

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

“Análisis comparativo de sistemas constructivos: tradicional y sistema de muros portantes, para un proyecto de condominios de interés social en la ciudad de Durán”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentada por:

JOHNNY ANDRÉS FREIRE VELOZ

JOSÉ ANDRÉS SALTOS PACHECO

GUAYAQUIL - ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por siempre guiarme y haberme ayudado a finalizar esta etapa de mi vida.

A mis padres, que siempre me brindaron apoyo y motivación para culminar con esta faceta

A mis profesores y compañeros que compartieron sus conocimientos y amistad en mi paso por ESPOL.

A mis amigos que me ayudaron a seguir en este camino.

Johnny Andrés Freire Veloz.

DEDICATORIA

A Dios

Mi familia y

Mis amigos.

Johnny Andrés Freire Veloz

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme bendecido durante esta etapa de mi vida. A mi familia por todo el apoyo brindado durante mi época estudiantil.

José Andrés Saltos Pacheco.

DEDICATORIA

A mis padres por todo el apoyo incondicional. A mis hermanos, tíos y primos.

José Andrés Saltos Pacheco.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



MPC. Kenny Escobar
Segovia.
PRESIDENTE
TRIBUNAL



PhD. Carlos Rodríguez
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Luis Villavicencio
VOCAL PRINCIPAL

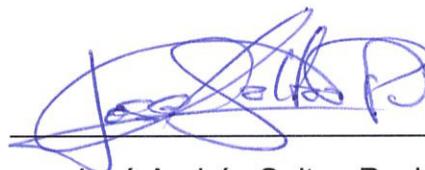
DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Johnny Andrés Freire Veloz



José Andrés Saltos Pacheco

RESUMEN

El tema planteado busca analizar y comparar los sistemas constructivos utilizados en el Ecuador para realizar un proyecto de construcción de condominios para viviendas de interés social en la ciudad de Durán.

Por lo que se debe analizar nuevos sistemas constructivos que garanticen menores costos, tiempos de ejecución y adecuada calidad de las viviendas.

Para lo cual se ha elegido el sistema de construcción tradicional de pórticos de hormigón armado con paredes de bloque de mampostería que es el más usado en nuestro medio, y compararlo con un nuevo sistema de construcción, paredes de hormigón armado o muros portantes el cual es un sistema que está generando grandes expectativas por la rapidez que genera en la construcción.

El sistema de paredes portante usa moldes especiales armables para obtener un encofrado el cual permite una fundición directa de las paredes y losa, logrando así procesos ordenados, rápidos y progresivos, mantiene inventarios más equilibrados, contribuye a una

construcción limpia y ecológica, aumentando la productividad y rentabilidad del constructor.

Se escogerá un mismo proyecto de condominios elaborado por una empresa constructora y se analizará cuál es el mejor sistema estructural para el proyecto. La elección dependerá del análisis que se haga a los factores que intervienen en la ejecución del proyecto, por lo que se espera que el sistema de construcción por muros portantes obtenga mejores resultados en la eficiencia y rendimiento de la construcción.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ÍNDICE GENERAL	III
ÍNDICE DE FIGURA	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ABREVIATURAS	X
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 GENERALIDADES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 HIPÓTESIS	7
1.4 OBJETIVOS	7
1.4.1 <i>Objetivo General</i>	7
1.4.2 <i>Objetivos Específicos</i>	7
1.5 ALCANCE.....	8
CAPÍTULO 2	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 LA CONSTRUCCIÓN EN EL ECUADOR.....	9
2.2 LA CONSTRUCCIÓN CON HORMIGÓN ARMADO	13
2.3 SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN	15
2.3.1 <i>Sistema De Pórticos</i>	16
2.3.2 <i>Sistema De Muros Portantes</i>	17
2.4 DEFINICIÓN ARQUITECTÓNICA DEL PROYECTO	19
CAPÍTULO 3	23
3. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO	23
3.1 GENERALIDADES DE LOS PROYECTOS	23
3.1.1 <i>Pre Diseño Estructural</i>	23
3.1.2 <i>Parámetros De Diseño</i>	24
3.1.3 <i>Coeficientes De Mayoración De Cargas</i>	25

3.1.3.1	Combinación Básica:	25
3.1.3.2	Combinaciones De Cargas Utilizando El Diseño Por Resistencia	26
3.1.4	<i>Símbolos Y Notación</i>	26
3.1.5	<i>Códigos</i>	27
3.2	ANÁLISIS SÍSMICO.	27
3.2.1	<i>Análisis De Respuesta De Espectros</i>	28
3.2.2	<i>Determinación Del Factor Z</i>	28
3.2.3	<i>Tipos De Perfiles De Suelo</i>	30
3.2.4	<i>Coefficientes De Amplificación Dinámica De Perfiles De Suelo Fa, Fd Y Fs</i>	31
3.2.5	<i>Tipo De Uso, Destino E Importancia De La Estructura. Coeficiente I.</i>	32
3.2.6	<i>Factor De Reducción De Resistencia Sísmica R</i>	33
3.2.7	<i>Espectro Elástico De Diseño En Aceleraciones</i>	35
3.3	DISEÑO CON SISTEMA DE PÓRTICOS	36
3.3.1	<i>Descripción Del Sistema</i>	36
3.3.2	<i>Cargas Consideradas</i>	37
3.3.2.1	<i>Cargas Muertas</i>	37
3.3.2.2	<i>Cargas Vivas</i>	38
3.3.2.3	<i>Cargas Sísmicas</i>	38
3.3.2.4	<i>Distribución Del Cortante Basal</i>	39
3.3.3	<i>Modelo De La Estructura En Sap 2000</i>	39
Figura 3.3	<i>Modelo De La Estructura En Sap 2000</i>	39
3.4	DISEÑO CON SISTEMA DE MUROS PORTANTES.	40
3.4.1	<i>Descripción Del Sistema</i>	40
3.4.2	<i>Cargas Consideradas</i>	41
3.3.2.5	<i>Cargas Muertas</i>	41
3.3.2.6	<i>Cargas Vivas</i>	42
3.3.2.7	<i>Cargas Sísmicas</i>	42
3.3.2.8	<i>Distribución Del Cortante Basal</i>	43
3.4.3	<i>Modela Del Sistema De Muros Sap 2000</i>	44
CAPÍTULO 4		45
4. ANÁLISIS COMPARATIVO		45
4.1	SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN:	45
4.1.1	<i>Procesos Iniciales</i>	46
4.2	PROCESO CONSTRUCTIVO DE SISTEMA DE PÓRTICOS	47

4.2.1	<i>Cimentación</i>	48
4.2.2	<i>Columnas</i>	48
4.2.3	<i>Vigas Y Losas</i>	49
4.2.4	<i>Paredes Con Mampostería De Bloques</i>	51
4.2.5	<i>Instalaciones Eléctricas Y Sanitarias</i>	51
4.2.6	<i>Enlucidos</i>	52
4.3	PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE MUROS PORTANTES.....	53
4.3.1	<i>Losas De Cimentación</i>	54
4.3.2	<i>Instalación De Mallas Y Redes (Hidráulicas, Eléctricas, Gas, Voz Y Datos)</i>	57
4.3.3	<i>Proceso De Montaje Del Sistema De Encofrados</i>	58
4.3.4	<i>Tensores De Puertas Y Ventanas</i>	64
4.3.5	<i>Tensor De Muro</i>	65
4.3.6	<i>Alineador De Cap Con Cuerda De Vida:</i>	66
4.3.7	<i>Instalación De Malla En Losas</i>	67
4.3.8	<i>Revisión Final</i>	68
4.3.9	<i>Vaciado Del Concreto U Hormigonada</i>	69
4.3.10	<i>Desencofrado O Desmontaje</i>	72
4.3.11	<i>Resanes De Paredes Y Losa</i>	73
4.3.12	<i>Armado Del Segundo Piso O Nivel</i>	73
4.4	PRESUPUESTO.....	76
4.4.1	<i>Presupuesto Sistema De Pórticos</i>	76
4.4.2	<i>Presupuesto Sistema De Muros</i>	77
4.5	CRONOGRAMAS	78
4.5.1	<i>Cronograma De Avance Para Sistema De Pórticos</i>	78
4.5.2	<i>Cronograma De Avance Para Sistema De Muros Portantes</i>	78
4.6	COSTOS DE MANO DE OBRA CALIFICADA.	78
4.6.1	<i>Cuadrillas Para Sistema De Pórticos</i>	78
4.6.2	<i>Cuadrillas Para Sistema De Muros</i>	80
4.6.3	<i>Rendimiento De La Mano De Obra.</i>	81
4.7	EFICIENCIAS DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.	82
4.7.1	<i>Descripción De Actividades Por Sistema Constructivo</i>	82
4.7.2	<i>Eficiencia En Costos De Construcción</i>	83
4.7.3	<i>Eficiencias En Tiempo De Construcción</i>	84
4.8	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.	86
4.8.1	<i>Ventajas</i>	86
4.8.1.1	<i>Sistema De Pórticos</i>	86
4.8.1.2	<i>Sistema De Muros Portantes</i>	86

4.8.2 Desventajas.....	87
4.8.2.1 Sistema Pórticos	87
4.8.2.2 Sistema De Muros Portantes	87
CAPÍTULO 5.....	88
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1 CONCLUSIONES	88
5.2 RECOMENDACIONES	90
Bibliografía	91
Anexos	93

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1.1 POBLACIÓN TOTAL Y TASA DE CRECIMIENTO DE ECUADOR 2010.	3
FIGURA 1.2 CENSO DE VIVIENDA DE LA POBLACIÓN ECUATORIANA.....	3
FIGURA 1.3 POBLACIÓN TOTAL DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS.....	5
FIGURA 1.4 CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA CIUDAD DE DURAN.....	5
FIGURA 1.5 CUADRO DE DATOS DE VIVIENDA DE LA CIUDAD DE DURAN.....	6
FIGURA 2.1 APORTE DEL PIB DE CONSTRUCCION AL ECUADOR.	10
FIGURA 2.2 CRECIMIENTO DEL PIB DE CONSTRUCCIÓN.....	11
FIGURA 2.3 NUMERO DE CRÉDITOS PARA VIVIENDAS.....	12
FIGURA 2.4 PLANO ARQUITECTONICO DEL PROYECTO.	21
FIGURA 2.5 PLANO ARQUITECTONICO EN 3D DEL PROYECTO.....	22
FIGURA 2.6 FACHADA FRONTAL DEL PROYECTO.	22
FIGURA 3.1 ZONAS SISMICAS PARA PROPOSITO DE DISEÑOS.....	28
FIGURA 3.2 ESPECTRO DE RESPUESTA SISMICA	35
FIGURA 3.3 MODELO DE LA ESTRUCTURA EN SAP 2000	39
FIGURA 3.4 MODELO DE LA ESTRUCTURA EN SAP 2000	44
FIGURA 4.1 EJEMPLO DE SISTEMA DE PÓRTICOS (PÓRTICO).....	47
FIGURA 4.2 EJEMPLO DE ZAPATAS CORRIDAS PARA CIMENTACIÓN.....	48
FIGURA 4.3 COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO	49

FIGURA 4.4 ENCOFRADO DE LOSAS Y VIGAS	50
FIGURA 4.5 ALZADO DE PARED DE BLOQUES	51
FIGURA 4.6 PROCESO DE ENLUCIDO DE PAREDES DE BLOQUE	53
FIGURA 4.7 ORDEN DE CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DEL PROYECTO.....	54
FIGURA 4.8 ARMADO ESTRUCTURAL Y TUBERÍAS PVC EN CIMENTACIONES	56
FIGURA 4.9 FUNDICIÓN DE CIMENTACIONES	56
FIGURA 4.10 ARMADO ESTRUCTURAL Y TUBERÍAS PVC EN MUROS	58
FIGURA 4.11 APLICACIÓN DE DESMOLDANTE EN FORMALETAS	60
FIGURA 4.12 ARMADO DE ENCOFRADO CON FORMALETAS.....	61
FIGURA 4.13 ARMADO DE ENCOFRADO CON FORMALETAS.....	62
FIGURA 4.14 COLOCACIÓN DE CORBATAS	62
FIGURA 4.15 COLOCACIÓN DE CUÑAS	63
FIGURA 4.16 COLOCACIÓN DE TENSORES EN PUERTAS	64
FIGURA 4.17 COLOCACIÓN DE TENSORES EN BOQUETES DE VIVIENDA	65
FIGURA 4.18 COLOCACIÓN DE TENSORES DE MURO.....	66
FIGURA 4.19 COLOCACIÓN DE ALINEADORES Y LÍNEA DE VIDA.....	67
FIGURA 4.20 COLOCACIÓN DE MALLA Y TUBERÍAS EN LOSA	68
FIGURA 4.21 VACIADO DE HORMIGÓN CON PLUMA	71
FIGURA 4.22 FUNDICIÓN Y NIVELACIÓN DE LOSA	72
FIGURA 4.23 INSTALACIÓN DE PASARELAS PARA TRABAJOS DE NIVELES SUPERIORES.....	74
FIGURA 4.24 ARMADO DE ENCOFRADOS CON FORMALETAS EN NIVEL SUPERIOR...	75

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I VALOR DEL FACTOR Z EN FUNCIÓN DE LA ZONA SÍSMICA.....	29
TABLA II CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO	30
TABLA III TIPO DE SUELO Y FACTORES DE SITIO FA.....	31
TABLA IV TIPO DE SUELO Y FACTORES DE SITIO Fd	31
TABLA V TIPO DE SUELO Y FACTORES DEL COMPORTAMIENTO INELÁSTICO DEL SUBSUELO FS	32
TABLA VI. FACTOR DE IMPORTANCIA SEGÚN USO DE ESTRUCTURA.....	33
TABLA VII VALORES DE COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DE RESPUESTA ESTRUCTURAL	34
TABLA VIII DISTRIBUCIÓN DE CORTANTE BASAL SISTEMA DE PÓRTICOS.....	39
TABLA IX DISTRIBUCIÓN DE CORTANTE BASAL SISTEMA DE MUROS	43
TABLA X ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN PARA SISTEMA DE MUROS.....	70
TABLA XI ORGANIZACIÓN DE CUADRILLAS SISTEMA DE PÓRTICOS.....	79
TABLA XII ORGANIZACIÓN DE CUADRILLAS SISTEMA DE MUROS.....	80
TABLA XIII COMPARATIVO DE ACTIVIDADES POR SISTEMA.....	83
TABLA XIV RESUMEN DE COSTOS DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	84
TABLA XV TIEMPOS DE EJECUCIÓN DE OBRA	84

ABREVIATURAS

MIDUVI: Ministerios de Desarrollo Humano y Vivienda

NEC: Norma Ecuatoriana de Construcción

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

PIB: Producto Interno Bruto

BIESS: Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

ACI: American Concrete Institute, Instituto Americano del Concreto

f_c : Resistencia del Hormigón a la compresión

F_y : Resistencia del acero a la fluencia

H.A.: Hormigón Armado

Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

La ciudad de Durán presenta un alto índice de invasiones, lo cual dificulta el ordenamiento urbanístico para el municipio, esto ocurre por la falta de proyectos inmobiliarios para personas de clase social baja.

El sector inmobiliario del Ecuador ha experimentado cambios, los cuales han ido de la mano con el desarrollo económico-social del país.

Las inmobiliarias, en sus proyectos, tienen como objetivo aprovechar el máximo espacio posible de terreno útil de manera que generen el mayor número de viviendas, respetando las áreas para parques y vías que necesitan según las normas urbanísticas.

Por lo cual los bloques de viviendas o condominios son una mejor alternativa para maximizar el área útil en los proyectos inmobiliarios, pero a su vez habrá que analizar los costos según su diseño, sistema constructivo, mano de obra, materiales y tiempo de ejecución.

El auge de las construcciones de urbanizaciones, viviendas y condominios hacen que el sector inmobiliario de Ecuador busque y desarrollen nuevos métodos para la construcción de sus proyectos, buscando eficiencia, rapidez, calidad y economía para las familias.

Para el proyecto en estudio se va a escoger dos sistemas de construcción para su comparación, de manera que se pueda elegir el más adecuado, que cumpla con nuestros requerimientos.

1.2 Justificación

La demanda de vivienda está determinada, entre otras variables, por el crecimiento poblacional y la formación de nuevos hogares. Al no existir actualmente muchos programas de vivienda de interés social, y al no contar las familias con ingresos que permitan acceder a una vivienda, ni a un crédito para la misma, se ve obligada a recurrir a la compra de

lotes ilegales y a las invasiones como alternativa de contar con casa propia.



Figura 1.1 Población total y tasa de crecimiento de Ecuador 2010.

Fuente: (INEC, 2012)

Vivienda	
% hogares en viviendas propias y totalmente pagadas	46,9
% hogares que tratan el agua antes de beberla	66,5
Promedio de focos ahorradores en la vivienda	4,3
% viviendas con servicios básicos públicos (3)	49,0

Figura 1.2 Censo de vivienda de la población ecuatoriana.

Fuente: (INEC, 2012)

En Ecuador existe un déficit de vivienda de un 30.9% de 3.9 millones de hogares para el año 2012 según el MIDUVI. (Telegrafo, 2013) y la oferta para el 2013 de viviendas en Guayaquil en unidades es de 13.761 aumentando un 18% con respecto al 2012. (Camicon, 2014). En general en nuestros países latinoamericanos es misma negativa realidad. El déficit de viviendas especialmente en los sectores económicos medios bajos y bajos debería ser responsabilidad del gobierno y municipios pero desafortunadamente las malas administraciones, la corrupción generalizada de los organismos estatales, los conflictos de intereses, etc. han obligado a los constructores privados a ser los solucionadores directos de este latente problema y en la cual Ecuador no podría ser la excepción.

En Durán ocurre lo mismo ya que es una ciudad en continuo progreso y expansión que tiene una demanda acelerada de viviendas. La necesidad de la sociedad de expandirse es inevitable por lo tanto el sector inmobiliario se ve en la necesidad de incurrir en nuevos métodos de construcción.



Figura 1.3 Población total de la Provincia del guayas.

Fuente: (INEC, 2012).



Figura 1.4 Crecimiento poblacional de la ciudad de Duran.

Fuente: (INEC, 2012)

En la actualidad las exigencias del mercado por tener una vivienda de calidad y a un muy bajo costo, nos hacen analizar los diferentes sistemas constructivos a fondo para poder determinar cuál es la más rápida, más económica y de mejor calidad.

Vivienda	
% hogares en viviendas propias y totalmente pagadas	49,5
% hogares que tratan el agua antes de beberla	92,6
Promedio de focos ahorradores en la vivienda	4,1
% viviendas con servicios básicos públicos (3)	39,5

Figura 1.5 Cuadro de datos de vivienda de la ciudad de Duran.

Fuente: (INEC, 2012)

El analizar los sistemas de construcciones disponibles en el País, nos ayudara a determinar el método más adecuado para la ejecución de nuestro proyecto de manera que se abaraten los precios y se pueda cubrir la demanda de viviendas de interés social.

Este trabajo de tesis propone un proyecto de vivienda de interés social, con comodidades de aquellos estratos socio-económicos más altos y

así se propone desvirtuar que este tipo de proyectos no son viables económicamente para los inversionistas privados.

1.3 Hipótesis

Para la elaboración del siguiente proyecto de tesis, se presenta la siguiente hipótesis.

- El sistema de construcción por muros portantes es más eficaz, rápido y económico que la construcción tradicional para la ejecución de un conjunto de condominios en nuestro proyecto en Durán.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Elaborar un análisis comparativo de los sistemas de construcción tradicional y muros de hormigón portantes, para identificar el sistema más eficaz, óptimo y económico para la construcción de un condominio de interés social en la ciudad de Durán.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar la respuesta sísmica de ambos sistemas.

- Evaluar la eficiencia de rendimiento y económica de los sistemas
- Determinar cuál es el mejor sistema estructural para el proyecto indicado

1.5 Alcance

Con este proyecto determinaremos la resistencia y serviciabilidad de cada uno de los sistemas constructivos, además analizaremos el costo y eficacia de cada uno de ellos para obtener un cuadro comparativo de ventajas y desventajas de ambos sistemas, para escoger el más conveniente para nuestro proyecto de condominios en Durán.

Para este proyecto se obtendrá datos de trabajos realizados por ambos sistemas constructivos, para aplicarlos en nuestro proyecto. Para los análisis de presupuesto y cronograma de ejecución de obra se usará la metodología de análisis de precios unitarios y programas como Project y Excel respectivamente,

Además se modelará en el programa SAP 2000 para ver sus respuestas sísmicas. Después se recopilará los datos obtenidos de ambos sistemas y se los comparará para determinar el sistema más eficaz para nuestro proyecto

Capítulo 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 La construcción en el Ecuador

La industria de la construcción es de suma importancia para el crecimiento de la economía, por su aporte tanto en la cantidad de empresas dedicadas a actividades directas y relacionadas, así como por el efecto multiplicador generado por la mano de obra empleada, ya que se considera a esta industria como el mayor empleador del mundo.

En el Ecuador existen 14.366 establecimientos económicos dedicados a actividades relacionadas a la industria de la construcción como: Fabricación de productos metálicos, de hierro y acero (6.562), Actividades especializadas de construcción (2.053), Fabricación de

cemento, cal y artículos de hormigón (2.001), Extracción de madera y piezas de carpintería para construcciones (1.912), Venta al por mayor de materiales para la construcción (910), Construcción de proyectos, edificios, carreteras y obras de ingeniería civil (778) y Fabricación de equipo eléctrico, bombas, grifos y válvulas (150).

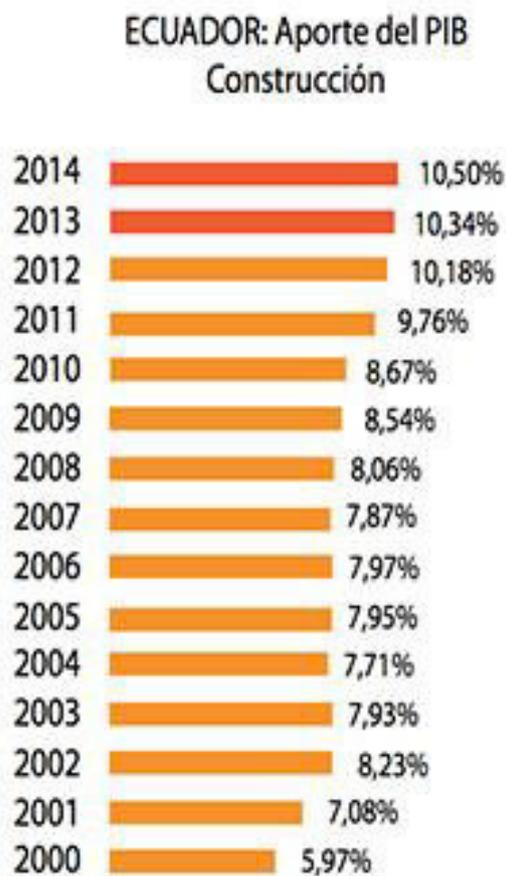


Figura 2.1 Aporte del PIB de construcción al Ecuador.

Fuente: (Naveda, 2013)

En Ecuador el sector construcción continúa siendo, junto al sector comercio, los que generan mayor aporte al crecimiento del PIB. El sector constructor ecuatoriano se ha convertido en los últimos años en un gran dinamizador económico, tanto por la construcción de obras civiles que mantienen un rubro importante dentro del presupuesto anual del gobierno, como por el mercado inmobiliario que, gracias al apoyo de incentivos crediticios, el acceso a vivienda es cada vez más sencillo, especialmente para la población de escasos recursos.

El sector construcción mantiene tasas de crecimiento moderadas, como resultado de un crecimiento estable tanto de la demanda como del mercado inmobiliario.

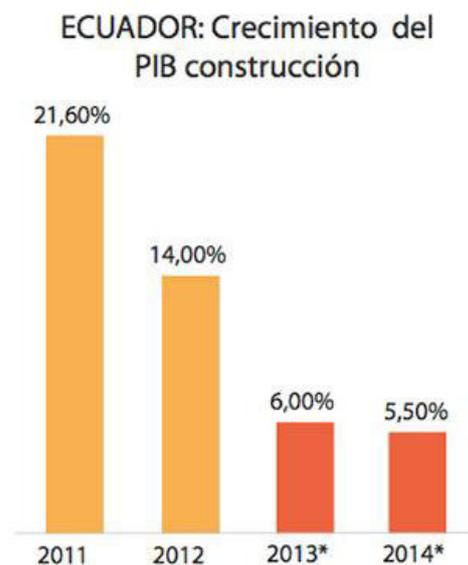


Figura 2.2 Crecimiento del PIB de construcción.

Fuente: (Naveda, 2013)

En Ecuador, el mercado inmobiliario sin duda seguirá siendo un importante dinamizador de la economía, en especial por la efectiva conexión que han logrado todos sus actores. Por parte del sector público está la activa participación del BIESS, mientras que por el lado del sector privado se han reducido las tasas de interés para concesión de créditos hipotecarios en instituciones financieras, y paralelamente los constructores y promotores han logrado mantener un mercado exitoso y confiable a la vista de los consumidores.

Lo anterior se refleja en la demanda de créditos destinados a vivienda que mantienen un promedio de 3.000 operaciones por mes durante los últimos tres años.

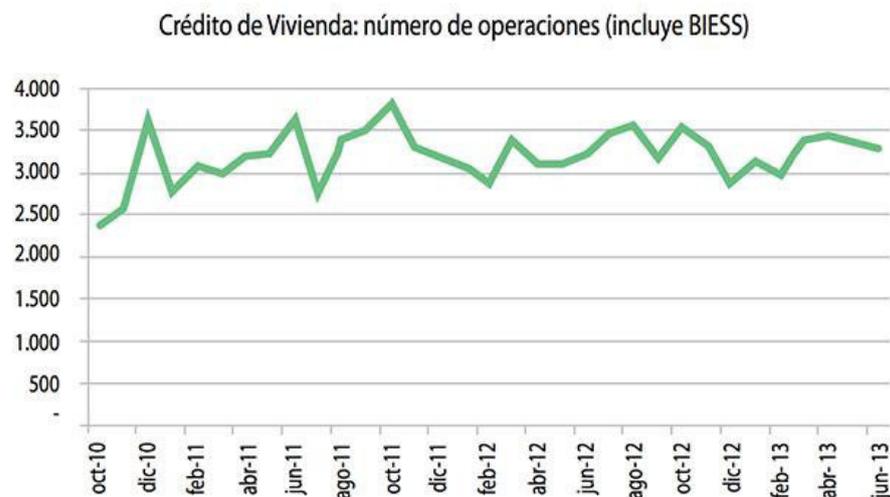


Figura 2.3 Numero de créditos para viviendas.

Fuente: (Naveda, 2013)

El crecimiento moderado que se experimenta actualmente mantiene estable el precio del m² de construcción, que únicamente se ve afectado por las variaciones normales de los insumos. Esto nos lleva a estimar que este nivel de crecimiento se mantendrá en los próximos años.

2.2 La construcción con hormigón armado

La construcción con hormigón armado inicia su auge en los años 50, ocupando rápidamente el mercado. En el Ecuador prevalece la influencia tecnológica norteamericana, de tal forma que nuestro actual código de construcción es prácticamente una traducción del norteamericano

Al hablar de tecnología del hormigón armado, se comprende como la utilización de estructuras de hormigón combinados con sistemas de mampostería existentes en el medio. En el Ecuador la realidad obliga a distinguir dos tipos de construcción en hormigón armado: las que realmente son y las que aparentan serlo.

Entre las estructuras de edificaciones importantes, incluyéndose muchos de ellos bloques multifamiliares, y la mayoría de viviendas de

los sectores acomodados; son en realidad de hormigón armado, pues cumplen tanto en el diseño como en la construcción con las normas mínimas establecidas por el código correspondiente

Por otro lado, las viviendas unifamiliares de la clase media y baja no cumplen las condiciones de resistencia necesaria y lo que presentan es una simple apariencia de hormigón armado. En estos casos, generalmente la construcción se realiza siguiendo infundadas prácticas y no en base a un diseño serio; o lo que es peor, se escatima en el costo y calidad de la estructura en beneficio de otros servicios aparentemente más necesarios, afectando de esta manera a la seguridad del usuario ante eventuales imprevistos, tales como exceso de carga, movimientos sísmicos, asentamientos del terreno, etc.

Una adecuada selección del sistema, permitirá desarrollar una estructura que no solo cumpla con los requisitos funcionales y estéticos, sino que también explote el máximo las ventajas especiales del concreto reforzado dentro de las cuales se incluye los siguientes:

- Versatilidad de forma: el material puede adaptarse con facilidad a una amplia variedad de requisitos arquitectónicos y funcionales
- Durabilidad: con una protección adecuada sobre el acero de refuerzo, la estructura tendrá una larga vida

- Velocidad de construcción: un edificio de concreto a menudo generalmente puede terminarse en menos tiempo que uno de acero
- Costo: en muchos casos el costo básico de una estructura de concreto es menor que de una estructura comparable de acero, así mismo los costos de mantenimiento son menores
- Disponibilidad de mano de obra y material: siempre es posible hacer uso de las fuentes locales de mano de obra, y en muchas áreas inaccesibles pueden encontrarse una fuente cercana de buen agregado, de manera que solo se lleve el cemento.

2.3 Sistemas de construcción

Un sistema es un conjunto elaborado para satisfacer objetivos específicos y sujeto a restricciones limitantes, formado por dos o más componentes interrelacionados y compatibles que son todo esenciales para el desempeño requerido del sistema. (Merritt, Loftin, & Ricketts, 2008)

Ambos sistemas a analizar en el presente trabajo, se basa en el hormigón armado el cual aporta una gran resistencia a la compresión por el concreto y a su vez le da capacidad de soportar esfuerzos de tracción a la estructura debido al acero.

Todo proyecto es diseñado para un uso específico y particular, así que la elección del mejor sistema estructural se tiene que adecuar a la mayor parte de requerimientos sin dejar de ser seguro, servicial, funcional y económico

Para crear los sistemas estructurales para edificios y otros tipos de construcciones de concreto, es necesario diseñar los elementos estructurales tales como, zapatas, vigas, columnas, muros y losas; de manera que al combinarlas tener una estructura sólida.

Una de las mayores responsabilidades del diseñador es de seleccionar el mejor sistema estructural, para el proyecto, la selección acertada del sistema, es mucho más importante con respecto a sus efectos en la economía y funcionamiento global que los refinamientos en el dimensionamiento de los elementos individuales

2.3.1 Sistema de pórticos

Son las constituidas por una sucesión de columnas sobre las que se sustentan vigas dispuestas según una directriz continua. El pórtico queda así delimitado por las columnas y vigas.
(Rodríguez Val, 2005)

El pórtico es una de las formas estructurales más utilizada en la aplicación del hormigón armado a la construcción de edificios, tanto por su continuidad y rigidez de nudo, como por la sencillez de su realización.

Columnas: la misión fundamental de una columna es la transmisión vertical de las cargas a lo largo de su directriz hacia su cimentación. La sollicitación más importante será la compresión lo cual implica que el material de la mayor parte de la sección deberá ser el hormigón.

Vigas: una viga es un elemento directriz lineal, generalmente horizontal, que se caracteriza por su trabajo a flexión y que está sustentada en uno o ambos extremos.

2.3.2 Sistema de muros portantes

Un muro portante puede definirse como, aquel que soporta cualquier carga vertical además de su propio peso. Puede construirse de mampostería, ladrillo, o concreto (Merrit & Ricketts, 1997)

En edificios pequeños los muros portantes pueden utilizarse en forma económica y expedita, ya que al tener un producto en un menor tiempo y con un menor costo de mano de obra, y lo principal un menor desperdicio de materiales, es cuando este producto se vuelve más competitivo y a su vez una buena área de inversión.

La finalidad por la que fue inventado el molde por el hombre no es otra cosa más que para elaborar un producto con características idénticas y con el menor tiempo posible.

El sistema constructivo de estos muros portantes se basa en moldes metálicos (aluminio), es un sistema de producción lineal, donde cada evento es la base del próximo, por lo que es indispensable que cada paso de este proceso se realice en los tiempos programados.

Este sistema consiste en el acoplamiento de placas metálicas de tal forma que se crea un molde, en el cual se encuentra ya colocada una malla de refuerzo al momento de llenarlo de concreto, utilizando los materiales adecuados este molde se puede retirar al día siguiente del colado, por lo que se le llama un

producción lineal ya que este molde se pasa a un costado de la vivienda ya fundida y se realiza el mismo ciclo.

En el Ecuador ya está siendo usado este sistema por varias constructoras en su mayoría inmobiliarias que se dedican a la construcción de proyectos de urbanizaciones y viviendas de forma masiva.

2.4 Definición arquitectónica del proyecto

El presente estudio trata de un conjunto de condóminos ubicados en la ciudad de Duran, Avenida Nicolás Lapentti km 6, frente a la Ciudadela el Dorado.

El proyecto consta de cuatro edificaciones de vivienda, una garita principal, área social, cancha deportiva y áreas verdes, distribuidas en un terreno de 4000 m².

La edificación consta de cuatro plantas tipo, el cual se analizara considerando los 2 sistemas constructivos.

La planta será de 204,42 m², la cual está conformado por cuatro departamentos tipo, de 39,91 m², el departamento consta con una sala-comedor-cocina, un baño y tres dormitorios.

Las tres primeras plantas tendrá una losa maciza, y la altura de entrepiso será de 2,50 m. La última planta tendrá cubierta de zinc con recubrimiento de poliuretano y una altura de 2,80 m de paredes. Dándole una altura total de 10,50 m. desde el Nivel 0, de construcción.

Las escaleras son independiente del sistema constructivo. La cual será de hormigón armado y tendrá el mismo proceso en ambos casos.

A continuación se presentara la distribución arquitectónica de la planta tipo y su fachada, en estas laminas se esquematizan la ubicación de los elementos estructurales, la distribución de la mampostería, la ubicación de las escaleras y los acabados finales.

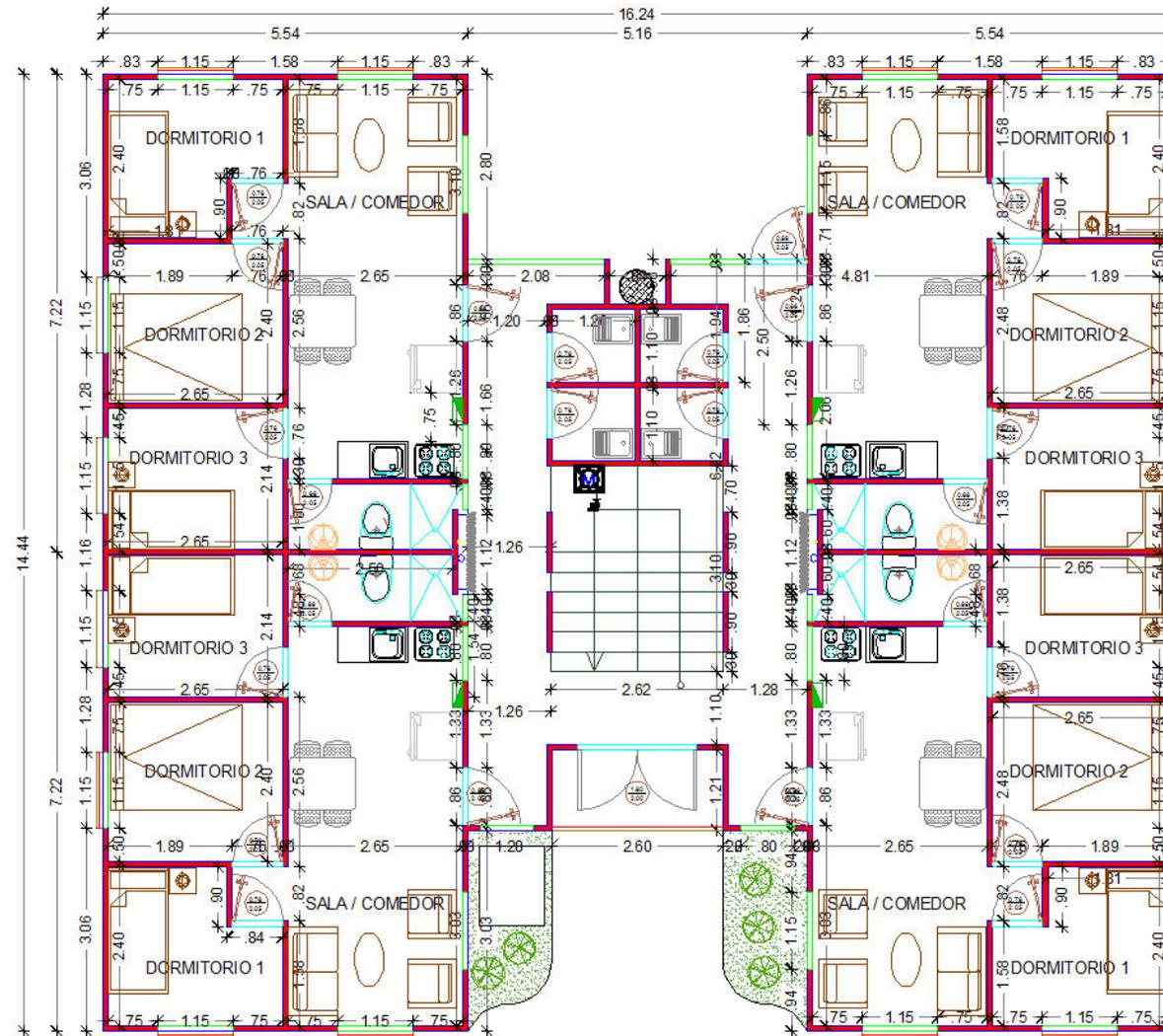


Figura 2.4 Plano arquitectonico del proyecto.

Fuente: Freire-Saltos, 2015



Figura 2.5 Plano arquitectónico en 3D del proyecto.

Fuente: Freire-Saltos, 2015



Figura 2.6 Fachada Frontal del proyecto.

Fuente: Freire-Saltos, 2015

Capítulo 3

3. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

3.1 Generalidades de los proyectos

3.1.1 Pre diseño estructural

La filosofía del diseño sismorresistente tiene como premisa “salvaguardar la vida humana durante la ocurrencia de un terremoto destructivo”, por sobre el más adecuado método constructivo o la mayor conveniencia económica.

El objetivo del diseño sismorresistente es el de analizar, diseñar y detallar las estructuras de manera que su comportamiento durante la ocurrencia del “sismo de diseño”, como lo establecen los diferentes códigos o reglamentos, permita que las mismas,

incursionen en el campo inelástico con un adecuado desempeño, para cumplir con la filosofía básica del diseño sismorresistente. Es por ello, que tiene suma importancia efectuar un excelente detallamiento de las armaduras para asegurar que la estructura se deforme adecuadamente, disipando energía en los elementos que se diseñaron para tal fin.

Por ello, los reglamentos actuales tienden a conducirlo para que sus estructuras sean las más convenientes desde el punto de vista sismorresistente, el Código sísmico utilizado para el diseño de la edificación a la cual pertenece este proyecto, es el ACI 318-05, desarrollado por el American Concrete Institute y rige desde el año 2005, se consultó además la norma NEC11 (Norma Ecuatoriana de Construcción 2011), con la cual este diseño no presenta discrepancias.

3.1.2 **Parámetros de diseño.**

Para los efectos de diseño se consideran los siguientes parámetros.

- Hormigón $f'c=210$ Kg/cm².
- Acero de refuerzo $Fy=4200$ Kg/cm²

- Acero de refuerzo tipo AS con enfriamiento controlado (Soldable).
- Mallas electro-soldadas $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Capacidad portante del suelo $q_a=0.5 \text{ Kg/cm}^2$
- Peso del hormigón 2400 Kg/m^3
- Carga viva de cubierta 50 Kg/m^2

3.1.3 Coeficientes de mayoración de cargas

En general se tomaron los coeficientes de seguridad para la Teoría de Diseño Plástico según el Reglamento ACI. 318-08 y coeficientes de mayoración de cargas de la NEC 2011

3.1.3.1 Combinación Básica:

Las estructuras de concreto estructural, sus componentes y su cimentación deben diseñarse de tal manera que sus resistencias de diseño excedan los efectos de las cargas mayoradas, siendo este el requisito básico para el diseño por resistencia y se puede expresar como:

$$\text{Resistencia de Diseño} \geq \text{Resistencia Requerida}$$

$$\phi R_n \geq U$$

3.1.3.2 Combinaciones de cargas utilizando el diseño por resistencia

Las estructuras, componentes y cimentaciones, deberán ser diseñadas de tal manera que la resistencia de diseño iguale o exceda los efectos de las cargas incrementadas, de acuerdo a las siguientes combinaciones:

- 1.4 D
- 1.2 D+ 1.6 L+0.5 (Lr ó S ó R)
- 1.2 D+ 1.6(Lr ó S ó R)+(L ó 0.5W)
- 1.2 D+ 1.0 W+L+0.5 (Lr ó S ó R)
- 1.2 D+1.0E+L+0.2 S
- 0.9 D + 1.0 W
- 0.9D+1.0E

3.1.4 Símbolos y notación

D =carga muerta

E = carga de sismo

L = carga viva

Lr = carga cubierta

R = carga de lluvia

S = carga de nieve

W = carga de viento

3.1.5 Códigos

Los códigos para el análisis y revisión del diseño son:

- Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC -11.
- American Concrete Institute. ACI318-2008.
- American Institute of Steel Construction. AISC LRFD-2005

3.2 Análisis sísmico.

Se desarrolló un tipo de análisis dinámico. Teniendo en cuenta la localización del Proyecto, próxima a una zona de sismicidad moderada del cinturón circunspacífico y las características del terreno local, obtenida de los estudios de la mecánica de suelos.

3.2.1 Análisis de respuesta de espectros

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el período de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo.

3.2.2 Determinación del factor z.

El sitio donde se construirá la estructura determinará una de las seis zonas sísmicas del Ecuador, caracterizada por el valor del factor de zona Z, de acuerdo el mapa de la Figura 3.1.

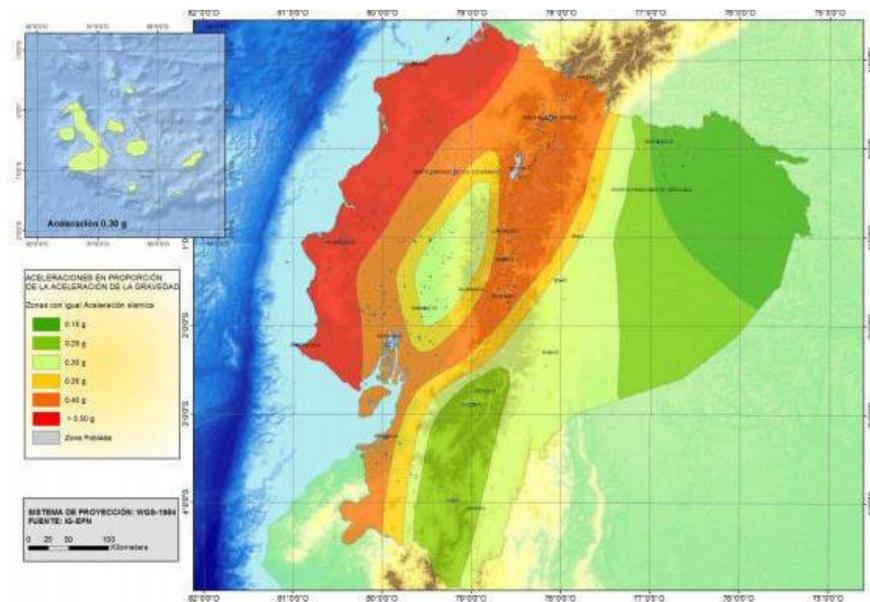


Figura 3.1 Zonas sísmicas para propósitos de diseños

Fuente: NEC 2011

El valor de Z de cada zona representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Todo el territorio ecuatoriano está catalogado como de amenaza sísmica alta, con excepción del nor-orienté que presenta una amenaza sísmica intermedia y del litoral ecuatoriano que presenta una amenaza sísmica muy alta.

Para facilitar la determinación del valor de Z, en la Tabla 2.2 se incluye un listado de algunas poblaciones del país con el valor correspondiente. Localidad Duran Z=0.4.

Tabla I Valor del factor Z en función de la zona sísmica

Fuente: NEC 2011

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	≥ 0.50
Caracterización de la amenaza sísmica	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

3.2.3 Tipos de perfiles de suelo

Se definen seis tipos de perfil de suelo los cuales se presentan en la Tabla 2.3. Los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30 m superiores del perfil para los perfiles tipo A a E.

Tabla II Clasificación de los perfiles de suelo

Fuente: NEC 2011

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > V_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50$ $S_u \geq 100 \text{ KPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con cualquiera de las dos condiciones.	$50 > N \geq 15$ $100 \text{ KPa} > S_u \geq 50 \text{ KPa}$
E	Perfil que cumple criterio de la velocidad de la onda de cortante	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcilla blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ KPa}$
F	Requiere de una evaluación en sitio realizada por un geotécnico	

Se ha caracterizado por el proyecto suelo tipo C.

Tabla V Tipo de suelo y Factores del comportamiento inelástico del subsuelo F_s

Fuente: NEC 2011

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
	Valor Z	0,15	0,25	0,3	0,35	0,4	≥ 0.50
A		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
B		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
C		1	1,1	1,2	1,25	1,3	1,45
D		1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	1,65
E		1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
F		ver nota					

Considerando el valor Z de aceleración en roca igual a 0,4 y el tipo de suelo C, se obtiene

$$F_a = 1.2$$

$$F_d = 1.3$$

$$F_s = 1.3$$

3.2.5 Tipo de uso, destino e importancia de la estructura. Coeficiente I.

La estructura a construirse se clasificará en una de las categorías que se establecen en la Tabla 6, y se adoptará el correspondiente factor de importancia $I=1$.

El propósito del factor I es incrementar la demanda sísmica de diseño para estructuras, que por sus características de utilización

o de importancia deben permanecer operativas o sufrir menores daños durante y después de la ocurrencia del sismo de diseño.

Tabla VI. Factor de importancia según uso de estructura

Fuente: NEC 2011

Categoría	Tipo de uso e importancia	Factor
Edificaciones esenciales y/o peligrosas	Hospitales, clínicas, centros de salud o de emergencia. Instalaciones militares, policía, bomberos, etc. Torres de control aéreo. Centros de telecomunicaciones. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras de sustancias. Depósitos tóxicos.	1,5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros deportivos de más de trescientas personas. Estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos	1,3
Otras estructuras	Todas las otras estructuras que no se clasifican en las anteriores.	1

Se establece la importancia de la estructura considerando el uso como condominios para viviendas, $I = 1$.

3.2.6 Factor de reducción de resistencia sísmica R.

La Norma NEC-11 requiere que el diseñador seleccione el sistema estructural a utilizarse para la edificación, de entre dos grupos, los sistemas estructurales dúctiles y los sistemas estructurales de ductilidad limitada, los cuales se encuentran

descritos en la Tabla 7, junto con el valor de reducción de resistencia sísmica R correspondiente. Debe tomarse el menor de los valores de R para los casos en los cuales el sistema resistente estructural resulte en una combinación de varios sistemas.

Tabla VII Valores de coeficientes de reducción de respuesta estructural

Fuente: NEC 2011

Sistemas duales	
Pórticos especiales sismo-resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas, con muros estructurales de H.A o con diagonales rigidizadores de hormigón o acero laminado en caliente.	7
Pórticos de acero laminado en caliente con diagonales rigidizadoras o con muros estructurales de H.A.	7
Pórticos con columnas de H.A. y vigas de acero laminado en caliente con diagonales rigidizadoras	7
Pórticos especiales sismo resistentes, de H. A con vigas banda, con muros estructurales de H.A o con diagonales rigidizadores.	6
Pórticos resistentes a momentos	
Pórticos espaciales sismo resistentes, de h. A con vigas descolgadas	6
Pórticos espaciales sismo resistentes, de acero laminado en caliente o con elementos armados de placas	6
Pórticos con columnas de H. A y vigas de acero laminado en caliente.	6
Otros sistemas estructurales para edificaciones	
Sistemas de muros portantes de H.A.	5
Pórticos especiales sismo resistentes, de H. A con vigas banda.	5
Estructuras de mampostería reforzado o confinada	3,5

Según los casos de estudios a revisar los factores R serán

Sistema de pórticos: $R = 6$

Sistema de Muros Portantes $R = 5$

3.2.7 Espectro elástico de diseño en aceleraciones

El espectro de respuesta elástico de aceleraciones expresado como fracción de la aceleración de la gravedad S_a , es el mismo para ambos sistemas y se lo muestra en la Figura 3.2

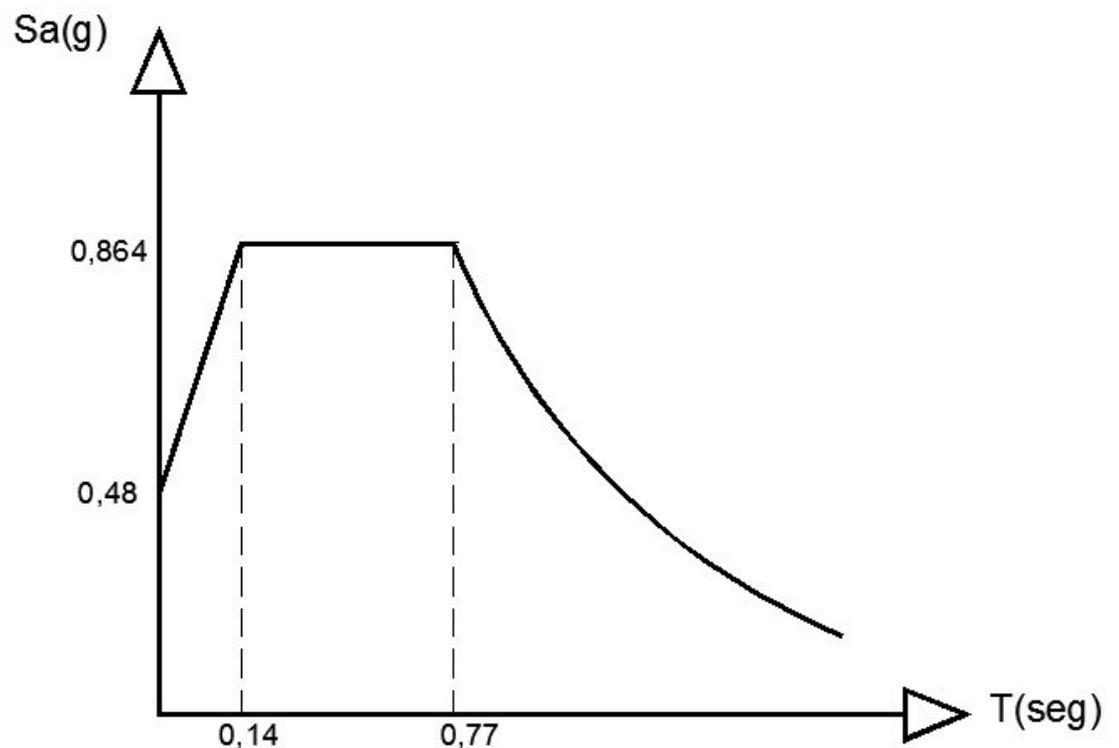


Figura 3.2 Espectro de respuesta sísmica

Fuente: Freire-Saltos, 2015

3.3 Diseño con sistema de pórticos

3.3.1 Descripción del sistema

El sistema se fundamenta en marcos de pórticos, formados por columnas, vigas y losa cuya función estructural está garantizada por, refuerzo con varillas longitudinales y transversales.

Se usaran losas nervadas de 25 cm, en los 3 primeros niveles con una malla central electro soldada de 4200 Kg/cm² de 4.5 mm cada 20 cm cada sentido, con bloques de aliviamiento y con hormigón de 210 Kg/cm² para proteger al acero de refuerzo y que se constituya como el elemento fundamental de la estructura.

Las columnas internas de la primera planta serán de 50x50 cm, mientras que las perimetrales serán de 35x35 cm y las vigas en los dos sentidos *x* y *y*. serán de 30x40 cm. Las paredes serán de bloque de mampostería de 12 cm de espesor en todos los niveles, (se anexa detallamiento).

Los refuerzos también se las emplean en las uniones de varillas y mallas cortadas, o simplemente como refuerzo estructural adicional, se las fijan al armado con alambres recocido # 18,

La cimentación propuesta para los condominios son zapatas corridas en dos sentidos, cuya viga principal tendrá las medidas de 20x100 cm con una base de 80 cm. donde se asentaran las columnas y paredes de bloques, de igual forma las zapatas se arman con mallas electro soldadas.

3.3.2 Cargas consideradas

3.3.2.1 Cargas muertas

Definición: Se consideró como cargas muertas las que actúan permanentemente, tales como el peso propio de la estructura, revoques, instalaciones, etc.

Pesos Unitarios:

- Losa de hormigón..... 250.00 Kg/m²
- Paredes de bloque..... 150,00 kg/m²
- Recubrimiento de pisos..... 55,00 Kg/m²
- Instalaciones..... 20,00 Kg/m²
- Total = 475,00 Kg/m²

3.3.2.2 Cargas Vivas

Definición: Se establece las cargas vivas para el diseño del edificio según su uso final, en este caso para edificaciones de viviendas se obtuvieron de la norma NEC 2011.

- Edificaciones para viviendas:..... 200 Kg/m²

3.3.2.3 Cargas sísmicas

Determinación del periodo

$$T = C_t * Hn^\alpha$$

$$T = 0.047 * (10)^{0.9} = 0.37$$

Determinación de la aceleración

$$Sa = n z Fa$$

$$Sa = 1,80 x 0,4 x 1,2 = 0,864$$

Determinación de cortante basal

$$Vb = \frac{I * Sa * W}{R * \phi P * \phi E}$$

$$W = \sum_{\text{pisos}} (WD + 0,25 WL) = 378,18 \text{ ton.}$$

$$Vb = \frac{1 * 0.864 * 378,18}{6 * 0.9 * 0.9}$$

$$Vb = 67,23 \text{ Ton.}$$

3.3.2.4 Distribución del cortante basal

Tabla VIII Distribución de cortante basal Sistema de pórticos

Fuente: Freire-Saltos, 2015

DISTRIBUCIÓN DEL CORTANTE BASAL (PÓRTICOS)					
No. Pisos	W_i	H_i	H_i^k	$W_i * H_i^k$	F_x
1	107,32	2,50	2,50	268,30	8,30
2	107,32	5,00	5,00	536,60	16,61
3	107,32	7,50	7,50	804,90	24,91
4	56,22	10,00	10,00	562,15	17,40
					Σ total = 67,23 T.

3.3.3 Modelo de la estructura en SAP 2000

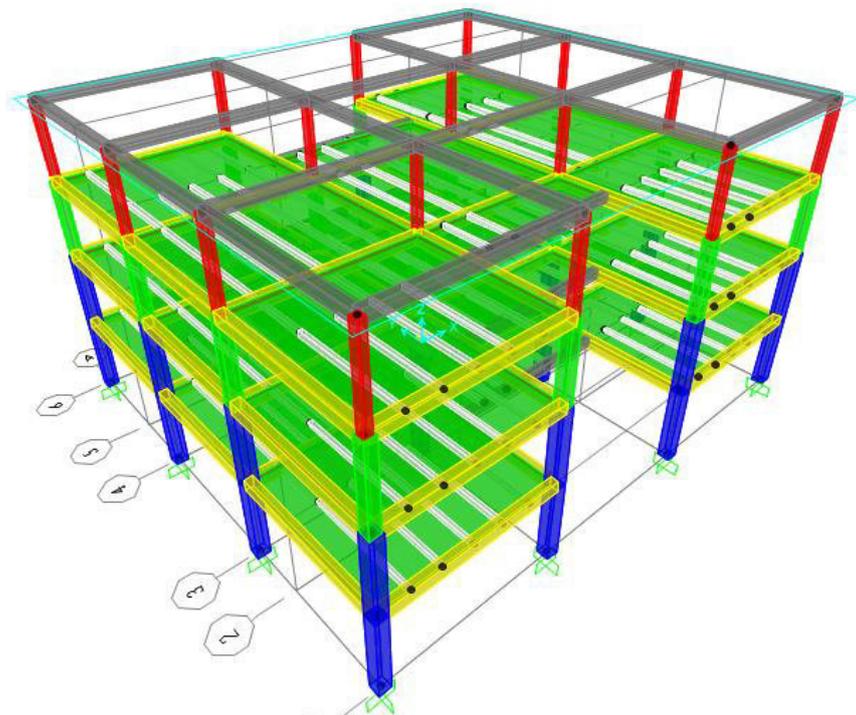


Figura 3.3 Modelo de la estructura en SAP 2000

Fuente: Freire-Saltos, 2015

3.4 Diseño con sistema de muros portantes.

3.4.1 Descripción del sistema

El sistema se fundamenta en muros portantes, cuya función estructural está garantizada por una malla central electro soldada de 4200 Kg/cm² de 5.5 mm cada 15 cm cada sentido, la pared de hormigón de 10 cm de espesor en todos los niveles, con hormigón de 210 Kg/cm² para proteger al acero de refuerzo y que se constituya como el elemento fundamental de la estructura.

Los paneles se refuerzan con conectores de acero según se indica en los planos estructurales adjuntos y en las intercepciones de paredes con losa.

Se usaran losas macizas de 15 cm de espesor con doble malla electro soldada de 8mm cada 15 cm cada sentido, en los 3 primeros niveles y una cubierta de zinc con rociado de poliuretano.

Los refuerzos también se las emplean para reconstituir mallas cortadas, o simplemente como refuerzo estructural adicional, se las fijan al armado con alambres recocido # 18, adicionalmente

se colocan refuerzos en aberturas de pared con varillas a 45 grados en las respectivas esquinas.

La cimentación propuesta para los condominios son zapatas corridas que se ubicaran debajo de cada muro de la planta baja. Las zapatas tendrán una base de 60 cm para muros perimetrales y de 80 cm para muros internos. Combinada con un contrapiso de 8 cm de espesor.

3.4.2 Cargas consideradas

Pesos Unitarios:

Concreto reforzado..... 2.400 Kg/m³

Cargas

Recubrimiento de pisos..... 55 Kg/m²

3.3.2.5 Cargas muertas

Definición: Se consideró como cargas muertas las que actúan permanentemente, tales como el peso propio de la estructura, revoques, instalaciones, etc.

- Volumen de hormigón paredes y losa (pisos 1-3) = 52 m³
- Volumen de hormigón paredes (pisos 4) = 29 m³
- Volumen total de hormigón = 185 m³
- Peso del hormigón = 444,00 Ton.
- Peso recubrimiento = 46,64 Ton.
- WD (Peso Muerto total) = 490,64 Ton.

3.3.2.6 Cargas Vivas

Se establece las cargas vivas para el diseño del edificio según su uso final, en este caso para edificaciones de viviendas se obtuvieron de la norma NEC 2011.

- Edificaciones para viviendas:..... 200 Kg/m²
- WL (Peso vivo total) = 169,6 Ton.

3.3.2.7 Cargas sísmicas

Determinación del periodo

$$T = C_t * Hn^\alpha$$

$$T = 0.047 * (10)^{0.9} = 0.37$$

Determinación de la aceleración

$$Sa = n z Fa$$

$$Sa = 1,80 \times 0,4 \times 1,2 = 0,864$$

Determinación de cortante basal

$$Vb = \frac{I * Sa * W}{R * \phi P * \phi E}$$

$$W = \sum_{\text{pisos}} (WD + 0,25 WL) = 533,00 \text{ ton.}$$

$$Vb = \frac{1 * 0,864 * 533}{5 * 0,9 * 0,9}$$

$$Vb = 113,70 \text{ Ton.}$$

3.3.2.8 Distribución del cortante basal

Tabla IX Distribución de Cortante basal Sistema de muros

DISTRIBUCIÓN DEL CORTANTE BASAL (MUROS PORTANTES)					
No. Pisos	Wi	Hi	Hi^k	Wi*Hi^k	Fx
1	147,3	2,50	2,50	368,25	13,42
2	147,3	5,00	5,00	736,5	26,84
3	147,3	7,50	7,50	1104,75	40,25
4	91,1	10,00	10,00	911	33,19
Σ total = 113,70 T.					

3.4.3 Modelado del sistema de muros SAP 2000

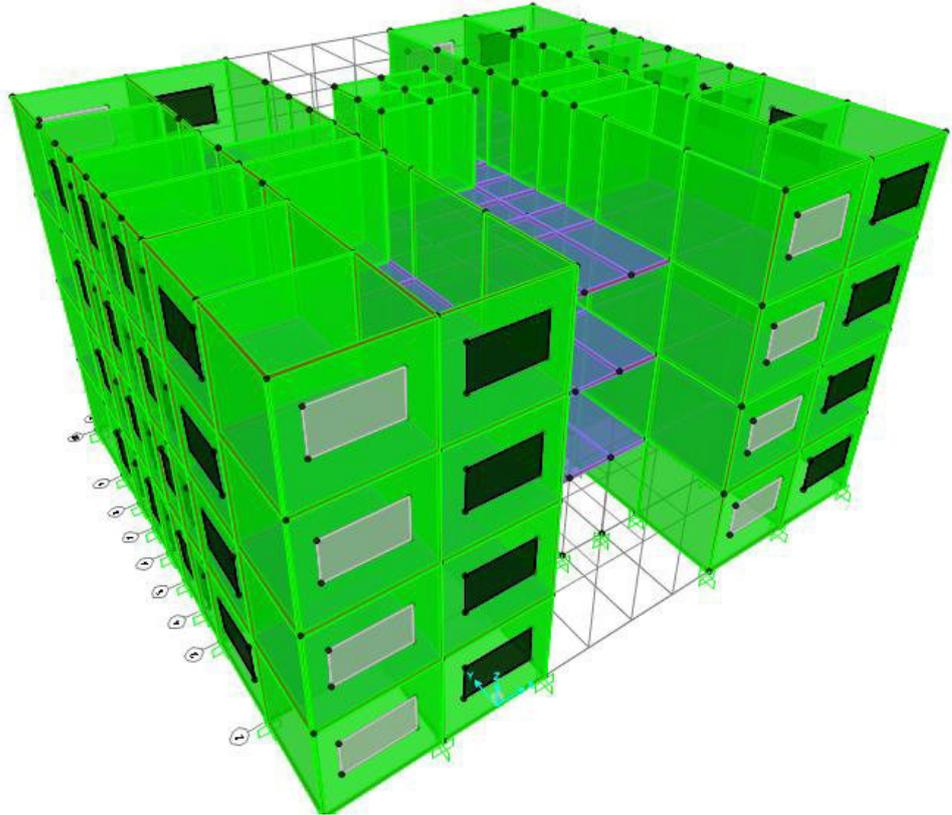


Figura 3.4 Modelo de la estructura en SAP 2000

Fuente: Freire-Saltos, 2015

Capítulo 4

4. ANÁLISIS COMPARATIVO

4.1 Sistemas de construcción:

Para el diseño y análisis de cualquier sistema de construcción, tenemos que seguir una serie racional y ordenada de pasos que nos conducirán a la mejor decisión para un conjunto dado de condiciones. (Merrit & Ricketts, 1997)

Dicho procedimiento requiere:

- El análisis de las condiciones y requerimientos del proyecto para establecer el mejor sistema

- La síntesis con el objeto de crear un sistema que cumpla con objetivos específicos y que este a su vez sujeto a restricciones o variables controlables por el diseñador
- La evaluación del desempeño del sistema, que incluye comparaciones con sistemas alternativos
- La retroalimentación al análisis y síntesis obtenidas en la evaluación del sistema con el fin de mejorar el diseño.

4.1.1 **Procesos iniciales**

Las actividades de replanteo y excavación dentro del proyecto, no presentan mayor diferencia entre ambos sistemas constructivos, por lo que se consideran las mismas especificaciones técnicas para ambos casos.

Replanteo: Se realizará el replanteo de los bloques multifamiliares en el terreno, ciñéndose estrictamente a los planos entregados para el efecto. Además de trazar y replantear, el constructor verificará las cotas del terreno mediante equipos topográficos, para ello se requerirá de un topógrafo con un nivel.

Excavación: Se entenderá por excavación en general, el excavar y quitar la tierra u otros materiales según las

indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, con o sin el uso de maquinaria. Conformar espacios para alojar cimentaciones, hormigones, mamposterías, y secciones correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según planos del proyecto e indicaciones de fiscalización.

4.2 Proceso constructivo de sistema de pórticos

Este es el método tradicional más usado en el Ecuador, desde hace décadas y hasta ahora en la actualidad se sigue construyendo con este sistema.

Consiste en la construcción de pórticos que se los forma mediante vigas, losas y columnas, los cuales se van armando hasta tener el número de pisos requeridos.



Figura 4.1 Ejemplo de sistema de pórticos (pórtico)

4.2.1 Cimentación

Ya teniendo el terreno listo, empezamos trazando y excavando la cimentación que en este caso va a ser de zapatas corridas en una dirección. Primero se coloca la armadura de refuerzo de hierro que tiene que ser amarrada a las columnas, luego se le coloca el encofrado de madera o de metal para pasar a fundirlas con hormigón.



Figura 4.2 Ejemplo de zapatas corridas para cimentación

4.2.2 Columnas

Una vez teniendo la cimentación lista pasamos a las columnas haciendo el armado del refuerzo y sujetándolo en su sitio para encofrarlas y rellenarlas de hormigón. Se las puede desencofrar al tercer día y mediante aditivos y acelerantes puede el hormigón alcanzar su resistencia en menor tiempo, para poder ponerle carga a las columnas.



Figura 4.3 Columnas de Hormigón Armado

4.2.3 Vigas y losas

Habiendo esperado el tiempo necesario podemos pasar a las vigas y losas donde lo primero que necesitamos es poner los

puntales y el encofrado que es lo que sostiene la losa hasta que alcance su resistencia mínima para poder desencofrarla.

Se arma la losa con varillas de acero, mallas, bloques y luego se la funde con hormigón. Si las losas son muy grandes se funden en dos o hasta tres partes para aprovechar el encofrado y reusarlo para las otras fundidas.



Figura 4.4 Encofrado de losas y vigas

La losa y vigas se funden monolíticamente. Este proceso se repite en el mismo orden hasta llegar al último piso requerido.

4.2.4 Paredes con mampostería de bloques

Una vez realizados los pórticos se comienza a alzar las mamposterías de relleno arquitectónico estas se pueden empezar a partir de la primera losa fundida y fundido el contrapiso, en la planta baja para seguir subiendo a los pisos superiores.



Figura 4.5 Alzado de Pared de Bloques

4.2.5 Instalaciones eléctricas y sanitarias

Las instalaciones que vayan por el piso o losa, irán colocadas antes de la fundición, a diferencia de las que van por paredes las cuales se colocaran una vez terminada la mampostería en la vivienda.

Al momento de terminar la mampostería, se procede a picar la pared de manera que se realizan zanjas para colocar los ductos de manera que no sobresalgan del plomo de la pared y queden ocultas al momento de realizar el enlucido correspondiente

Las tuberías serán de PVC normal para redes sanitarias y PVC conduit tipo pesado para redes eléctricas.

4.2.6 **Enlucidos**

Ya habiendo terminado las instalaciones de los sistemas eléctricos y sanitarios, se empezara a realizar el enlucido correspondiente, para generar una capa homogénea que no solo oculte las instalaciones sino que sirva para facilitar la colocación del empaste previo a la pintura.



Figura 4.6 Proceso de Enlucido de Paredes de bloque

4.3 Proceso de construcción de sistema de muros portantes

Para el sistema de construcción con muros portantes, se estableció el uso de encofrados metálicos los cuales tienen un mejor rendimiento y mayor vida útil que los encofrados de madera.

Para optimizar el tiempo y el uso de las formaletas, se estableció un orden de construcción de un departamento por vez ya que el encofrado adquirido fue de un departamento entero, tal como se indica en la figura 4.7.

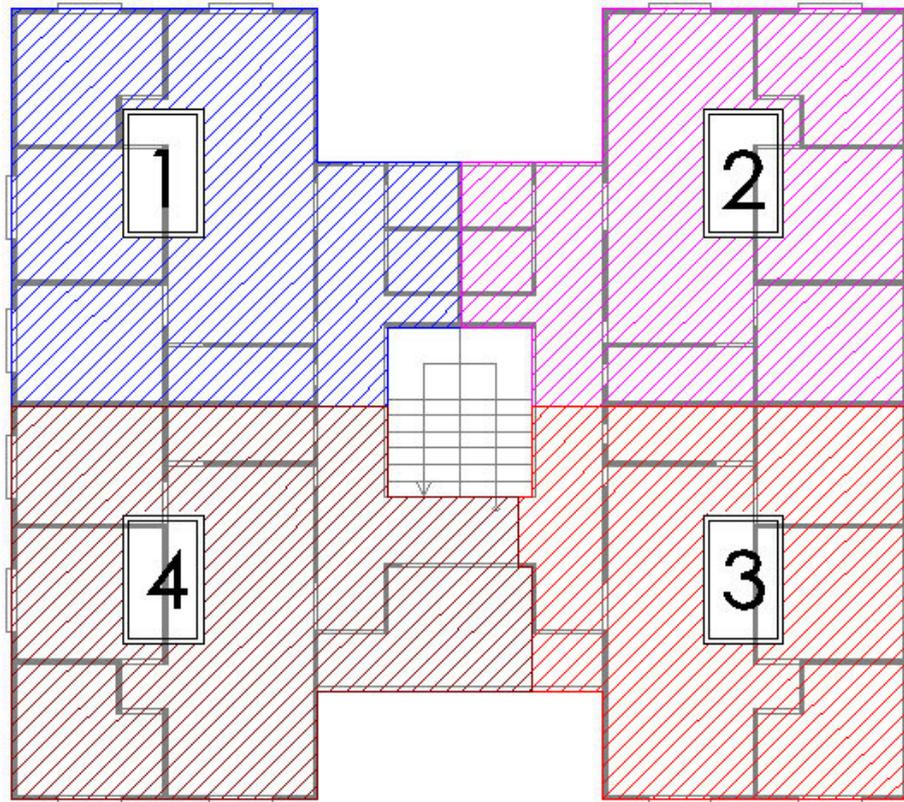


Figura 4.7 Orden de construcción de una planta del proyecto.

Fuente: Freire – Saltos, 2015

4.3.1 Losas de cimentación

La correcta nivelación de la primera losa de cimentación (contrapiso) determinará la fácil instalación del encofrado y un buen rendimiento del proceso de armado. Además se optimiza el plomo y nivelación del encofrado.

Cualquier error que se cometa en el primer nivel seguirá reflejándose en los pisos superiores.

Una vez posicionados la malla electrosoldada, el acero de refuerzo de arranque y las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, se procede a vaciar el concreto de cada elemento según especificaciones de diseño.

Antes de vaciar el concreto se debe hacer una revisión final para asegurarse que todo esté debidamente fijado.

Otro control obligado, es el de la terminación o acabado del contrapiso, este tiene que quedar lo más nivelado y homogéneo posible, sin sobre saltos ni excesos de concreto en su superficie, todo esto para que exista total apoyo del encofrado al momento del armado.

El detallado del concreto en todos los puntos donde van ubicados los muros, tiene que hacerse manualmente y con llana, pues ahí se tendrá además del acero, todas las tuberías que quedan embebidas en ellos, lo que dificulta ostensiblemente lograr un tallado de losa usando solamente reglas largas.



Figura 4.8 Armado estructural y tuberías PVC en cimentaciones



Figura 4.9 Fundición de cimentaciones

4.3.2 **Instalación de mallas y redes (hidráulicas, eléctricas, gas, voz y datos)**

Una vez revisado el trazo, los fierros instalan las mallas de refuerzo las cuales se sujetan a los aceros de arranque, a través de alambre negro recocido.

Simultáneamente que van avanzando con las mallas de refuerzo, se va instalando toda la tubería de las redes eléctricas, hidráulicas, de gas y demás servicios.

Las cajas eléctricas deben sujetarse muy bien a la malla de refuerzo para que no se muevan en el momento del vaciado del concreto y taparlas completamente para evitar que les penetre la lechada del concreto y las obstruya.

En esta fase del proceso es importante revisar que las mallas de refuerzo estén a plomo y posteriormente colocar los separadores que garantizan que la malla mantenga su posición y se garantice el recubrimiento del refuerzo.



Figura 4.10 Armado estructural y tuberías PVC en muros

4.3.3 Proceso de Montaje del Sistema de encofrados

El sistema de encofrados estará compuesto de formaletas de aluminio anteriormente moduladas por el proveedor, o por los contratistas de manera que establecen un orden previo al momento de armar el encofrado.

Para lo cual se establece un plano modulado de la vivienda a construir, en este caso se establece la fundición de cada departamento individualmente.

Se distribuye el equipo de formaleteros que se encargará de cada una de los espacios del mismo. Así cada formaletero identifica y se aprende de memoria y de manera sistemática cada uno de los paneles que debe armar y desarmar, esta tarea la repetirá hasta terminar la obra.

Antes de iniciar el montaje se aplica el desmoldante en toda la superficie de contacto y en los laterales de cada una de los paneles con rodillo o con estopa y de manera uniforme.

Este puede ser base agua, base parafinas o libre de parafina, dependiendo de las exigencias del acabado final, dado que la base parafina pueden dejar una superficie inadecuada para recibir directamente el acabado.



Figura 4.11 Aplicación de desmoldante en formaletas

Pasos para la instalación de formaletas

Paso 1: Se inicia por la esquina de cada habitación, ubicando el esquinero de muro con los 2 paneles de cada lado, formando escuadra, para dar estabilidad.



Figura 4.12 Armado de encofrado con formaletas

Fuente: (Forsa, 2012)

Paso 2: Simultáneamente se unen el panel exterior con el panel interior utilizando las corbatas o separadores que a la vez de dar rigidez al encofrado, mantienen el espesor del muro y soporta la presión del vaciado.

Las corbatas o separadores se les deberán colocar una funda de polietileno espumoso que permite una extracción más sencilla y rápida y evitará que la corbata quede atrapada en el concreto.



Figura 4.13 Armado de encofrado con formaletas

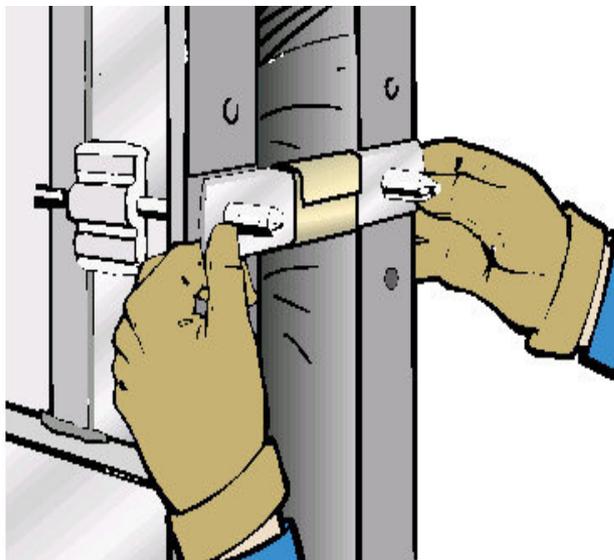


Figura 4.14 Colocación de Corbatas

Fuente: (Forsa, 2012)

Paso 3: Una vez insertadas las corbatas se une una formaleta a la otra desplazando e insertando el pasador flecha, a través de las perforaciones de las formaletas y se ajustan con la cuña.

Continúe ensamblando simultáneamente las formaletas de muro exterior y las del muro interior repitiendo los pasos 1, 2 y 3 hasta completar los muros de la vivienda.

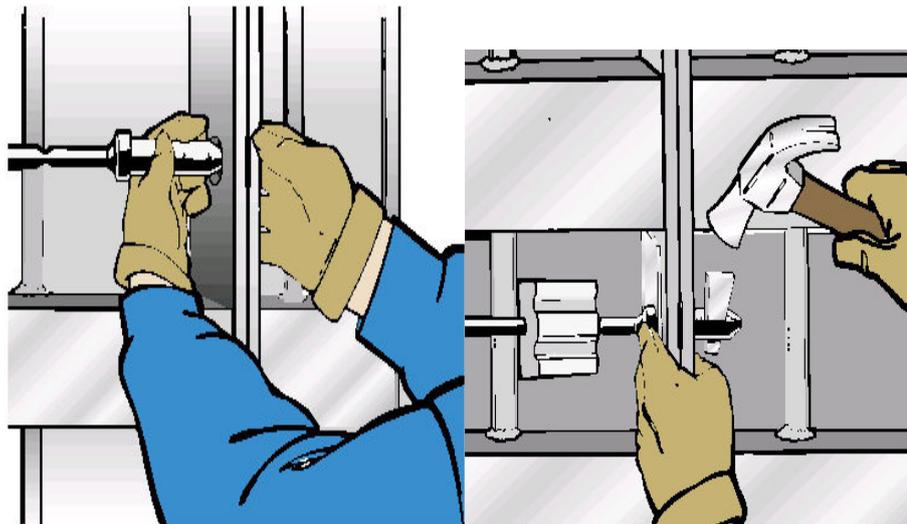


Figura 4.15 Colocación de Cuñas

Fuente: (Forsa, 2012)

4.3.4 Tensores de puertas y ventanas

Para garantizar que las puertas y ventanas mantengan la medida requerida, se coloca el tensor. En las ventanas se debe instalar a $\frac{1}{3}$ en la parte superior del vano y en las puertas cuando haya dintel se coloca en la parte inferior del vano. En caso de que el vano llegue hasta la losa (no exista dintel), se debe colocar un tensor en la parte superior y el otro en la inferior.



Figura 4.16 Colocación de Tensores en puertas

Fuente: (Forsa, 2012)



Figura 4.17 Colocación de Tensores en boquetes de vivienda

Fuente: Saltos, 2014

4.3.5 Tensor de muro,

Después de alineados los muros se deben plomar muy bien y si es necesario para ayudar a lograr el plomo en algunos muros, se instala el tensor de muro anclándolo al piso.



Figura 4.18 Colocación de tensores de muro

Fuente: (Forsa, 2012)

4.3.6 Alineador de Cap con cuerda de vida:

Estos se instalan en las fachadas a distancias no mayores de 1.80 cm. Su función es aplomar el cap con relación al muro, alinear horizontalmente el muro y además es un elemento de protección para el armador, pues ayuda a delimitar la zona de riesgo en altura.

Antes del armado de la losa se deben revisar que las formaletas de muros estén completamente a plomo y a escuadra en las

esquinas de las habitaciones, con esta recomendación garantizamos los espacios para que los paneles de losa ingresen suave y no forzados,



Figura 4.19 Colocación de Alineadores y línea de vida

Fuente: (Forsa, 2012)

4.3.7 Instalación de malla en losas

A medida que va quedando la malla inferior extendida en el área, se van localizando los separadores, y se van distribuyendo las tuberías hidráulicas, eléctricas y demás. Seguidamente se instala la malla de refuerzo superior para que las tuberías queden en el medio de las dos mallas, evitando así fisuras.



Figura 4.20 Colocación de malla y tuberías en losa

Fuente: (Forsa, 2012)

4.3.8 Revisión final

Una vez habilitado el encofrado con todos sus accesorios (pasadores, cuñas, corbatas, alineadores, soportes etc.), se procede a hacer una revisión detallada en la cual se inspeccionara lo siguiente:

- Plomos, medidas y escuadras.
- Alineamiento de cerramientos y pretiles
- Nivel de losas
- Posición correcta de accesorios (Pernos, cuñas, corbatas)
- Posición correcta de soportes de losa

- Posición correcta de puntales o gatos.
- Posición Ángulos para alineamiento horizontal.
- Desmoldante en toda la cara de contacto del molde.
- Hacer una limpieza general recogiendo elementos sobrantes.

4.3.9 Vaciado del Concreto u Hormigonada

Los sistemas de vaciado del concreto premezclado más comunes y de mayor eficiencia son la grúa balde, la auto bomba y la bomba estacionaria

El concreto debe cumplir las especificaciones necesarias para el sistema Constructivo, las cuales son:

Tabla X Especificaciones del Hormigón para Sistema de muros

Tipo de Concreto	Muros	Losa
Resistencias del hormigón (f'c)	210 kg/cm ² a 28 días	210 kg/cm ² a 28 días
Edades de especificación	24% de f'c a 12 Horas	24% de f'c a 60 Horas
Tamaño máximo de agregado	1/2 a 3/4 Pulgadas	3/4 a 1 Pulgada
Tiempo de manejabilidad	Clima frío 1.5 horas Clima medio 1 hora	Clima frío 1.5 horas Clima medio 1 hora
Revenimiento	16 - 20 cm	10 cm
Tiempo de fraguado	Clima frío: Inicial 6 a 8, final 8 a 10 Horas Clima Medio: Inicial 4 a 6, Final 6 a 8 Horas	Clima frío: Inicial 6 a 8, final 8 a 10 Horas Clima Medio: Inicial 4 a 6, Final 6 a 8 Horas
Densidad	2.200 a 2.400 kg/m ³	2.200 a 2.400 kg/m ³
Contenido de aire	Máximo 3 %	Máximo 3 %

Se inicia a vaciar por un extremo del encofrado y a medida que los muros vayan llenando, se introduce un vibrador con un cabezote de máximo 35mm, que debe subir y bajar lenta y constantemente hasta el fondo de los muros.

Paralelo a la vibrada, en el interior del encofrado se debe realizar el “chapulineo”, que consiste en golpear con un martillo o mazo de caucho sobre los refuerzos del encofrado; estas dos practicas ayudan a eliminar las cámaras de aire en el interior y a verificar el correcto llenado de los elementos, de esta forma el concreto tendrá un buen.

Durante el proceso de vaciado se procederá a esparcir el concreto distribuyéndolo uniformemente en la losa evitando sobrecargar una zona para no desnivelarla además de NO someter la formaleta a un sobreesfuerzo innecesario.

El tiro de la bomba NO deberá estar a una altura mayor de 90cm para evitar que la grava que se encuentra mezclada en el concreto dañe la cara de contacto de la formaleta por el impacto al contacto con la misma.

Durante la fundición de la losa, es muy importante la presencia del topógrafo para que vaya indicando los niveles acertados.



Figura 4.21 Vaciado de hormigón con pluma



Figura 4.22 Fundición y Nivelación de losa

Fuente: (Forsa, 2012)

4.3.10 Desencofrado o desmontaje

Al día siguiente de la fundición debe realizarse el proceso conocido como “Desencofre de Formaletas de muro:

- 1- Cada armador empieza retirando primero los accesorios de alineación y todas las cuñas y pines de su espacio asignado
- 2- Tanto los pin flecha y/o los grapa candados que van fijos a la formaleta. una vez sin la cuña y/o grapa se desplazan hacia la izquierda.

3- Luego partiendo de la zona central de muros, retire los paneles de menor ancho siempre utilizando “el saca panel”, herramienta indispensable para esta operación y los va trasladando al siguiente modulo.

El proceso es cíclico y debe repetirse hasta dar por terminada la obra.

4.3.11 Resanes de paredes y losa

Una vez desencofrado las formaletas y llevadas para armar la siguiente fundición, se empieza los resanes de paredes y losa, en donde se amerite.

Por lo general, se necesita resanar los pasantes de corbatas, los boquetes de abertura de paredes, las vigas de losa, y todo lo que requiera para facilitar el proceso de acabados.

4.3.12 Armado del segundo piso o nivel

Cuando se construyen edificaciones de más de un piso de altura es necesaria la instalación de las pasarelas en el perímetro de la vivienda para facilitar el armado del piso superior y garantizar la seguridad del personal.

El montaje de los paneles exteriores o de fachada sobre el ángulo se inicia en un extremo de la vivienda. Al unir los paneles exteriores al ángulo con Pin grapa, quedan posicionados correctamente contra el muro ya fundido garantizando muy buen empalme de un piso al otro.



Figura 4.23 Instalación de Pasarelas para trabajos de niveles superiores

Fuente: Saltos, 2015



Figura 4.24 Armado de encofrados con formaletas en nivel superior

Fuente: (Forsa, 2012)

4.4 Presupuesto

4.4.1 Presupuesto sistema de pórticos

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES BLOQUE MULTIFAMILIAR (16 DEPARTAMENTOS) SISTEMA TRADICIONAL DE PORTICOS					
PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS				FECHA: ABRIL - 2015	
PROVINCIA: GUAYAS		CANTON DURAN		UBICACIÓN: KM 6 AV NICOLAS LAPENTTI	
CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS					
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNITARIO	TOTAL
1	PRELIMINARES				409,12
2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN				128.528,38
3	MAMPOSTERÍA				23.753,56
4	ALBAÑILERIA				36.833,82
5	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE				6.753,90
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				13.418,69
	TOTAL DIRECTOS + INDIRECTOS				\$ 209.697,47
				COSTO POR DEPARTAMENTO	\$ 13.106,09

4.4.2 Presupuesto sistema de muros

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES BLOQUE MULTIFAMILIAR (16 DEPARTAMENTOS)					
SISTEMA DE MUROS PORTANTES					
PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS			FECHA: ABRIL - 2015		
PROVINCIA: GUAYAS		CANTON DURAN		UBICACIÓN: KM 6 AV NICOLAS LAPENTTI	
CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS					
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNITARIO	TOTAL
1	PRELIMINARES				409,12
2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN				160.725,29
3	MAMPOSTERÍA				1.405,56
4	ALBAÑILERIA				5.037,70
5	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE				6.418,38
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				10.044,46
	TOTAL DIRECTOS + INDIRECTOS				\$ 184.040,51
				COSTO POR DEPARTAMENTO	\$ 11.502,53

4.5 Cronogramas

4.5.1 Cronograma de avance para sistema de pórticos

Ver Anexo

4.5.2 Cronograma de avance para sistema de muros portantes

Ver Anexo

4.6 Costos de mano de obra calificada.

Los costos de mano es otro de los factores determinantes en la preparación de los costos unitarios y están regulados por varios entes, como la cámara de construcción, el cual los categoriza según su función, experiencia, capacidad, especialización,

A pesar de la progresiva mecanización y el empleo cada vez mayor de elementos prefabricados, la mano de obra sigue aportando la mayor contribución en los trabajos de construcción.

4.6.1 Cuadrillas para sistema de pórticos

Para el sistema de pórticos se consideraron la formación de cuadrillas, para establecer un orden de trabajo, las cuales consistieron en:

Tabla XI Organización de Cuadrillas Sistema de Pórticos

	Ocupación	# Personas	Observaciones
CIMENTACIÓN Y LOSAS	albañil	2	Se estima un rendimiento de 1 cimentación cada 2 días, y una vez terminado todas las cimentaciones pasaran a la fundición de vigas y losas
	carpintero	2	
	fierreros	2	
	peones	2	
ESTRUCTURAS	albañil	1	Se encargaran de realizar el armado, encofrado y fundición de columnas.
	carpintero	2	
	fierreros	2	
	peones	2	
PARED DE BLOQUE	albañil	2	Tendrán la función de alzar las paredes de bloques previo a la colocación de tuberías
	peones	2	
GASFITERÍA	gasfitero	2	Se encargaran de instalar las tuberías hidrosanitarias una vez terminada las paredes de bloque
	peones	2	
ELECTRICISTA	eléctrico	2	Se encargaran de instalar las tuberías eléctricas una vez terminada las paredes de bloque
	peones	2	
ENLUCIDO DE PAREDES	albañil	2	Una vez terminada las instalaciones de tuberías, empezaran los trabajos finales de enlucidos
	peones	2	
TOTAL		31	MÍNIMO DE PERSONAL REQUERIDO PARA EJECUTAR LA OBRA

4.6.2 Cuadrillas para sistema de muros

Para el sistema de pórticos se consideraron la formación de cuadrillas, para establecer un orden de trabajo.

Tabla XII Organización de Cuadrillas Sistema de Muros

	Ocupación	# Personas	Observaciones
CIMENTACIÓN	albañil	2	Se estima un rendimiento de 1 cimentación cada 2 días, y una vez terminado todas las cimentaciones pasaran a la fundición de muros
	carpintero	2	
	fierreros	2	
	peones	2	
ARMADURA	fierreros	2	Se encargaran de realizar la armadura para los muros portantes, así como colocar los refuerzos
	peones	2	
GASFITERÍA	gasfitero	1	Todas las tuberías hidrosanitarias irán colocadas en la armadura de la cimentación y muros antes de su fundición.
	peones	1	
ELECTRICISTA	eléctrico	1	todas las tuberías del sistema eléctrico irán colocadas en la armadura de los muros antes de su fundición.
	peones	1	
ARMADO DE FORMALETA	albañil	3	Son los encargados de armar los moldes del encofrado para la fundición muros portantes, incluyendo la losa
	peones	4	
RESANES DE PAREDES Y LOSA	albañil	2	Se encargaran de resanar cualquier imperfección causada al momento de la fundición, así como de cuadrar boquetes y filos dentro o fuera de la vivienda
	peones	1	
TOTAL		26	MÍNIMO DE PERSONAL REQUERIDO PARA EJECUTAR LA OBRA

4.6.3 Rendimiento de la Mano de Obra.

El rendimiento de la mano de obra se puede definir como la cantidad de unidades iguales que un obrero puede hacer en un periodo fijo o alternativamente el tiempo que se requiere de un obrero para hacer una unidad de obra.

Para hacer un análisis del rendimiento de la mano de obra, se debe tomar en cuenta el tiempo total de permanencia de un trabajador en una obra.

Para los distintos casos de estudio se armó distintas cuadrillas de trabajo, según las actividades a realizarse, se puede observar que el sistema de pórticos al tener mayor número de actividades, tendrá mayor cantidad de personal, lo que amerita mayores gastos en mano de obra.

Según los cronogramas de trabajos podemos apreciar que el sistema de muros tiene una menor duración en la ejecución de obra, por lo que garantiza menores costos en el presupuesto global.

4.7 Eficiencias del sistema constructivo.

Para los proyectos de construcciones masivas o construcciones en serie, la eficiencia radica en realizar las tareas repetitivas con un rendimiento establecido.

4.7.1 Descripción de actividades por sistema constructivo

Se puede observar una mayor cantidad de actividades para el sistema de pórticos en comparación con el sistema de muros portantes, lo cual incrementa el tiempo ejecución de la obra.

Tabla XIII Comparativo de actividades por sistema

	Sistema de pórticos	Sistema de muros portantes
4.7.2 E Subestructura f i c i e n c i a	Replanteo	Replanteo
	Excavación	Excavación
	Replanteo	Replanteo
	Armadura de zapatas	Armadura de cimentación
	Encofrado de zapatas	Hormigón en Cimentación
	Hormigón en zapatas	
	Armadura de Riostras	
	Encofrado de Riostras	
	Hormigón en Riostras	
	Hormigón para contrapiso	
E n c o s t r u c c i o n e s Estructura s o s t e n i d o r a e d i f i c a t o r i a	Armadura de columnas	timbrado de muros portantes
	Encofrado de columnas	Armado de muros
	Hormigón en Columnas	Encofrado de muros y losa
	Desencofrado de columnas	Armado de losas
	Encofrado de vigas	Hormigón en muros y losa
	Encofrado de losa	Desencofrado de muros y losa
	Timbrado de losa	
	Bloques de aliviamiento	
	Armadura de vigas	
	Armadura de losas	
	Hormigón en losas y vigas	
	Desencofrado de losa y columnas	
A l b a ñ e r í a c o n s t r u c t i v a	Resanes de columnas	resanes en muros
	resane de losas y vigas	resanes en losa
	timbrado de pared de bloque	
	alzado de pared de bloque	
	picado para instalaciones	
	Enlucido Vertical	
	Enlucido Horizontal	

Tabla XIV Resumen de costos de ejecución de obra

	SISTEMA DE PÓRTICOS	SISTEMA DE MUROS	%
MANO DE OBRA	60.006,15	52.563,61	14,16%
MATERIALES	139.235,43	122.536,31	13,63%
EQUIPOS	10.455,89	8.940,59	16,95%
COSTO TOTAL	209.697,47	184.040,51	13,94%

Podemos apreciar la diferencia de costos que se generan entre los sistemas de construcción, con lo que podemos asegurar que el sistema de muros tiende a ser más económico que el tradicional.

4.7.3 Eficiencias en tiempo de construcción

Tabla XV Tiempos de ejecución de obra

ACTIVIDADES	SISTEMA DE PORTICOS		SISTEMA DE MUROS	
	INICIO	FIN	INICIO	FIN
PRELIMINARES	SEM 1	SEM 3	SEM 1	SEM 3
ESTRUCTURA DE HORMIGÓN	SEM 3	SEM 25	SEM 3	SEM 24
MAMPOSTERÍA	SEM 17	SEM 32	SEM 8	SEM 27
ALBAÑILERÍA	SEM 20	SEM 37	SEM 9	SEM 28
INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE	SEM 20	SEM 37	SEM 5	SEM 28
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	SEM 20	SEM 37	SEM 5	SEM 31

Podemos afirmar que los trabajos preliminares tendrán la misma duración en ambos proyectos ya que se realizan las mismas actividades.

También se observa que las actividades del sistema de muros empiezan máximo desde la semana 9 a diferencia del tradicional que algunas actividades empiezan en la semana 20, lo cual permite al sistema de muros terminar el proyecto en un menor tiempo.

4.8 Ventajas y desventajas de los sistemas constructivos.

4.8.1 Ventajas

4.8.1.1 Sistema de Pórticos

Sistema de pórticos permite cualquier modificación dentro de la vivienda ya que las paredes no resisten el peso de la losa por lo cual se las puede mover.

Proceso ampliamente conocido, simple sólido y durable.

4.8.1.2 Sistema de Muros Portantes

Rápido de construir ya que permiten fundir los muros con las losas de manera simultánea.

Por el tipo de encofrado permite construir varias viviendas o departamentos a la vez ya que mientras una se va desencofrando, se puede ir armando el siguiente.

El sistema de muros genera una gran resistencia y rigidez a desplazamientos laterales.

Producción y montaje en serie y en el sitio.

4.8.2 Desventajas

4.8.2.1 Sistema Pórticos

La longitudes de las luces son limitadas, generalmente inferior a los 8 metros

los pórticos son vulnerables a desplazamientos laterales para estructuras de más de 4 pisos.

Sistema de construcción húmedo, lento y más costoso.

4.8.2.2 Sistema de Muros Portantes

Existen grandes limitaciones en cuanto a la distribución de espacios internos de cada planta, por lo cual su uso es ara viviendas de interés social u hoteles.

Alta inversión inicial pero rápido retorno por producción en línea.

Capítulo 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez analizados los datos en este trabajo, podemos adelantar las siguientes conclusiones:

1. El sistema de muros necesita una alta inversión inicial a diferencia del sistema tradicional.
2. El sistema de muros resulto ser más económico en un 13.94% que el tradicional.

3. De acuerdo a los cronogramas de trabajo, el sistema de muros resultó ser más rápido en un 17%.
4. Para la mano de obra, podemos observar que para el sistema de muros se requiere menos personal aproximadamente 14,16% menos, abaratando el costo del proyecto.
5. El sistema de muros por ser más compacto y monolítico tiene una mejor respuesta ante sismos.
6. El cortante basal del sistema tradicional es 40,87% menor que el de sistema de muros.
7. Las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias para el sistema de muros son más económicas debido a que no se necesita realizar el picado y resanado de la mampostería.
8. El hormigón usado para los muros portantes, nos permite un desencofrado más rápido, obteniendo un menor tiempo de ejecución de obra.

9. El proceso de construcción del Sistema de muros portantes usando formaletas es sencillo, ágil y organizado, logrando una gran productividad en muy corto tiempo.

5.2 Recomendaciones

1. Analizar todos los rubros y parámetros dentro de los sistemas constructivos, para una comparación equitativa y más real.
2. Realizar un buen análisis de precios de unitarios para ambos sistemas para poder obtener una mejor información.
3. Actualizar periódicamente los precios de equipos, materiales y mano de obra, para un análisis real de los costos de construcción.
4. Para ambos proyectos se debe seguir una planificación ordenada y controlada.
5. Al momento de la construcción tener todos los detalles técnicos a la mano para no tener ningún problema a futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. American Concrete Institute. (2008). *Requisitos y reglamentos para concreto estructural y comentarios*. Florida: USA.
2. Camicon. (Marzo de 2014). *Camara de la industria de la construcción*.
Obtenido de Camara de la industria de la construcción:
http://www.camicon.ec/descargas_camicon/EVOLUCION_DEL%20_MERCADO_DE%20_VIVIENDA_EN_EL%20ECUADOR.pdf
3. Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la construcción, N. 2. (2011). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Quito: Ecuador.
4. Derucher, K. N., Korfiatis, G. P., & Ezeldin, A. S. (1998). *Materials for Civil & Highway Engineers*. New Jersey: Prentice Hall.
5. Forsa. (Enero de 2012). *Manual de Construcción Sistema Forsa*. Cauca, Colombia.
6. INEC. (JUNIO de 2012). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS*. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec
7. Merritt, F. S., & Ricketts, J. T. (1997). *Manual integrado de diseño y Construcción*. Bogotá: McGraw Hill.
8. Merritt, F. S., Loftin, M. K., & Ricketts, J. T. (2008). *Manual del Ingeniero Civil* (Cuarta ed.). Mexico: McGraw-Hill.

9. Naveda, V. (Septiembre de 2013). *Bienes Raices Clave*. Obtenido de Bienes Raices Clave: www.clave.com
10. Rodríguez Val, J. (2005). *Estructuras de la Edificación en Hormigón*. Madrid: CERSA.
11. Telegrafo. (11 de Octubre de 2013). Frente a un déficit del 30,9%, el sector vivienda sigue creciendo . *Telegrafo*.

ANEXOS



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : REPLANTEO Y TRAZADO UNIDAD: M2
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,01	0,04	0,00
NIVEL	1,00	2,00	2,00	0,04	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	0,04	0,01
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,04	0,12
TOPOGRAFO TOPOGRAFIA	2,00	3,14	6,28	0,04	0,25
SUBTOTAL N					0,38
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CUARTON DE 2"X3"X4MT	U	0,06	2,20	0,13	
TIRAS DE 1"x3"x4MT	U	0,03	1,20	0,04	
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0,01	4,99	0,05	
SUBTOTAL O					0,22
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					0,68
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	0,10
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,78
VALOR PROPUESTO					0,78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : EXCAVACION DE CIMIENTOS (MANUAL)

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,14	R 1,34	D= C*R 0,19
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 1,34	D= C*R 0,46
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,34	4,15
SUBTOTAL N					4,61
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					4,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,52
VALOR PROPUESTO					5,52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 VIGAS RIOSTRAS

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	1,99	2,10	4,18
VIBRADOR	0,50	2,20	1,10	2,10	2,31
SUBTOTAL M					6,49
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	2,10	0,71
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	4,00	3,10	12,40	2,10	26,04
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,10	6,59
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	3,00	3,14	9,42	2,10	19,78
CARPINTERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	2,10	13,19
SUBTOTAL N					66,31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	1,00	93,30	93,30	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	2,60	46,00	119,60	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	5,00	1,00	5,00	
ENCOFRADO DE MADERA	M2	5,00	8,00	40,00	
SUBTOTAL O				257,90	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O				1,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					331,70
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	49,76
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					381,46
VALOR PROPUESTO					381,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 COLUMNAS

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	1,89	2,00	3,77
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00
SUBTOTAL M					5,77
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	2,00	0,67
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	4,00	3,10	12,40	2,00	24,80
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	2,00	12,56
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	2,00	12,56
CARPINTERO ESTRUCT. OCUP. D3	2,00	3,08	6,16	2,00	12,32
SUBTOTAL N					62,91
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 240 KG/CM2	M3	1,02	88,15	89,91	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	KG	85,00	1,02	86,70	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,20	1,00	0,20	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,12	10,02	1,20	
ENCOFRADO DE MADERA	M2	8,00	8,00	64,00	
SUBTOTAL O				242,01	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O				1,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					311,69
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	46,75
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					358,44
VALOR PROPUESTO					358,44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 VIGAS

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	1,20	1,15	1,38
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	1,15	1,15
SUBTOTAL M					2,53
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	1,15	0,38
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	5,00	3,10	15,50	1,15	17,83
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,15	7,22
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,15	7,22
CARPINTERO ESTRUCT. OCUP. D3	2,00	3,14	6,28	1,15	7,22
SUBTOTAL N					39,87
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	1,02	93,30	95,17	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	KG	100,00	1,02	102,00	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,25	1,00	0,25	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,12	10,02	1,20	
ENCOFRADO DE MADERA	M2	10,00	8,00	80,00	
SUBTOTAL O				278,62	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O				1,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					322,02
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	48,30
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					370,32
VALOR PROPUESTO					370,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : LOSA DE HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 (PALETEADA) UNIDAD: M2
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,43	0,50	0,22
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50
ALISADORA DE PISO	1,00	1,54	1,54	0,50	0,77
SUBTOTAL M					1,49
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,20	3,39	0,68	0,50	0,33
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,50	3,10
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	3,00	3,14	9,42	0,50	4,71
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,50	3,14
CARPINTERO ESTRUCT. OCUP. D3	2,00	3,14	6,28	0,50	3,14
SUBTOTAL N					14,42
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	0,09	93,30	8,40	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	KG	50,00	1,02	51,00	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,19	1,00	0,19	
MALLA ELECTROSOLDADA	M2	2,20	3,70	8,14	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,12	10,02	1,20	
BLOQUE DE ALIVIANAMIENTO 10X20X40 CM	U	8,00	0,30	2,40	
ENCOFRADO DE MADERA	M2	1,00	8,00	8,00	
SUBTOTAL O					79,33
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	2,40	2,40	
SUBTOTAL O					2,40
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					97,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					112,29
VALOR PROPUESTO					112,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : ESCALERA DE HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	2,38	1,80	4,28
CONCRETERA 1 SACO	1,00	2,50	2,50	1,80	4,50
VIBRADOR	1,00	2,20	2,20	1,80	3,96
SUBTOTAL M					12,74
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	1,80	0,61
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	6,00	3,10	18,60	1,80	33,48
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	4,00	3,14	12,56	1,80	22,61
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,80	11,30
CARPINTERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,80	11,30
SUBTOTAL N					79,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	7,00	6,60	46,20	
ARENA	M3	0,50	12,75	6,38	
PIEDRA # 4	M3	0,80	12,75	10,20	
AGUA	M3	0,28	1,08	0,30	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	0,88	46,00	40,48	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	1,45	1,00	1,45	
ENCOFRADO DE MADERA	M2	5,50	8,00	44,00	
SUBTOTAL O				149,01	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O				1,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					242,05
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	36,31
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					278,36
VALOR PROPUESTO					278,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 MUROS (incluye encofrado) UNIDAD: M3
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	1,07	2,10	2,25
CONCRETERA 1 SACO	0,50	0,00	0,00	2,10	0,00
VIBRADOR	0,50	2,20	1,10	2,10	2,31
SUBTOTAL M					4,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	2,10	0,71
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	4,00	3,10	12,40	2,10	26,04
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,10	6,59
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,78	2,45
SUBTOTAL N					35,79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 240 KG/CM2 MUROS	M3	1,00	102,68	102,68	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	1,90	46,00	87,40	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,95	1,00	0,95	
TABLAS DE ENCOFRADO 1"X10"X4MT	U	0,32	3,16	1,01	
CUARTON DE 2"X3"X4MT	U	0,25	2,20	0,55	
TIRAS DE 1"X3"X4MT	U	0,19	1,20	0,23	
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0,10	4,99	0,50	
SUBTOTAL O				193,32	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	5,00	5,00	
SUBTOTAL O				5,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					238,67
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 35,80
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					274,47
VALOR PROPUESTO					274,47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : MESON DE COCINA a=60CM INCLUYE PATAS LOSA Y ENLUCIDO UNIDAD: ML
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,66	R 2,28	D= C*R 1,51
SUBTOTAL M					1,51
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 2,28	D= C*R 0,77
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,1	3,10	2,28	7,06
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,28	7,15
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,28	7,15
SUBTOTAL N					22,13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	0,60	6,60	3,96	
ARENA	M3	0,04	12,75	0,51	
PIEDRA # 4	M3	0,10	12,75	1,28	
AGUA	M3	0,04	1,08	0,04	
TABLAS DE ENCOFRADO 1"X10"X4MT	U	0,32	3,16	1,01	
CUARTON DE 2"X3"X4MT	U	0,25	2,20	0,55	
TIRAS DE 1"x3"x4MT	U	0,19	1,20	0,23	
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0,10	4,99	0,50	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	0,12	46,00	5,52	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,02	1,00	0,02	
BLOQUE 15 cm	U	8,00	0,31	2,48	
SUBTOTAL P					16,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO	SAC	0,60	0,40	0,24	
MATERIAL DE ENCOFRADO	GBL	1,00	0,50	0,50	
SUBTOTAL O					0,74
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					40,48
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	6,07
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					46,55
VALOR PROPUESTO					46,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TAPAS DE BAJANTES (0,20 por lado FIBROLIT 8 mm)

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,66	R 0,60	D= C*R 0,40
SUBTOTAL M					0,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,20	D= C*R 0,07
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,60	1,86
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,80	2,51
SUBTOTAL N					4,44
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
PLANCHA FIBROLIT 1,22X2,44 e=8mm (incluye pegamento)	U	A 0,14	B 18,36	C= A*B 2,57	
SUBTOTAL P					2,57
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					7,41
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,52
VALOR PROPUESTO					8,52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PAREDES DE BLOQUE

UNIDAD: M2

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,66	0,60	0,40
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60
SUBTOTAL M					1,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	0,40	0,14
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,40	2,48
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,40	1,26
SUBTOTAL N					3,88
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
BLOQUE 10 cm	U	13,00	0,31	4,03	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SACO	0,20	6,60	1,32	
ARENA	M3	0,02	12,75	0,26	
AGUA	M3	0,01	1,08	0,01	
SUBTOTAL P					5,62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					10,50
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12,08
VALOR PROPUESTO					12,08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CUADRADA DE BOQUETE (FILOS)

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,08	R 0,27	D= C*R 0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,27	D= C*R 0,09
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,1	3,10	0,27	0,82
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,27	1,66
SUBTOTAL N					2,57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	A 0,20	B 6,60	C= A*B 1,32	
ARENA	M3	0,03	12,75	0,38	
AGUA	M3	0,02	1,08	0,02	
SUBTOTAL O					1,72
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CEMENTO	SAC	A 0,20	B 0,65	C= A*B 0,13	
SUBTOTAL O					0,13
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					4,44
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,67
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,11
VALOR PROPUESTO					5,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : JUNTAS DE DILATAION

UNIDAD: M2

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,01	R 0,11	D= C*R 0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,05	B 3,39	C= A*B 0,17	R 0,11	D= C*R 0,02
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	0,50	3,10	1,55	0,11	0,17
SUBTOTAL N					0,19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
POLIESTIRENO EXPANDIDO	U	A 0,50	B 5,30	C= A*B 2,65	
SUBTOTAL O					2,65
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					2,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,43
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,27
VALOR PROPUESTO					3,27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : ENLUCIDO DE PAREDES

UNIDAD: M2

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,12	0,60	0,07
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	0,60	0,60
SUBTOTAL M					0,67
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	0,40	0,14
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,40	2,48
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,40	1,26
SUBTOTAL N					3,88
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SACO	0,30	6,60	1,98	
ARENA	M3	0,02	12,75	0,26	
AGUA	M3	0,01	1,08	0,01	
SUBTOTAL P				2,25	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					6,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,82
VALOR PROPUESTO					7,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : LOSA DE CIMENTACION

UNIDAD: M2

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,31	0,50	0,15
VIBRADOR	0,50	2,20	1,10	0,50	0,55
ALISADORA DE PISO	1,00	1,54	1,54	1,00	1,54
SUBTOTAL M					2,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	0,50	0,17
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,50	3,1	7,75	0,50	3,88
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	4,00	3,14	12,56	0,50	6,28
SUBTOTAL N					10,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	0,12	93,30	11,20	
MALLA ELECTROSOLDADA 8x15x15	M2	2,20	5,00	11,00	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	1,00	1,00	1,00	
POLIETILENO	M2	1,10	0,50	0,55	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,17	10,02	1,70	
SUBTOTAL O					25,45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	0,77	0,20	0,15	
SUBTOTAL O					0,15
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					38,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					43,90
VALOR PROPUESTO					43,90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CAJA DE REVISION 60X60X60 CON TAPA HORMIGON

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,77	R 2,00	D= C*R 1,54
SUBTOTAL M					1,54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 2,00	D= C*R 0,68
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	2,00	12,40
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	2,00	12,56
SUBTOTAL N					25,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CAJA DE REVISION 60X60X60 CON TAPA HORMIGON	U	A 1,00	B 30,60	C= A*B 30,60	
SUBTOTAL O					30,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIALES	U	A 1,00	B 0,50	C= A*B 0,50	
SUBTOTAL O					0,50
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					58,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					67,02
VALOR PROPUESTO					67,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : BAJANTE DE 110 MM

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,04	R 0,20	D= C*R 0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,20	D= C*R 0,07
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,20	0,62
PLOMERO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,20	0,63
SUBTOTAL N					1,32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
BAJANTE DE 110 MM, INCLUYE ACCESORIOS Y PROVISION	ML	A 1,00	B 5,40	C= A*B 5,40	
SUBTOTAL O					5,40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					6,73
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,74
VALOR PROPUESTO					7,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE AGUA SERVIDA INCLUYE TUBERIA

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,24	R 1,22	D= C*R 0,29
SUBTOTAL M					0,29
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 1,22	D= C*R 0,41
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,22	3,78
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,14	3,14	1,22	3,83
SUBTOTAL N					8,02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBO PVC 2"X3MT (AASS)	U	A 0,21	B 5,25	C= A*B 1,10	
TUBO PVC DESAGUE 4"X3ML	U	0,13	11,50	1,44	
CODO PVC 4"X90	U	0,25	2,70	0,68	
CODO PVC 2"X90	U	1,00	0,88	0,88	
YEE PVC 4"X2"	U	0,5	3,60	1,80	
TRAMPA CON REGISTRO PVC 2"	U	0,75	2,39	1,79	
POLIPEGA 3785CC	LTS	0,06	10,07	0,60	
POLILIMPIA 125CC	LTS	0,06	15,20	0,91	
SUBTOTAL O					9,20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 0,60	C= A*B 0,60	
SUBTOTAL O					0,60
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					18,11
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 2,72
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,83
VALOR PROPUESTO					20,83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE AGUA POTABLE DE 1/2" INCLUYE TUBERIA UNIDAD: PTO
 DETALLE: INTERIOR DEPARTAMENTO ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,36	R 0,94	D= C*R 0,34
SUBTOTAL M					0,34
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,94	D= C*R 0,32
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,94	5,85
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,94	5,85
SUBTOTAL N					12,02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"X6 MP.	U	A 0,27	B 7,26	C= A*B 1,96	
CODO PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	1,25	0,55	0,69	
TEE PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	0,75	0,43	0,32	
TEFLON	U	0,50	0,20	0,10	
LLAVE DE PASO H-H 1/2"	U	0,25	8,49	2,12	
SUBTOTAL O					5,19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 0,20	C= A*B 0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					17,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 2,66
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,41
VALOR PROPUESTO					20,41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TUBERIA DE AGUA POTABLE (EXTERIOR DEPARTAMENTO) UNIDAD: ML
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,04	R 0,20	D= C*R 0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,20	D= C*R 0,07
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,1	6,20	0,20	1,24
SUBTOTAL N					1,31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBERIA DE AGUA POTABLE (EXTERIOR DEPARTAMENTO) INCLUYE ACCESORIOS	ML	A 1,00	B 1,90	C= A*B 1,90	
SUBTOTAL O					1,90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					3,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,70
VALOR PROPUESTO					3,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : MEDIDOR AGUA POTABLE 1/2"

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,33	R 1,00	D= C*R 0,33
SUBTOTAL M					0,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,50	B 3,39	C= A*B 1,70	R 1,00	D= C*R 1,70
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,00	3,10
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	1,00	6,20
SUBTOTAL N					11,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"X6 MP.	U	A 0,3	B 7,26	C= A*B 2,18	
UNIVERSAL PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	1	3,42	3,42	
UNION PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	1,00	0,43	0,43	
TEFLON	U	0,50	0,20	0,10	
LLAVE DE PASO H-H 1/2"	U	1	8,49	8,49	
MEDIDOR AGUA 1/2" CHORRO UNICO	U	1	41,82	41,82	
SUBTOTAL O					56,44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					67,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 10,17
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					77,94
VALOR PROPUESTO					77,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TABLERO DE MEDIDORES (16 DEPARTAMENTOS)

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 5,61	R 8,50	D= C*R 47,66
SUBTOTAL M					47,66
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 1,00	B 3,31	C= A*B 3,31	R 8,50	D= C*R 28,14
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	4,00	3,10	12,40	8,50	105,40
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	8,50	53,38
SUBTOTAL N					186,92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TABLERO DE MEDIDORES (16 DEPARTAMENTOS) INCLUYE ACCESORIOS Y PROVISION	U	A 1,00	B 1.149,54	C= A*B 1.149,54	
SUBTOTAL O					1.149,54
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 20,00	C= A*B 20,00	
SUBTOTAL O					20,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					1.404,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 210,62
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.614,74
VALOR PROPUESTO					1.614,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CAJA DE BREAKER

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,23	R 0,80	D= C*R 0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,80	D= C*R 0,26
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,80	2,48
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,80	2,51
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	2,82	2,82	0,80	2,26
SUBTOTAL N					7,51
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CAJA DE BREAKER DE 4P	U	A 1,00	B 13,60	C= A*B 13,60	
BREAKER DE 20 AMP 2P	U	2,00	4,00	8,00	
SUBTOTAL O					21,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					29,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 4,39
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					33,68
VALOR PROPUESTO					33,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : ACOMETIDA INTERIOR

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,24	R 0,51	D= C*R 0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,51	D= C*R 0,17
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,51	3,16
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,51	3,20
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	2,82	2,82	0,51	1,44
SUBTOTAL N					7,97
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
ACOMETIDA INTERIOR	ML	A 1,00	B 3,96	C= A*B 3,96	
SUBTOTAL O					3,96
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					12,05
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13,86
VALOR PROPUESTO					13,86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTOS DE LUZ

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,48	R 1,00	D= C*R 0,48
SUBTOTAL M					0,48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 1,00	D= C*R 0,33
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	1,00	6,20
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,00	6,28
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,00	3,14
SUBTOTAL N					15,95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
INTERRUPTOR SIMPLE TEKNO-TICINO	U	1,00	1,19	1,19	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	2,00	0,15	0,30	
CAJA OCTOGONAL	U	1,00	0,44	0,44	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	2,00	0,32	0,64	
ROSETON	U	1,00	0,99	0,99	
ALAMBRE ELECTRICO # 14 AWG	ML	15,10	0,28	4,23	
SUBTOTAL O					8,38
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
MATERIAL	GBL	1,00	0,20	0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					25,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 3,75
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28,76
VALOR PROPUESTO					28,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE TOMA CORRIENTE UNIDAD: PTO
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,39	R 1,01	D= C*R 0,39
SUBTOTAL M					0,39
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 2,56	C= A*B 0,26	R 1,01	D= C*R 0,26
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,1	6,20	1,01	6,29
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,01	3,18
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,01	3,18
SUBTOTAL N					12,91
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TOMACORRIENTE DOBLE TEKNO 120V	U	1,00	1,19	1,19	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	1,00	0,32	0,32	
ALAMBRE ELECTRICO # 12 AWG	ML	15,00	0,39	5,85	
TUBERIA PVC 1/2"	ML	2,00	0,15	0,30	
SUBTOTAL O					8,25
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					21,55
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	3,23
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24,78
VALOR PROPUESTO					24,78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CAJA PARA REGLETA TELEFÓNICA

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,34	R 0,80	D= C*R 0,27
SUBTOTAL M					0,27
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,30	D= C*R 0,10
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,80	4,96
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,50	3,14
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,00	3,14
SUBTOTAL N					11,34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CAJA TELEFONICA 30X20	U	A 1,00	B 35,00	C= A*B 35,00	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	50,00	0,15	7,50	
SUBTOTAL O					42,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					54,11
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					62,23
VALOR PROPUESTO					62,23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TOMA TELEFONICA (sin cable con tapa ciega)

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,21	R 1,00	D= C*R 0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,20	D= C*R 0,07
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,30	1,86
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,30	1,88
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,00	3,14
SUBTOTAL N					6,95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TAPA CIEGA	U	A 1,00	B 0,30	C= A*B 0,30	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	1,00	0,15	0,15	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	1,00	0,32	0,32	
SUBTOTAL O					1,36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 0,20	C= A*B 0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					8,72
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 1,31
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,03
VALOR PROPUESTO					10,03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE 220 V

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,90	R 1,60	D= C*R 1,44
SUBTOTAL M					1,44
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 1,00	B 3,31	C= A*B 3,31	R 0,16	D= C*R 0,53
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,1	6,20	1,60	9,92
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,60	10,05
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,14	6,28	1,00	6,28
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,00	3,14
SUBTOTAL N					29,92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TOMACORRIENTE 220V	U	1,00	2,20	2,20	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	1,00	0,32	0,32	
ALAMBRE ELECTRICO # 12 AWG	ML	22,50	0,39	8,78	
ALAMBRE ELECTRICO # 8 AWG	ML	16,00	1,57	25,12	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	23,50	0,15	3,53	
BREAKER DE 50 AMP 3P	U	1,00	27,85	27,85	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	0,11	6,60	0,73	
ARENA	M3	0,02	12,75	0,26	
SUBTOTAL O					69,38
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					100,74
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	15,11
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					115,85
VALOR PROPUESTO					115,85

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : REPLANTEO Y TRAZADO UNIDAD: M2
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,01	0,04	0,00
NIVEL	1,00	2,00	2,00	0,04	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	0,04	0,01
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,04	0,12
TOPOGRAFO TOPOGRAFIA	2,00	3,14	6,28	0,04	0,25
SUBTOTAL N					0,38
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CUARTON DE 2"X3"X4MT	U	0,06	2,20	0,13	
TIRAS DE 1"x3"x4MT	U	0,03	1,20	0,04	
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0,01	4,99	0,05	
SUBTOTAL O					0,22
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					0,68
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,10
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,78
VALOR PROPUESTO					0,78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : EXCAVACION DE CIMIENTOS (MANUAL)

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,14	R 1,34	D= C*R 0,19
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 1,34	D= C*R 0,46
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,34	4,15
SUBTOTAL N					4,61
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					4,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	0,72
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,52
VALOR PROPUESTO					5,52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 VIGAS RIOSTRAS

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	1,98	2,10	4,17
VIBRADOR	0,50	2,20	1,10	2,10	2,31
SUBTOTAL M					6,48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	2,10	0,71
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	6,00	3,10	18,60	2,10	39,06
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,10	6,59
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	3,00	3,14	9,42	2,10	19,78
SUBTOTAL N					66,14
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	1,00	93,30	93,30	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	2,60	46,00	119,60	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	5,00	1,00	5,00	
SUBTOTAL O				217,90	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O				1,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					291,52
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	43,73
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					335,25
VALOR PROPUESTO					335,25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 PAREDES PORTANTES UNIDAD: M2
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,13	0,10	0,01
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	0,10	0,10
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	2,00	3,39	6,78	0,10	0,67
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	7,00	3,10	21,70	0,10	2,17
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	3,00	3,14	9,42	0,10	0,94
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,10	0,63
SUBTOTAL N					4,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 180 KG/CM2	M3	0,12	110,00	13,20	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	0,04	46,00	1,84	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,20	1,00	0,20	
MALLA ELECTROSOLDADA	M2	1,20	3,70	4,44	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,12	10,02	1,20	
ENCOFRADO METALICO PAREDES	M2	1,00	14,28	14,28	
DESMOLDANTE	M2	1,00	0,30	0,30	
SUBTOTAL O					35,46
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O					1,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					40,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					47,13
VALOR PROPUESTO					47,13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : LOSA DE HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 (PALETEADA) UNIDAD: M2
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,96	1,00	0,96
ANDAMIO METALICO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ALISADORA DE PISO	1,00	1,54	1,54	1,00	1,54
SUBTOTAL M					3,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,20	3,39	0,68	1,00	0,67
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	5,00	3,10	15,50	1,00	15,50
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	3,00	3,14	9,42	1,00	9,42
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,00	6,28
SUBTOTAL N					31,87
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	0,12	93,30	11,20	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	0,01	46,00	0,46	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,19	1,00	0,19	
MALLA ELECTROSOLDADA	M2	2,20	3,70	8,14	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,12	10,02	1,20	
ENCOFRADO METALICO LOSAS	M2	1,00	11,50	11,50	
DESMOLDANTE	M2	1,00	0,30	0,30	
SUBTOTAL O				32,99	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	2,40	2,40	
SUBTOTAL O				2,40	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					70,76
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					81,37
VALOR PROPUESTO					81,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : ESCALERA DE HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2

UNIDAD: M3

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	2,38	1,80	4,28
CONCRETERA 1 SACO	1,00	2,50	2,50	1,80	4,50
VIBRADOR	1,00	2,20	2,20	1,80	3,96
SUBTOTAL M					12,74
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	1,80	0,61
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	6,00	3,10	18,60	1,80	33,48
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	4,00	3,14	12,56	1,80	22,61
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,80	11,30
CARPINTERO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	1,80	11,30
SUBTOTAL N					79,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	7,00	6,60	46,20	
ARENA	M3	0,50	12,75	6,38	
PIEDRA # 4	M3	0,80	12,75	10,20	
AGUA	M3	0,28	1,08	0,30	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	0,88	46,00	40,48	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	1,45	1,00	1,45	
ENCOFRADO DE MADERA	M2	5,50	8,16	44,88	
SUBTOTAL O				149,89	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	1,00	1,00	
SUBTOTAL O				1,00	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					242,93
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	36,44
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					279,37
VALOR PROPUESTO					279,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : HORMIGON ARMADO 240 KG/CM2 MUROS (incluye encofrado) UNIDAD: M3
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	1,07	2,10	2,25
CONCRETERA 1 SACO	0,50	0,00	0,00	2,10	0,00
VIBRADOR	0,50	2,20	1,10	2,10	2,31
SUBTOTAL M					4,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	2,10	0,71
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	4,00	3,10	12,40	2,10	26,04
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,10	6,59
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,78	2,45
SUBTOTAL N					35,79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2 MUROS	M3	1,00	102,68	102,68	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	1,90	46,00	87,40	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,95	1,00	0,95	
TABLAS DE ENCOFRADO 1"X10"X4MT	U	0,32	3,16	1,01	
CUARTON DE 2"X3"X4MT	U	0,25	2,20	0,55	
TIRAS DE 1"X3"X4MT	U	0,19	1,20	0,23	
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0,10	4,99	0,50	
SUBTOTAL O					193,32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	GBL	1,00	5,00	5,00	
SUBTOTAL O					5,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					238,67
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 35,80
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					274,47
VALOR PROPUESTO					274,47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : MESON DE COCINA a=60CM INCLUYE PATAS LOSA Y ENLUCIDO UNIDAD: ML
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,66	R 2,28	D= C*R 1,51
SUBTOTAL M					1,51
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 2,28	D= C*R 0,77
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,1	3,10	2,28	7,06
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,28	7,15
FIERRERO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	2,28	7,15
SUBTOTAL N					22,13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	0,60	6,60	3,96	
ARENA	M3	0,04	12,75	0,51	
PIEDRA # 4	M3	0,10	12,75	1,28	
AGUA	M3	0,04	1,08	0,04	
TABLAS DE ENCOFRADO 1"X10"X4MT	U	0,32	3,16	1,01	
CUARTON DE 2"X3"X4MT	U	0,25	2,20	0,55	
TIRAS DE 1"x3"x4MT	U	0,19	1,20	0,23	
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0,10	4,99	0,50	
HIERRO FY= 4200 KG/CM2	QQ	0,12	46,00	5,52	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	0,02	1,00	0,02	
BLOQUE 15 cm	U	8,00	0,31	2,48	
SUBTOTAL P					16,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
CEMENTO	SAC	0,60	0,40	0,24	
MATERIAL DE ENCOFRADO	GBL	1,00	0,50	0,50	
SUBTOTAL O					0,74
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					40,48
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	6,07
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					46,55
VALOR PROPUESTO					46,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TAPAS DE BAJANTES (0,20 por lado FIBROLIT 8 mm)

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,66	R 0,60	D= C*R 0,40
SUBTOTAL M					0,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,20	D= C*R 0,07
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,60	1,86
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,80	2,51
SUBTOTAL N					4,44
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
PLANCHA FIBROLIT 1,22X2,44 e=8mm (incluye pegamento)	U	A 0,14	B 18,36	C= A*B 2,57	
SUBTOTAL P					2,57
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					7,41
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,52
VALOR PROPUESTO					8,52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CUADRADA DE BOQUETE (FILOS)

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,08	R 0,27	D= C*R 0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,27	D= C*R 0,09
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,1	3,10	0,27	0,82
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,27	1,66
SUBTOTAL N					2,57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	A 0,20	B 6,60	C= A*B 1,32	
ARENA	M3	0,03	12,75	0,38	
AGUA	M3	0,02	1,08	0,02	
SUBTOTAL O					1,72
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CEMENTO	SAC	A 0,20	B 0,65	C= A*B 0,13	
SUBTOTAL O					0,13
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					4,44
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,67
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,11
VALOR PROPUESTO					5,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : JUNTAS DE DILATACION

UNIDAD: M2

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,01	R 0,11	D= C*R 0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	A 0,05	B 3,39	C= A*B 0,17	R 0,11	D= C*R 0,02
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	0,50	3,10	1,55	0,11	0,17
SUBTOTAL N					0,19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
POLIESTIRENO EXPANDIDO	U	A 0,50	B 5,30	C= A*B 2,65	
SUBTOTAL O					2,65
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					2,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,43
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,27
VALOR PROPUESTO					3,27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : LOSA DE CIMENTACION

UNIDAD: M2

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	3,00%	1,00	0,31	0,50	0,15
VIBRADOR	0,50	2,20	1,10	0,50	0,55
ALISADORA DE PISO	1,00	1,54	1,54	1,00	1,54
SUBTOTAL M					2,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
	A	B	C= A*B	R	D= C*R
MAESTRO ESTRUCT. OCUP. C2	0,10	3,39	0,34	0,50	0,17
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,50	3,1	7,75	0,50	3,88
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	4,00	3,14	12,56	0,50	6,28
SUBTOTAL N					10,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
HORMIGON PREMEZCLADO 210 KG/CM2	M3	0,12	93,30	11,20	
MALLA ELECTROSOLDADA 8x15x15	M2	2,20	5,00	11,00	
ALAMBRE RECOCIDO #18	KG	1,00	1,00	1,00	
POLIETILENO	M2	1,10	0,50	0,55	
ADITIVO ACELERANTE SUPERPLASTIFICANTE	M3	0,17	10,02	1,70	
SUBTOTAL O				25,45	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	0,77	0,20	0,15	
SUBTOTAL O				0,15	
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					38,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					43,90
VALOR PROPUESTO					43,90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CAJA DE REVISION 60X60X60 CON TAPA HORMIGON

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,77	R 2,00	D= C*R 1,54
SUBTOTAL M					1,54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 2,00	D= C*R 0,68
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	2,00	12,40
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	2,00	12,56
SUBTOTAL N					25,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CAJA DE REVISION 60X60X60 CON TAPA HORMIGON	U	A 1,00	B 30,60	C= A*B 30,60	
SUBTOTAL O					30,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIALES	U	A 1,00	B 0,50	C= A*B 0,50	
SUBTOTAL O					0,50
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					58,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					67,02
VALOR PROPUESTO					67,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : BAJANTE DE 110 MM

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,04	R 0,20	D= C*R 0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,20	D= C*R 0,07
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,20	0,62
PLOMERO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,20	0,63
SUBTOTAL N					1,32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
BAJANTE DE 110 MM, INCLUYE ACCESORIOS Y PROVISION	ML	A 1,00	B 5,40	C= A*B 5,40	
SUBTOTAL O					5,40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					6,73
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,74
VALOR PROPUESTO					7,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE AGUA SERVIDA INCLUYE TUBERIA

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,24	R 1,22	D= C*R 0,29
SUBTOTAL M					0,29
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 1,22	D= C*R 0,41
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,22	3,78
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,14	3,14	1,22	3,83
SUBTOTAL N					8,02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TUBO PVC 2"X3MT (AASS)	U	0,21	5,25	1,10	
TUBO PVC DESAGUE 4"X3ML	U	0,13	11,50	1,44	
CODO PVC 4"X90	U	0,25	2,70	0,68	
CODO PVC 2"X90	U	1,00	0,88	0,88	
YEE PVC 4"X2"	U	0,5	3,60	1,80	
TRAMPA CON REGISTRO PVC 2"	U	0,75	2,39	1,79	
POLIPEGA 3785CC	LTS	0,06	10,07	0,60	
POLILIMPIA 125CC	LTS	0,06	15,20	0,91	
SUBTOTAL O					9,20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
MATERIAL	GBL	1,00	0,60	0,60	
SUBTOTAL O					0,60
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					18,11
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20,83
VALOR PROPUESTO					20,83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE AGUA POTABLE DE 1/2" INCLUYE TUBERIA UNIDAD: PTO
 DETALLE: INTERIOR DEPARTAMENTO ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,27	R 0,94	D= C*R 0,26
SUBTOTAL M					0,26
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,94	D= C*R 0,32
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,94	2,93
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,94	5,85
SUBTOTAL N					9,10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"X6 MP.	U	A 0,27	B 7,26	C= A*B 1,96	
CODO PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	1,25	0,55	0,69	
TEE PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	0,75	0,43	0,32	
TEFLON	U	0,50	0,20	0,10	
LLAVE DE PASO H-H 1/2"	U	0,25	8,49	2,12	
SUBTOTAL O					5,19
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 0,20	C= A*B 0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					14,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	2,21
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16,96
VALOR PROPUESTO					16,96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TUBERIA DE AGUA POTABLE (EXTERIOR DEPARTAMENTO) UNIDAD: ML
 DETALLE: ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,02	R 0,20	D= C*R 0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 0,10	B 3,39	C= A*B 0,34	R 0,20	D= C*R 0,07
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,1	3,10	0,20	0,62
SUBTOTAL N					0,69
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBERIA DE AGUA POTABLE (EXTERIOR DEPARTAMENTO) INCLUYE ACCESORIOS	ML	A 1,00	B 1,90	C= A*B 1,90	
SUBTOTAL O					1,90
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					2,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,39
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,98
VALOR PROPUESTO					2,98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : MEDIDOR AGUA POTABLE 1/2"

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,43	R 0,94	D= C*R 0,40
SUBTOTAL M					0,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO PLOMERO ESTRUCT. OCUP. C3	A 1,00	B 3,39	C= A*B 3,39	R 2,00	D= C*R 6,78
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,00	3,10
AYUD. PLOMERO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	3,10	6,20	0,70	4,34
SUBTOTAL N					14,22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TUBERIA PVC ROSCABLE 1/2"X6 MP.	U	A 0,3	B 7,26	C= A*B 2,18	
UNIVERSAL PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	1	3,42	3,42	
UNION PVC DE 1/2" ROSCABLE	U	1,00	0,43	0,43	
TEFLON	U	0,50	0,20	0,10	
LLAVE DE PASO H-H 1/2"	U	1	8,49	8,49	
MEDIDOR AGUA 1/2" CHORRO UNICO	U	1	41,82	41,82	
SUBTOTAL O					56,44
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					71,06
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					81,72
VALOR PROPUESTO					81,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TABLERO DE MEDIDORES (16 DEPARTAMENTOS)

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 5,61	R 8,50	D= C*R 47,66
SUBTOTAL M					47,66
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 1,00	B 3,31	C= A*B 3,31	R 8,50	D= C*R 28,14
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	4,00	3,10	12,40	8,50	105,40
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	8,50	53,38
SUBTOTAL N					186,92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TABLERO DE MEDIDORES (16 DEPARTAMENTOS) INCLUYE ACCESORIOS Y PROVISION	U	A 1,00	B 1.149,54	C= A*B 1.149,54	
SUBTOTAL O					1.149,54
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 20,00	C= A*B 20,00	
SUBTOTAL O					20,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					1.404,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 210,62
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.614,74
VALOR PROPUESTO					1.614,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CAJA DE BREAKER

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,16	R 0,80	D= C*R 0,13
SUBTOTAL M					0,13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,80	D= C*R 0,26
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,80	2,48
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,80	2,51
SUBTOTAL N					5,25
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CAJA DE BREAKER DE 4P	U	A 1,00	B 13,60	C= A*B 13,60	
BREAKER DE 20 AMP 2P	U	2,00	4,00	8,00	
SUBTOTAL O					21,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					26,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					31,03
VALOR PROPUESTO					31,03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : ACOMETIDA INTERIOR

UNIDAD: ML

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,15	R 0,51	D= C*R 0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,51	D= C*R 0,17
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,51	1,58
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	2,00	3,14	6,28	0,51	3,20
SUBTOTAL N					4,95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
ACOMETIDA INTERIOR	ML	A 1,00	B 3,96	C= A*B 3,96	
SUBTOTAL O					3,96
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					8,99
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,34
VALOR PROPUESTO					10,34

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTOS DE LUZ

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,20	R 1,00	D= C*R 0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 1,00	D= C*R 0,33
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	1,00	3,10
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	1,00	3,14
SUBTOTAL N					6,57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
INTERRUPTOR SIMPLE TEKNO-TICINO	U	1,00	1,19	1,19	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	2,00	0,15	0,30	
CAJA OCTOGONAL	U	1,00	0,44	0,44	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	2,00	0,32	0,64	
ROSETON	U	1,00	0,99	0,99	
ALAMBRE ELECTRICO # 14 AWG	ML	15,10	0,28	4,23	
SUBTOTAL O					8,38
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
MATERIAL	GBL	1,00	0,20	0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					15,35
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 2,30
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17,65
VALOR PROPUESTO					17,65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE TOMA CORRIENTE 110V

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,16	R 0,82	D= C*R 0,13
SUBTOTAL M					0,13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 2,56	C= A*B 0,26	R 0,82	D= C*R 0,21
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,1	3,10	0,82	2,54
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,82	2,57
SUBTOTAL N					5,32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TOMACORRIENTE DOBLE TEKNO 120V	U	1,00	1,19	1,19	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	1,00	0,32	0,32	
ALAMBRE ELECTRICO # 12 AWG	ML	15,00	0,39	5,85	
TUBERIA PVC 1/2"	ML	5,00	0,15	0,75	
SUBTOTAL O					8,70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					14,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 2,12
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16,27
VALOR PROPUESTO					16,27

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : CAJA PARA REGLETA TELEFÓNICA

UNIDAD: U

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,12	R 0,80	D= C*R 0,10
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,30	D= C*R 0,10
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,80	2,48
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,50	1,57
SUBTOTAL N					4,15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
CAJA TELEFONICA 30X20	U	A 1,00	B 35,00	C= A*B 35,00	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	50,00	0,15	7,50	
SUBTOTAL O					42,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					46,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					53,76
VALOR PROPUESTO					53,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : TOMA TELEFONICA (sin cable con tapa ciega)

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,06	R 1,00	D= C*R 0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 0,10	B 3,31	C= A*B 0,33	R 0,20	D= C*R 0,07
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	1,00	3,10	3,10	0,30	0,93
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	3,14	3,14	0,30	0,94
SUBTOTAL N					1,94
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
TAPA CIEGA	U	A 1,00	B 0,30	C= A*B 0,30	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	1,00	0,15	0,15	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	1,00	0,32	0,32	
SUBTOTAL O					1,36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
MATERIAL	GBL	A 1,00	B 0,20	C= A*B 0,20	
SUBTOTAL O					0,20
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					3,56
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					15,00% 0,53
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,09
VALOR PROPUESTO					4,09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.



ANEXO



CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS
 PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : PUNTO DE 220 V

UNIDAD: PTO

DETALLE:

ITEM:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
HERRAMIENTA MENOR	A 3,00%	B 1,00	C= A*B 0,65	R 1,60	D= C*R 1,04
SUBTOTAL M					1,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/ HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECT. ESTRUCT. OCUP. C1	A 1,00	B 2,56	C= A*B 2,56	R 0,16	D= C*R 0,41
AYUD. ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	2,78	5,56	1,60	8,90
ELECTRICO ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	2,82	2,82	1,60	4,51
PEON ESTRUCT. OCUP. E2	2,00	2,78	5,56	1,00	5,56
ALBAÑIL ESTRUCT. OCUP. D2	1,00	2,82	2,82	0,80	2,26
SUBTOTAL N					21,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
TOMACORRIENTE 220V	U	1,00	2,20	2,20	
CAJA RECTANGULAR	U	1,00	0,59	0,59	
CONECTOR EMT 1/2"	U	1,00	0,32	0,32	
ALAMBRE ELECTRICO # 12 AWG	ML	22,50	0,39	8,78	
ALAMBRE ELECTRICO # 8 AWG	ML	16,00	1,57	25,12	
MANGUERA NEGRA PVC	ML	23,50	0,15	3,53	
BREAKER DE 50 AMP 3P	U	1,00	27,85	27,85	
CEMENTO PORTLAND TIPO I (50KG)	SAC	0,11	6,60	0,73	
ARENA	M3	0,02	12,75	0,26	
SUBTOTAL O					69,38
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C= A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO X= (M+N+O+P)					92,06
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				15,00%	13,81
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					105,87
VALOR PROPUESTO					105,87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES BLOQUE MULTIFAMILIAR (16 DEPARTAMENTOS)

SISTEMA TRADICIONAL DE PORTICOS

PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

PROVINCIA: GUAYAS

CANTON: DURAN

UBICACIÓN: KM 6 AV NICOLAS LAPENTTI

CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNITARIO	TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	212,00	0,78	165,36
1,2	EXCAVACION DE CIMIENTOS MANUAL	M3	44,16	5,52	243,76
2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN				
2,1	HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 RIOSTRAS	M3	25,00	381,46	9.536,50
2,2	HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 COLUMNAS	M3	18,00	358,44	6.451,92
2,3	HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 VIGAS	M3	40,00	370,32	14.812,80
2,4	LOSA DE HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 (ALIVIANADA)	M2	848,00	112,29	95.221,92
2,5	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO 210 KG/CM3	M3	9,00	278,36	2.505,24
3	MAMPOSTERÍA				
3,1	MESON DE COCINA a=60CM INCLUYE PATAS LOSA Y ENLUCIDO	ML	20,00	46,55	931,00
3,2	TAPAS DE BAJANTES	ML	55,70	8,52	474,56
3,3	PARED DE BLOQUE	M2	1850,00	12,08	22.348,00
4	ALBAÑILERIA				
4,1	CUADRADA DE BOQUETES (FILOS)	ML	940,00	5,11	4.803,40
4,2	JUNTAS DE DILATACION	M2	71,65	3,27	234,30
4,3	ENLUCIDO DE PAREDES	M2	4066,00	7,82	31.796,12
5	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE				
5,1	CAJA DE REVISION 60X60X60 INCLUYE TAPA DE HORMIGON	U	6,00	67,02	402,12
5,2	BAJANTE DE 110MM	ML	105,00	7,74	812,70
5,3	PUNTO DE AGUA SERVIDA INCLUYE TUBERIA	PTO	96,00	20,83	1.999,68
5,4	PUNTO DE AGUA POTABLE DE 1/2" INCLUYE TUBERIA (INTERIOR DEPARTAMENTO)	PTO	96,00	20,41	1.959,36
5,5	TUBERIA DE AGUA POTABLE INCLUYE LLAVE DE CONTROL (EXTERIOR DEPARTAMENTO)	ML	90,00	3,70	333,00
5,6	MEDIDOR DE AGUA	U	16,00	77,94	1.247,04
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
6,1	TABLERO DE MEDIDORES (16 DEPARTAMENTOS)	U	1,00	1.614,74	1.614,74
6,2	CAJA DE BREAKER	U	16,00	33,68	538,88
6,3	ACOMETIDA INTERIOR	ML	230,00	13,86	3.187,80
6,4	PUNTOS DE LUZ	PTO	112,00	28,76	3.221,12
6,5	PUNTO DE TOMA CORRIENTE	PTO	112,00	24,78	2.775,36
6,6	TOMA TELEFONICA (sin cable con tapa ciega)	PTO	16,00	10,03	160,48
6,7	CAJA PARA REGLETA TELEFÓNICA	U	1,00	62,23	62,23
6,8	PUNTO DE 220 V	U	16,00	115,85	1.853,60
	TOTAL DIRECTOS + INDIRECTOS				\$ 209.692,99

COSTO POR DEPARTAMENTO \$ 13.105,81

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES BLOQUE MULTIFAMILIAR (16 DEPARTAMENTOS)

SISTEMA DE MUROS PORTANTES

PROYECTO: ANALISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FECHA: ABRIL - 2015

PROVINCIA: GUAYAS

CANTON: DURAN

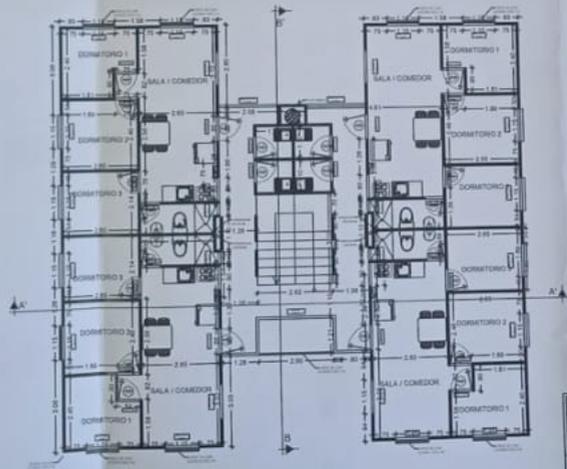
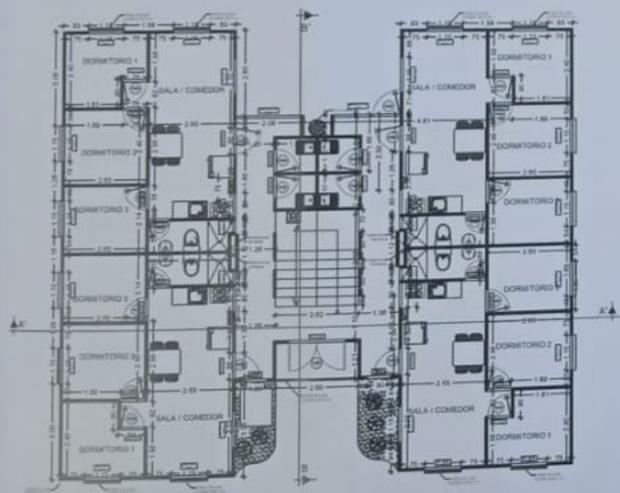
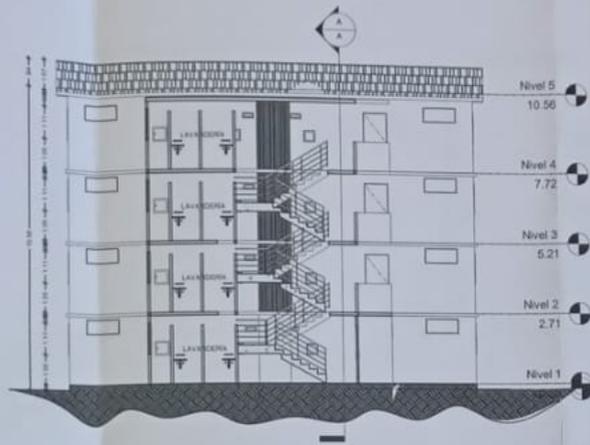
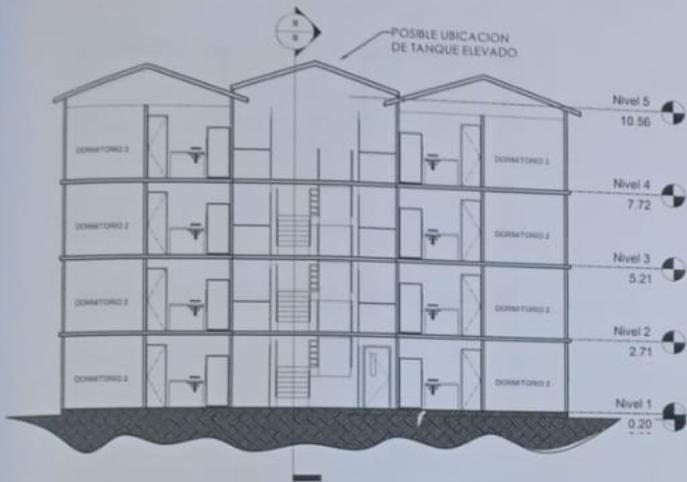
UBICACIÓN: KM 6 AV NICOLAS LAPENTTI

CONTRATISTA: FREIRE - SALTOS

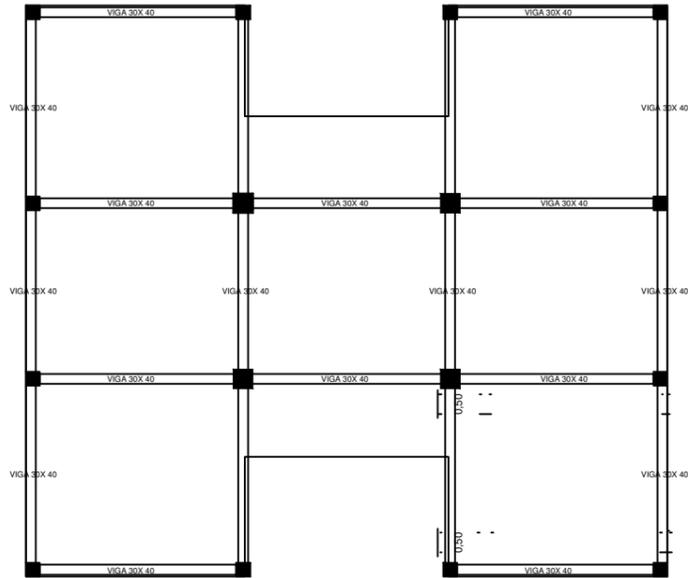
ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNITARIO	TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	212,00	0,78	165,36
1,2	EXCAVACION DE CIMIENTOS MANUAL	M3	44,16	5,52	243,76
2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN				
2,1	HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 RIOSTRAS	M3	25,00	335,25	8.381,25
2,2	HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2 MUROS PORTANTES	M2	1715,00	47,13	80.827,95
2,3	LOSA DE HORMIGON ARMADO 210 KG/CM2	M2	848,00	81,37	69.001,76
2,4	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO 210 KG/CM3	M3	9,00	279,37	2.514,33
3	MAMPOSTERÍA				
3,3	MESON DE COCINA a=60CM INCLUYE PATAS LOSA Y ENLUCIDO	ML	20,00	46,55	931,00
3,4	TAPAS DE BAJANTES	ML	55,70	8,52	474,56
4	ALBAÑILERIA				
4,1	CUADRADA DE BOQUETES (FILOS)	ML	940,00	5,11	4.803,40
4,2	JUNTAS DE DILATACION	M2	71,65	3,27	234,30
5	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE				
5,1	CAJA DE REVISION 60X60X60 INCLUYE TAPA DE HORMIGON	U	6,00	67,02	402,12
5,2	BAJANTE DE 110MM	ML	105,00	7,74	812,70
5,3	PUNTO DE AGUA SERVIDA INCLUYE TUBERIA	PTO	96,00	20,83	1.999,68
5,4	PUNTO DE AGUA POTABLE DE 1/2" INCLUYE TUBERIA (INTERIOR DEPARTAMENTO)	PTO	96,00	16,96	1.628,16
5,5	TUBERIA DE AGUA POTABLE INCLUYE LLAVE DE CONTROL (EXTERIOR DEPARTAMENTO)	ML	90,00	2,98	268,20
5,6	MEDIDOR DE AGUA	U	16,00	81,72	1.307,52
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
6,1	TABLERO DE MEDIDORES (16 DEPARTAMENTOS)	U	1,00	1.614,74	1.614,74
6,2	CAJA DE BREAKER	U	16,00	31,03	496,48
6,3	ACOMETIDA INTERIOR	ML	230,00	10,34	2.378,20
6,4	PUNTOS DE LUZ	PTO	112,00	17,65	1.976,80
6,5	PUNTO DE TOMA CORRIENTE	PTO	112,00	16,27	1.822,24
6,6	TOMA TELEFONICA (sin cable con tapa ciega)	PTO	16,00	4,09	65,44
6,7	CAJA PARA REGLETA TELEFÓNICA	U	1,00	53,76	53,76
6,8	PUNTO DE 220 V	U	16,00	105,87	1.693,92
	TOTAL DIRECTOS + INDIRECTOS				\$ 184.097,63

COSTO POR DEPARTAMENTO

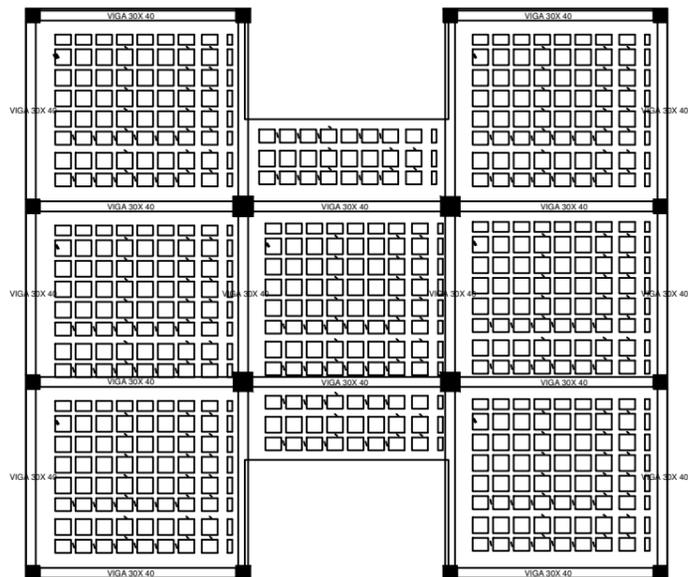
\$ 11.506,10



DORA:		PROYECTO DE TESIS	
CONTIENE:		PLANO ARQUITECTÓNICO	
DISEÑO:		FREIRE - SALTOS	ORILLAS:
			ESCALA: Indicadas
			LÁMINA: 1/X
			FECHA: MAYO 2015

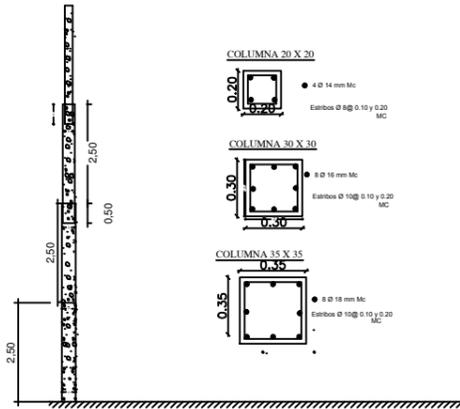


0 PLANTA BAJA

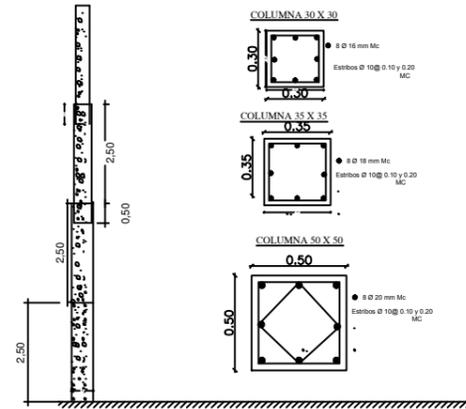


0 DISEÑO DE LOSA: PISOS ALTOS

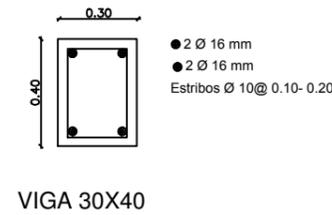
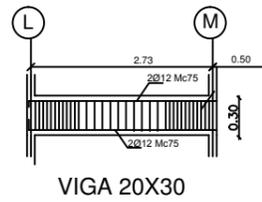
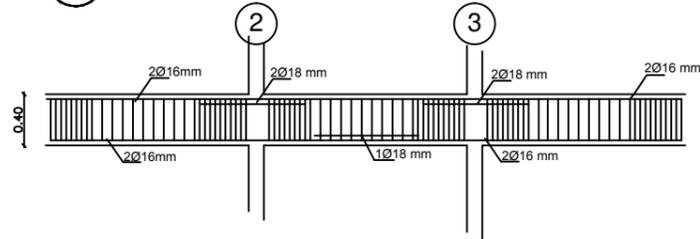
Columna Perimetrales



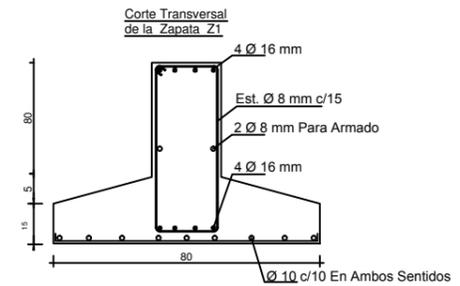
Columna Internas



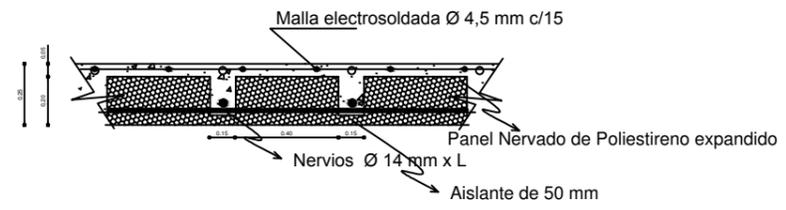
0 CORTE DE VIGA



0 CORTE DE ZAPATA



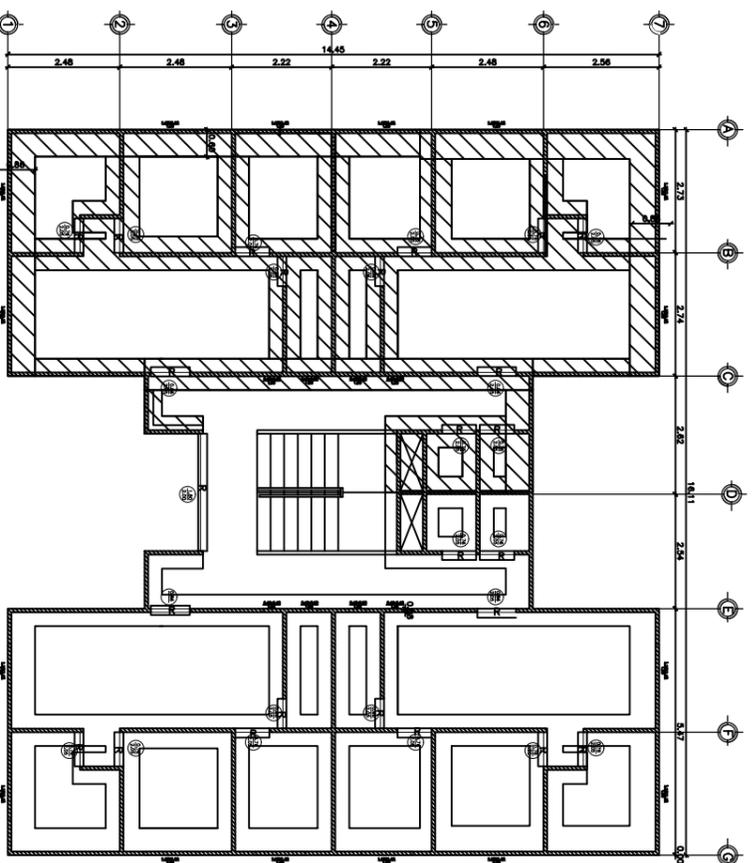
0 CORTE DE LOSA



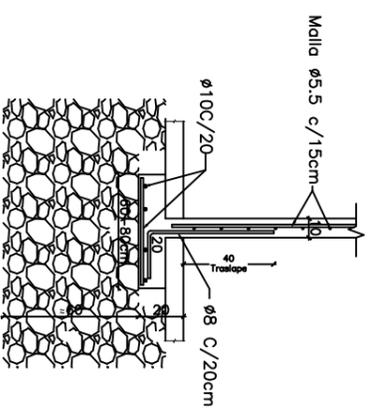
SE USARA:
HORMIGON $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

OBRA:		PROYECTO DE TESIS	
CONTIENE:		DETALLES ESTRUCTURALES	
DISEÑO:	FREIRE - SALTOS	DIBUJO:	Indicadas
LAMINA:	1/X	FECHA:	MAYO 2015

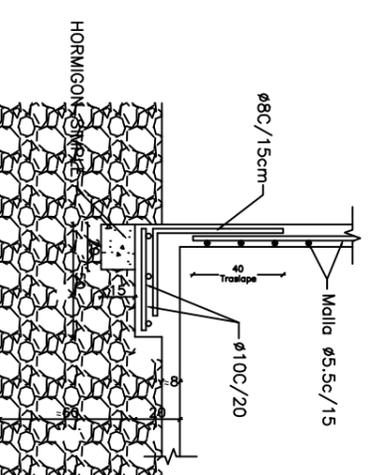
CIMENTACIÓN



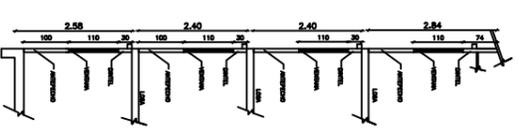
ZAPATA CENTRADA



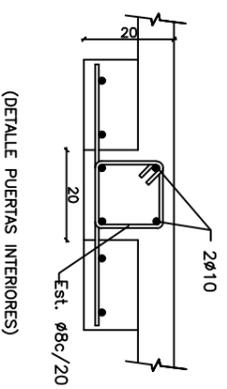
ZAPATA EXCÉNTRICA



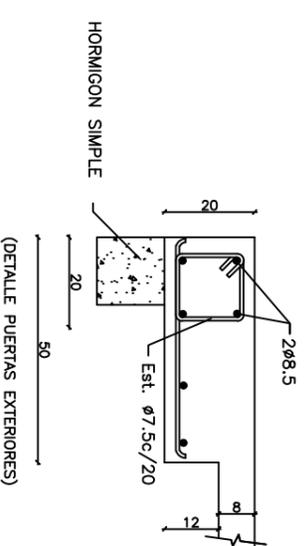
CORTE DE PARED



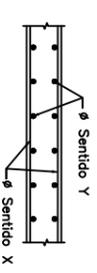
RIOSTRA R



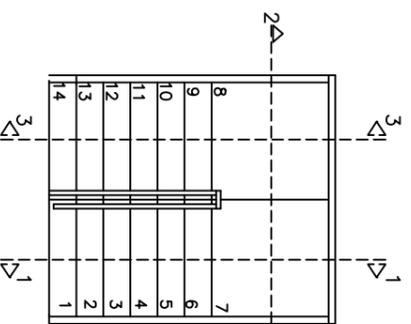
RIOSTRA R1



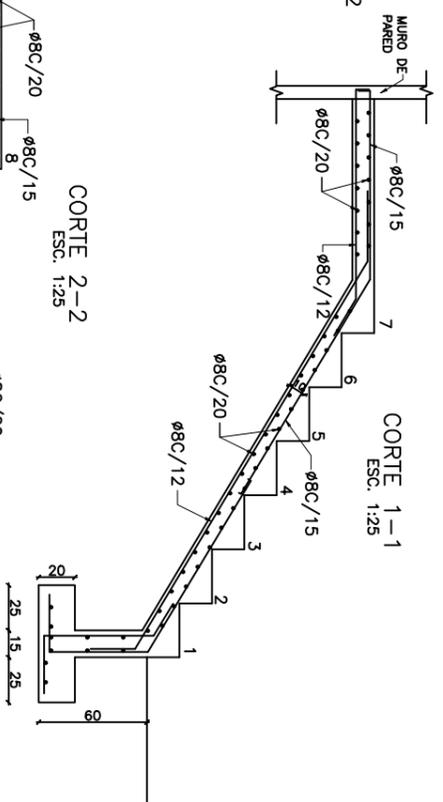
CORTES DE LOSA



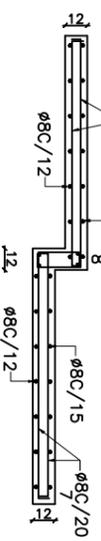
ESCALERA



CORTE 1-1
ESC. 1:25



CORTE 2-2
ESC. 1:25



SIMBOLOGIA

- ▨ PARED CONTINUA
- BOQUETA DE VENTANA
- BOQUETA DE PUERTA

SE USARA:

HORMIGÓN $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 ACERO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

PROYECTO DE TESIS

DETALLES ESTRUCTURALES

OBRA:	FREME - SALTOS		
CONTIENE:	ESCALA:	DIBUJO:	
	Indicados		
	1/X		
FECHA:	MAYO 2015		



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



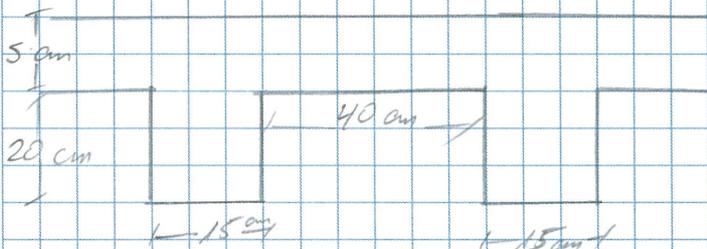
Pre dimensionamiento

Losas

Según ACI 318 \Rightarrow Espesor mínimo de losa

$$H = \frac{L}{21} = \frac{4,90}{21} = 0,23 \text{ m}$$

Espesor de losa = 25 cm



$$e_{eq} = 0,05 + (0,2 \times 0,15) = 0,08$$

$$e_{eq} = 0,05 + 0,0545 = 0,1045$$

$$e_{eq} = 0,1045 \text{ m}$$

$$W_{losa} = W_{h\ddot{o}l} \times e_{eq} = 2400 \times 0,1045 = 250,91 \text{ kg/m}^2$$

$$W_{pueda} =$$

$$W_{recubri} =$$

$$D_{total} = 475 \text{ kg/m}^2$$

$$L = 200 \text{ kg/m}^2 \Rightarrow \text{según Noc-14}$$

Carga crítica

$$U = 1,2 D + 1,6 L$$

$$U = 1,2 (475) + 1,6 (200) = 890 \text{ kg/m}^2$$

$$q_u = 890 \times 0,55 = 489,5 \text{ kg/m}$$

De acuerdo con ACI 318

$$M_{max} = \frac{q_u \times L^2}{10} = \frac{489,5 \times (4,9)^2}{10} = 1175,3 \text{ kg-m}$$



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



$$d = \sqrt{\frac{M_{\text{máx.}}}{0.145 f_c \times b}} = \frac{1175.3 \times 100}{0.145 \times 210 \times 15}$$

$$d = 16,04 \text{ cm} \Rightarrow d_{\text{efc}} = 21 \text{ cm} \quad \checkmark \text{ ok}$$

Revisión de Constante.

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$V_u = 1.15 \frac{q_u \times L}{2} = 1.15 \frac{(489,5) \times 4.9}{2}$$

$$V_u = 1379,16 \text{ kg}$$

$$V_n = V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \times b \times d$$

$$\phi V_n = 0.75 \times 0.53 \times \sqrt{210} \times 15 \times 21$$

$$\phi V_n = 1814,5 \text{ kg}$$

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$1814,5 \text{ kg} \geq 1379 \text{ kg} \quad \checkmark \text{ ok}$$

Esfuerzo retracción en losas

$$A_s = 0.0018 b \cdot h = 0.0018 \times 100 \times 5 = 0.90 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usaremos malla } \phi 4,5 \Rightarrow A_{sT} = 0,159 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{A_{sT}}{A_s} = \frac{0,159}{0,90} = 0,176 \text{ cm}$$

Se usará malla $\phi 4,5$ c/15 cm $\checkmark \text{ ok}$

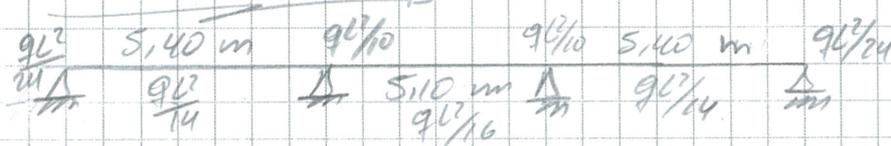


MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



Viga Principal



$$q_u = U \times \text{Ancho influencia} = 890 \times 4,40 = 3916 \text{ Kg/m}$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{q_u L^2}{10} = \frac{3916 \times (5,40)^2}{10} = 11419 \text{ Kg-m}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_{\text{máx}}}{0,145 f_c b}} = \sqrt{\frac{11419 \times 10^2}{0,145 \times 210 \times 30}}$$

$$d = 35,36 \text{ cm}$$

$$d_{\text{efect}} = 36 \text{ cm} \Rightarrow H = 40 \text{ cm}, b = 30 \text{ cm}$$

$$A_s_{\text{mín}} = 0,25 \sqrt{f_c} \frac{b \times d}{f_y} = 0,25 \sqrt{210} \times \frac{30 \times 36}{420}$$

$$A_s_{\text{mín}} = 2,94 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi d f_y (1 - 0,59 \omega)}$$

M_u	M T-m	A_s (cm^2)	Armado	A_{s1} (cm^2)	ω	M_u T-m	
$qL^2/24$	4,46	3,91	2 ϕ 16	4,02	0,07	5,48	(-)
$qL^2/14$	8,16	6,41	2 ϕ 16 + 1 ϕ 18	6,56	0,12	9,10	(+)
$qL^2/10$	11,42	9,39	2 ϕ 16 + 2 ϕ 18	9,10	0,17	12,49	(-)
$qL^2/16$	7,14	5,87	2 ϕ 16 + 1 ϕ 16	6,03	0,11	8,39	(+)

$$\omega = \frac{A_s f_y}{f_c b d}$$

$$M_u = b d^2 f_c \omega (1 - 0,59 \omega)$$



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



Revisión Momentos nominales

$$* M_n^+ \geq 0.5 M_n^-$$

$$9,10 \geq 0.5 (12,49) \quad \checkmark \text{ OK}$$

$$* M_n^+ \geq 0.25 M_n^-$$

$$8,39 \geq 0.25 (12,49)$$

$$8,39 \geq 3,12 \text{ T-m} \quad \checkmark \text{ OK}$$

Diseño por Cortante

$$W^* = W \times 1,25$$

$$W^{*-} = 0,17 \times 1,25 = 0,21$$

$$W^{*+} = 0,12 \times 1,25 = 0,15$$

$$M_{pr} = b d^2 \rho_c W^* (1 - 0,59 W^*)$$

$$M_{pr}^- = 15,02 \text{ T-m}$$

$$M_{pr}^+ = 11,16 \text{ T-m}$$

$$V_{eq} = \frac{11,16 + 15,02}{5,40 - 0,5} = 5,34 \text{ T}$$

$$V_g = \frac{qL}{2} = \frac{3916 \times 5,40}{2} = 10,57 \text{ T}$$

$$V_e = V_{eq} + V_g = 5,34 + 10,57 = 15,91 \text{ T}$$

Reviso si $V_{eq} \geq 0,5 V_e$ \therefore No cumple.

$$\Rightarrow V_c = 0,53 \frac{\sqrt{210}}{1000} \times 30 \times 36 = 8,29 \text{ T}$$

$$V_s = \frac{V_e}{\phi} - V_c = \frac{15,91}{0,75} - 8,29 = 12,92 \text{ T}$$



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



$$A_{est} = \frac{V_s \times S}{f_y \times d} = \frac{12,92 \times 10^3 \times 8}{4200 \times 36} = 0,684 \text{ cm}^2$$

$$\text{estribo } \phi 10 = 0,79 \text{ cm}^2 \quad \checkmark \text{ ok}$$

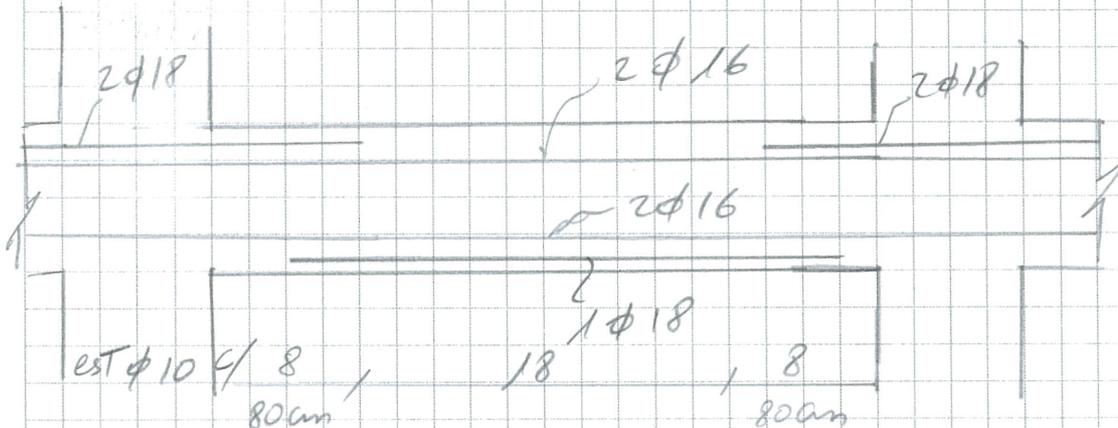
Revisión por Corte.

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$V_u = 1,15 \frac{qL}{2} = 1,15 \frac{(3916)(5,40)}{2} = 12,16 \text{ T}$$

$$\phi V_n = \phi (V_c + V_s) = 0,75 (8,29 + 12,92) = 15,91 \text{ T}$$

$$\phi V_n \geq V_u \\ 15,91 \text{ T} \geq 12,16 \text{ T} \quad \checkmark \text{ ok}$$



$$S_{min} = \min \left(\frac{d}{4} = \frac{36}{4} = 9 \text{ cm} ; 6\phi_{min} = 6(1,6) = 9,6 \text{ cm} ; 15 \text{ cm} \right)$$

$$S_{min} = 9 \text{ cm} = 8 \text{ cm} \quad \parallel$$

$$S_{max} \leq \frac{d}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ cm} \quad \parallel$$



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



Diseño de Columnas

$$\text{Col. int} \Rightarrow D = U \pm 250 = 890 + 250 = 1140 \text{ kg/m}^2$$

$$P_D = D \times A_{\text{ent}} \times \# \text{ pisos}$$

$$P_D = 1140 \times (5 \times 4,6) \times 3 = 48,66 \text{ T}$$

$$P_L = L \times A_{\text{int}} \times \# \text{ pisos}$$

$$P_L = 200 \times (5 \times 4,6) \times 3 = 13,8 \text{ T}$$

$$P_0 = 1,2 P_D + 1,6 P_L$$

$$P_0 = 1,2(48,66) + 1,6(13,8) = 116,47 \text{ T}$$

$$A_g = \frac{P_0}{0,20 p_c} = \frac{116,47 \times 10^3}{0,20 \times 210} = 2773,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Col. Cuadrado} \Rightarrow b = \sqrt{A_g} = \sqrt{2773,1} = 52,5 \text{ cm}$$

Col interna de $50 \times 50 \text{ cm}$

$$f_{\text{mix}} = 0,03 \quad \text{Nec-11} \quad f_{\text{min}} = 0,01$$

$$\text{escojo el } f_{\text{min}} \Rightarrow A_s = f_{\text{min}} A_g = 0,01 \times 50^2 = 25 \text{ cm}^2$$

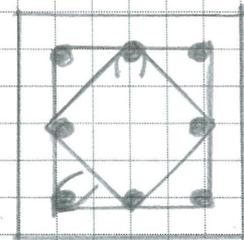
$$\text{Usamos } 8 \phi 20 = 8 \times (3,14 \text{ cm}^2) = 25,12 \text{ cm}^2 \quad \checkmark \text{ ok}$$

Revisión

$$1) \quad c \geq 20 \phi \quad L_{\text{mix}}$$

$$50 \geq 20(2,0) \quad \checkmark \text{ ok}$$

2) Usar mismos estribos y separación



● 8 ϕ 20 mm



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



Refuerzo Transversal

$$L_0 = \min \left[b ; \frac{L_n}{6} ; 45 \text{ cm} \right]$$

$$L_0 = \min \left[50 ; \frac{250 - 42}{6} ; 45 \right]$$

$$L_0 = 50 \text{ cm.} //$$

$$S_{\min} = \min \left[\frac{b}{4} ; 6 \phi_{\min} ; 15 \text{ cm} \right]$$

$$= \left[\frac{50}{4} = 12,5 ; 6(2,0) = 12 \text{ cm} ; 15 \text{ cm} \right]$$

$$S_{\min} = 12 \text{ cm.} //$$

$$S_{\max} =$$

Confinamiento

$$A_{sh} = 0,09 \frac{S_b \cdot \rho_c}{f_y} = 0,09 \frac{(12)(144) 210}{4200}$$

$$A_{sh} = 2,38 \text{ cm}^2 //$$

$$\# \text{ Ramas} = 2 + 0,107(2) = 3,41$$

$$\text{Con est } \phi 10 = 3,41 \times 0,79 = 2,7 \text{ cm}^2 > 2,38 \text{ cm}^2 //$$

Diseño por Corte

$$M_{pr} = M_{nc} \times 1,25,$$

$$\Sigma M_{nc} = \frac{6}{5} (\Sigma M_{nu}) =$$

$$\Sigma M_{nc} = 1,2 (9,1 + 1248) = 25,9 \text{ T-m}$$

$$A_{prov.} M_{nc} = \frac{25,9}{2} = 12,95 \text{ T-m}$$



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



Diseño por Cortante NUD

$$V_u = 1.25 f_y (\sum A_s \text{ viga})$$

$$V_u = 1.25 \times 4200 (6.56 + 9.10) = 82,22 \text{ T}$$

Requiso.

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$b_{\text{viga}} \geq \frac{3}{4} b_{\text{col}}$$

$$30 \geq 0.75(50)$$

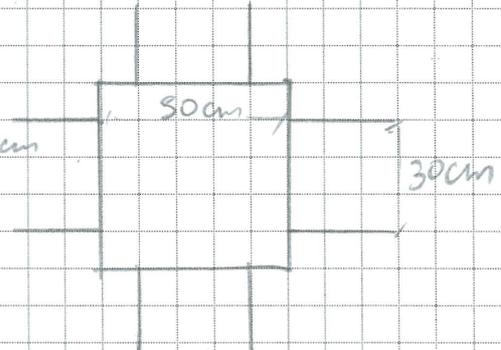
$$30 \not\geq 37.5$$

∴ No cumple $\Rightarrow \alpha = 3.2$

$$\Rightarrow V_n = \alpha \sqrt{f_c} A_j$$

$$b_j = \begin{cases} b+h = 30+50 = 80 \text{ cm} \\ b+2\alpha = 40+2(10) = 50 \text{ cm} \end{cases}$$

$$h_j = 50 \text{ cm}$$



$$V_n = 3.2 \times \sqrt{210} \times (50 \times 50)$$

$$V_n = 115,93 \text{ T}$$

$$\phi V_n = 0.75 \times 115,93 = 86,95 \text{ T}$$

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$86,95 \geq 82,22 \text{ T} \quad \checkmark \text{ OK}$$



MEMORIA DE CALCULO SISTEMA DE PÓRTICOS

FREIRE - SALTOS



$$M_{pr} = 12,95 \times 1,25 = 16,19 \text{ T-m}$$

$$V_{eg} = \frac{M_{pr} \times 2}{L_n} = \frac{16,19 \times 2}{2,5} = 12,95 \text{ T}$$

$$V_s = \frac{V_{eg}}{\phi} = \frac{12,95}{0,95} = 13,63 \text{ T}$$

$$V_s = A_{est} f_y d \Rightarrow A_{est} = \frac{V_s S}{f_y d}$$

$$A_{est} = \frac{13,63 \times 10^3 \times 12}{4200 \times 47} = 1,05 \text{ cm}^2$$

$$2,4 \text{ cm}^2 > 1,05 \text{ cm}^2 \quad \checkmark \text{ OK}$$

