PIEZAS SANITARIAS</b>				<b>\$ 169,40</b>
<b>9</b>	<b>CUBIERTAS</b>			
9,1	Plancha de cubierta	m2	74,50	\$ 771,15
9,2	Correas 80x40x15x2mm	kg	177,92	\$ 401,21
<b>Sub Total CUBIERTAS</b>				<b>\$ 1.172,36</b>
<b>10</b>	<b>VENTANAS</b>			
10,1	Ventanas de aluminio y vidrio e=3mm	U.	3,91	\$ 223,65
<b>Sub Total VENTANAS</b>				<b>\$ 223,65</b>
<b>11</b>	<b>PUERTAS</b>			
11,1	Puerta de madera 0.60x2m	U.	1,00	\$ 119,34
11,2	Puerta de madera 0.80x2m	U.	3,00	\$ 404,38
<b>Sub Total PUERTAS</b>				<b>\$ 523,72</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>\$ 7.559,30</b>



**COSTO TOTAL DEL PROYECTO DE VIVIENDA:**

<b>Etapa</b>	<b>Rubro</b>	<b>Precio Total</b>
1	PRELIMINARES	
		\$ 81,49
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
		\$ 61,18
3	ESTRUCTURA	
		\$ 4.013,29
4	MAMPOSTERÍA	
		\$ 2.215,76
5	ENLUCIDOS	
		\$ 1.617,58
6	PINTURA	
		\$ 1.142,92
7	CONTRAPISOS	
		\$ 1.743,24
8	SOBREPISOS	
		\$ 1.196,91
9	INSTALACIONES AA.PP.	
		\$ 191,40
10	INSTALACIONES AA.SS.	
		\$ 447,70
11	INSTALACIONES DE AGUAS LLUVIAS	
		\$ 66,55
12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
		\$ 1.031,03
13	PIEZAS SANITARIAS	
		\$ 469,70
14	CUBIERTAS	
		\$ 1.172,36
15	VENTANAS	
		\$ 485,63
16	PUERTAS	
		\$ 1.362,24
<b>TOTAL:</b>		<b>\$17.298,97</b>



## 5.5 ANALISIS DE OTRAS ALTERNATIVAS HABITACIONALES

Urbanización	Modelo -Tipo de vivienda	Componentes	Pisos	m <sup>2</sup> de construcción	Costo	
Villa España	Letizia (sin acabados)	Adosada	3 dormitorios, 1 cocina, 1 baño y sala-comedor.	1	45.41	\$ 5,993.82
Villa España	Letizia (con acabados)	Adosada	3 dormitorios, 1 cocina, 1 baño y sala-comedor.	1	45.41	\$ 10,045.53
Villa España	Sofía (sin acabados)	Vivienda modular	3 dormitorios, cocina, 2 banos y sala y comedor.	2	67.84	\$ 10,655.13
Villa España	Sofía (con acabados)	Vivienda modular	3 dormitorios, cocina, 2 baños y sala y comedor.	2	67.84	\$ 16,712.66
Villa España	Cristina	Adosada	3 dormitorios, garaje, cocina, 2 banos y sala y comedor.	2	75.28	\$ 17,108.21
Sambocity	Alyssa	Vivienda modular	2 dormitorios con bano, cocina, bano en PB, sala y comedor.	2	79.10	\$ 24,858.76
Sambocity	Angelina	Vivienda modular	4 dormitorios, cocina, 3 banos, balcon, sala y comedor.	2	91.15	\$ 26,992.24
Sambocity	Cindy	Vivienda modular	2 dormitorios, 1 cocina, 1 bano, sala y comedor.	1	46.16	\$ 13,090.98
Ciudad Victoria	Isabel	Vivienda modular	2 dormitorios con bano, cocina, bano en PB, sala y comedor.	2	40.00	\$ 18,500.00



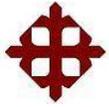
## 5.6 COMPARACION DE COSTOS

Alternativa	Costo como vivienda de 1 piso	Costo de ampliación a 2 pisos	Costo total de vivienda	Grado de molestias o desalojo debido a ampliación
1	\$ 9,971.86	\$ 10,307.31	\$ 20,279.17	Alto - posible desalojo
2	\$ 12,160.35	\$ 8,091.75	\$ 20,252.10	Mediano
3	\$ 9,739.67	\$ 7,559.30	\$ 17,298.97	Bajo

Vivienda	Costo de vivienda de 1 piso	Costo de viviendas de 2 piso	m <sup>2</sup> de construcción
Alternativa 1	\$ 9,971.86	\$ 20,279.17	46.30 - 1piso 105.83 - 2 pisos
Alternativa 2	\$ 12,160.35	\$ 20,252.10	46.30 - 1piso 105.83 - 2 pisos
Alternativa 3	\$ 9,739.67	\$ 17,298.97	46.30 - 1piso 105.83 - 2 pisos
Villa España - Letizia (sin acabados, adosada)	\$ 5,993.82	-	45.41
Cindy	\$ 13,090.98	-	46.16



Villa España - Sofía (sin acabados)	-	\$	10,655.13	67.84
Villa España - Sofía (con acabados)	-	\$	16,712.66	67.84
Villa España - Cristina (adosada)	-	\$	17,108.21	75.28
Sambocity - Angelina	-	\$	26,992.24	91.15



## **CAPITULO VI**

# **VENTAJAS COMO ALTERNATIVA HABITACIONAL**



## 6.1 VENTAJAS DE LA VIVIENDA

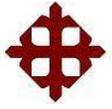
En su proceso constructivo, las alternativas propuestas en este trabajo, serían sencillas de armar y no requiere mano de obra especializada ni grúas o herramientas complicadas.

Por lo liviano y dimensión corta de sus componentes, puede organizarse en paquetes para su transporte en pequeños camiones; y dependiendo de las diferentes alternativas de los componentes de la vivienda tales como: su mampostería, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, sobrepisos, enlucidos, pintura y tumbados, permiten acomodarse a la capacidad de inversión, esfuerzo y criterios estéticos del propietario de la casa.

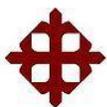
Además en la parte económica se pueden elegir según la conveniencia y inversión que se esté dispuesto a hacer, una alternativa la cual se baja en inversión inicial y encareciendo la ampliación; o viceversa, es decir, construir la vivienda y dejarla lista para la ampliación pero sin tener que hacer tanta inversión económica como la primera alternativa mencionada.

## 6.1 ALCANCE DEL PROYECTO

Se espera que este trabajo sea una iniciativa, que sirviera en un futuro para ser la propuesta ideal de este tipo de necesidad habitacional; y que al incorporar nuevas formas de usar el acero en la proyección de viviendas sociales, se deja a un lado su uso comercial o de obras civiles; y sería una respuesta, ya que en lo económico entraría abriendo sectores de capacitación de mano de obra adecuada, puestos de trabajo; también sería como prueba-error para generar técnicas constructivas propias de esta manera.



# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



Después de haber hecho todo un análisis de el proyecto de viviendas alternativas propuestas en este trabajo y de viviendas existentes en el mercado inmobiliario, y enfocándome en este caso en mi país, Ecuador, podemos darnos cuenta de que nos queda mucho camino por recorrer, en cuanto a construcción de viviendas económicas se refiere. Además se han desarrollado un sinnúmero de estudios de casos empíricos para la construcción, que han introducido a la discusión nuevas prácticas constructivas, como vincular la autoconstrucción con el asentamiento, la obtención de infraestructura técnica y social, la organización comunal y barrial.

Contamos con materiales del sector, ya mencionados a lo largo de este trabajo, que con el uso adecuado, con las técnicas aplicadas adecuadas nos podremos dar cuenta de que el objetivo es lograr un paso más hacia la prefabricación de viviendas. El hecho de querer proponer una prefabricación para viviendas populares, es justamente para responder a la gran demanda que existe de vivienda, de manera rápida y fácil montaje, minimizando costos.

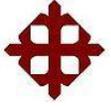
Para el Ecuador, hoy en día, la prefabricación para este tipo de viviendas va de la mano con la autoconstrucción y modulación. Y estamos todavía lejos para hablar de industrialización.

Tomando como referencia algunos ejemplos expuestos en este trabajo, hay casos parecidos al Ecuador que podríamos incorporar en nuestro sistema de construcción, ajustándolo a nuestro nivel, como es el caso el sistema constructivo del Sancocho Venezolano, que se basa en una cuadrícula o módulos de hormigón que se van armando de acuerdo a la necesidad de la vivienda. En el caso del Ecuador se podría partir de una raíz así, incluso jugando un poco con esta cuadrícula incorporándole materiales como caña, lo cual sería una solución bastante interesante pero todavía a estudiar.

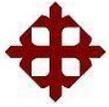
Todo esto siempre manteniendo en cuenta que es un objetivo no solamente habitacional sino también socioeconómico. Ya que aunque existe una diversidad muy grande de materiales, hay que canalizarlos hacia nuestra realidad y poderlos incorporarlos a nuestra forma de construir; y, continuando en la línea socio económica, hay que pensar que al “educar” a nuestros trabajadores, instruyendo, creando centros de capacitación, generamos mano de obra adecuada y no adaptada para la situación, esto daría pie a la autoconstrucción que si es totalmente posible en el Ecuador, de esta manera ayudando también a la necesidad de trabajo remunerado.

La realidad del Ecuador, es sin duda, muy dura. El porcentaje de pobreza y de viviendas o asentamientos informales es extremadamente alto. Pretender solucionar esto, es sin duda algo difícil pero no imposible. Debe comenzarse en saber de nuestro entorno, de lo que tenemos, nuestra realidad; antes de plantear mega proyectos que “solucionen” momentáneamente una sed de vivienda.

El objetivo de este trabajo no es de exponer una respuesta a la demanda de la vivienda popular del Ecuador, lo que se pretende es de exponer la realidad en que estamos rodeados, de dar reflexiones y ver que tenemos el derecho como país a estar encaminados a una renovación urbana, a viviendas más dignas que eleven la calidad de vida de las personas con menos recursos económicos.



*“La necesidad despierta el ingenio, la creatividad, y eso es algo a lo que le podemos sacar provecho, buscar soluciones en masa y mejoras, sin que la innovación en la construcción sea posible solamente para el beneficio de los sectores de clase económica alta.”*



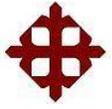
## BIBLIOGRAFIA

- “Costo y tiempo en edificación” , Carlos Suarez Salazar
- “Materiales y procedimientos en la construcción” , Universidad La Salle de México
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Viviendas (MIDUVI) Ecuador  
Publicaciones de Julián Salas Serrano (Libros):
  - “MEJORA DE BARRIOS PRECARIOS EN LATINOAMERICA: ELEMENTOS DE TEORIA Y PRACTICA”
  - “LA INDUSTRIALIZACION POSIBLE DE LA VIVIENDA LATINOAMERICANA”
  - “CONSTRUCCION INDUSTRIALIZADA: PREFABRICACION”
  - “CONTRA EL HAMBRE DE VIVIENDA: SOLUCIONES TECNOLOGICAS LATINOAMERICANAS”
- “La Vivienda y la Infraestructura Básica en el Ecuador 1990 - 2001” – Juan Ponce Jarrín, Secretaría Técnica del Frente Social: SIISE - Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador.
- “Reflexiones Sobre La Autoconstrucción del Hábitat Popular en América Latina”- Víctor Saúl Pelli, Mario Lungo, Gustavo Romero y Teolinda Bolívar
- “Tecnologías Constructivas para Viviendas de Bajo Costo en la Región Andina”  
- Raquel Barrionuevo de Machicao.
- “Procesos Técnicos Básicos para la Construcción de Viviendas”- Fernando Luna Rojas, Aleyda Reséndiz Vásquez, Benjamin Soriano Martínez, Brenda Palacios Beddoe, Sandra Torres Pacheco y Carolina Zempoateca Durán.
- Páginas Webs:

MIDUVI – Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (ECUADOR)

[http://www.construmatica.com/construpedia/Piezas\\_de\\_Ferrocemento\\_en\\_la\\_Construcci%C3%B3n\\_para\\_el\\_Desarrollo](http://www.construmatica.com/construpedia/Piezas_de_Ferrocemento_en_la_Construcci%C3%B3n_para_el_Desarrollo)

<http://noticias.arq.com.mx/Detalles/9204.html>



# ANEXOS