



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

**“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN  
EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE  
DE 2 PLANTAS EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR (ES):**

**GONZÁLEZ ALFONZO ADOLFO ALEXANDER**  
**VÉLEZ BORBOR DANIEL RENE**

**TUTOR:**

**ING. PINOARGOTE ROVELLO VIANNA ANDREA, MSc**

**LA LIBERTAD, ECUADOR**

**2024**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TEMA:**

**INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA  
ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA  
VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA  
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTOR:**

**GONZÁLEZ ALFONZO ADOLFO ALEXANDER**

**VÉLEZ BORBOR DANIEL RENE**


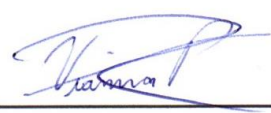
**TUTOR:**

**ING. PINOARGOTE ROVELLO VIANNA ANDREA, MS.c**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2024**


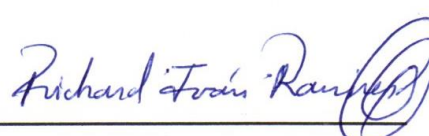
## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.  f. 

Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, Ph. D. Ing. Vianna Pinoargote Rovello, MSc.

**DIRECTOR DE CARRERA**

**DOCENTE TUTOR**

f.  f. 

Ing. Luis Pérez Panchez, MSc

Ing. Richard Ramírez, Mgtr.

**DOCENTE ESPECIALISTA**

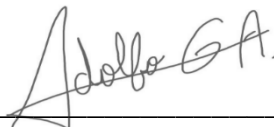
**DOCENTE UIC**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Adolfo Alexander González Alfonzo, declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito y perteneciente de mi autoría.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,



---

**ADOLFO ALEXANDER GONZÁLEZ ALFONZO**

**Autor de Tesis**

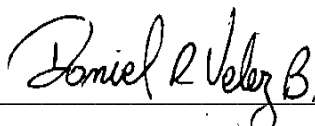
**C.I. 2450000795**

# DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Daniel Rene Vélez Borbor, declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Civil, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito y perteneciente de mi autoría.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,



---

**DANIEL RENE VÉLEZ BORBOR**

**Autor de Tesis**

**C.I. 0927410901**

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Vianna Andrea Pinoargote Rovello, MSc.

## TUTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Universidad Estatal Península de Santa Elena

En mi calidad de Tutor del presente trabajo **“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTAS EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”** previo a la obtención del Título de **INGENIERO CIVIL** elaborado por el **Sr. ADOLFO ALEXANDER GONZÁLEZ ALFONZO** y el **Sr. DANIEL RENE VÉLEZ BORBOR**, egresados de la **CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**, Facultad **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA** de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,



**Ing. Vianna Andrea Pinoargote Rovello, MSc.**

**C.I. 2400061632**

**DOCENTE TUTOR**

# CERTIFICACIÓN DE GRAMATOLOGÍA

## CERTIFICO

Que, he revisado el trabajo de Integración Curricular de título: **“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTAS EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**, elaborado por el estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal Península de Santa Elena: **GONZALEZ ALFONSO ADOLFO ALEXANDER y VELEZ BORBOR DANIEL RENE** previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

Que, he realizado las observaciones pertinentes en los ámbitos de la gramática, ortografía y puntuación del documento, mismas que han sido acogidas proactivamente por los egresados, corroborando así, que han sido introducidos los ajustes correspondientes en el trabajo en mención.

Por lo expuesto, autorizo a los peticionarios, hacer uso de este certificado como a bien convenga.

Atentamente,



Lic. Alexi Javier Herrera Reyes  
Magister en Diseño y Evaluación de Modelos Educativos  
CC. 0924489255  
Registro SENESCYT: 1050-14-86052904  
Teléfono: 0962989420

La Libertad, a los 18 días del mes de noviembre de 2024.

# CERTIFICADO DE ANTIPLÁGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema **“INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTAS EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”**, elaborado por los estudiantes **GONZÁLEZ ALFONZO ADOLFO ALEXANDER y VÉLEZ BORBOR DANIEL RENE**, egresado de la carrera de Ingeniería civil, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplágio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un **7%** de la valoración permitida.

Adjunto reporte de similitud,



---

**Ing. PINOARGOTE ROVELLO VIANNA ANDREA, MSc.**

**C.I. 2400061632**

**DOCENTE TUTOR**





# TESIS GONZALEZ - VELEZ - ANTIPLAGIO (1)

7%  
Textos sospechosos



< 1% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
2% Idiomas no reconocidos  
5% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: TESIS GONZALEZ - VELEZ - ANTIPLAGIO (1).docx  
ID del documento: 4d53be01728a75e894c58262aaa9080d9b68f7de  
Tamaño del documento original: 724,48 kB  
Autores: []

Depositante: VIANNA ANDREA PINOARGOTE ROVELLO  
Fecha de depósito: 23/11/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 23/11/2024

Número de palabras: 3437  
Número de caracteres: 21.391

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuente con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #48daba El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)

## Fuente ignorada

 Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Tesis Tumbaco-Herera.docx   Tesis Tumbaco-Herera #4076c9 El documento proviene de mi grupo	6%		Palabras idénticas: 6% (227 palabras)

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de Integración curricular a mis padres Alexandra Alfonzo y Víctor González, abuela Fanny Alfonzo, a mis hermanos Víctor y Oscar, en especial a mi hijo José Alexander y a mi pareja Od. Angie Peñafiel ya que sin ellos no habría logrado nada de esto. Su bendición e impulso diario fueron los que me llevaron a no decaer y seguir adelante para cumplir mi objetivo. A mis amigos que de igual manera les debo mucho, a todos ustedes les dedico este trabajo en agradecimiento a la confianza que depositaron en mí, los amo.

***ADOLFO GONZÁLEZ***

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de integración curricular a mis padres Diana Borbor y Rene Vélez que jamás han dejado de apoyarme y enseñarme a mejorar en la vida. También a los padres que me dio la vida y el destino Wilson Castro y Tatiana Rodríguez que con sus consejos y apoyo me han guiado a tomar buenas decisiones, a mis hermanos David Vélez y Sofia Castro. a mis hermanos que me dio el destino y otra madre Vladimir Vélez, Winnifer Vélez, Jordana Jaramillo y Sebastián Jaramillo. Mis abuelos maternos Lucrecia Aquino y Rene Borbor. Mis amigos colegas y buenos compañeros que me dio esta linda carrera Ing. Alvia Jonnathan, Ing. Gary roca, Ing. Jorge Santiana, Ing. Andrés pita, Ing. Evelyn Rodríguez, Ing. Brayner bautista, Ing. Adolfo González Mi esposa Karen Prudente e hijo que son mi principal fuente de energía para seguir mis objetivos mi fuente de alegría mi querido hijo Mateo Vélez.

***DANIEL VÉLEZ***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por otorgarme la familia que tengo, ya que siempre han creído en mí, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, también a mis compañeros y amigos de carrera con quienes compartí este gran camino universitario gracias por todo ya que sin ustedes no habría podido conseguir este logro.

***ADOLFO GONZÁLEZ***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco antes que nada a Dios por este nuevo logro en mi vida a mi familia amigos y colegas que me apoyaron y a todo aquel que estuvo durante este camino universitario porque sin ellos este logro no habría sido posible con la bendición de Dios este gran logro culminado.

***DANIEL VÉLEZ***

## TABLA DE CONTENIDO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iv
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	v
CERTIFICACIÓN DE GRAMATOLOGIA .....	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO .....	vii
DEDICATORIA.....	ix
AGRADECIMIENTOS .....	xi
TABLA DE CONTENIDO .....	xiii
LISTA DE FIGURAS .....	xviii
LISTA DE TABLAS.....	xx
RESUMEN .....	xxii
ABSTRACT .....	xxiii
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. ANTEDECENTES .....	3
1.3. HIPÓTESIS .....	5
1.3.1. Hipótesis General .....	5
1.3.2. Hipótesis Específicas.....	6

1.4. OBJETIVOS .....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos .....	7
1.5. ALCANCE.....	7
1.6. VARIABLES.....	7
1.6.1. Variables Independientes: .....	7
1.6.2. Variables Dependientes.....	8
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1. Fundamentación Teórica.....	8
2.2. Marco Conceptual .....	8
2.1.1. Diseño arquitectónico. ....	8
2.1.2. Fundamentos de construcción sostenible .....	9
2.1.3. Desarrollo y construcción sostenible .....	9
2.1.4. Ventajas y desventajas de utilización de paneles de poliestireno expandido en viviendas ecológicas .....	11
2.2. Diseño estructural.....	14
2.2.1. Requisitos mínimos de diseño.....	14
2.2.2. Cargas vivas .....	15
2.2.3. Cargas muertas (cargas permanentes).....	15
2.2.4. Combinación de cargas .....	15
2.3. Marco Normativo .....	16
2.3.1. Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 2015.....	16

2.3.2.	Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN-2015.....	16
2.3.3.	Organización Internacional de Normalización ISO.....	18
2.4.	Cargas sísmicas NEC – SE – CG.....	19
2.4.1.	Carga muerta: pesos propios de los materiales.....	19
2.4.2.	Carga viva: sobrecargas mínimas.....	20
2.4.3.	Combinación para el diseño por ultima resistencia.....	20
2.5.	Diseño sísmico NEC-SE-DS (2015).....	21
2.5.1.	Zonificación sísmica y factor Z .....	21
2.5.2.	Zonificación sísmica y factor Z .....	22
2.6.	Análisis de alternativas.....	22
2.6.1.	Propuesta alternativa de método constructivo .....	23
2.6.2.	Elección de alternativa óptima.....	23
2.6.3.	Elección del diseño .....	24
2.7.	Sistema Fotovoltaico .....	24
2.7.1.	Celdas solares multicristalino .....	24
2.7.2.	Inversores fotovoltaicos .....	25
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>		<b>26</b>
3.1.	Diseño Arquitectónico .....	26
3.1.	Predimensionamiento de elementos estructurales.....	27
3.1.1.	Losa .....	27
3.1.2.	Vigas .....	28



3.1.3. Columnas.....	31
3.2. Metodología para el análisis de diseño sísmico .....	32
3.2.1. Diseño preliminar NEC-15.....	32
3.2.2. Pre-diseño de la edificación .....	36
3.2.3. Distribución sísmica.....	38
3.2.4. Deriva de piso .....	39
3.2.5. Control de Torsión .....	41
3.2.6. Chequeo de índice de estabilidad $Q_i$ (NEC) .....	41
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>42</b>
4.1. Diseño de hormigón armado.....	42
4.1.1. Vigas .....	42
<input type="checkbox"/> Diseño a flexión.....	42
<input type="checkbox"/> Refuerzo transversal .....	47
<input type="checkbox"/> Refuerzo mínimo a cortante .....	50
<input type="checkbox"/> Adherencia y anclaje de varillas.....	51
4.1.2. Columnas.....	52
<input type="checkbox"/> Límites dimensionales .....	52
4.1.2. Diseño a flexo-compresión .....	52
<input type="checkbox"/> Refuerzo transversal .....	55
4.1.3. Conexión Viga – Columna.....	58
4.1.4. Criterio columna fuerte – viga débil.....	61

4.2.	Almacenamiento de Agua .....	64
4.3.	Análisis energético .....	65
4.3.1.	Ventilación .....	65
4.3.2.	Posición Solar .....	65
4.3.3.	Simulación energética .....	66
4.3.4.	Cálculo de coste operacional .....	67
4.3.5.	Sistema Fotovoltaico .....	69
4.4.	Eficiencia Energética .....	70
4.5.	Comparación entre Vivienda Tradicional y Vivienda con Panel Lego y Sistema Fotovoltaico .....	72
4.6.	Presupuesto de Obra .....	73
4.6.1.	Vivienda Tradicional .....	74
4.6.2.	Vivienda Con Panel Lego .....	75
4.6.3.	Vivienda con Panel Lego y Sistema Fotovoltaico .....	76
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>77</b>
5.1.	Conclusiones .....	77
5.2.	Recomendaciones.....	78
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>79</b>
<b>Anexos .....</b>		<b>83</b>

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Panel Lego .....	11
Ilustración 2 Esquema conceptual de la NEC-SE-CG. ....	15
Ilustración 3 Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor zonal Z. ....	21
Ilustración 4 Ecuador, tipos de suelo.....	22
Ilustración 5 Módulo de celdas solares de silicio multicristalino .....	25
Ilustración 6 Sistema fotovoltaico con ejemplo de inversores fotovoltaicos para sistemas autónomos y sistemas conectados a la red.....	25
Ilustración 7 Propuesta de diseño arquitectónico, planta baja.....	26
Ilustración 8 Propuesta de diseño arquitectónico, planta alta.....	27
Ilustración 9 Prediseño de losa de planta alta.....	28
Ilustración 10 Pórtico de la edificación. ....	29
Ilustración 11 Curva de espectro elástico e inelástico de Santa Elena. ...	36
Ilustración 12 Análisis de modelo estructural por medio de Etabs. ....	37
Ilustración 13 Control de deriva con el programa Etabs. ....	40
Ilustración 14 Momentos de pórtico B. ....	43
Ilustración 15 Momentos máximo de diseño, lado izquierdo. ....	43
Ilustración 16 Momentos máximo de diseño, centro.....	44
Ilustración 17 Momentos máximo de diseño, lado derecho. ....	44
Ilustración 18 Cortante equivalente de viga 25x40. ....	47

Ilustración 19 Refuerzo longitudinal de viga 25x40.....	51
Ilustración 20 Detalle de armado de viga 25x40 .....	51
Ilustración 21 Diagrama de momentos (M 3-3) del pórtico B.....	52
Ilustración 22 Diagrama de interacción para diseño de columnas. ....	53
Ilustración 23 Detalle de refuerzo longitudinal de las columnas. ....	55
Ilustración 24 Detalle de refuerzo longitudinal y transversal.....	58
Ilustración 25 Conexión viga – columna.....	58
Ilustración 26 Resultado con bloque tradicional.....	66
Ilustración 27 Resultado con bloque tradicional.....	67
Ilustración 28 Panel solar 500 – 550 watts.....	70
Ilustración 29 Esquema del funcionamiento del sistema. ....	70
Ilustración 30 Eficiencia de viviendas según el desfase obtenido .....	72

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Cargas muertas según NEC-2015 .....	19
<b>Tabla 2</b> Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas $L_0$ y concentradas $P_0$ .....	20
<b>Tabla 3</b> Combinaciones de cargas. ....	20
<b>Tabla 4</b> Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.....	21
<b>Tabla 5</b> Poblaciones ecuatorianas y valor del factor z .....	21
<b>Tabla 6</b> Escala de Likert de alternativas.....	24
Tabla 7 Cálculo de carga muerta .....	29
Tabla 8 Mayoración de cargas piso 1 .....	30
Tabla 9 Mayoración de cargas piso 2 (cubierta):.....	30
Tabla 10 Total de carga. ....	30
<b>Tabla 11</b> Pre-dimensionamiento de vigas. ....	31
Tabla 12 Pre-dimensionamiento de columnas.....	32
Tabla 13 Datos para definición de espectro de diseño NEC-2015 (NEC-SE-DS) .....	33
Tabla 14 Factores .....	33
<b>Tabla 15</b> Relación de ampliación espectral.....	34
Tabla 16 Factor r .....	35
Tabla 17 Sección de modelo estructural de columnas de Etabs.....	37

Tabla 18 Sección del modelo estructural de vigas por medio de Etabs.....	37
Tabla 19 Distribución sísmica vertical de la estructura.....	38
Tabla 20 Chequeo de derivas de la estructura .....	40
Tabla 21 Efecto de segundo orden (Envolvente).....	41
Tabla 22 Efecto de segundo orden (Envolvente).....	41
Tabla 23 Cuadro de consumo diario y demanda máxima en una vivienda.....	69
Tabla 24 Comparación entre Vivienda Tradicional y Vivienda con Panel Lego y Sistema Fotovoltaico .....	73

# “INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”

**Autor(es):** Adolfo Alexander González Alfonzo, Daniel René Vélez Borbor

**Tutor:** Ing. Vianna Pinoargote Rovello

## RESUMEN

*La tesis se enfoca en el diseño de viviendas de 2 pisos autosustentables integrando tecnologías de eficiencia energética en su diseño estructural. El objetivo principal es abordar la necesidad de viviendas que sean autosustentables, resistentes al clima y a los desastres naturales.*

*El diseño de las viviendas se basa en el uso de PANELEGO en lugar de la mampostería tradicional. El Panelego de hormigón con EPS (Paneles de Poliestireno expandido) es un excelente aislante acústico y térmico, el doble de una pared de bloques tradicional.*

*La perspectiva se focaliza en potenciar el empleo de los recursos naturales y mitigar el impacto antrópico. Se integra un sistema de almacenamiento de agua, un sistema fotovoltaico para adquirir una independencia energética, además la aplicación de sistemas de ventilación natural con la finalidad de obtener una óptima eficiencia energética.*

*De igual manera de los aspectos técnicos, se contemplan los aspectos culturales y socioeconómicos de la colectividad. Se impulsa la colaboración eficaz de los domiciliados en el diseño de las residencias, procurando la adaptación de sus demandas y hábitos. Se sugiere utilizar casas sostenibles y asequibles, maximizando el empleo de la eficiencia energética y promoviendo la aportación de la comunidad en la evolución de diseño.*

**PALABRAS CLAVE:** *Panelego, EPS, diseño estructural, autosustentable*

“Integration of Energy Efficiency Technologies in the Structural Design of a Two-Story Self-Sustaining Home in the Province of Santa Elena”

**Autor(es):** Adolfo Alexander González Alfonzo, Daniel René Vélez Borbor

**Tutor:** Ing. Vianna Pinoargote Rovello

## **ABSTRACT**

*The thesis focuses on the design of two-story self-sustaining homes by integrating energy efficiency technologies into their structural design. The main objective is to address the need for homes that are self-sustaining, climate-resistant, and resilient to natural disasters.*

*The design of these homes relies on the use of PANELEGO instead of traditional masonry. Panelego, which consists of concrete with EPS (Expanded Polystyrene Panels), provides excellent acoustic and thermal insulation, twice as effective as a traditional block wall.*

*The perspective is focused on enhancing the use of natural resources and mitigating the anthropic impact. It integrates a water storage system, a photovoltaic system to acquire energy independence, as well as the application of natural ventilation systems in order to obtain optimum energy efficiency.*

*In addition to the technical aspects, the cultural and socioeconomic aspects of the community are also taken into account. The effective collaboration of the residents in the design of the residences is promoted, trying to adapt their demands and habits. It is suggested to use sustainable and affordable houses, maximizing the use of energy efficiency and promoting the contribution of the community in the design evolution.*

### **KEYWORDS:**

*Panelego, EPS, structural design, self-sustaining*



# CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Durante el año pasado con la posibilidad de la llegada del fenómeno del niño se presentaron altas temperaturas en todo el país, siendo principalmente Santa Elena una de las más afectadas. Actualmente, existen altas temperaturas en la zona urbana, que superan a las de la zona rural.

Este fenómeno, conocido como islas de calor, se debe a que los edificios y el pavimento oscuro absorben y retienen calor. Las ciudades, que concentran este tipo de infraestructuras, por ello presentan una mayor temperatura y humedad (Palme et al., 2017).

La lluvia ocasiona una mayor humedad e inunda zonas críticas de la provincia, actualmente el fenómeno de El Niño, que se caracteriza por provocar intensas lluvias por largos periodos de tiempo, castiga al Ecuador. Debido a la peligrosidad de este fenómeno, se debe garantizar la resistencia de las estructuras, evitando el impacto económico que conllevan estos eventos (Frappart et al., 2015).

Después de los eventos con intensa precipitación se pronostica un periodo de sequía y altas temperaturas en las edificaciones, (Belliard et al., 2021) ocasionando la compra de electrodoméstico lo que conllevaría a un aumento del consumo energético por parte del usuario (El Universo, 2023a). Para reducir el impacto energético y mantener los espacios habitables, se precisa una edificación eco amigable y promover la adopción efectiva de prácticas de diseño sostenible haciendo el uso de materiales reciclados obteniendo un ahorro económico inmediato (Aghimien et al., 2022).

Este trabajo de investigación tiene como fin llevar a cabo la integración de eficiencia energética en el diseño estructural de viviendas que permita entre otras cosas:

- Disminuir el consumo energético total de las viviendas en comparación con las viviendas tradicionales
- Utilizar materiales de construcción sostenibles y locales
- Incorporación de tecnologías modernas y sistemas inteligentes

Todo diseño estructural debe contar no solo con la información de los planos arquitectónicos y estructurales sino también con el respectivo estudio hidráulico, ambiental y social; ya que de estos factores dependerá que se realice un correcto diseño.

Entonces para llevar a cabo de manera eficaz el diseño del edificio será necesario la recopilación de la siguiente información:

- Diseño arquitectónico.
- Diseño estructural en base a las normas establecidas en la NEC y el ACI.
- Evaluación energética con ayuda del programa Revit
- Evaluación de sostenibilidad económica
- Cálculo de paneles solares necesarios para la vivienda

También y teniendo en cuenta que la provincia se encuentra ubicada es una zona con alta peligrosidad sísmica se realizará un diseño sismorresistente, aplicando todas las normativas y reglamentos establecidos en el país, tales como la NEC, el ACI y el AISC.

La respuesta de una vivienda ante situaciones sísmicas del suelo se caracteriza por aceleraciones, velocidades y desplazamientos de sus elementos. Los requisitos que se presentan se basan en el comportamiento

elástico lineal y no lineal de estructuras de edificación. Con esto se busca evitar la pérdida de vidas humanas impidiendo el colapso de la estructura en caso de un fuerte sismo. La protección debe ser en mayor medida y de garantía la funcionalidad luego de un evento sísmico extremo para los edificios de ocupación especial y esencial.

Para esto se hará un debido control de deformaciones, a través de los cálculos de las derivas inelásticas máximas de piso, las cuales son del 2%. Este cálculo para brindar una mayor seguridad a los ocupantes deberá incluir:

- Las deflexiones debidas a efectos traslacionales y torsionales.
- Los efectos de segundo orden  $P-\Delta$ .

## **1.2. ANTECEDENTES**

La integración de tecnologías de eficiencia energética y el análisis climatológico en el diseño estructural de viviendas autosustentables tiene sus raíces en la comprensión de la relación entre el entorno construido y el medio ambiente. A lo largo de la historia, diversas culturas han desarrollado técnicas arquitectónicas adaptadas a sus condiciones climáticas locales.

Por otro lado, los sismos son considerados los desastres naturales con mayor impacto en la humanidad por su difícil predicción, aleatoriedad e intensidad. Además, porque ocasionan pérdidas humanas materiales (Wu et al., 2023). Se deben a la inestabilidad de fallas ocasionadas por la acumulación de energía interna de la Tierra y el cambio de la tensión subterránea (Chen et al., 2009).

La mayoría de los sismos se concentran en el Cinturón de Fuego del Pacífico, una región del planeta integrada por varias capas terrestres, cuyas interacciones provocan estos movimientos. Esta región siempre está

activa debido al constante movimiento de las placas tectónicas ubicadas en la zona (Cardenas et al., 2020).

En el contexto local, la mayoría de los movimientos sísmicos son ocasionados por el movimiento convergente entre la placa Sudamericana y la de Nazca, teniendo gran repercusión la subducción de esta última. En consecuencia, es de suma importancia considerar la sismicidad de la zona en el diseño estructural de una vivienda (Cajamarca-Zuniga & Kabantsev, 2023).

La teoría de tectónica de placas plantea que la litósfera está dividida en bloques grandes y pequeños, además de muchas zonas activas como fallas, fosas, suturas terrestres y fisuras continentales. El interior de las placas es estable, mientras que los bordes o límites son zonas activas y con fuerte movimiento tectónico, lo que provoca actividad sísmica.

Las altas temperaturas y la humedad constante requieren estrategias para garantizar el confort térmico en interiores de edificaciones. Mientras que, la temporada de precipitaciones extensas plantea desafíos en términos de drenaje y resistencia a inundaciones. Este contexto climático subraya la necesidad de diseños que se adapten a él y mitiguen sus efectos (Gómez et al., 2021).

Es importante señalar que, el fenómeno de El Niño no es la única causal de las altas temperaturas de este año. A esta problemática se suma la variación de temperatura ocasionada por el cambio climático. Es por esto que, los diseños de viviendas deben considerar estos factores al momento de verificar el confort climatológico para el usuario (Resano, 2023).

En la región, se ha observado avances que incluyen la selección de materiales de construcciones sostenibles, el diseño bioclimático que aprovecha las condiciones naturales, la implementación de tecnologías de

eficiencia energética y la promulgación de regulaciones locales que fomentan la sostenibilidad en la construcción (Evans, 2023).

Los fenómenos climáticos, el calentamiento global y las condiciones meteorológicas de la zona son factores externos, sobre los cuales no tenemos injerencia, que unen estas dos realidades. Estos son las causantes de varios cambios meteorológicos tales como: humedad ocasionados por lluvia, alteración de temperatura, radiación solar intensa, estas últimas intensificadas por la latitud del Ecuador (López et al., 2021).

Esto genera dilatación térmica de los materiales el cual, es el aumento de volumen de un cuerpo, imperceptible a simple vista en mayoría de ocasiones, debido al aumento de temperatura sin cambios en la presión (Gao et al., 2023). En el diseño constructivo se han tomado precauciones para contrarrestar los efectos de fisura y agrietamiento que se pueden llegar a ocasionar por la dilatación térmica. Estas presentes en las juntas de un edificio o en grietas de filtración en pozos (Wolterbeek & Hangx, 2023).

Por lo tanto, en el proceso de diseño estructural se tomarán en cuenta estos factores para evitar fisuras eventuales y con el afán de construir una vivienda autosustentable tomando ventaja de las realidades climáticas que se encuentran en nuestro alrededor (Costa Junior & Moraes Pinheiro, 2021).

## **1.3. HIPÓTESIS**

### **1.3.1. Hipótesis General**

**H.G.1.:** Integrar tecnologías de eficiencia energética en el diseño estructural de una vivienda autosustentable de dos plantas en la provincia de Santa Elena reduciendo significativamente el consumo

energético y los costos operativos, al mismo tiempo que mejora el confort térmico y disminuye la huella de carbono de la vivienda.

### **1.3.2.Hipótesis Específicas**

**H.E.1.:** El uso combinado del programa ETABS y hojas de cálculo en el diseño estructural permitirá una evaluación más precisa y eficiente de la resistencia sísmica de la vivienda, reduciendo el riesgo de fallos estructurales durante un sismo y mejorando el desempeño general de la edificación en condiciones de carga sísmica.

**H.E.2.:** La adaptación del diseño arquitectónico a las condiciones climáticas de la provincia de Santa Elena, utilizando el programa Revit para el análisis de la eficiencia energética, resultará en una reducción significativa del consumo energético y un aumento en el confort térmico de los ocupantes de la vivienda.

**H.E.3.:** La evaluación de la sostenibilidad del proyecto a través de un análisis económico y energético permitirá identificar su viabilidad a largo plazo y demostrará que, al integrar prácticas sostenibles, se reducirá significativamente el impacto ambiental, garantizando un equilibrio entre rentabilidad y responsabilidad ecológica.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1.Objetivo General**

Diseñar viviendas que sean autosustentables, resistentes al clima y a los desastres naturales, mediante el análisis estructural, la eficiencia energética y la mitigación de riesgos asociados a las altas temperaturas, para fomentar el uso de materiales eco amigables en el proceso de construcción.

## **1.4.2. Objetivos Específicos**

**O.E.1.:** Elaborar el diseño estructural mediante el programa Etabs y hojas de cálculo para la correcta evaluación del diseño sismorresistente de nuestra vivienda

**O.E.2.:** Adaptar el diseño a las condiciones climáticas de la provincia de Santa Elena, mediante el programa Revit para el análisis de la eficiencia energética diseñada

**O.E.3.:** Evaluar la sostenibilidad del proyecto mediante un análisis económico y energético para determinar su viabilidad a largo plazo y su impacto en el medio ambiente

## **1.5. ALCANCE**

El diseño de la vivienda con paneles de poliestireno tiene un impacto social significativo al mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad, al tiempo que se fomenta la sostenibilidad ambiental y se fortalece la resiliencia frente al cambio climático. Reducir los costos de construcción y la eficiencia energética de las viviendas pueden ayudar a aliviar la carga financiera de los hogares de bajos ingresos, lo que puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de la comunidad.

## **1.6. VARIABLES**

### **1.6.1. Variables Independientes:**

- Diseño de vivienda
- Implementación de características de diseño ecológico, como sistemas de captación de agua de lluvia, paneles solares, orientación de la vivienda para aprovechar la luz natural, entre otros.

## **1.6.2. Variables Dependientes**

- **Eficiencia Energética**

Medida de la eficiencia energética de la vivienda, que podría incluir el consumo de energía eléctrica, el uso de sistemas de calefacción/aire acondicionado, y la dependencia de fuentes de energía sostenible.

- **Costo de Construcción**

Medida del costo total de construcción de la vivienda, incluyendo el costo de los materiales y la implementación de tecnologías ecológicas.

- **Satisfacción del Usuario**

Evaluación de la satisfacción de los residentes con respecto al confort, la funcionalidad y la habitabilidad de las viviendas diseñadas con paneles de poliestireno (EPS) y características ecológicas



## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Fundamentación Teórica**

En el presente capítulo se muestran los conceptos principales para el diseño, desarrollo y construcción arquitectónico-estructural de una vivienda ecológica para Santa Elena, siguiendo las normas y los criterios para el diseño de la vivienda. El objetivo de este diseño es implementar materiales nuevos de construcción en la localidad que sean ecológicos y sostenibles para mejorar la calidad de vida de las familias de la provincia de Santa Elena.

En la actualidad a nivel mundial y nacional es posible observar cómo se pueden mejorar los proyectos de viviendas de interés social e implementarlos como una alternativa las construcciones sostenibles. En algunos países desarrollados ya existen políticas y sistemas técnicos sostenibles, en la actualidad en Colombia se ha venido trabajando en implementar sistema de construcción, pero en edificaciones de grandes magnitudes, pero no en la construcción de viviendas de interés social. (Orjuela, 2020)

### **2.2. Marco Conceptual**

#### **2.1.1. Diseño arquitectónico.**

En la vivienda ecológica se realizará una construcción de dos plantas con un área de 230.3m<sup>2</sup> en el cual cuenta en la planta baja con una habitación para huéspedes, baño social, cocina, sala, comedor y lavandería, mientras que en la segunda planta contará con tres habitaciones y sus respectivos baños personales, diseñada para ser una vivienda sostenible que contará con materiales autosostenibles el cual va a generar un impacto de mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes.

## **2.1.2. Fundamentos de construcción sostenible**

Como se expresa en el artículo Castro&Buitrago Construcciones (Castro&BuitragoConstrucciones, 2023) la construcción sostenible, también conocida como construcción verde o eco-construcción, es un enfoque integral para el diseño, la construcción y operación de edificaciones que busca reducir su impacto ambiental y maximizar su eficiencia.

Contribución de la construcción sostenible en la protección del medio ambiente, desempeña un papel esencial en la conservación de los recursos naturales y reducir la huella de carbono con una contribución a la salud del planeta y de las futuras generaciones.

### **2.1.3. Desarrollo y construcción sostenible**

Según Hernández y Meza (2011), la industria de la construcción es uno de los sectores económicos más importantes a nivel mundial, lo que constituye un décimo de la economía global y los edificios utilizan el 40% de la energía mundial y es responsable del 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> al medio ambiente.

El proyecto Ecuador 2030 es un compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) en construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación; lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resistentes y sostenibles; asegurar el acceso a todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados y mejorar los barrios marginales. (NACIONES UNIDAS ECUADOR, 2015)

La agenda 2030 recoge metas que interpelan directamente a un sector que produce un tercio de todos los residuos que genera la Unión Europea y que ha levantado un parque residencial que produce un tercio de las emisiones de contaminantes en el planeta: cerca de mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

La construcción está involucrada en los que los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en las cuales están:

- **Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles.**

La rápida urbanización está dando como resultado un número creciente de habitantes en barrios pobres, infraestructuras y servicios inadecuados y sobrecargados (como la recogida de residuos y los sistemas de agua y saneamiento, carreteras y transporte), lo cual está empeorando la contaminación del aire y el crecimiento urbano incontrolado.

Para alcanzar el objetivo 11, los esfuerzos deben centrarse en aplicar políticas y prácticas de desarrollo urbano inclusivo, resiliente y sostenible que den prioridad al acceso a los servicios básicos, a la vivienda a precios asequibles, al transporte eficiente y a los espacios verdes para todo el mundo. (Naciones Unidas, 2022)

- **Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras**

La industrialización inclusiva y sostenible, junto con la innovación y la infraestructura, pueden dar rienda suelta a las fuerzas económicas dinámicas y competitivas que generan el empleo y los ingresos.

La innovación y el progreso tecnológico son claves para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales, como el aumento de la eficiencia energética y de recursos.

Para alcanzar el objetivo 9 en 2030, es esencial apoyar a los PMA, invertir en tecnologías avanzadas, reducir las emisiones de carbono y aumentar el acceso a la banda ancha móvil. (Naciones Unidas, 2022)

- **Objetivo 3: Salud y bienestar**

Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades es esencial para el desarrollo sostenible.

El ODS 3 apela también a la necesidad de que para que un inmueble sea sostenible ha de ser confortable para sus residentes y cumplir con unos estándares mínimos de salubridad. Para ellos es necesario apostar por los espacios abiertos, el empleo de la luz natural y desterrar el empleo de revestimientos o pinturas contaminantes. (INOVA, 2016)

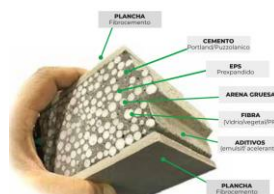
- **Objetivo 5: Igualdad de género**

Favorecer a la presencia de mujeres en las obras, por su ligereza y facilidad de manipulación, promoviendo así el alcance de la igualdad de género en un sector tradicionalmente es puramente masculino. (EMEDUE, 2015)

### 2.1.4. Ventajas y desventajas de utilización de paneles de poliestireno expandido en viviendas ecológicas

Utilizar paneles de poliestireno para la construcción está constituyendo una alternativa a la edificación tradicional muy interesante, a medio camino entre los sistemas prefabricados ya que los paneles se diseñan en la estación de producción y la construcción in situ, ya que se instalan, arman y rellenan de hormigón en la propia obra.

*Ilustración 1 Panel Lego*



**Fuente. KUBIEC**

## **Ventajas**

Las exigencias de ahorro energético marcan la construcción actual y del futuro, con una amplia concienciación por parte de todos los agentes implicados en la aplicación de soluciones constructivas que den como resultado edificios más sostenibles. En este sentido, el aislamiento térmico se convierte en un aspecto fundamental para conseguir este objetivo, tanto en zonas con una climatología adversa como moderada.

Es ahí donde entra en juego el uso del poliestireno expandido en la construcción, por su excelente capacidad de aislamiento térmico frente al calor y al frío. Esto se debe a la propia composición de este material (un 98% de aire oculto dentro de un 2% de poliestireno). Sin perder de vista que el EPS o poliestireno expandido es un derivado del petróleo, hay que tener en cuenta sus ventajas en cuanto a sostenibilidad.

En primer lugar, el uso del EPS en construcción se destina a aplicaciones duraderas, como el aislamiento térmico-acústico del edificio o el aligeramiento de ciertas construcciones, por lo que su vida útil será la misma que la de los edificios en sí.

En segundo lugar, el poliestireno expandido es 100% reciclable y no daña la capa de ozono. Cuando se utiliza en construcción, todo el material sobrante es reciclado, por lo que la cantidad de piezas de este tipo que acaban siendo tratados como residuos sólidos urbanos es muy reducida. Como nota, el EPS representa un 0.1% de los residuos sólidos urbanos que se producen en España.

Finalmente, su uso como sistema de aislamiento térmico en construcción supone un importante ahorro energético para los edificios una vez construidos, disminuyendo el gasto en electricidad y por consiguiente las emisiones contaminantes.

El sistema de construcción con paneles de EPS en la propia composición de sus módulos 3 dimensiones, formados por una malla de acero galvanizado en la que se insertan los paneles de poliestireno

expandido formando una estructura cerrada que, una vez instalado en la obra, se rellena de hormigón. Esto permite que se cree una estructura monolítica que resiste mejor ante los movimientos del terreno, evitando la aparición de fisuras en las fachadas y dotando a las viviendas y edificios con una gran durabilidad.

Los paneles de poliestireno expandido tienen un peso muy reducido. Para hacernos una idea, el peso de un módulo sismo (formado por dos placas de EPS) tiene un peso que oscila entre los 2 y los 7 kg. Por ejemplo, el S25 4PSX4PS, uno de los más solicitados, tiene un peso de 3.9kg/m<sup>2</sup>. Por eso, cargar y descargar los módulos se realiza fácilmente por varias personas.

Al mismo tiempo, esto favorece su instalación en la obra, reduciendo considerablemente los plazos de construcción de un edificio, en su fase estructural.

Por lo general, los paneles de poliestireno expandido se pueden aplicar a cualquier tipología constructiva, desde viviendas unifamiliares hasta bloques de gran altura o edificios de oficinas, y a todo tipo de elementos de construcción. En el caso del sistema industrializado Sismo Spain, utilizan estos paneles EPS para los módulos de forjados, tanto entre plantas como de cubiertas, ya sean planas o inclinadas, y para el cerramiento y muros de todo tipo (separación de viviendas, separación de habitaciones y sótanos). (SismoSpain, 2020)

### **Desventajas**

Mala adherencia de yesos y morteros. Esta circunstancia se puede salvar con pastas con aditivos añadidos o haciendo ranuras a la bovedilla para que la pasta tenga mayor agarre mecánico.

Soporta menores cargas en el techo. Este es un aspecto a tener en cuenta a la hora de colgar elementos como puede ser una lámpara.

Son inflamables. Debe de añadirse otro sistema que proteja a la estructura del fuego. Dentro de la bovedilla no se pueden poner fuentes de alto calor como tubos de calefacción o focos que alcancen gran temperatura(Encimas Leroy, 2023).

## **2.2. Diseño estructural**

La filosofía de diseño permite comprobar el nivel de seguridad de vida. El diseño estructural se hace para el sismo de diseño, evento sísmico que tiene una probabilidad del 10% de ser excedido en 50 años, equivalente a un periodo de retorno de 475 años(NEC, 2015b).

### **2.2.1. Requisitos mínimos de diseño**

Para estructuras de ocupación normal el objetivo de diseño es:

- ✓ Prevenir daños en elementos no estructurales y estructurales, ante terremotos pequeños y frecuente, que pueden ocurrir durante la vida útil de la estructura.
- ✓ Prevenir daños estructurales graves y controlar daños no estructurales, ante terremotos moderados y poco frecuentes, que pueden ocurrir durante la vida útil de la estructura.
- ✓ Evitar el colapso ante terremotos severos que pueden ocurrir rara vez durante la vida útil de la estructura, procurando salvaguardar la vida de sus ocupantes.

Esta filosofía de diseño se consigue diseñando la estructura para que:

- ✓ Tenga la capacidad de resistir las fuerzas especificadas por esta norma.
- ✓ Presente las derivas de piso, ante dichas cargas, inferiores a las admisibles.

- ✓ Pueda disipar energía de deformación inelástica, haciendo uso de las técnicas de diseño por capacidad o mediante la utilización de dispositivos de control sísmico(NEC, 2015b).

### 2.2.2. Cargas vivas

La carga viva, también llamada sobrecargas de uso, son conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos, accesorios móviles, mercadería en transición, entre otras que están destinadas para la edificación(NEC, 2015a).

### 2.2.3. Cargas muertas (cargas permanentes)

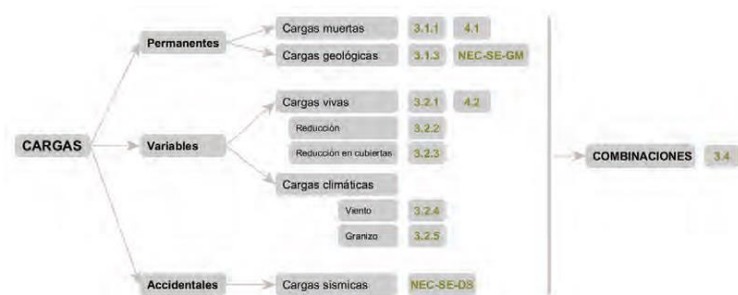
Las cargas muertas están constituidas por los pesos de todos los elementos estructurales del edificio o vivienda que actúan en permanencia sobre la estructura. Son elementos tales como: muros, paredes, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas máquinas y todo lo que le integra permanentemente a la estructura(NEC, 2015a).

### 2.2.4. Combinación de cargas

En general toda construcción resistente a sismos debe ser diseñada y analizada para resistir combinaciones de cargas vivas, muertas, estáticas y sísmicas.

Ilustración 2 Esquema conceptual de la NEC-SE-CG.

#### 4.3. Esquema conceptual de la NEC-SE-CG



**Fuente.** NEC 2015, CARGAS (NO SÍSMICAS)



## **2.3. Marco Normativo**

En el marco normativo se conformará por normas, criterios, metodologías, lineamientos y sistemas, que se indica el debido desarrollo para alcanzar los objetivos propuestos en el proceso del proyecto de titulación, como las normas que utilizaremos que son las Normas Ecuatorianas de la Construcción del 2015.

### **2.3.1. Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 2015**

Al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, ente rector de las políticas de hábitat y vivienda a nivel nacional, le corresponde formular la normativa que propicie el desarrollo ordenado y seguro de los Asentamientos Humanos, la densificación de las ciudades y el acceso a la vivienda segura.

El objetivo fue determinar nuevas normas de construcción de acuerdo a los avances tecnológicos a fin de mejorar los mecanismos de control en los procesos constructivos, definir principios mínimos de diseño y montaje en obra, velar por el cumplimiento de los principios básicos de habitabilidad, y fijar responsabilidades, obligaciones y derechos de los actores involucrados en los procesos de edificación.

La Norma Ecuatoriana de la Construcción pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad y la seguridad de las edificaciones, persiguiendo a su vez, proteger al ciudadano y fomentar un desarrollo urbano sostenible(NEC, 2015a).

### **2.3.2. Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN-2015**

El poliestireno expandido es una espuma rígida suministrada en forma de planchas livianas, de dimensiones volumétricas estables. Se

fabrican en diferentes densidades, según aplicación; es compatible con el medioambiente que le proporciona una alta capacidad de aislamiento térmico y acústico (98% de aire y 2% de material sólido). El poliestireno utilizado es ignífugo de clase F según norma ASTM E 119 o DIN 4102.

Estructuralmente, el poliestireno expandido en el interior del panel es incomprensible. El panel de poliestireno es un elemento fabricado en una plancha mediante procesos industriales. Está compuesto por un núcleo de poliestireno expandido (EPS) y dos mallas de acero galvanizado electro soldada y conectadas entre sí por conectores de acero, igualmente galvanizados y electro soldados. La unión coplanar de varios paneles prefabricados de poliestireno formará un muro. (INEN, 2015)

El poliestireno expandido contiene estireno (lo que forma la estructura celular), pentano (lo que se usa para la expansión) que están compuestos de hidrocarburos y se obtienen a partir de subproductos del petróleo y del gas natural.

Como aislamiento, el EPS es ligero, pero rígido. Cuando se fabrica es posible obtener una producción con varios niveles de resistencia, útil para la compresión y que es capaz de soportar altas cantidades de peso y gracias a su estructura, tiene una mínima absorción de agua, por lo que es una excelente barrera contra la humedad.

El poliestireno en construcción, puede utilizarse para la fabricación de sistemas constructivos que son ligeros y aislantes. Con estas características se puede disminuir el impacto medioambiental, por el ahorro que se obtiene en el consumo eléctrico. Esto se debe a que, al aislar muros y techos, puedes ayudar en la eficiencia de aparatos de climatización para un mayor confort interno. (FANOSA, 2020)

### **2.3.3. Organización Internacional de Normalización ISO**

Las normas ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización cuya principal actividad es la elaboración de normas técnicas internacionales que contribuyen a que el desarrollo, la producción y el suministro de bienes y servicios sean más eficaces, seguros y transparentes. (FUNDIBEQ, s.f.)

La Norma ISO 15392:2019 “Sostenibilidad en edificación y obra civil – Principios generales” identifica y establece los principios generales para la contribución de los edificios, las obras de ingeniería civil y otros tipos de obras de construcción al desarrollo sostenible; tal como se aplica al ciclo de vida de las obras de construcción, desde el inicio hasta el final de su vida útil. También aplicable para las obras de construcción nuevas y existentes, individual y colectivamente, así como a los materiales, productos, servicios y procesos relacionados con su ciclo de vida. (NORMA ISO 15392, 2019)

La norma ISO 37120:2018 “Ciudades y comunidades sostenibles – Indicadores de los servicios de la ciudad y la calidad de vida” define y establece metodologías para un conjunto de indicadores para orientar y medir el desempeño de los servicios de la ciudad y la calidad de vida como contribución a la sostenibilidad de la ciudad. También aplicable a cualquier ciudad, municipio o gobierno local que se comprometa a medir su desempeño de manera comparable y verificable, independientemente de su tamaño y ubicación. (NORMA ISO 37120, 2018)

**La norma ISO 37101:2016** “Desarrollo sostenible en las comunidades – Sistema de gestión para el desarrollo sostenible – Requisitos con orientación para su uso” establece los requisitos para un sistema de gestión para el desarrollo sostenible en las comunidades, incluidas las ciudades, utilizando un enfoque holístico, con miras a garantizar la coherencia con la política de desarrollo sostenible de las

comunidades. Los resultados previstos de un sistema de gestión para el desarrollo sostenible en las comunidades incluyen:

- Gestionar la sostenibilidad y fomentar la inteligencia y la resiliencia en las comunidades, teniendo en cuenta los límites territoriales a los que se aplica.
- Mejorar la contribución de las comunidades a los resultados del desarrollo sostenible.
- Evaluar el desempeño de las comunidades en el progreso hacia resultados de desarrollo sostenible y el nivel de inteligencia y resiliencia que han alcanzado.
- Cumplir con las obligaciones de cumplimiento. (NORMA ISO 37101, 2016)

## 2.4. Cargas sísmicas NEC – SE – CG

En el capítulo de la NEC 2015, se establecen los tipos de cargas a considerar en el cálculo y diseño de toda la edificación y la cual debemos emplear en nuestro proyecto.

### 2.4.1. Carga muerta: pesos propios de los materiales.

En la tabla 8 de la sección 4.1 de la NEC 2015 se muestran los valores de los pesos para los materiales de uso más frecuente para el cálculo de la carga muerta total para el diseño estructural de este proyecto.

*Tabla 1 Cargas muertas según NEC-2015*

Material	Peso unitario kn/M <sup>3</sup>
Cerámica	18.00
Acero	78.5
Cemento y arena	20.0
Instalaciones	0.49

*Nota:* Tomado de (NEC, 2015a), p.21.

## 2.4.2. Carga viva: sobrecargas mínimas.

Como se muestra en la tabla 9 de la sección 4.2.1 se establecen los valores que serán utilizados para el diseño de esta estructura de acuerdo con la ocupación o uso presentado en el proyecto.

*Tabla 2 Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas  $L_0$  y concentradas  $P_0$*

Ocupación o uso	Carga uniforme ( $KN/m^2$ )	Carga concentrada ( $KN$ )
Viviendas (unifamiliares y bifamiliares)	2.00	

**Fuente.** tomado de (NEC, 2015a) p.29.

## 2.4.3. Combinación para el diseño por ultima resistencia

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

*Tabla 3 Combinaciones de cargas.*

COMBINACIÓN	FORMULA
1	$1.4D$
2	$1.2D+1.6L+0.5\max[Lr; S; R]$
3	$1.2D+1.6 \max [Lr; S; R]+ \max [Lr; 0.5W]$
4	$1.2D+1.0W+L+0.5\max[Lr; S, R]$
5	$1.2D+1.0E+L+0.2S$
6	$0.9D+1.0W$
7	$0.9D+1.0E$

**Fuente:** Tomado de (NEC, 2015a) p.19.

## 2.5. Diseño sísmico NEC-SE-DS (2015)

### 2.5.1. Zonificación sísmica y factor Z

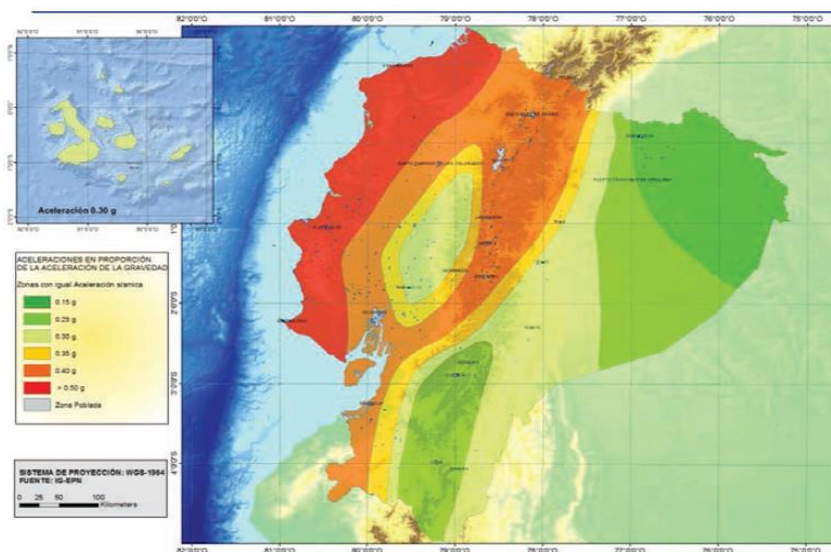
Es primordial en diseño sismo resistente determinar la zona sísmica en donde se va a construir la vivienda y su respectivo valor de coeficiente Z. Las zonas más sensibles serian la costa y la zona centro sur del país, como se puede observar en la Figura 1.

*Tabla 4* Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

*Fuente.* Tomado de (NEC, 2015b) sección 3.1.1. p.27.

*Ilustración 3* Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor zonal Z.



*Fuente.* Tomado de (NEC, 2015b) sección 3.1.1. p.27.

*Tabla 5* Poblaciones ecuatorianas y valor del factor z

Población	Provincia	Z
Santa Elena	Santa Elena	0.50

*Nota:* Se determina la ubicación de la construcción y determinara una de las seis zonas sísmicas del Ecuador.

*Fuente.* Tomado de (NEC, 2015c) p.104.

## 2.5.2. Zonificación sísmica y factor Z

En la provincia el tipo de suelo que más predomina es el tipo C y D, presente sobre todo en la zona norte de la provincia, por lo que para este proyecto se trabajará con un suelo tipo D.

Ilustración 4 Ecuador, tipos de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ kPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$

**Nota.** Tabla obtenida de (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014c)

## 2.6. Análisis de alternativas

Para la elección de las alternativas que formarán parte de la solución planteada, se propusieron cuatro criterios de suma importancia. Estas son: pilar económico, técnico, ambiental y social. En adición, estos se subdividen en subcriterios a los cuales se les asigna una ponderación considerando restricciones o indicaciones del cliente.

Las alternativas serán propuestas en función de las necesidades del proyecto, por lo cual se tendrá dos categorías para formular la solución de la problemática. La alternativa de método constructivo escogido por las opciones más recurrentes en el mercado como estructuras metálicas y de hormigón armado. Por otro lado, las propuestas de análisis de ahorro energético fueron elegidas a base de facilidad de aplicación y obtención del análisis energético.

### **2.6.1.Propuesta alternativa de método constructivo**

**Alternativa A1:** Diseño estructural de una vivienda compuesta de elementos metálicos.

El diseño y construcción de estructuras metálicas tienen una gran cantidad de ventajas técnicas y económicas. Un claro ejemplo de ello es la rapidez de construcción referente a las estructuras de hormigón armado, siendo más eficiente en un 40% (Pan & Zhang, 2023). Otra característica por destacar es el peso, siendo este relativamente bajo en comparación de otros sistemas constructivos. Sin embargo, esto resalta más en estructuras de varios niveles como edificios. En el criterio ambiental, esta estructura destaca en la facilidad de reciclaje y reuso de sus materiales. No obstante, este sistema cuenta con claras desventajas las cuales son: facilidad de corrosión en ambientes salinos y demás condiciones climáticas, mayor costo de inversión ocasionado por escasa oferta y demanda, limitación de oferta y mayor inversión en mano de obra de personal especializado, etc.

**Alternativa A2:** Diseño estructural de una vivienda de hormigón armado

El mercado de diseño y construcción de estructuras de hormigón armado tiene una amplia trayectoria en el país. Por lo tanto, existe un gran mercado laboral especializado en este sistema constructivo. Las ventajas de sistema constructivo son: la disponibilidad de sus materiales reduciendo así sus costos, no existe limitante de recursos por zonas, larga vida útil, no requiere mano de obra tan especializada para su ejecución y se puede prescindir de mantenimiento ya que en escasos casos es realmente necesario. Las claras desventajas de este sistema son el incremento de su peso propio en comparación con otros sistemas y el poco desarrollo y tratamiento de sus escombros.

### **2.6.2.Elección de alternativa óptima**

La elección de las alternativas óptimas se lleva a cabo por medio de la escala de Likert, la cual selecciona la mejor opción fundamentándose en



el análisis previo de los criterios y una ponderación fijada a cada criterio. La escala será del 1 al 5, en donde 1 es lo más desfavorable y 5 más favorable. La opción con mayor puntuación será la elegida.

*Tabla 6 Escala de Likert de alternativas*

Ponderación	Planteamiento de criterio	Alternativa	
		A1	A2
Criterio Económico		11	18
20%	Velocidad y Eficiencia de construcción	5	3
	Mano de Obra y Personal Calificado	2	5
	Costo y Disponibilidad de materiales	2	5
	Costo de Mantenimiento	2	5
Criterio Técnico		14	15
40%	Peso total de la estructura	5	3
	Afectación por condiciones climáticas	2	4
	Durabilidad	3	5
	Respuesta sísmica	4	3
Criterio Ambiental		5	3
20%	Tratamiento de residuos	5	3
Criterio Social		3	5
20%	Creación de Empleo	3	5
<b>Total</b>		9.4	11.2

### 2.6.3. Elección del diseño

Una vez se realizaron las respectivas ponderaciones de la alternativa A visualizado en Tabla 2.5, se tuvo como solución la alternativa A2 la cual, plantea el Diseño estructural de una vivienda de hormigón armado.

## 2.7. Sistema Fotovoltaico

### 2.7.1. Celdas solares multicristalino

Estas celdas solares se los fabrican con el material que son más baratos que los que se utilizan para obtener el silicio a la perfección. La primera labor reside en aguantar la deterioración del tiempo de vida útil con el uso respectivo de instrucciones tecnológicas en el transcurso de la producción que atrapen las impurezas no deseadas para eliminarlas después. (Pereda, Celdas fotovoltaicas en generación distribuida, 2005)

*Ilustración 5 Módulo de celdas solares de silicio multicristalino*



**Fuente.** Eco inventos, 2009.

## **2.7.2. Inversores fotovoltaicos**

Funciona como un dispositivo de transformación entre la corriente continua instaurada por el módulo solar fotovoltaico y la carga que requiera CA (corriente alterna). (Ortiz, 2013)

Sus características principales son las siguientes: voltaje de alimentación, potencia límite de salida y la eficacia. (Ortiz, 2013)

*Ilustración 6 Sistema fotovoltaico con ejemplo de inversores fotovoltaicos para sistemas autónomos y sistemas conectados a la red*



**Fuente.** MIGUEL ALONSO ABELLA, CIEMAT.

# CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

## 3.1. Diseño Arquitectónico

El proyecto tiene como objetivo brindar un diseño de una vivienda de 2 pisos. Dicha estructura, contara con 2 pisos, los cuales estarán a una altura de 3 m, obteniendo una altura total de 6 m, el área a ocupar de la residencia será de 92.42 m<sup>2</sup> en la planta baja y de 104.72 m<sup>2</sup> en la planta alta, la vivienda constará de 1 dormitorio master, 2 dormitorios sencillos, 1 cuarto de huésped, 1 cuarto de estudio, 1 cuarto de lavandería, 1 cuarto para el generador eléctrico, 4 baños, cocina, sala y comedor.

Ilustración 7 Propuesta de diseño arquitectónico, planta baja.

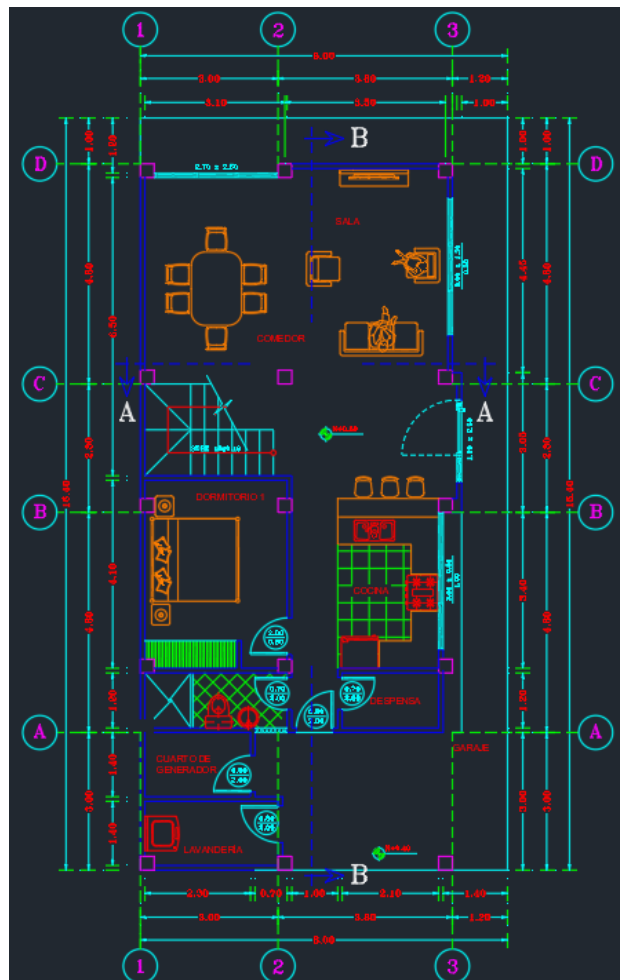
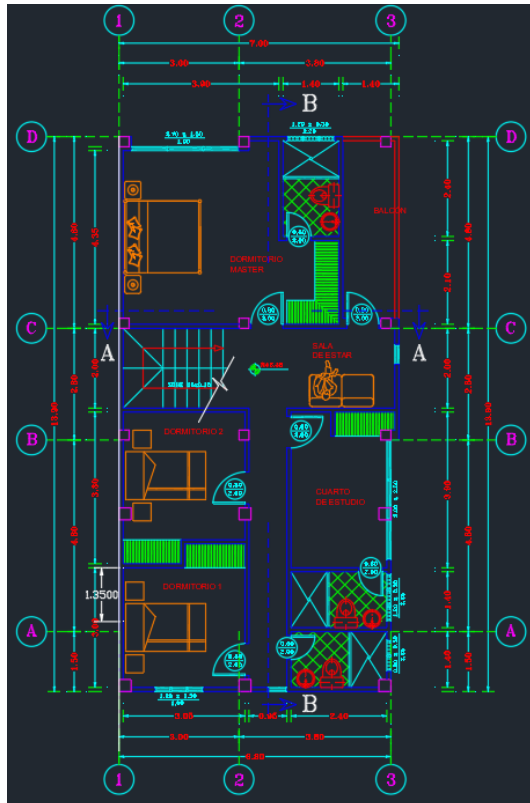


Ilustración 8 Propuesta de diseño arquitectónico, planta alta.



### 3.1. Predimensionamiento de elementos estructurales

#### 3.1.1. Losa

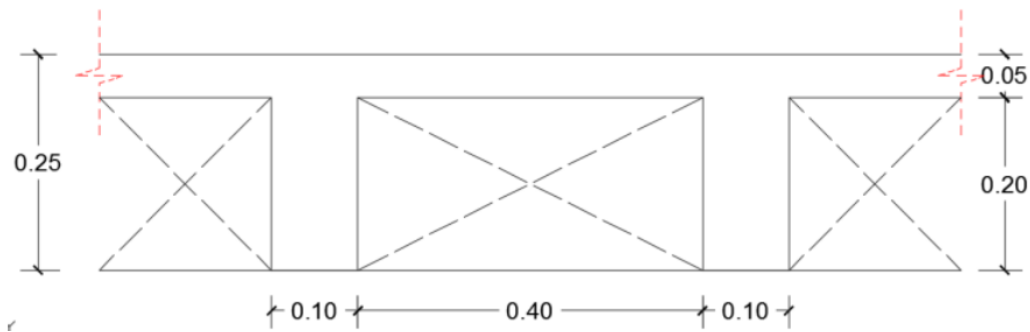
Tomando como guía la NEC-SE-CG y el capítulo 7 del código ACI 318-19 que está basado en el diseño de losa en una dirección. Según el ACI 318-19 en la sección 7.3, se calcula el espesor de la losa de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$h = \frac{l}{24} = \frac{455}{24} = 18.96$$

En este caso decidimos trabajar con un espesor de losa de 25 cm. El ACI 318-19 en la sección 9.8.1.2 especifica que el ancho de la nervadura no debe ser menor de 100 mm, y en la sección 9.8.1.4, se detalla que el espaciamiento libre de nervaduras no debe exceder de 750 mm.

Rigiéndose en los parámetros del CI se establece que los nervios serán de 10 cm de ancho y tendrán un espaciamiento libre de 40 cm.

Ilustración 9 Prediseño de losa de planta alta



### Cantidad de nervios

$$\# \text{ Nervios} = \frac{L_{\text{libre}}}{b_{\text{cajon}}} = \frac{4.55 \text{ m}}{0.5 \text{ m}} = 9 \text{ nervios}$$

### 3.1.2. Vigas

Las restricciones geométricas indicadas en la sección 18.6.2.1 del ACI son aplicables en pórticos de concreto reforzados resistentes a fuerzas inducidas por sismo, luego del Predimensionamiento se procederá a realizar un chequeo para corroborar que cumplan las condiciones.

### Especificaciones del hormigón.

Partiendo del hormigón, indicamos que en el siguiente proyecto se decidió trabajar con un hormigón de gran exigencia, el cual cuenta con un  $F'c = 240 \text{ kg/cm}^2$ . De tal manera calcularemos el módulo de elasticidad de acuerdo con lo que dicta el ACI 318-19 en la sección 19.2.2.1, este valor se determinará por medio de la ecuación (22) que se especificará a continuación:

$$E_c = 15000 \sqrt{f'_c}$$

$$E_c = 15000 \sqrt{240 \text{ kg/cm}^2}$$

$$E_c = 232379.001 \text{ kg/cm}^2$$

## Datos para el prediseño de vigas

Ilustración 10 Pórtico de la edificación.

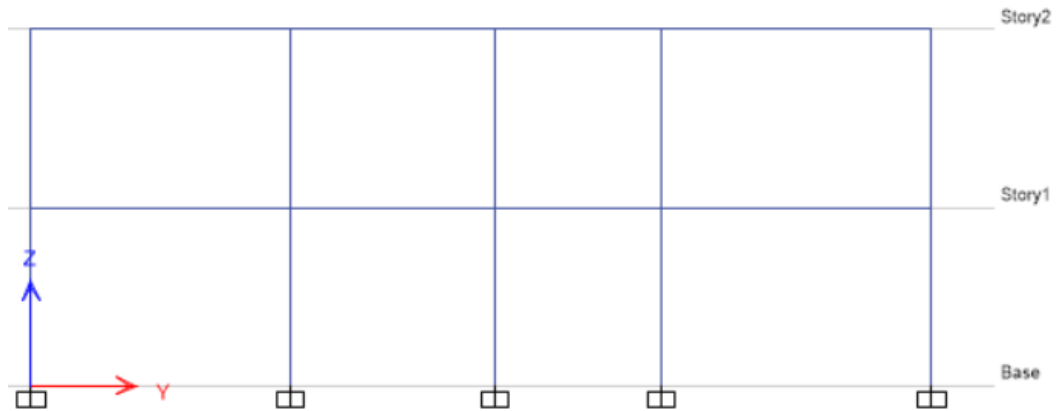


Tabla 7 Cálculo de carga muerta

CARGAS		
Mampostería	250	kg/m <sup>2</sup>
Cerámica	50	kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones	50	kg/m <sup>2</sup>
Tumbado	50	kg/m <sup>2</sup>
Enlucido	50	kg/m <sup>2</sup>
Losa	226	kg/m <sup>2</sup>
CM total	676	kg/m <sup>2</sup>

### Mayoración de carga

Con la figura y la tabla que se visualizaron anteriormente se pueden ver las cargas que actuarán sobre la estructura, estas cargas adicionales a la edificación dan un total de  $676 \text{ kg/m}^2$ , la carga viva será asignada según la ocupación que tendrá y por último como dato adicional se tiene una carga muerta y viva de cubierta las cuales tienen el valor de  $150 \text{ kg/m}^2$  y  $300 \text{ kg/m}^2$  respectivamente, con estos valores mostrados se procede a realizar la mayoración de carga de cada uno de los pisos.

Tabla 8 Mayoración de cargas piso 1

$$U = 1.2(676 \text{ kg/m}^2) + 1.6(340 \text{ kg/m}^2)$$

Mayoración 1,2D + 1,6L		
PISO1	1355,2	kg/m <sup>2</sup>

Tabla 9 Mayoración de cargas piso 2 (cubierta):

$$U = 1.2(150 \text{ kg/m}^2) + 1.6(300 \text{ kg/m}^2)$$

Mayoración 1,2D + 1,6L		
PISO2	660	kg/m <sup>2</sup>

Tabla 10 Total de carga.

Mayoración 1,2D + 1,6L		
PISO1	1355,2	kg/m <sup>2</sup>
PISO2	660	kg/m <sup>2</sup>
TOTAL	2015,2	kg/m <sup>2</sup>

Para diseñar nuestras vigas, utilizaremos las siguientes ecuaciones:

$$q_u = U * A_t$$

$$M = \frac{q_u(L)^2}{10}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi(b)(f'c)(\omega)(1 - 0,59(\omega))}}$$

Donde:

A<sub>t</sub>: área tributaria.

L: longitud más crítica de la viga.

Mu: momento último.

$\phi$ : factor de reducción de resistencia.

F'c: resistencia de compresión del hormigón

b: base de la viga

$\omega$ : cuantía de refuerzo

Recubrimiento 5 cm.

*Tabla II Pre-dimensionamiento de vigas.*

PREDIMENSIONAMIENTO VIGAS									
EJES	LUZ (m)	LONG "z" (m)	LONG "y" (m)	qu (kg/m)	Mu (kg-m)	b (cm)	d (cm)	d (cm) aprox.	h (cm)
A	4,55	0	1,55	2100,56	4348,70	25	22,37	25	30
B	4,55	0	3,3	4472,16	9258,50	25	32,65	35	40
C	4,55	0	1,75	2371,60	4909,80	25	23,77	25	30
1	3,5	2,2	0	2964,50	3631,50	25	20,45	25	30
2	3,5	3,9	0	5302,22	6495,20	25	27,34	30	35
3	3,5	3,1	0	4235,00	5187,90	25	24,44	30	35
4	3,5	3,7	0	4980,36	6100,90	25	26,50	30	35
5	3,5	2,3	0	3083,08	3776,80	25	20,85	25	30

### 3.1.3. Columnas

Las columnas de hormigón armado son elementos lineales, que soportan las cargas de las vigas, losa y posteriormente a la cimentación de la estructura. Para el diseño, tomaremos los valores de las cargas muertas y consecutivamente las aplicaremos en la combinación de carga. En consideración el valor de carga viva de la NEC SE CG

Características de las columnas:



- Resistencia a la compresión: 240 kg/cm<sup>2</sup>.
- Dimensiones
- Esfuerzo de fluencia de acero: 4200 kg/m<sup>2</sup>.
- Altura de entrepiso: 3.00 m.

Para diseñar nuestras columnas, utilizaremos la siguiente ecuación:

$$L = \sqrt{\frac{U * At}{0.25 * f'c}}$$

Donde:

U: mayoración de carga por piso.

At: área tributaria.

F'c: resistencia a la compresión del hormigón.

Tabla 12 Pre-dimensionamiento de columnas.

Tipo	Long y (m)	Long x (m)	AT (m <sup>2</sup> )	P(Fz)	A Columna (cm <sup>2</sup> )	D	D prox. (cm)
Esquinera	2,28	1,75	3,98	8023,02	133,72	11,56	25
Borde	3,91	1,75	6,85	13797,82	229,96	15,16	25
Central	3,91	3,3	12,91	26018,75	433,65	20,82	25

## 3.2. Metodología para el análisis de diseño sísmico

### 3.2.1. Diseño preliminar NEC-15

Para poder diseñar el espectro fuimos un poco cautelosos, debido a que solo se realizó una excavación de 1.5 m mientras que en la NEC se establece que se debe hacer un estudio a una profundidad de 30 m, por esta razón los ensayos que se llevaron a cabo muestran alteraciones ya

que necesitan un estudio más preciso, siendo así que se optó por trabajar con un tipo de suelo D.

### Espectro elástico de aceleración horizontal de diseño

Tabla 13 Datos para definición de espectro de diseño NEC-2015 (NEC-SE-DS)

<b>CIUDAD</b>
SANTA ELENA
<b>PROVINCIAS</b>
SANTA ELENA
<b>FACTOR DE ZONIFICACIÓN</b>
0,5
<b>TIPO DE SUELO</b>
D
<b>REGIÓN</b>
PROVINCIA DE LA COSTA (EXCEPTO ESMERALDAS)

Tabla 14 Factores

$Z$	0,5
$\eta$	1,8
$r$	1
$Fa$	1,12
$Fd$	1,11
$Fs$	1,4
$To$	0,14
$Tc$	0,76

Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño en un tiempo “0”.

$$T_0 = 0.1 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_0 = 0.1 * 1.4 * \frac{1.11}{1.12} = 0.14$$

Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño de un tiempo determinado en donde se desarrollara su máxima aceleración.

$$T_c = 0.55 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_c = 0.55 * 1.4 * \frac{1.11}{1.12} = 0.76$$

Razón entre la aceleración espectral  $S_a$  ( $T=0.1$ seg) y el PGA para el periodo de retorno seleccionado.

*Tabla 15 Relación de ampliación espectral*

$\eta$	RELACIÓN DE AMPLIFICACIÓN ESPECTRAL
PROVINCIA DE LA COSTA (EXCEPTO ESMERALDAS)	1,8
PROVINCIAS DE LA SIERRA, ESMERALDAS Y GALÁPAGOS	2,48
PROVINCIAS DEL ORIENTE	2,6

*Nota.* Fuente NEC.

Espectro de respuesta elástica de aceleraciones (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad).

$$S_a = \eta * Z * F_a$$

$$S_a = 1.8 * 0.5 * 1.12$$

$$S_a = 1.008$$

Factor usado en el espectro de diseño elástico, cuyos valores dependen de la ubicación geográfica del proyecto.

Tabla 16 Factor *r*

R	Factor usado en el espectro de diseño, cuyos valores dependen de la ubicación geográfica del proyecto
r=1	Para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E
r=1,5	para tipo de suelo E

*Nota.* Fuente NEC.

Espectro de respuesta elástico de aceleraciones (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad *g*). depende del periodo o modo de vibración de la estructura.

$$S_a = \eta * z * F_a * \left(\frac{T_c}{T}\right)^r$$

Evaluaremos la estructura en diferentes periodos de tiempo para calcular el espectro de diseño.

Cálculo de aceleraciones y periodos de espectro elástico.

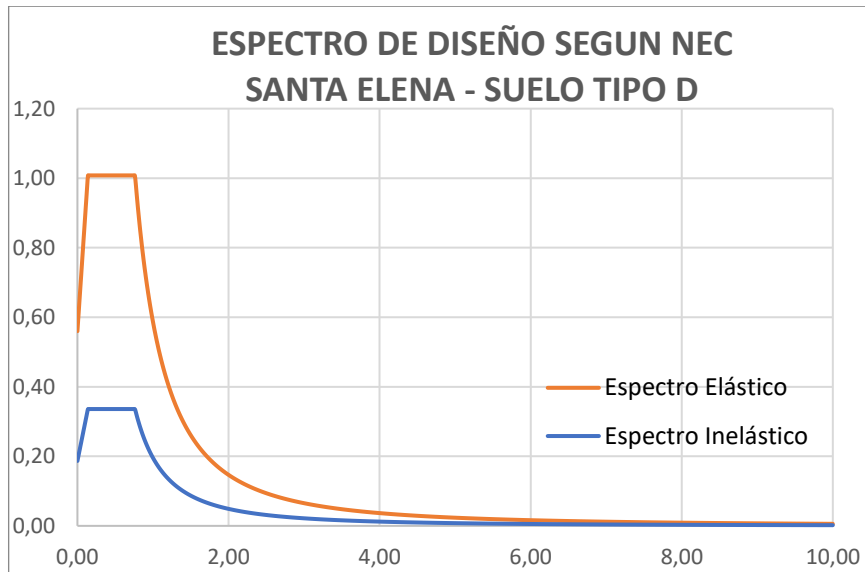
$$S_a = 1.8 * 0.5 * 1.12 * \left(\frac{0.76}{T}\right)^1$$

Cálculo de aceleraciones y periodos del espectro inelástico

$$C_s = \frac{S_{ag}}{\left[\frac{R}{I_e}\right]}$$

Tomaremos los valores obtenidos conociendo el tipo de suelo y alcanzaremos tener la siguiente ilustración

Ilustración 11 Curva de espectro elástico e inelástico de Santa Elena.



Coefficiente sísmico.

$$C_s = \frac{I * S_a}{R * \phi_e * \phi_p}$$

$$C_s = \frac{1.3 * 1.008}{8 * 1 * 1}$$

$$C_s = 0.164$$

Periodo de vibración fundamental de la estructura.

$$T_a = C_t * h^\alpha$$

$$T_a = 0.055 * 13.5^{0.9}$$

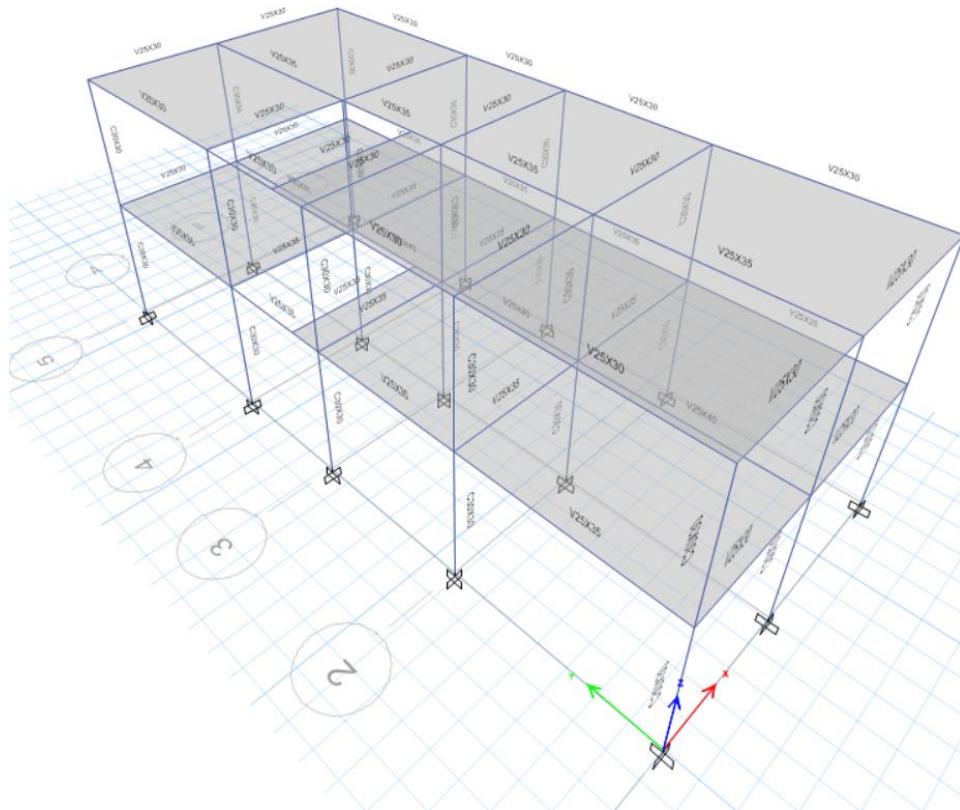
$$T_a = 0.57$$

### 3.2.2. Pre-diseño de la edificación

Usando las dimensiones de la viga y la columna obtenidas de los cálculos anteriores, se puede comenzar a modelar la estructura en el programa llamado Etabs, este programa nos ayudara a analizar la

estructura y por medio de los resultados que se obtengan saber si es necesario el rediseño de algún elemento que conforma el pórtico.

*Ilustración 12 Análisis de modelo estructural por medio de Etabs.*



Luego de obtener el análisis de la estructura con el programa Etabs se aprecia que tanto las secciones de las vigas como las columnas no cumplen con su cometido, por lo que se procede a rediseñar dichas dimensiones que quedarían de la siguiente forma:

*Tabla 17 Sección de modelo estructural de columnas de Etabs*

COLUMNAS				
piso	Centrales (cm)	Borde (cm)	Esquinas (cm)	Altura (m)
1	30x30	30x30	25x25	3,0
2	30x30	30x30	25x25	3,0

*Tabla 18 Sección del modelo estructural de vigas por medio de Etabs*

VIGAS		
EJES	b (cm)	h (cm)
A	25	30
B	25	40
C	25	30
1	25	30
2	25	35
3	25	35
4	25	35
5	25	30

Con este rediseño de vigas y columnas se buscó dar más rigidez a la estructura ya que se presentaba muy flexible, luego de estas modificaciones el análisis estructural cumple con normalidad

### 3.2.3. Distribución sísmica

La distribución de fuerzas sísmicas se realiza conforme la sección mencionada en el capítulo anterior, en la siguiente tabla se muestran las fuerzas horizontales a partir de los resultados obtenidos por el programa Etabs.

*Tabla 19 Distribución sísmica vertical de la estructura.*

PISO	$h_i$	$\omega_i$	$\omega_i * (h_i)^k$	$\frac{\omega_i * (h_i)^k}{\sum \omega_i * (h_i)^k}$	$F_i$	Vx
2	6	58,75	325,50	0,49	11,177	11,177
1	3	122,27	366,80	0,51	11,631	22,808
TOTAL		181,02	719,30			22,808

### 3.2.4. Deriva de piso

La NEC conceptualiza como el desplazamiento relativo de un piso por la acción de la fuerza horizontal con respecto al consecutivo.

El cálculo de las derivas de piso incluirá:

- Las deflexiones debidas a efectos traslacionales y torsionales
- Los efectos de segundo orden P-Delta

En la tabla se puede apreciar que las derivas calculadas son menores que  $m$  máxima, por lo tanto, las secciones de las vigas y columnas no necesitan rediseño. Basado en los resultados obtenidos en el programa Etabs, tendremos desplazamientos en ambos sentidos (X, Y) y posteriormente se procederá a calcular las derivas inelásticas.

La deriva inelástica la encontraremos mediante la siguiente ecuación con los datos dependiendo la estructura y de los valores obtenidos por medio del programa:

$$\Delta M = 0.75 * R * \Delta E$$

A continuación, se procederá a realizar el siguiente calculo reemplazando los datos en la ecuación detallada anteriormente.

$$\Delta M = 0.75 * 8 * 0.003019$$

$$\Delta M = 0.0076 * 100\%$$

$$\Delta M = 0.8\%$$

Por último, revisaremos si cumple por lo indicado en la norma NEC 2015 que nos especifica que:  $\Delta M < 2\%$

$$0.8\% < 2\%$$

(SI CUMPLE)



Tabla 20 Chequeo de derivas de la estructura

Story	Output Case	Step Type	Drift	R	$\rho$	$\rho < 2\%$
Story2	0,9D + Ex + 0,3Ey	X	0.00101	8	0.00606	OK
Story2	0,9D + Ex + 0,3Ey	Y	0.000275	8	0.00165	OK
Story1	0,9D + Ex + 0,3Ey	X	0.001206	8	0.007236	OK
Story1	0,9D + Ex + 0,3Ey	Y	0.000354	8	0.002124	OK
Story2	0,9D + Ey + 0,3Ex	X	0.000391	8	0.002346	OK
Story2	0,9D + Ey + 0,3Ex	Y	0.000821	8	0.004926	OK
Story1	0,9D + Ey + 0,3Ex	X	0.000467	8	0.002802	OK
Story1	0,9D + Ey + 0,3Ex	Y	0.001062	8	0.006372	OK
Story2	1,2D + L + Ex + 0,3Ey	X	0.001014	8	0.006084	OK
Story2	1,2D + L + Ex + 0,3Ey	Y	0.00027	8	0.00162	OK
Story1	1,2D + L + Ex + 0,3Ey	X	0.001208	8	0.007248	OK
Story1	1,2D + L + Ex + 0,3Ey	Y	0.000352	8	0.002112	OK
Story2	1,2D + L + Ey + 0,3Ex	X	0.000395	8	0.00237	OK
Story2	1,2D + L + Ey + 0,3Ex	Y	0.000816	8	0.004896	OK
Story1	1,2D + L + Ey + 0,3Ex	X	0.000469	8	0.002814	OK
Story1	1,2D + L + Ey + 0,3Ex	Y	0.00106	8	0.00636	OK

En la tabla tenemos las derivas calculadas. Por tanto, veremos  $\Delta m$  máxima es del 2% y que nuestra estructura está debidamente diseñada. Como la deriva máxima no supera el criterio establecido de irregularidad torsional de la NEC\_SE\_DS, se concluye que nuestra estructura no presenta torsión excesiva.

Ilustración 13 Control de deriva con el programa Etabs.



### 3.2.5. Control de Torsión

Tabla 21 Efecto de segundo orden (Envolvente)

Story	Output Case	Ux mm	Uy mm	U	DERIVA ELÁSTICA $\Delta E$ (mm)	ALTURA ENTRE PISO Mm	DERIVA ELÁSTICA $\Delta E$ (mm/mm)	$\Delta E$ PROMEDIO (mm/mm)	$\Delta E / (1,2 * \Delta E \text{PROMEDIO})$ (mm/mm)	< 1
P2	ENVOLVENTE	6.634	5.451	8.59	3.83	3000	0.001275044	<b>0.00127428</b>	<b>0.8338</b>	TORSIÓN NO EXCESIVA
P2	ENVOLVENTE	-6.607	-5.477	8.58	3.82	3000	0.001273517			
P1	ENVOLVENTE	3.623	3.089	4.76	4.76	3000	0.001587033	<b>0.001587084</b>	<b>0.8334</b>	TORSIÓN NO EXCESIVA
P1	ENVOLVENTE	-3.614	-3.1	4.76	4.76	3000	0.001587136			
BASE	ENVOLVENTE	0	0	0						
BASE	ENVOLVENTE	0	0	0						

### 3.2.6. Chequeo de índice de estabilidad Qi (NEC)

Tabla 22 Efecto de segundo orden (Envolvente)

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	UX mm	UY mm	U mm	Desplaz. Resultante	Hsi mm	$\Delta E$ (mm/mm)	P Ton	V Ton	$Q = P * \Delta E / V * hsi$	Q < 0,1
P2	D2	Ey1- 0.3Ex	LinStatic	-6.607	-5.477	8.58195654	3.8205496	3000	0.00127352	58.75	11.18	0.0180733	Ok
P1	D1	Ey1- 0.3Ex	LinStatic	-3.614	-3.1	4.76140693	4.76140693	2700	0.00176348	122.27	22.81	0.025524394	Ok

# CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo, se describirá la geometría que tendrá la estructura al igual que todos los requerimientos que se necesitaron para realizar el diseño del mismo. Cabe recalcar que se siguieron las disposiciones establecidas en los reglamentos mencionados anteriormente, los cuales son: NEC 2015, AISC 380-10 y el ACI 318-08.

## 4.1. Diseño de hormigón armado

Como lo menciona (Páez, 1986), el hormigón armado es el conjunto de dos materiales de características mecánicas muy diferentes, siendo el hormigón una roca artificial derivada de varios materiales de origen pétreo, y el acero un material en aleación de hierro y carbono. El acero un material que resistente a tracción y compresión, mientras que el hormigón muy distinto, resiste esfuerzos de compresión y muestra notoria debilidad para soportar esfuerzos de tracción.

### 4.1.1. Vigas

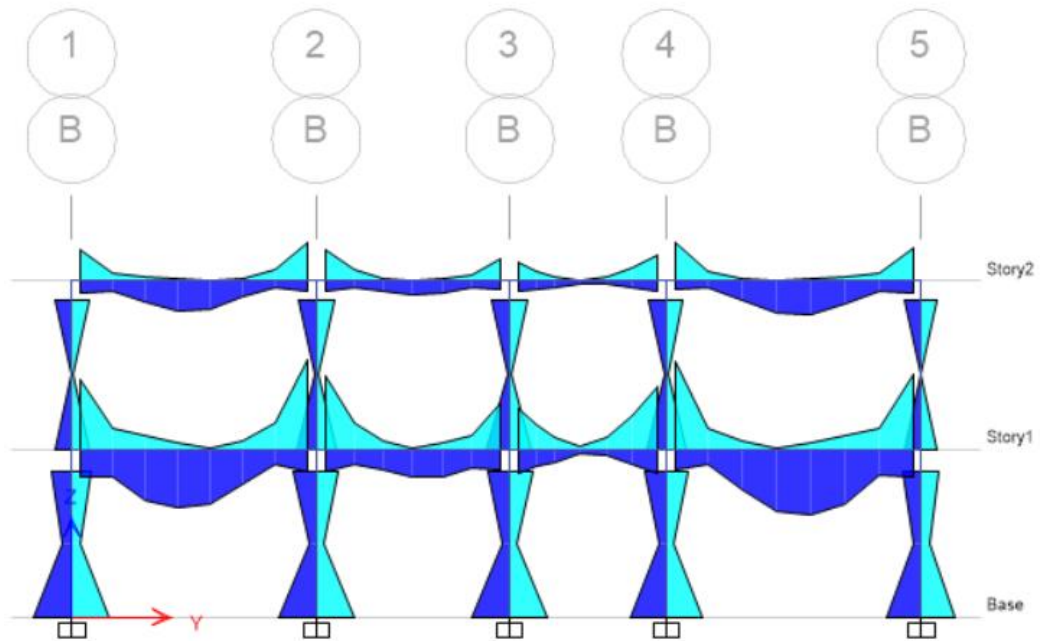
- **Diseño a flexión**

En este punto se detallará el proceso que se usó para el diseño de vigas a flexión, el proceso que se siguió fue el de las normativas de la NEC 2015.

Como el programa utilizado nos facilita los momentos, usaremos estos datos para calcular el acero de refuerzo necesario para la viga, diseñaremos tanto la parte superior como la inferior del elemento. Estos momentos son facilitados gracias a las combinaciones que fueron ingresadas en dicho programa.

El pórtico que se está trabando es el B.

Ilustración 14 Momentos de pórtico B.



Por medio de Etabs se obtuvieron los datos de momentos, los cuales fueron introducidos en las siguientes imágenes.

Ilustración 15 Momentos máximo de diseño, lado izquierdo.

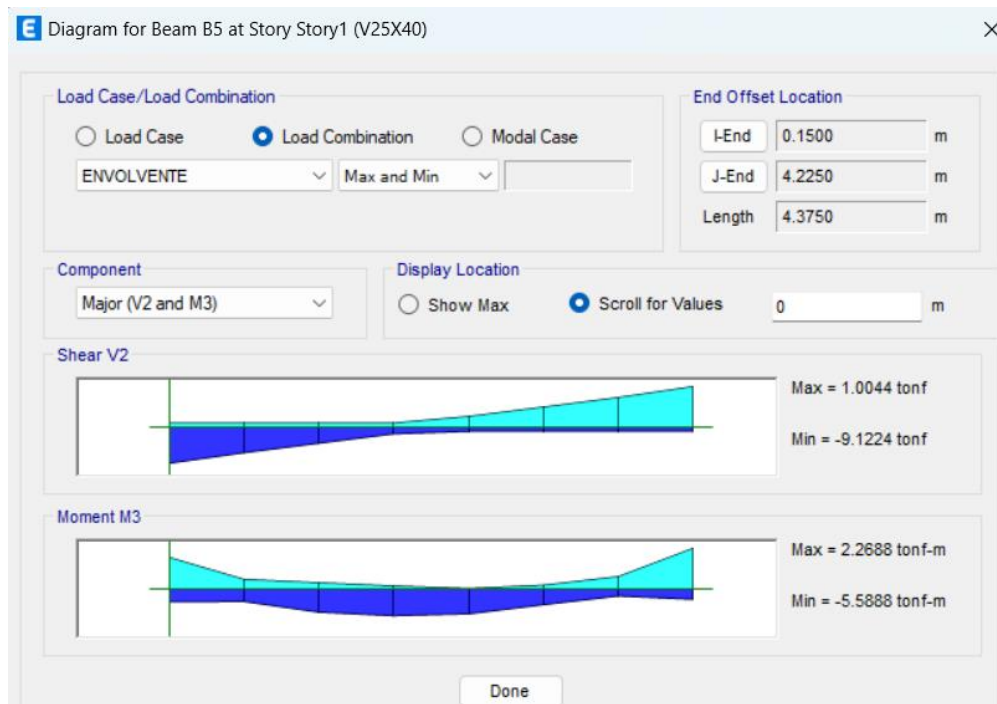


Ilustración 16 Momentos máximo de diseño, centro.

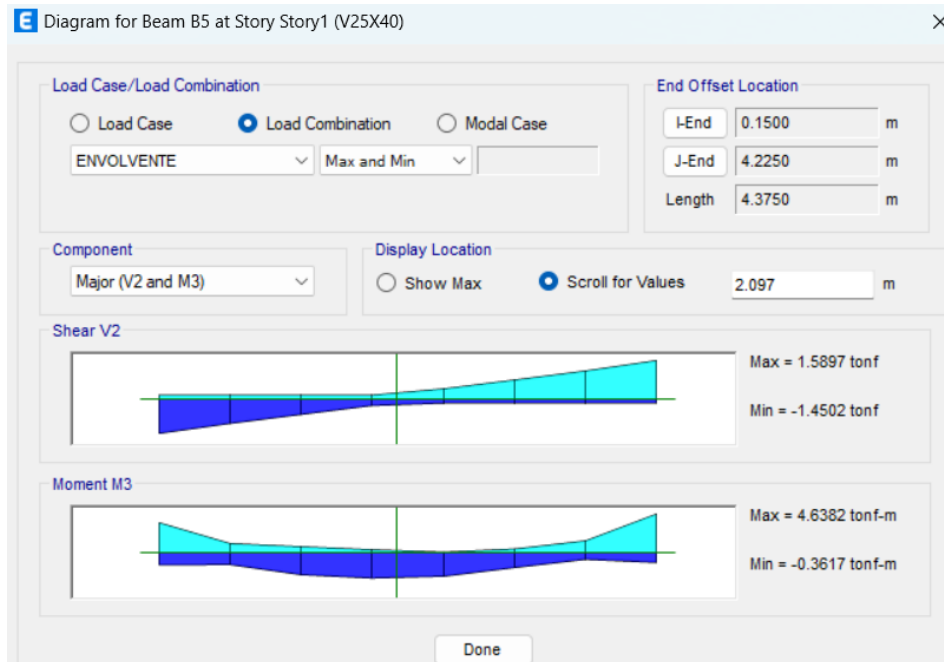
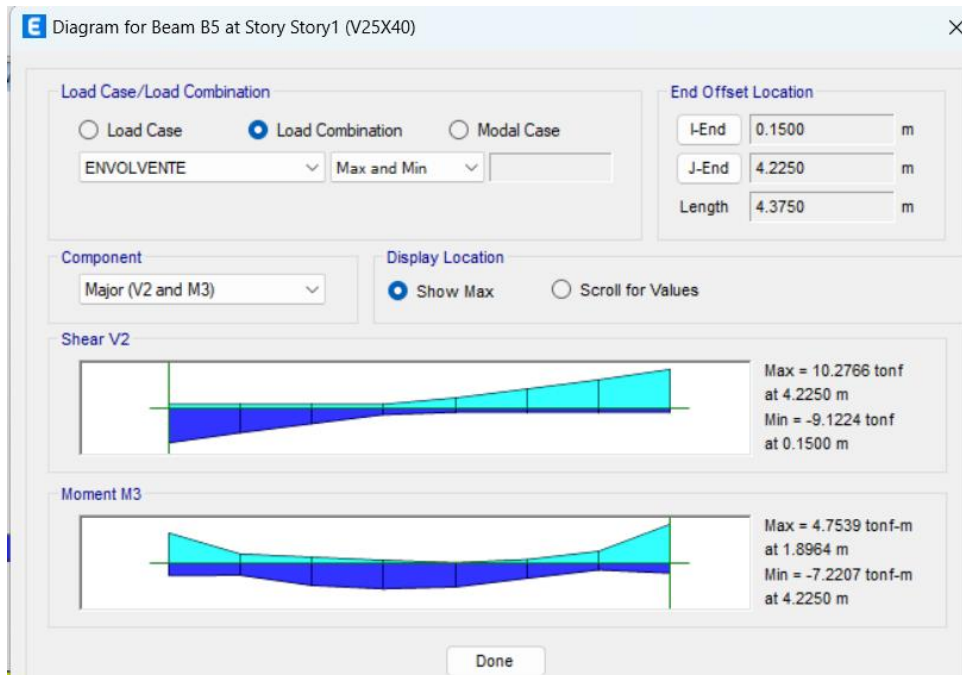


Ilustración 17 Momentos máximo de diseño, lado derecho.



Las siguientes ecuaciones nos ayudaran a calcular el acero longitudinal necesario para la sección transversal de la viga.

$$R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2}$$

$$\rho = \frac{0.85 f'_c}{f_y} * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 R_n}{0.85 f'_c}} \right)$$

$$A_s = \rho * b * d$$

Donde:

F'c= Resistencia de compresión del concreto.

Fy= fluencia de acero.

b= base de la viga.

d= altura de la columna sin recubrimiento.

DATOS VIGA 30X45		
B	25	cm
D	40	cm
REC	5	cm
F'c	240	kg/cm <sup>2</sup>
Fy	4200	kg/cm <sup>2</sup>

Se procede a reemplazar valores en las ecuaciones mostradas anteriormente, donde encontraremos los momentos máximos, los resultados serán los siguientes:

$$R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2}$$

$$R_n = \frac{7.22}{0.9 * 0.25 * 0.35^2} * \frac{1000}{100^2}$$

$$R_n = 26.19 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = \frac{0.85 * 240}{4200} * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2R_n}{0.85f'_c}} \right)$$

$$\rho = \frac{0.85 * 240}{4200} * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 26.19}{0.85 * 240}} \right)$$

$$\rho = 0.006699$$

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0.006699 * 25 * 35$$

$$A_s = 5.86 \text{ cm}^2$$

Se ha decidido trabajar con 2 varillas Ø18 y 1 varilla Ø16 dando un área de acero de 7.1 cm<sup>2</sup> para la parte superior y 2 varillas Ø16 y 1 varilla Ø14 dando un área de acero de 5.56 cm<sup>2</sup>.

El valor de acero mínimo longitudinal requerido para flexión lo encontramos en la norma NEC-SE-HM, 4.2.5

$$A_{s \text{ min}} = \frac{14}{f_y} * b * d$$

$$A_{s \text{ min}} = \frac{\sqrt{f'_c}}{4 * f_y} * b * d$$

Posteriormente calculado el acero mínimo, tomaremos el mayor entre los dos:

$$A_{s \text{ min}} = \frac{14}{f_y} * b * d$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.8 * \frac{\sqrt{f'_c}}{f_y} * b * d$$

$$A_{s \text{ min}} = \frac{14}{4200} * 25 * 35$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.8 * \frac{\sqrt{240}}{4200} * 25 * 35$$

$$A_{s \text{ min}} = 2.92 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 2.58 \text{ cm}^2$$

Tomaremos el primer valor que calculado que es igual a:  $2.92 \text{ cm}^2$

$$A_s > A_{s \text{ min}}$$

$$6.03 \text{ cm}^2 > 2.92 \text{ cm}^2$$

(SI CUMPLE)

Para el cálculo de acero máximo se tomó una cuantía máxima de  $\rho_{\text{max}} = 0.025$  por lo que el resultado sería el siguiente:

$$A_{s \text{ max}} = \rho_{\text{max}} * b * d$$

$$A_{s \text{ max}} = 0.025 * 25 * 35$$

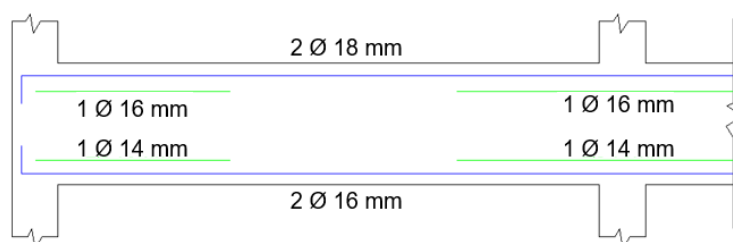
$$A_{s \text{ max}} = 21.875 \text{ cm}^2$$

- **Refuerzo transversal**

Como detalla la norma ACI 318 en la sección 18.6.4, los estribos cerrados de confinamiento en las regiones de las vigas deben colocarse: En una longitud igual a dos veces la altura de la viga, mediada desde la cara de la columna de apoyo hacia el centro de la luz, en ambos extremos de la viga. En longitudes iguales a dos veces la altura de la viga a ambos lados de una sección donde puede ocurrir fluencia por flexión debido a los desplazamientos laterales más allá del rango elástico de comportamiento

Una vez designado tanto el acero superior como inferior para la viga de 25x40 basándonos de los momentos obtenidos por el programa Etabs, procedemos a calcular la resistencia a corte, en estas ecuaciones se verán envueltos dichos valores del acero utilizado por lo que se procede a verificar si los resultados favorecen utilizando las siguientes ecuaciones.

*Ilustración 18 Cortante equivalente de viga 25x40.*





A continuación, se muestra la metodología utilizada para el cálculo del refuerzo transversal, teniendo en consideración los momentos probables mayores para el diseño.

$$a_{\text{inicio}} = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot f'c \cdot b} \qquad a_{\text{fin}} = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$a_{\text{inicio}} = \frac{7.10 \cdot 4200}{0.85 \cdot 240 \cdot 25} \qquad a_{\text{fin}} = \frac{5.56 \cdot 4200}{0.85 \cdot 240 \cdot 25}$$

$$a_{\text{inicio}} = 5.85 \text{ cm} \qquad a_{\text{fin}} = 4.58$$

Procederemos a calcular los momentos probables de igual manera al proceso anterior.

$$M_{pr1} = 1.25 \cdot As \cdot fy \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$M_{pr1} = 1.25 \cdot 7.10 \cdot 4200 \cdot \left(35 - \frac{5.85}{2}\right)$$

$$M_{pr1} = 1195650.35 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$M_{pr2} = 1.25 \cdot As \cdot fy \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$M_{pr2} = 1.25 \cdot 5.56 \cdot 4200 \cdot \left(35 - \frac{4.58}{2}\right)$$

$$M_{pr2} = 954920.93 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

Se procede a calcular el cortante isostático por medio de:

$$\text{Visoestatico} = \frac{WuLn}{2}$$

$$\text{Visoestatico} = \frac{1832.608 \cdot 4.55}{2}$$

$$\text{Visoestatico} = 4169.183 \text{ kg}$$

Luego calcularemos el cortante hiperestático.

$$V_E = \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{l_n}$$

$$V_E = \frac{1195650 + 954921}{4.55}$$

$$V_E = 4726.53 \text{ kg}$$

Finalmente determinaremos el valor del cortante equivalente crítico, sumando el cortante hiperestático e isostático.

$$V_e = V_{isoestatico} + V_E$$

$$V_e = 4169.18 + 4726.53$$

$$V_e = 8895.71 \text{ kg}$$

El cortante hiperestático debe ser mayor que el cortante isostático (SI CUMPLE).

#### **Acero transversal en la zona 2h:**

$$\phi V_u > V_e$$

$$\phi V_u = \phi V_s$$

$$V_s = A_{sv} * f_y * \left(\frac{d}{s}\right)$$

$$V_s = 2 * 0.785 * 4200 * \left(\frac{35}{10}\right)$$

$$V_s = 23090.71 \text{ kg}$$

El refuerzo transversal en las longitudes definidas en la norma ACI 18.7.5.1, debe diseñarse para resistir el cortante suponiendo que  $V_c=0$

$$\phi V_s = \phi V_n$$

$$\phi V_u = 0.75 * V_s$$

$$\phi V_u = 0.75 * 23090.71$$

$$\phi V_u = 20781.64 \text{ kg}$$

Determinaremos si nos cumple de acuerdo a la norma.

$$\phi V_u > V_e$$

$$20781.64 \text{ kg} > 8895.71 \text{ kg}$$

(SI CUMPLE)

### **Acero transversal fuera de la zona 2h**

$$V_c = 0.53 * \lambda * \sqrt{f'_c} * b * d$$

$$V_c = 0.53 * 1 * \sqrt{240} * 25 * 40$$

$$V_c = 7760.02 \text{ kg}$$

$$\phi V_c = 0.75 * 7760.02 \text{ kg}$$

$$\phi V_c = 5820.02 \text{ kg}$$

- **Refuerzo mínimo a cortante**

$$V_{u \text{ min}} = \phi * \lambda * 0.27 * \sqrt{f'_c} * b * d$$

$$V_{u \text{ min}} = 0.75 * 1 * 0.27 * \sqrt{240} * 25 * 40$$

$$V_{u \text{ min}} = 2964.91 \text{ kg}$$

$$V_s = \phi A_s * f_y * \left(\frac{d}{s}\right)$$

$$V_s = 0.75 * 0.785 * 4200 * \left(\frac{35}{10}\right)$$

$$V_s = 8659.01$$

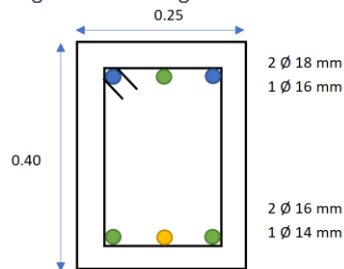
Finalmente realizamos la comprobación:

$$\phi V_s > V_u \text{ min}$$

$$8659.01 > 2964.91$$

(SI CUMPLE)

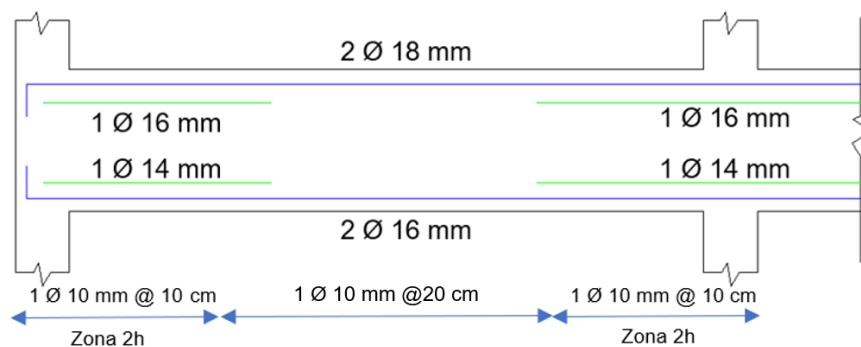
Ilustración 19 Refuerzo longitudinal de viga 25x40.



- **Adherencia y anclaje de varillas**

En este punto indicamos que los ganchos serán doblados a 90° y de igual manera el largo será determinado por la fórmula  $12 \cdot \phi$  mm es decir 12 veces la varilla a utilizar.

Ilustración 20 Detalle de armado de viga 25x40



## 4.1.2. Columnas

- **Limites dimensionales**

Las columnas deben cumplir con lo que el ACI especifica en la sección 18.7.2.1(a) y (b), donde:

a)  $hc_1, hc_2 \geq 30 \text{ cm}$

$hc_1 = 30 \text{ cm} \geq 30 \text{ cm}$  (si cumple)

$hc_2 = 30 \text{ cm} \geq 30 \text{ cm}$  (si cumple)

b)  $\frac{\text{dimensión menor}}{\text{dimensión perpendicular}} \geq 0.4$

$\frac{30}{30} \geq 0.4$

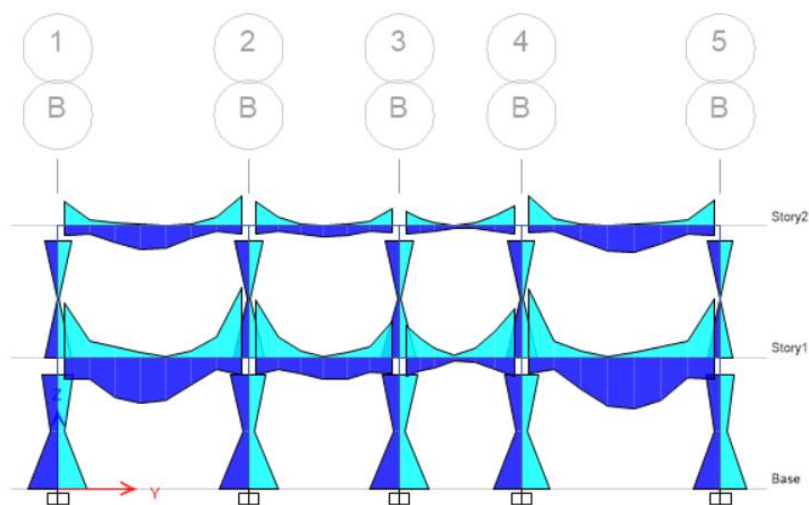
$1 \geq 0.4$

## 4.1.2. Diseño a flexo-compresión

Según (Diego Nacif, 2009), El estado de esfuerzo de flexo-compresión ocurre comúnmente en columnas de edificios de hormigón armado, de acero, etc. En el diseño de estos elementos generalmente se recurre a diagramas de interacción para determinar sus dimensiones, forma, materiales, armadura, esbeltez, según sea el caso.

Aquí se vuelve a utilizar el programa Etabs, ya que este nos brinda tanto los valores de las fuerzas (P) y de los momentos (M) que actúan sobre la columna. Con estos valores se pudo graficar diagramas de interacción, el cual permite visualizar como se comportaría dicha columna.

Ilustración 21 Diagrama de momentos (M 3-3) del pórtico B.



Lo siguiente es calcular el área de acero que se necesitara, por medio del Mu y Pu más crítico que se obtuvo en la tabla de resultados arrojada por Etabs.

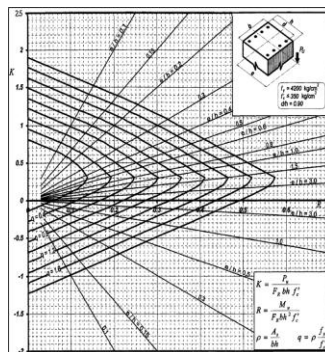
Datos Columna	
f'c	240 kg/cm <sup>2</sup>
fy	4200 kg/cm <sup>2</sup>
b	30 cm
h	30 cm
pu	26864,4 kg
mu	345490 kg*cm
fr	0,8

Con estos datos podemos utilizar el diagrama de interacción, dicho diagrama esta propuesto en el libro de Gonzales Cuevas, para poder obtener la resistencia de la columna. Recalcamos que este para su uso se debe tener en cuenta el F'c, el Fy y por último la relación de altura efectiva con la altura total.

$$\frac{d}{h} = \frac{27}{30} = 0.90$$

Procedemos a elegir que tabla usar. La tabla elegida será la que corresponde a los datos de  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f'c \leq 350 \text{ kg/cm}^2$  y una relación  $d/h=0.90$ .

Ilustración 22 Diagrama de interacción para diseño de columnas.



Nota. Fuente libro de Gonzales cuevas. p. 776.

### Cálculo de la cuantía de diseño

$$K = \frac{P_u}{F_r * b * h * f'_c}$$

$$K = \frac{26864.4}{0.8 * 30 * 30 * 240} = 0.16$$

$$R = \frac{M_u}{F_r * b * h^2 * f'_c}$$

$$R = \frac{345490}{0.8 * 30 * 30^2 * 240} = 0.07$$

Con el valor de K y R representados en el diagrama de interacción se obtuve un q= 0,3.

### Resistencia reducida a la compresión del concreto

$$f * c = 0.80 * f'_c$$

$$f * c = 0.80 * 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$f * c = 192 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 0.85 * f * c$$

$$f'_c = 0.85 * 192 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 163.2 \text{ kg/cm}^2$$

Entonces la cuantía de diseño es igual a:

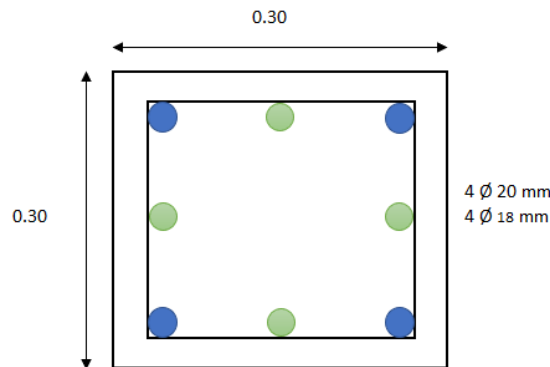
$$\rho = \frac{f'_c}{f_y} * q$$

$$\rho = \frac{163.2 \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2} * 0.3$$

$$\rho = 0.0117$$

Luego de realizar estos cálculos se tiene que la cuantía es de 1.17%, para la columna de (30x30cm) por lo que se llevó a cabo el cálculo del acero de refuerzo, en donde según el análisis la columna necesita 4 varillas de 20 mm + 4 varillas de 18mm.

*Ilustración 23 Detalle de refuerzo longitudinal de las columnas.*



- **Refuerzo transversal**

(Sanchez, 2008), indica que el refuerzo transversal en forma de flejes individuales ampliamente espaciados o de una espiral continua poco espaciada, cumple diferentes funciones. En primer lugar, este refuerzo se requiere para mantener las barras longitudinales en su posición dentro de las formaletas mientras se vacía el concreto. Mientras que (Rougier, 2003), menciona que cuando un elemento de hormigón cargado axialmente es impedido de dilatarse libremente en la dirección transversal, muestra un incremento en su resistencia y capacidad de deformación.

Tal restricción, conocida como confinamiento, ha sido tradicionalmente proporcionado a través de refuerzos transversales de acero en forma de espirales o aros circulares, normalmente denominados estribos o zunchos. Con referencia a las dimensiones de las columnas ya definidas, se procede al cálculo de refuerzos transversales de cada columna rigiéndose a lo que especifica el ACI 318-19 y la NEC-2015.



DATOS		
R	3	cm
Bc	30	cm
Hc	30	cm
bc1	25	cm
bc2	40	cm
Lc	300	cm

Según con lo mencionado en la sección 18.7.5.1 del ACI, la longitud  $l_o$  debe ser analizada por los siguientes parámetros donde:

- La altura donde ocurre la fluencia, la cual es 70 cm
- $L_c/6 = 300\text{cm}/6 = 50\text{cm}$
- 30 cm

Después de tener estos tres criterios establecidos, procedemos a elegir el mayor, en este caso sería de 70cm.

En cuestión a lo que dicta la sección 18.7.5.3, la separación de refuerzo no debe exceder de la menor de los siguientes parámetros:

- $B_c/4 = 30/4 = 7.5 \text{ cm}$
- $6 \cdot d_b = 6 \cdot ((1.8+2)/2) = 11.4\text{cm}$
- $S_o = 10 + \frac{35-hx}{3} = 10 + \frac{35-10.33}{3} = 18 \text{ cm}$

Con estos tres criterios establecidos, procedemos a elegir el menor, en este caso sería 7.5 cm, lo que dejaría como espaciamiento en la zona de  $l_o = 5 \text{ cm}$

Procedemos a realizar el chequeo de refuerzo transversal para columnas en pórticos especiales resistentes a momento

$$Ash/(sbc) \left\{ \begin{array}{l} 0.3 \left( \frac{Ag}{Ach} - 1 \right) \frac{f'c}{fyt} \\ 0.09 \frac{f'c}{fyt} \end{array} \right\}$$

$$Ash/(sbc) \left\{ \begin{array}{l} 0.3 \left( \frac{30 * 30}{24 * 24} - 1 \right) \frac{240}{4200} \\ 0.09 \frac{240}{4200} \end{array} \right\}$$

$$Ash/(sbc) \left\{ \begin{array}{l} 0.0096 \\ 0.005 \end{array} \right\}$$

$$\frac{Ash}{sbc} = 0.0096$$

$$Ash = 0.0096 * bc1 * s$$

$$Ash = 0.01 * 30 * 5$$

$$Ash = 1.5 \text{ cm}^2$$

Entonces, con 3φ10 mm se alcanza un área de acero provisto de 2,36 cm<sup>2</sup>

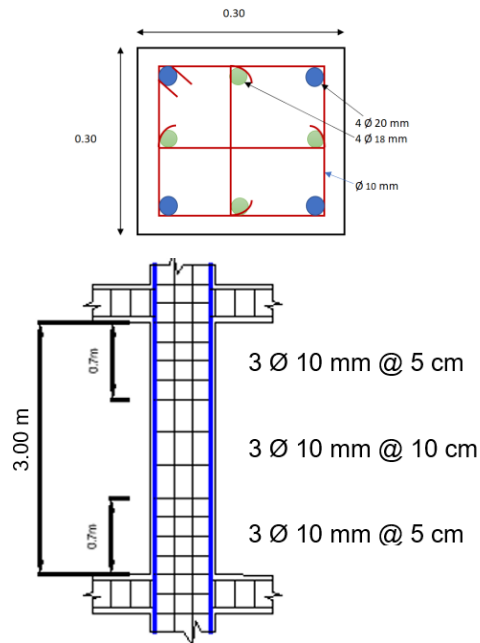
$$Ash \text{ prov} > Ash$$

$$2.36 \text{ cm}^2 > 1.5 \text{ cm}^2$$

(SI CUMPLE)

Con el estudio que se efectuó para la columna de 30x30 se ratifica que el refuerzo transversal será de 1 varillas de 10 mm y 2 estribos de 10 mm cada 5 cm dentro de la zona Lo y la misma cantidad de acero cada 10 cm fuera de la zona Lo. Posteriormente, se publican detalles de la columna.

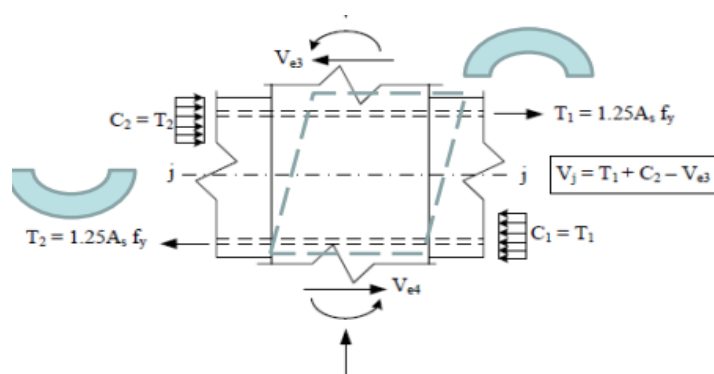
Ilustración 24 Detalle de refuerzo longitudinal y transversal.



### 4.1.3. Conexión Viga – Columna

El análisis que se realizará será en la columna interior de 30x30cm, ya que en esta la cara de la columna conecta directamente con una viga. La figura mostrara el diseño que estamos tratando de dar a entender

Ilustración 25 Conexión viga – columna.



Nota. Fuente ACI 318-19.

Para poder determinar el ancho efectivo, se recomienda centrar la viga con respecto a la columna para así mejorar el confinamiento, por lo que se establece la siguiente formula:

$$b_j = B + 2X$$

$$b_j = 25 + 2(2.5) = 30 \text{ cm}$$

$$A_j = b_j * h$$

$$A_j = 30 * 30 = 900 \text{ cm}^2$$

Con respecto al acero longitudinal de la viga descrito en el cálculo, se procede a revisar la conexión por cortante, despreciando el cortante de la columna por simplicidad.

$$T1 = 1.25 * A_s * f_y$$

$$T1 = 1.25 * 7.10 * 4200$$

$$T1 = 37275 \text{ kg}$$

$$T2 = 1.25 * A_s * f_y$$

$$T2 = 1.25 * 5.56 * 4200$$

$$T2 = 29193.25 \text{ kg}$$

Para hallar la resistencia nominal del nodo a cortante es necesario que cumpla ciertos parámetros que se dictan a continuación:

- Cumple con 15.2.6, ya que el análisis se lo está realizando en un nodo intermedio.
- Cumple con 15.2.7, ya que el chequeo se la está realizando en columna interior y existen vigas continuas de ambos lados.

- Cumple con 15.2.8, ya que el ancho de la viga transversal es mayor al  $\frac{3}{4}$  del ancho de la cara de la columna, por eso se la considera que el nodo no es confinado

Donde se obtiene que:

<b>CHEQUEO (Vn)</b>	
<b>15.2.6</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>15.2.7</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>15.2.8</b>	<b>CUMPLE</b>

$$b_w \geq 0.75B_c$$

$$25\text{cm} \geq 0.75(30\text{cm})$$

$$25\text{cm} \geq 22.5 \text{ cm (Confinado)}$$

Para hallar la resistencia nominal del nodo a cortante es necesario que cumpla ciertos parámetros que se dictan en la siguiente tabla.

### **Resistencia nominal del nodo**

$$V_n = 5.3 * \lambda * \sqrt{f'_c} * A_j$$

$$V_n = 5.3 * 1 * \sqrt{240} * 900$$

$$V_n = 73896.52 \text{ kg}$$

### **Verificación de conformidad**

$$\phi V_n > V_{ej}$$

$$0.85 * 73896.52 > 62573.56$$

$$62812.04 > 62573.56$$

(SI CUMPLE)

#### 4.1.4. Criterio columna fuerte – viga débil

Según (José & Hernán, 2016; Marinilli, 2017), las normas modernas para el diseño de estructuras de concreto reforzado presentan estrategias para generar la condición “columna fuerte viga débil” en pórticos resistentes a momento. Esta condición supone permitir la formación de rótulas plásticas en los extremos de las vigas y evitar la formación de rótulas plásticas en las columnas durante un terremoto

El ACI en la sección 18.7.3.2 menciona que para que este criterio se cumpla se debe cumplir la siguiente condición:

$$\sum M_c \geq \frac{6}{5} \sum M_v$$

El siguiente análisis se realizará en una conexión interna

#### Cálculo del momento en la viga de la parte superior.

<b>DATOS</b>			
As	2Φ18+1Φ16	7,10	cm <sup>2</sup>
F'c	240	kg/cm <sup>2</sup>	
Fy	4200	kg/cm <sup>2</sup>	
b	25	cm	
h	40	cm	
d	35	cm	
Φ	0,9		

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b} = 5.85$$

$$Mv1 = \phi * As * fy \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

$$Mv1 = 0.9 * 7.10 * 4200 \left( 35 - \frac{5.85}{2} \right)$$

$$Mv1 = 860868.25$$

Cálculo del momento en la viga de la parte inferior.

<b>DATOS</b>		
As	2Φ16+1Φ14	5.56 cm <sup>2</sup>
F'c	240	kg/cm <sup>2</sup>
Fy	4200	kg/cm <sup>2</sup>
b	25	cm
h	40	cm
d	35	cm
Φ	0,9	

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * fc * b} = 4.58$$

$$Mv2 = \phi * As * fy \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

$$Mv2 = 0.9 * 5.56 * 4200 \left( 35 - \frac{4.58}{2} \right)$$

$$Mv2 = 687543.07$$

Se procede a calcular el momento de la columna.

<b>DATOS</b>		
As1	5.09	cm <sup>2</sup>
As2	6.28	cm <sup>2</sup>
b	30	cm2
h	30	cm2
n	4	

$$j = 1 - \frac{k}{3} = 0.9095$$

$$\rho = \frac{As \text{ tensión}}{At} = 0.0126$$

$$k = \sqrt{2\rho n + (\rho * n)^2} - \rho n = 0.27139$$

$$Mc1 = \emptyset * As * fy * j * d$$

$$Mc1 = 0.9 * 11.37 * 4200 * 0.9095 * 35$$

$$Mc1 = 1055685.70 \text{ kg} * \text{cm}$$

Como la columna es simétrica, el Mc2 es igual al Mc1, por lo que el resultado es:

$$Mc2 = 1055685.70 \text{ kg} * \text{cm}$$

<b>DATOS OBTENIDOS</b>		
Mc1	1055685.70	Kg * cm
Mc2	1055685.70	Kg * cm
Mv1	860868.25	Kg * cm
Mv2	687543.07	Kg * cm

$$\Sigma Mc \geq \frac{6}{5} \Sigma Mv$$



$$\Sigma 1055685.70 + 1055685.7 \geq \frac{6}{5} \Sigma 860868.25 + 687543.07$$

$$\Sigma 2111371.4 \geq \frac{6}{5} \Sigma 154811.3$$

$$2111371.36 \text{ kg} * \text{ m} \geq 1858093.59 \text{ kg} * \text{ m}$$

(SI CUMPLE)

## 4.2. Almacenamiento de Agua

El sistema de almacenamiento de agua es de tipo subterráneo por medio de una cisterna. Para la estimación de las dimensiones de la cisterna se requirió:

- Habitantes: La vivienda está diseñada para la ocupación de 5 personas.
- Dotación: Cantidad de agua usada por día por habitante. Según la NEC es de 200 litros por día por persona.

$$Q = \#Habitantes \times Dotación$$

$$Q = 5 \text{ hab} \times 200 \frac{\text{litros}}{\text{día} \times \text{persona}} = 1000 \frac{\text{litros}}{\text{día}} \cong 1 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

El tiempo de diseño será de 3 días ya que requiere tener ese factor de seguridad en el funcionamiento.

$$V = Q \times t$$

$$V = 1 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \times 3 \text{ días} = 3 \text{ m}^3$$

Se planteo una altura de 2 metros tomando en cuenta el borde libre de 20 centímetros. La cisterna será de dimensión cuadrada por tanto para encontrar el ancho de sus lados se plantea la siguiente ecuación.

$$L = \sqrt{\frac{V}{h}}$$

$$L = \sqrt{\frac{3}{2}} = 1.22 \text{ m} \cong 1.25 \text{ m}$$

Se trabajará con una medida de 1.25 m de largo y ancho para mayor facilidad constructiva.

### **4.3. Análisis energético**

#### **4.3.1. Ventilación**

Se decidió colocar ventanas perpendiculares en las áreas de la sala y la cocina para que cuenten con una correcta ventilación, así como en las áreas de los baños para que estos tengan una correcta eliminación de la humedad y la prevención o eliminación de malos olores.

#### **4.3.2. Posición Solar**

Por lo general el sol es un problema al momento de realizar una construcción puesto que hace las paredes se calienten al no ser hechos como aislantes térmicos por lo que generan calor dentro de la edificación. Para contrarrestar aquello se realizó una simulación solar para identificar las paredes que son golpeadas directamente por los rayos solares y reemplazarlas por un material con menor conectividad térmica, decrementando así el calor dentro de la vivienda. También gracias a las ventanas se podrá aprovechar el mayor tiempo posible de luz solar evitando que existan lugares oscuros dentro de la edificación y así evitar el uso de las luminarias durante el día.

### 4.3.3. Simulación energética

Para realizar la simulación energética se requirió separar por espacios o ambientes la vivienda, asignar la locación del proyecto en coordenadas UTM y crear el modelo energético.

Se optó por trabajar con el parámetro de Intensidad de Energía utilizada por  $m^2$  al año ya que el programa provee de un parámetro comparativo según normativas en esa misma unidad. En adición, dado que existen distintas tarifas en el costo de energía eléctrica esto globaliza los resultados y los adapta a la gran variación de tarifas.

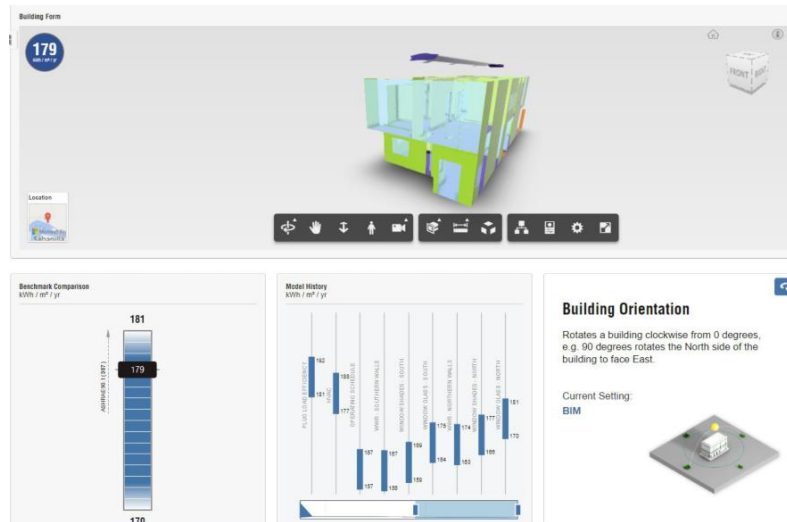
Cómo resultado se obtuvo un valor de  $214 \text{ kWh}/m^2/año$  para el bloque tradicional el cual posee una conductividad energética de  $0.80 \text{ W}/m^{\circ}\text{K}$ ). El programa ofrece posibles soluciones para mermar esos valores, sin embargo, no habría una gran diferencia ya que el patrón solar y el flujo de viento fue considerado de manera inicial al momento de la colocación de la fachada y la ubicación de ventanales. El factor determinante será el material empleado.

*Ilustración 26 Resultado con bloque tradicional.*



Para la siguiente simulación se cambió el tipo de bloque de cemento por el panel lego, el cual posee una conductividad térmica de 0.22 (W/m°K). Obteniendo un resultado de 179 kWh/m<sup>2</sup>/año.

Ilustración 27 Resultado con bloque tradicional.



#### 4.3.4. Cálculo de coste operacional

Para obtener el coste operacional mensual, se debe trabajar con los resultados obtenidos en las simulaciones energéticas. Estos valores están dados por las unidades (kWh/m<sup>2</sup>/año). Es por esto que, en primer lugar, se multiplican ambos valores por el área que va a estar aclimatada siendo esta de 138.24 m<sup>2</sup>.

$$\text{Consumo B.Tradicional} = 214 \frac{kWh}{\text{año} \times m^2} \times 138.24 m^2 = 29583.36 \frac{kWh}{\text{año}}$$

$$\text{Consumo Panel Lego} = 179 \frac{kWh}{\text{año} \times m^2} \times 138.24 m^2 = 24744.96 \frac{kWh}{\text{año}}$$

Los resultados representan el consumo de energía eléctrica anual destinada a la climatización de espacios, por lo que se procede a llevarlos a una tarifa mensual.

$$\text{Consumo B.Tradicional} = 29583.36 \frac{kWh}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 2465.28 \frac{kWh}{\text{mes}}$$

$$\text{Consumo Panel Lego} = 24744.96 \frac{kWh}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 2062.08 \frac{kWh}{\text{mes}}$$

Luego se procede a multiplicar los valores de consumo mensual por la tarifa determinada en el tarifario nacional establecido por la empresa competente para el periodo 2024. Teniendo este un valor de 0.09 USD/kWh.

$$\text{Consumo B.Tradicional} = 2465.28 \frac{kWh}{\text{mes}} \times 0.09 \frac{USD}{kWh} = 221.88 \frac{USD}{\text{mes}}$$

$$\text{Consumo Panel Lego} = 2062.08 \frac{USD}{\text{mes}} \times 0.09 \frac{USD}{kWh} = 185.59 \frac{USD}{\text{mes}}$$

A esos valores se los multiplicará por un factor de 0.75 para obtener un coste de operación mensual más cercano a la realidad puesto los habitantes de un hogar no destinan la climatización de su hogar las 24 horas del día.

$$\text{Consumo B.Tradicional} = 199.35 \frac{USD}{\text{mes}} \times 0.75 = 149.51 \frac{USD}{\text{mes}}$$

$$\text{Consumo Panel Lego} = 139.19 \frac{USD}{\text{mes}} \times 0.75 = 104.39 \frac{USD}{\text{mes}}$$

Finalmente obtenemos la diferencia o ahorro en el coste operacional mensual y anual entre ambos casos.

$$\text{Ahorro mensual} = 149.51 \frac{USD}{\text{mes}} - 104.39 \frac{USD}{\text{mes}} = 45.12 \frac{USD}{\text{mes}}$$

$$\text{Ahorro anual} = 45.12 \frac{USD}{\text{mes}} \times \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 541.44 \frac{USD}{\text{mes}}$$

Considerando que la diferencia en coste constructivo entre ambas opciones es de \$1.592,33 se recuperaría la inversión constructiva por medio de coste operacional aproximadamente en 4.9 años o lo que es lo mismo en cuatro años y 11 meses.

### 4.3.5. Sistema Fotovoltaico

Para esto primero debemos obtener el consumo diario y demanda máxima en una vivienda unifamiliar.

Tabla 23 Cuadro de consumo diario y demanda máxima en una vivienda

Aparato	Cantidad	Potencia (watts)	Voltaje	Horas de uso diario	Consumo diario (Wh/día)	Demanda máxima (watts)
Luminaria de 24	18	24	110	6	2592	432
Luminaria de 36	7	36	220	6	1512	252
Televisión	5	150	220	4	3000	750
Refrigerador	1	300	110	24	7200	300
Cocina	1	800	110	2	1600	800
Lavadora	1	1500	110	4	6000	1500
TOTAL					21904	3734

El valor del consumo diario se lo multiplica por un factor del 20% como se muestra a continuación:

$$20704 \times 1.20 = 26284.8 \text{ Wh} = 26.84 \text{ kWh}$$

- Cálculo de Módulo Fotovoltaicos

Para esto se tomará en cuenta el análisis solar del edificio, en el que menciona que este está expuesto a la radiación solar por un tiempo mínimo de 4.5 horas diarias:

$$\text{Potencia Fotovoltaica} = \frac{\text{Consumo diario}}{\text{Hora solar mínima}} = \frac{26.84 \text{ kWh}}{4.5} = 5.84 \text{ kW}$$

$$\text{Número de módulos} = \frac{\text{Potencia Fotovoltaica}}{\text{Potencia del módulo}} = \frac{5.84 \text{ kW}}{0.5 \text{ kW}} = 11.68$$

$\cong 12 \text{ módulos}$

Ilustración 28 Panel solar 500 – 550 watts



Nota. Fuente Grupo Genera.

Ilustración 29 Esquema del funcionamiento del sistema.



Nota. Fuente Grupo Genera.

#### 4.4. Eficiencia Energética

Al hablar sobre eficiencia energética en una vivienda unifamiliar intervienen varios factores en la energía y el confort de la misma, como puede ser la calefacción, iluminación, ventilación o el agua caliente, de tal forma que se pueda decir que una casa es eficiente cuando se encuentra dentro de los parámetros conocidos como clasificación energética, los cuales indican el nivel de eficiencia en una edificación.

Antes de aquello se procede a calcular la energía que se producirá al cabo de 10 años, teniendo en cuenta que contamos con 12 paneles solares de 500 W, los cuales brindan una potencia nominal de 6 KW.

$$\text{Producción diaria} = 6 \text{ kW} \times 4.5 = 27 \frac{\text{kW}}{\text{día}}$$

$$\text{Producción mensual} = 27 \frac{\text{kW}}{\text{día}} \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 810 \frac{\text{kW}}{\text{mes}}$$

$$\text{Producción anual} = 810 \frac{\text{kW}}{\text{mes}} \times \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 9720 \frac{\text{kW}}{\text{año}}$$

$$\text{Producción en 10 años} = 9720 \frac{\text{kW}}{\text{año}} \times 10 \text{ años} = 97200 \text{ kW}$$

Luego se procede a calcular el ahorro al cabo de los 10 años multiplicando la producción por la tarifa 0.09 USD/KW.

$$\text{Ahorro} = 97200 \text{ kW} \times 0.09 \frac{\text{USD}}{\text{kW}} = 8748 \text{ USD}$$

Para saber el desfase de energía primero calculamos el consumo al cabo de los 10 años según los datos arrojados por el programa Revit:

$$\text{Consumo} = 179 \frac{\text{kWh}}{\text{año} \times \text{m}^2} \times 197.14 \text{ m}^2 \times 10 \text{ años} = 352880.6 \text{ kWh}$$

Por último, dividimos el valor del consumo con la de la producción del sistema fotovoltaico:

$$\text{Desfase} = \frac{97200 \text{ kWh}}{352880.6 \text{ kWh}} = 0.2754 = 27.54\%$$

Cómo resultado podemos observar que en una tasa de amortización de 10 años habrá un desfase de energía de 27.54% con lo que se producirá un ahorro de \$ 8749.



Ilustración 30 Eficiencia de viviendas según el desfase obtenido



**Fuente.** [arandailuminacionblog.wordpress.com](http://arandailuminacionblog.wordpress.com)

Finalmente, con los datos obtenidos anteriormente nuestra vivienda cuenta con 27.54% de eficiencia energética lo que la coloca como categoría A++, la cual data para los edificios con consumo de energía inferior al 30% de la media.

#### 4.5. Comparación entre Vivienda Tradicional y Vivienda con Panel Lego y Sistema Fotovoltaico

Se procedió a realizar una comparación entre una vivienda tradicional sin sistema fotovoltaico y una vivienda con cambio parcial de Paneles Lego y con sistema fotovoltaico, así como el tiempo de retorno de la inversión. Para esto se utilizaron los datos mostrados anteriormente de 214 kWh/año/m<sup>2</sup> para la vivienda tradicional y de 179 kWh/año/m<sup>2</sup> para las viviendas con paneles Lego, de igual forma se toma en cuenta el ahorro por el sistema fotovoltaico de 9720 kWh/año.

Tabla 24 Comparación entre Vivienda Tradicional y Vivienda con Panel Lego y Sistema Fotovoltaico

	CONSUMO Kwh/año		COSTO DE CONSTRUCCIÓN		COSTO OPERACIONAL
<b>VIVIENDA TRADICIONAL</b>	40197.76	\$	91,530.15	\$	3,617.80
<b>VIVIENDA CON PANEL LEGO Y SISTEMA FOTOVOLTAICO</b>	23903.36	\$	112,119.88	\$	2,151.30
<b>DIFERENCIA</b>		\$	20,589.73	\$	1,466.50

Considerando que la diferencia en coste constructivo entre ambas opciones es de \$20.589,73 y se ahorraría \$1.466,50 al año se recuperaría la inversión constructiva por medio de coste operacional aproximadamente en 14 años. En caso de no utilizar sistema de aire acondicionado o cualquier tipo de confort para las habitaciones se recuperaría la inversión en 7.5 años.

#### 4.6. Presupuesto de Obra

Para realizar el presupuesto de obra se procedió a realizar el cálculo de cantidades y precios unitarios dividiendo el proyecto en varias etapas, entre las cuales están:

- Obras Preliminares
- Estructura de Hormigón Armado
- Mampostería y acabados
- Sistemas de AA.PP.
- Sistemas de AA.SS.
- Sistema de aguas lluvias
- Sistema eléctrico
- Ventanas y puertas
- Varios
- Manejo Ambiental

## 4.6.1. Vivienda Tradicional

DETALLE DE LA OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ml	32.40	\$ 9.12	\$ 295.49
3	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	111.52	\$ 1.44	\$ 160.59
4	EXCAVACION A MAQUINA (INC. DESALOJO)	m3	111.52	\$ 4.79	\$ 534.18
5	EXCAVACION MANUAL	m3	38.77	\$ 8.49	\$ 329.14
6	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO (MATERIAL DE MEJORAMIENTO)	m3	133.82	\$ 7.03	\$ 940.78
7	TRANSPORTE DE MATERIAL	m3-km	6022.08	\$ 0.23	\$ 1,385.08
<b>ESTRUCTURA H.A</b>					
8	REPLANTILLO F' C=180 KG/CM2 e= 0,05M	m3	1.15	\$ 144.51	\$ 166.48
9	MURO DE HORMIGON CICLOPEO F' C=180 KG/CM2	m3	4.27	\$ 172.43	\$ 736.62
10	RIOSTRA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	3.56	\$ 424.95	\$ 1,512.82
11	PUNTOS DE HORMIGON ARMADO F' C 210 KG/CM2	m3	5.40	\$ 337.86	\$ 1,824.44
12	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	8.10	\$ 511.03	\$ 4,139.34
13	VIGA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	4.16	\$ 476.70	\$ 1,980.69
14	LOSA DE CUBIERTA 210 KG /CM2	m2	110.17	\$ 120.47	\$ 13,272.18
15	LOSA NERVADA DE HORMIGON ARMADA F' C=210 KG/CM2	m2	98.83	\$ 129.28	\$ 12,776.74
16	MESÓN DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	ml	10.96	\$ 42.87	\$ 469.86
17	CONTRAPISO F' C=210 KG/CM2 e=0,08 M (INC. MALLA ELECTROSOLDADA)	m2	98.83	\$ 25.38	\$ 2,508.31
18	PILARETE f'c=210 kg/cm2	ml	51.00	\$ 11.87	\$ 605.37
19	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO DE F' C=210 KG/CM2	m3	1.61	\$ 438.54	\$ 708.07
23	CISTERNA DE H.O. A. F'c=240 kg/cm2	m3	1.28	\$ 396.07	\$ 506.97
<b>MAMPOSTERIA - ACABADOS</b>					
24	CERAMICA ANTIDESLIZANTE PARA BAÑO	m2	8.00	\$ 31.51	\$ 252.08
25	CERAMICA PARA PISO	m2	189.18	\$ 20.51	\$ 3,880.08
26	MAMPOSTERIA PL-9	m2	295.32	\$ 16.37	\$ 4,834.42
27	CUADRADA DE BOQUETE	m2	69.70	\$ 5.40	\$ 376.38
28	ENLUCIDO EXTERIOR Y INTERIOR	m2	590.64	\$ 10.52	\$ 6,213.57
29	ENLUCIDO DE FILOS	ml	120.00	\$ 5.81	\$ 697.20
30	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR-INTERIOR	m2	590.64	\$ 9.48	\$ 5,599.31
31	TUMBADO DE GYPSUM	m2	209.00	\$ 21.38	\$ 4,468.42
32	IMPERMEABILIZACION DE LOSA	m2	110.17	\$ 12.91	\$ 1,422.29
<b>SISTEMA DE AA.PP</b>					
33	PUNTO DE AGUA POTABLE	u	14.00	\$ 46.74	\$ 654.36
34	LLAVE DE CONTROL	u	6.00	\$ 24.48	\$ 146.88
35	TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 1/2"	ml	52.97	\$ 36.87	\$ 1,953.00
36	SISTEMA DE ENTRADA Y SALIDA AAPP DE CISTERNA (INCLUYE BOMBA DE 1/2 HP, TANQUE DE PRESION DE 30 gl, caseta y acc. Sistema)	u	1	\$ 721.78	\$ 721.78
<b>SISTEMA DE AA.SS</b>					
37	PUNTO DE AA.SS 6"	u	4.00	\$ 90.03	\$ 360.12
38	PUNTO DE AA.SS 2"	u	10.00	\$ 35.72	\$ 357.20
39	TUBERIA DE AA.SS DE 2"	ml	26.58	\$ 15.85	\$ 421.29
40	TUBERIA DE AA.SS DE 6"	ml	24.78	\$ 62.13	\$ 1,539.58
41	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANO (inc. llave)	u	4.00	\$ 76.99	\$ 307.96
43	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATO	u	1.00	\$ 88.00	\$ 88.00
42	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	u	8.00	\$ 129.95	\$ 1,039.60
43	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	u	4.00	\$ 38.50	\$ 154.00
<b>SISTEMA DE AA.LL</b>					
44	BAJANTE DE AGUA LLUVIA 6"	ml	12.00	\$ 22.62	\$ 271.44
45	CAJA DE REGISTRO	u	5.00	\$ 225.91	\$ 1,129.55
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>					
46	ACOMETIDA DE POSTE A MEDIDOR ELECTRICO	ml	30.00	\$ 11.83	\$ 354.90
47	TABLERO DE CONTROL Y PROTECCION	u	1.00	\$ 312.26	\$ 312.26
48	PUNTO DE LUZ 110	u	25.00	\$ 47.72	\$ 1,193.00
49	PUNTO DE LUZ 220	u	2.00	\$ 88.07	\$ 176.14
50	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110	u	18.00	\$ 60.65	\$ 1,091.70
51	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220	u	7.00	\$ 66.56	\$ 465.92
52	LAMPARA LED	u	7.00	\$ 95.71	\$ 669.97
53	OJOS DE BUEY LED	u	18.00	\$ 24.52	\$ 441.36
<b>VENTANAS Y PUERTAS</b>					
54	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	m2	16.07	\$ 88.14	\$ 1,416.41
55	PUERTAS DE MADERA (0,8x2)m	u	10.00	\$ 211.14	\$ 2,111.40
56	PUERTAS DE MADERA (0,6x2)m	u	5.00	\$ 188.17	\$ 940.85
<b>VARIOS</b>					
57	AREAS VERDES	m2	1.00	\$ 30.10	\$ 30.10
58	BARANDAS METALICAS	ml	2.40	\$ 114.71	\$ 275.30
<b>MANEJO AMBIENTAL</b>					
59	CINTAS DE PELIGRO	ml	32.40	\$ 0.22	\$ 7.13
60	PARANIESES CON BASE DE HORMIGON	u	4.00	\$ 6.76	\$ 27.04
61	LIMPIEZA FINAL	gib	1.00	\$ 275.00	\$ 275.00
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 91,530.15</b>

## 4.6.2 Vivienda Con Panel Lego

DETALLE DE LA OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ml	32.40	\$ 9.12	\$ 295.49
3	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	111.52	\$ 1.44	\$ 160.59
4	EXCAVACION A MAQUINA (INC. DESALOJO)	m3	111.52	\$ 4.79	\$ 534.18
5	EXCAVACION MANUAL	m3	38.77	\$ 8.49	\$ 329.14
6	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO (MATERIAL DE MEJORAMIENTO)	m3	133.82	\$ 7.03	\$ 940.78
7	TRANSPORTE DE MATERIAL	m3-km	6022.08	\$ 0.23	\$ 1,385.08
<b>ESTRUCTURA H.A</b>					
8	REPLANTILLO F' C=180 KG/CM2 e= 0,05M	m3	1.15	\$ 144.51	\$ 166.48
9	MURO DE HORMIGON CICLOPEO F' C=180 KG/CM2	m3	4.27	\$ 172.43	\$ 736.62
10	RIOSTRA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	3.56	\$ 424.95	\$ 1,512.82
11	PLINTOS DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	5.40	\$ 337.86	\$ 1,824.44
12	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	8.10	\$ 511.03	\$ 4,139.34
13	VIGA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	4.16	\$ 476.70	\$ 1,980.69
14	LOSA DE CUBIERTA 210 KG /CM2	m2	110.17	\$ 120.47	\$ 13,272.18
15	LOSA NERVADA DE HORMIGON ARMADA F' C=210 KG/CM2	m2	98.83	\$ 129.28	\$ 12,776.74
16	MESON DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	ml	10.96	\$ 42.87	\$ 469.86
17	CONTRAPISO F' C=210 KG/CM2 e=0,08 M (INC. MALLA ELECTROSOLDADA)	m2	98.83	\$ 25.38	\$ 2,508.31
18	PILARETE f'c=210 kg/cm2	ml	51.00	\$ 11.87	\$ 605.37
19	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO DE F' C=210 KG/CM2	m3	1.61	\$ 438.54	\$ 708.07
23	CISTERNA DE H.O. A. F.c=240 kg/cm2	m3	1.28	\$ 396.07	\$ 506.97
<b>MAMPOSTERIA- ACABADOS</b>					
24	CERAMICA ANTIDESLIZANTE PARA BAÑO	m2	8.00	\$ 31.51	\$ 252.08
25	CERAMICA PARA PISO	m2	189.18	\$ 20.51	\$ 3,880.08
26	MAMPOSTERIA PL-9	m2	225.24	\$ 16.37	\$ 3,687.13
32	LEGOPANEL	m2	70.09	\$ 39.09	\$ 2,739.62
27	CUADRADA DE BOQUETE	m2	69.70	\$ 5.40	\$ 376.38
28	ENLUCIDO EXTERIOR Y INTERIOR	m2	590.64	\$ 10.52	\$ 6,213.57
29	ENLUCIDO DE FILOS	ml	120.00	\$ 5.81	\$ 697.20
30	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR-INTERIOR	m2	590.64	\$ 9.48	\$ 5,599.31
31	TUMBADO DE GYPSUM	m2	209.00	\$ 21.38	\$ 4,468.42
33	IMPERMEABILIAZCION DE LOSA	m2	110.17	\$ 12.91	\$ 1,422.29
<b>SISTEMA DE AA.PP</b>					
34	PUNTO DE AGUA POTABLE	u	14.00	\$ 46.74	\$ 654.36
35	LLAVE DE CONTROL	u	6.00	\$ 24.48	\$ 146.88
36	TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 1/2"	ml	52.97	\$ 36.87	\$ 1,953.00
37	SISTEMA DE ENTRADA Y SALIDA AAPP DE CISTERNA (INCLUYE BOMBA DE 1/2 HP, TANQUE DE PRESION DE 30 gl, caseta y acc. Sistema)	u	1	\$ 721.78	\$ 721.78
<b>SISTEMA DE AA.SS</b>					
38	PUNTO DE AA.SS 6"	u	4.00	\$ 90.03	\$ 360.12
39	PUNTO DE AA.SS 2"	u	10.00	\$ 35.72	\$ 357.20
40	TUBERIA DE AA.SS DE 2"	ml	26.58	\$ 15.85	\$ 421.29
41	TUBERIA DE AA.SS DE 6"	ml	24.78	\$ 62.13	\$ 1,539.58
42	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANO (inc. llave)	u	4.00	\$ 76.99	\$ 307.96
43	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATO	u	1.00	\$ 88.00	\$ 88.00
43	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	u	8.00	\$ 129.95	\$ 1,039.60
44	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	u	4.00	\$ 38.50	\$ 154.00
<b>SISTEMA DE AA.LL</b>					
45	BAJANTE DE AGUA LLUVIA 6"	ml	12.00	\$ 22.62	\$ 271.44
46	CAJA DE REGISTRO	u	5.00	\$ 225.91	\$ 1,129.55
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>					
47	ACOMETIDA DE POSTE A MEDIDOR ELECTRICO	ml	30.00	\$ 11.83	\$ 354.90
48	TABLERO DE CONTROL Y PROTECCION	u	1.00	\$ 312.26	\$ 312.26
49	PUNTO DE LUZ 110	u	25.00	\$ 47.72	\$ 1,193.00
50	PUNTO DE LUZ 220	u	2.00	\$ 88.07	\$ 176.14
51	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110	u	18.00	\$ 60.65	\$ 1,091.70
52	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220	u	7.00	\$ 66.56	\$ 465.92
53	LAMPARA LED	u	7.00	\$ 95.71	\$ 669.97
54	OJOS DE BUEY LED	u	18.00	\$ 24.52	\$ 441.36
<b>VENTANAS Y PUERTAS</b>					
55	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	m2	16.07	\$ 88.14	\$ 1,416.41
56	PUERTAS DE MADERA (0.8x2)m	u	10.00	\$ 211.14	\$ 2,111.40
57	PUERTAS DE MADERA (0.6x2)m	u	5.00	\$ 188.17	\$ 940.85
<b>VARIOS</b>					
58	AREAS VERDES	m2	1.00	\$ 30.10	\$ 30.10
59	BARANDAS METALICAS	ml	2.40	\$ 114.71	\$ 275.30
<b>MANEJO AMBIENTAL</b>					
60	CINTAS DE PELIGRO	ml	32.40	\$ 0.22	\$ 7.13
61	PARANTES CON BASE DE HORMIGON	u	4.00	\$ 6.76	\$ 27.04
62	LIMPIEZA FINAL	glb	1.00	\$ 275.00	\$ 275.00
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ 93,122.48</b>

## 4.6.3 Vivienda con Panel Lego y Sistema Fotovoltaico

DETALLE DE LA OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ml	32.40	\$ 9.12	\$ 295.49
3	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	111.52	\$ 1.44	\$ 160.59
4	EXCAVACION A MAQUINA (INC. DESALOJO)	m3	111.52	\$ 4.79	\$ 534.18
5	EXCAVACION MANUAL	m3	38.77	\$ 8.49	\$ 329.14
6	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO (MATERIAL DE MEJORAMIENTO)	m3	133.82	\$ 7.03	\$ 940.78
7	TRANSPORTE DE MATERIAL	m3-km	6022.08	\$ 0.23	\$ 1,385.08
<b>ESTRUCTURA H.A</b>					
8	REPLANTILLO F' C=180 KG/CM2 e= 0,05M	m3	1.15	\$ 144.51	\$ 166.48
9	MURO DE HORMIGON CICLOPEO F' C=180 KG/CM2	m3	4.27	\$ 172.43	\$ 736.62
10	RIOSTRA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	3.56	\$ 424.95	\$ 1,512.82
11	PLINTOS DE HORMIGON ARMADO F' C 210 KG/CM2	m3	5.40	\$ 337.86	\$ 1,824.44
12	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	8.10	\$ 511.03	\$ 4,139.34
13	VIGA DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	m3	4.16	\$ 476.70	\$ 1,980.69
14	LOSA DE CUBIERTA 210 KG /CM2	m2	110.17	\$ 120.47	\$ 13,272.18
15	LOSA NERVADA DE HORMIGON ARMADA F' C=210 KG/CM2	m2	98.83	\$ 129.28	\$ 12,776.74
16	MESON DE HORMIGON ARMADO F' C=210 KG/CM2	ml	10.96	\$ 42.87	\$ 469.86
17	CONTRAPISO F' C=210 KG/CM2 e=0,08 M (INC. MALLA ELECTROSOLDADA)	m2	98.83	\$ 25.38	\$ 2,508.31
18	PILARETE f'c=210 kg/cm2	ml	51.00	\$ 11.87	\$ 605.37
19	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO DE F' C=210 KG/CM2	m3	1.61	\$ 438.54	\$ 708.07
23	CISTERNA DE H.O. A. F'c=240 kg/cm2	m3	1.28	\$ 396.07	\$ 506.97
<b>MAMPOSTERIA- ACABADOS</b>					
24	CERAMICA ANTIDESLIZANTE PARA BAÑO	m2	8.00	\$ 31.51	\$ 252.08
25	CERAMICA PARA PISO	m2	189.18	\$ 20.51	\$ 3,880.08
26	MAMPOSTERIA PL-9	m2	225.24	\$ 16.37	\$ 3,687.13
32	LEGOPANEL	m2	70.09	\$ 39.09	\$ 2,739.62
27	CUADRADA DE BOQUETE	m2	69.70	\$ 5.40	\$ 376.38
28	ENLUCIDO EXTERIOR Y INTERIOR	m2	590.64	\$ 10.52	\$ 6,213.57
29	ENLUCIDO DE FILOS	ml	120.00	\$ 5.81	\$ 697.20
30	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR-INTERIOR	m2	590.64	\$ 9.48	\$ 5,599.31
31	TUMBADO DE GYPSUM	m2	209.00	\$ 21.38	\$ 4,468.42
33	IMPERMEABILIZACION DE LOSA	m2	110.17	\$ 12.91	\$ 1,422.29
<b>SISTEMA DE AA.PP</b>					
34	PUNTO DE AGUA POTABLE	u	14.00	\$ 46.74	\$ 654.36
35	LLAVE DE CONTROL	u	6.00	\$ 24.48	\$ 146.88
36	TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 1/2"	ml	52.97	\$ 36.87	\$ 1,953.00
37	SISTEMA DE ENTRADA Y SALIDA AAPP DE CISTERNA (INCLUYE BOMBA DE 1/2 HP, TANQUE DE PRESION DE 30 gl. casefa y acc. Cisterna)	u	1	\$ 721.78	\$ 721.78
<b>SISTEMA DE AA.SS</b>					
38	PUNTO DE AA.SS 6"	u	4.00	\$ 90.03	\$ 360.12
39	PUNTO DE AA.SS 2"	u	10.00	\$ 35.72	\$ 357.20
40	TUBERIA DE AA.SS DE 2"	ml	26.58	\$ 15.85	\$ 421.29
41	TUBERIA DE AA.SS DE 6"	ml	24.78	\$ 62.13	\$ 1,539.58
42	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANO (inc. llave)	u	4.00	\$ 76.99	\$ 307.96
43	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATO	u	1.00	\$ 88.00	\$ 88.00
43	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	u	8.00	\$ 129.95	\$ 1,039.60
44	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	u	4.00	\$ 38.50	\$ 154.00
<b>SISTEMA DE AA.LL</b>					
45	BAJANTE DE AGUA LLUVIA 6"	ml	12.00	\$ 22.62	\$ 271.44
46	CAJA DE REGISTRO	u	5.00	\$ 225.91	\$ 1,129.55
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>					
47	ACOMETIDA DE POSTE A MEDIDOR ELECTRICO	ml	30.00	\$ 11.83	\$ 354.90
48	TABLERO DE CONTROL Y PROTECCION	u	1.00	\$ 312.26	\$ 312.26
49	PUNTO DE LUZ 110	u	25.00	\$ 47.72	\$ 1,193.00
50	PUNTO DE LUZ 220	u	2.00	\$ 88.07	\$ 176.14
51	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110	u	18.00	\$ 60.65	\$ 1,091.70
52	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220	u	7.00	\$ 66.56	\$ 465.92
53	LAMPARA LED	u	7.00	\$ 95.71	\$ 669.97
54	OJOS DE BUEY LED	u	18.00	\$ 24.52	\$ 441.36
55	SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA (SOLAR) PARA CIRCUITOS DE ILUMINACION	u	1.00	\$ 18,997.40	\$ 18,997.40
<b>VENTANAS Y PUERTAS</b>					
56	VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO	m2	16.07	\$ 88.14	\$ 1,416.41
57	PUERTAS DE MADERA (0,8x2)m	u	10.00	\$ 211.14	\$ 2,111.40
58	PUERTAS DE MADERA (0,6x2)m	u	5.00	\$ 188.17	\$ 940.85
<b>VARIOS</b>					
59	AREAS VERDES	m2	1.00	\$ 30.10	\$ 30.10
60	BARANDAS METALICAS	ml	2.40	\$ 114.71	\$ 275.30
<b>MANEJO AMBIENTAL</b>					
61	CINTAS DE PELIGRO	ml	32.40	\$ 0.22	\$ 7.13
62	PARANTES CON BASE DE HORMIGON	u	4.00	\$ 6.76	\$ 27.04
63	LIMPIEZA FINAL	glb	1.00	\$ 275.00	\$ 275.00
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ 112,119.88</b>

# CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1 Conclusiones

Se llevó a cabo el diseño estructural de la vivienda de 2 pisos con ayuda del software ETABS V21 según normativa NEC, comprobando que se cumplan con las derivas de piso, momento de torsión, entre otros. De igual forma se realizó el diseño de acero con ayuda de los datos arrojados por el programa.

La vivienda unifamiliar fue modelada con ayuda del programa Autodesk Revit con el fin de observar y mejorar todas las zonas vulnerables que se pueda tener tanto en el área arquitectónica como en el de las instalaciones.

Se llevó a cabo el análisis energético con las extensiones que ofrece el programa Revit, obteniendo un ahorro de \$ 27.21 mensuales en caso de utilizar el los paneles Lego, los cuales poseen una menor conductividad del calor, por lo que se tendría un retorno de la inversión en 4 años y 11 meses.

Se realizó el cálculo de los paneles solares necesarios para la auto sustentabilidad de la vivienda obteniendo que se necesitan 12 paneles de 500 watts obteniendo una potencia nominal de 6 kW. Posterior a esto se realizó la cotización del equipo, así como de la instalación completa con el grupo Genera, cuya central se encuentra en Quito.

Una vez realizados todos los puntos anteriores se obtuvo el presupuesto tanto para el uso de mampostería tradicional como con el remplazo parcial de esta por los Paneles Lego, obteniendo para la construcción tradicional un costo de \$ 464.29 por m<sup>2</sup>, para la construcción con Panel Lego un costo de \$ 472.37 por m<sup>2</sup> y para el uso de los Paneles Lego y Sistema Fotovoltaico un costo de \$ 568.73 por m<sup>2</sup>.

Comparando estos presupuestos puede parecer que la casa tradicional es más atractiva al tener un costo más bajo por m<sup>2</sup> pero con el análisis

realizado se llegó a la conclusión de que se tendrá una recuperación de la inversión en 14 años en caso de que elijamos usar la vivienda con Paneles Lego y Sistema Fotovoltaico al máximo de su consumo, y si hacemos solo uso de la producción de los Paneles Solares se podrá recuperar la inversión en 7.5 años.

## **5.2 Recomendaciones**

- Incluir aspectos relevantes como la ubicación del proyecto, el patrón solar y la rosa de vientos a la hora de realizar el Prediseño de una edificación, ya que esto permite reducir los costos en el material que se vaya a implementar. Por esto solo se hizo el reemplazo parcial de la mampostería, para mantener el proyecto económicamente viable.
- Se recomienda que se realicen estudios de suelo en el área a trabajar como lo indica la NEC, a una profundidad de 30 m, para poder saber el tipo de suelo exacto en el que se está trabajando.
- Se recomienda llevar a cabo la obra siguiente las especificaciones técnicas detalladas en el proyecto para poder garantizar una edificación que soporte los efectos sísmicos y minimizar los daños en los elementos no estructurales.
- Promover el uso de materiales eco-amigables en la construcción de todo tipo de edificaciones, así como de implementar normativas que indiquen el uso de recursos sostenibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alavedra, P., Domínguez, J., Gonzalo, E., & Serra, J. J. I. d. I. C. (1997). La construcción sostenible: el estado de la cuestión. *49*(451), 41-47.
- Bolaños (2016). Evaluación de productividad en el sistema portante hormi2 de paneles de hormigón armado con núcleo de poliestireno expandido mediante el uso de formaletas. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11069>
- Cepeda Merizalde, L. N. (2021). Análisis de las tecnologías sostenibles implementadas en los proyectos de construcción BD Bacatá, Kubik Virrey y Edificio Terpel ubicados en Bogotá.
- NEC-SE-AC. (2015). NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN.  
NEC-SE-CG. (2015). NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN.
- NEC-SE-DS. (2015). NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN. DISEÑO SÍSMICO.
- NEC-SE-GC. (2015). NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN (Vol. GEOTECNIA Y CIMENTACIÓN).
- NEC. (2015). Guía práctica para el diseño de estructuras de acero (PRIMERA EDICIÓN ed.) [GUÍA DE DISEÑO].
- Reyes (2019). Diseño de una vivienda de un nivel mediante el Sistema Constructivo (No Convencional) Hormi2 en el distrito de La Huaca - Paíta - Piura, 2018. Obtenido de [file:///C:/Users/Ivan%20Alay/Downloads/Reyes\\_NA-SD.pdf](file:///C:/Users/Ivan%20Alay/Downloads/Reyes_NA-SD.pdf)
- Andersson Rodríguez, C. (2015). Comparación del comportamiento estructural y económico de losas colaborantes unidireccionales con losas aligeradas.



Barragán, B. J. F., & Intriago, B. W. G. (2015). Diseño Estructural de un Edificio Residencial Para Los Estudiantes de la Espol.

Buda, R., Bedon, C., & Pucinotti, R. (2022). Retrofit of Existing Reinforced Concrete (RC) Buildings: Steel vs. RC Exoskeletons. *Applied sciences*, 12(22), 11511. doi:<https://doi.org/10.3390/app122211511>

Chu, H., Wang, Q., Gao, L., Jiang, J., & Wang, F. (2022). An Approach of Producing Ultra-High-Performance Concrete with High Elastic Modulus by Nano-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: A Preliminary Study. *Materials*, 15(22), 8118. doi:<https://doi.org/10.3390/ma15228118>

Diego Nacif, H. E. (2009). Diseño de Sistema para Ensayo de Probetas en Esfuerzo de Flexo-Compresión.

Emre Ilgin, H. (2021). Space Efficiency in Contemporary Supertall Residential Buildings. *Architecture*, 1(1), 25-37. doi:<https://doi.org/10.3390/architecture1010004>

Forcellini, D. (2022). The Role of Soil Structure Interaction on the Seismic Resilience of Isolated Structures. *Applied sciences*, 12(19), 9626. doi:<https://doi.org/10.3390/app12199626>

Hernández, J. J., & López, O. A. J. B. T. (2007). Investigación de respuestas sísmicas críticas incorporando la torsión accidental. 45(3), 22-51.

Hromada, E., Vitasek, S., Holcman, J., Schneiderova Heralova, R., & Krulicky, T. (2021). Residential Construction with a Focus on Evaluation of the Life Cycle of Buildings. *Buildings*, 11(11), 524. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings11110524>

Işık, E., & Harirchian, E. (2022). A Comparative Probabilistic Seismic Hazard Analysis for Eastern Turkey (Bitlis) Based on Updated

Hazard Map and Its Effect on Regular RC Structures. *Buildings*, 12(10), 1573. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings12101573>

José, C. B., & Hernán, S. M. J. A. (2016). Criterio columna fuerte viga débil en edificios de baja altura. *17(3)*, 70-75. doi:<https://doi.org/10.23878/alternativas.v17i3.215>

Kazemi, P., Ghisi, A., & Mariani, S. (2022). Classification of the Structural Behavior of Tall Buildings with a Diagrid Structure: A Machine Learning-Based Approach. *Algorithms*, 15(10), 349. doi:<https://doi.org/10.3390/a15100349>

Manos, G. C., Katakalos, K., Soulis, V., & Melidis, L. (2022). Earthquake Retrofitting of “Soft-Story” RC Frame Structures with RC Infills. *Applied sciences*, 12(22), 11597. doi:<https://doi.org/10.3390/app122211597>

Marinilli, A. (2017). EVALUACIÓN PROBABILÍSTICA DE LA CONDICIÓN “COLUMNA FUERTE VIGA DÉBIL”.

Montero Díaz, M. J. T. d. I. L. B. d. I. R. S. E. M. d. A. d. P. (2011). Centenario de la Residencia de Estudiantes (1910-1936): De la educación de selectos a la rebelión de masas. *(68)*, 161-176. doi:<https://doi.org/10.20318/cian.2016.3443>

Özşahin, B. (2022). An Assessment of the Relation between Architectural and Structural Systems in the Design of Tall Buildings in Turkey. *Buildings*, 12(10), 1649. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings12101649>

Páez, A. (1986). Hormigón armado: Reverté.

- Quinde, M. P., & Reinoso, A. E. J. I. s. (2017). Estudio de peligro sísmico de Ecuador y propuesta de espectros de diseño para la Ciudad de Cuenca. (94), 1-26. doi:<https://doi.org/10.18867/ris.94.274>
- Rougier, V. (2003). Confinamiento de columnas de hormigón con materiales compuestos. Tesis (Magister en Ingeniería,
- Saavedra, C. J. R. d. h. s. w. c. v.-d.-c.-b.-s.-c.-.-. (2016). Verificación del cortante basal según Covenin 1756-2001.
- Sanchez, S. J. A. (2008). Análisis de la influencia del refuerzo transversal en el confinamiento de columnas de sección circular y rectangular modeladas a escala reducida.
- Wang, J., & Yang, J. (2022). Parametric Analysis on the Effect of Dynamic Interaction between Nonlinear Soil and Reinforced Concrete Frame. *Applied sciences*, 12(19), 9876. doi:<https://doi.org/10.3390/app12199876>

# Anexos

## Anexo 1 Análisis de Precios Unitarios

INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	CERRAMIENTO PROVISIONAL DE YUTE H=2,4 M				UNIDAD	M
No.	1					
M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% (M/O)					0.26	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
				<b>SUBTOTAL M</b>	<b>0.260</b>	
N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	4.14	8.28	0.40	3.31	
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.40	1.68	
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.10	4.65	0.47	0.40	0.19	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
-		-	-	-	-	
				<b>SUBTOTAL N</b>	<b>5.180</b>	
O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B		
Caña gadua verde	u	3.00	0.25	0.75		
Saquillo de yute 2,4mts	m2	0.78	1.00	0.78		
Cuarton	u	3.50	0.30	1.05		
Clavos	kg	2.25	0.12	0.27		
-		-	-	-		
-		-	-	-		
-		-	-	-		
-		-	-	-		
-		-	-	-		
-		-	-	-		
-		-	-	-		
				<b>SUBTOTAL O</b>	<b>2.850</b>	
P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
-				-		
				<b>SUBTOTAL P</b>	<b>0.000</b>	
<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>8.290</b>	
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%				<b>\$ 0.829</b>	
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%					
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>					<b>\$ 9.119</b>	
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 9.120</b>	
OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	TRAZADO Y REPLANTEO	UNIDAD	M2
No.	2		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.04
Equipo de topografía	1	5.00	5.00	0.06	0.30
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.340</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.10	4.65	0.47	0.06	0.03
Topógrafo	1.00	4.65	4.65	0.06	0.28
Cadenero	2.00	4.19	8.38	0.06	0.50
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.810</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Estacas, varios.	gbl	0.40	0.4	0.16
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.160</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>1.310</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 0.131
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 1.441</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 1.440</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	<b>EXCAVACION CON MAQUINARIA SIN CLASIFICAR ( INCLUYE DESALOJO)</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>M3</b>
<b>No.</b>	<b>3</b>		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.060
Volqueta 12m3	1	35.00	35.00	0.05	1.575
Retroexcavadora	1	35.00	35.00	0.05	1.575
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3.21</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.05	0.560
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.05	0.100
Op. Excavadora	1.00	4.65	4.65	0.05	0.210
Chofer volquetas	1.00	6.08	6.08	0.05	0.270
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.14</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>4.35</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>0.44</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 4.79</b>
--	----------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 4.79</b>
---------------------------	----------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	EXCAVACION MANUAL (INC.DESALOJO)	UNIDAD	M3
No.	4		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.09
Volqueta 8m3	1	25.00	25.00	0.15	3.75
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3.840</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.15	0.62
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.15	0.35
Chofer volquetas	1.00	6.08	6.08	0.15	0.91
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.880</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
Trasporte desalojo	m3-km	10.000	0.20	2.00
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>2.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>7.720</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	<b>\$ 0.772</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 8.492</b>
--	-----------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 8.490</b>
---------------------------	-----------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO CON MEJORAMIENTO (NO INC. TRANSPORTE)	<b>UNIDAD</b>	M3
<b>No.</b>	5		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.01
Tanquero	1	25.00	25.00	0.01	0.16
Rodillo vibratorio liso	1	40.00	40.00	0.01	0.25
Motoniveladora	1	55.00	55.00	0.01	0.35
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.770</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	0.01	0.05
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.01	0.01
Chofer tanqueros	1.00	6.08	6.08	0.01	0.04
Op. Motoniveladora	1.00	4.65	4.65	0.01	0.03
Op. Rodillo autopropulsado	1.00	4.42	4.42	0.01	0.03
Engrasador o abastecedor responsable en construcción	1.00	4.19	4.19	0.01	0.03
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.190</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Agua	m3	1.08	0.03	0.03
Material de mejoramiento	m3	4.50	1.20	5.40
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5.430</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>6.390</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 0.639
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 7.029</b>
--	-----------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 7.030</b>
---------------------------	-----------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	TRANSPORTE DE MATERIALES	UNIDAD	M3-KM
No.	6		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					-
Volqueta 12m3	1	35.00	35.00	0.01	0.18
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.180</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Chofer volquetas	1.00	6.08	6.08	0.01	0.03
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.030</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>0.210</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 0.021
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 0.231</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 0.230</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	REPLANTILLO ESPESOR: 5 CM	<b>UNIDAD</b>	M3
<b>No.</b>	7		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					2.67
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.670</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	8.00	4.14	33.12	1.16	38.30
Albañil	1.00	4.19	4.19	1.16	4.85
Carpintero	1.00	4.19	4.19	1.16	4.85
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.16	5.38
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>53.380</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Agua	m3	1.08	0.21	0.23
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	1.08	24.30
Arena fina	m3	18.00	0.60	10.80
Cemento	saco	8.00	5.00	40.00
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>75.327</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>131.377</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	\$ 13.138
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 144.515</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 144.510</b>

OBSERVACIONES: EST OS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>MURO DE HORMIGON CICLOPEO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>M3</b>
<b>No.</b>	<b>8</b>		

<b>M.- EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Herramienta menor 5% (M/O)					2.87
Concreteira	1	4.00	4.00	2.10	8.40
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>11.270</b>

<b>N.- MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Peón	3.00	4.14	12.42	2.10	26.08
Albañil	2.00	4.19	8.38	2.10	17.60
Carpintero	1.00	4.19	4.19	2.10	8.80
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	2.10	4.88
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>57.360</b>

<b>O.- MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. A</b>	<b>CANTIDAD B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Cemento	saco	8.00	3.68	29.44
Arena gruesa	m3	16.50	0.55	9.075
Piedra base	m3	18.30	1	18.3
Agua	m3	1.08	0.17	0.1836
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.15	3.375
Tabla semidura	u	4.50	4	18
Cuarton semiduro	u	3.50	1	3.5
Tira semidura	u	2.00	2	4
Clavos	Kg	2.25	1	2.25
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>88.124</b>

<b>P.- TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>156.754</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>\$ 15.675</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 172.429</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 172.430</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>RIOSTRAS DE HORMIGON ARMADO 210 kg/cm2</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>M3</b>
<b>No.</b>	<b>9</b>		

<b>M.- EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Herramienta menor 5% (M/O)					7.36
Concretera	1	4.00	4.00	3.50	14.00
Vibrador	0.5	3.00	1.50	3.50	5.25
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>26.610</b>

<b>N.- MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Peón	6.00	4.14	24.84	3.50	86.94
Albañil	1.00	4.19	4.19	3.50	14.67
Fierro	1.00	4.19	4.19	3.50	14.67
Carpintero	1.00	4.19	4.19	3.50	14.67
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	3.50	16.28
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>147.230</b>

<b>O.- MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. A</b>	<b>CANTIDAD B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Cemento	saco	8.00	7	56
Arena gruesa	m3	16.50	0.55	9.075
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.85	19.125
Agua	m3	1.08	0.25	0.270
Tabla semidura	u	4.50	2.0	9.000
Cuarton semiduro	u	3.50	1.0	3.500
Tira semidura	u	2.00	1.0	2.000
Clavos	Kg	2.25	2.0	4.500
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	84.5	109.005
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>212.475</b>

<b>P.- TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>386.315</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>\$ 38.632</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 424.947</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 424.950</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	PLINTOS DE HORMIGON ARMADO 210 kg/cm2	UNIDAD	M3
No.	11		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					5.89
Concreteira	1	4.00	4.00	2.80	11.20
Vibrador	0.5	3.00	1.50	2.80	4.20
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>21.290</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	2.80	69.55
Albañil	1.00	4.19	4.19	2.80	11.73
Fierrero	1.00	4.19	4.19	2.80	11.73
Carpintero	1.00	4.19	4.19	2.80	11.73
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	2.80	13.02
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>117.760</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	7.00	56.00
Arena gruesa	m3	16.50	0.55	9.08
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.85	19.13
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tabla semidura	u	4.50	2.00	9.00
Cuarton semiduro	u	3.50	1.00	3.50
Tira semidura	u	2.00	1.00	2.00
Clavos	Kg	2.25	2.00	4.50
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	50.10	64.63
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>168.099</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>307.149</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 30.715
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 337.864</b>
--	-------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 337.860</b>
---------------------------	-------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO 210 kg/cm2	UNIDAD	M3
No.	12		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					7.17
Concretera	1	4.00	4.00	3.10	12.40
Vibrador	0.5	3.00	1.50	3.10	4.65
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>24.220</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	3.10	77.00
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	3.10	14.42
Fierrero	1.00	4.19	4.19	3.10	12.99
Carpintero	1.00	4.19	4.19	3.10	12.99
Op. Equipo liviano	2.00	4.19	8.38	3.10	25.98
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>143.380</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	7.00	56.00
Arena gruesa	m3	16.50	0.55	9.08
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.85	19.13
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tabla semidura	u	4.50	2.00	9.00
Cuarton semiduro	u	3.50	1.00	3.50
Tira semidura	u	2.00	1.00	2.00
Clavos	Kg	2.25	2.00	4.50
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	150.00	193.50
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>296.970</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>464.570</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>\$ 46.457</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 511.027</b>
--	-------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 511.030</b>
---------------------------	-------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	VIGA DE HORMIGON ARMADO 210 kg/cm2	UNIDAD	M3
No.	13		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					6.94
Concretera	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Vibrador	0.5	3.00	1.50	3.00	4.50
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>23.440</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	3.00	74.52
Albañil	2.00	4.19	8.38	3.00	25.14
Fierrero	1.00	4.19	4.19	3.00	12.57
Carpintero	1.00	4.19	4.19	3.00	12.57
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	3.00	13.95
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>138.750</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	7.00	56.00
Arena gruesa	m3	16.50	0.55	9.08
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.85	19.13
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tabla semidura	u	4.50	2.00	9.00
Cuarton semiduro	u	3.50	1.00	3.50
Tira semidura	u	2.00	1.00	2.00
Ciavos	Kg	2.25	2.00	4.50
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	130.00	167.70
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>271.170</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>433.360</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	<b>\$ 43.336</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 476.696</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 476.700</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	LOSA DE CUBIERTA 210 KG /CM2	<b>UNIDAD</b>	m2
<b>No.</b>	14		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					1.34
Concreteira	1	4.00	4.00	0.58	2.32
Vibrador	0.5	3.00	1.50	0.58	0.87
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>4.530</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	0.58	14.41
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.58	2.70
Fierrero	1.00	4.19	4.19	0.58	2.43
Carpintero	1.00	4.19	4.19	0.58	2.43
Op. Equipo liviano	2.00	4.19	8.38	0.58	4.86
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.830</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	1.00	8.00
Arena gruesa	m3	16.50	0.10	1.65
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.12	2.70
Aditivo acelerante	Kg	1.39	1.00	1.39
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tabla semidura	u	4.50	2.00	9.00
Cuarlon semiduro	u	3.50	1.00	3.50
Playgood 6 mm.	m2	0.62	60.00	37.20
Tira semidura	u	2.00	1.00	2.00
Clavos	Kg	2.25	2.00	4.50
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	6.16	7.95
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>78.156</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>109.516</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 10.952
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 120.468</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 120.470</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	LOSA NERVADA DE HORMIGON ARMADA F' C=210 KG/CM2	UNIDAD	m2
No.	15		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)	1	4.00	4.00	0.65	1.50
Concretera	0.5	3.00	1.50	0.65	2.60
Vibrador					0.98
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5.080</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	0.65	16.15
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.65	3.02
Fierrero	1.00	4.19	4.19	0.65	2.72
Carpintero	1.00	4.19	4.19	0.65	2.72
Op. Equipo liviano	2.00	4.19	8.38	0.65	5.45
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>30.060</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	1.20	9.60
Arena gruesa	m3	16.50	0.10	1.65
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.12	2.70
Aditivo acelerante	Kg	1.39	1.00	1.39
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tabla semidura	u	4.50	2.00	9.00
Cuarbn semiduro	u	3.50	1.00	3.50
Playgood 6 mm.	m2	0.62	60.00	37.20
Tira semidura	u	2.00	1.00	2.00
Clavos	Kg	2.25	2.00	4.50
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	8.20	10.58
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>82.388</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>117.528</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 11.753
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 129.281</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 129.280</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	MESON F'C=210 KG/CM2	UNIDAD	ml
No.	16		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.46
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.460</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon	4.00	4.14	16.56	0.40	6.62
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.40	1.68
Maestro Mayor	1.00	4.65	4.65	0.20	0.93
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>9.230</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	0.7000	5.60
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.0600	1.35
Arena gruesa	m3	16.50	0.0400	0.66
Arena fina	m3	18.00	0.0160	0.29
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	9.0000	11.61
Clavos	Kg	2.25	0.0600	0.14
Tabla semidura	u	4.50	1.0000	4.50
Cuarton semiduro	u	3.50	1.0000	3.50
Tira semidura	u	2.00	0.8000	1.60
Agua	m3	1.08	0.0400	0.04
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>29.286</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		38.976
R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES	10.00%	\$ 3.898
S.- OTROS INDIRECTOS	0%	
T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)		\$ 42.874
U.- VALOR OFERTADO		<b>\$ 42.870</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	CONTRAPISO DE H.S F'C=180 KG/CM2 CON MALLA ELECTROSOLDADA (ESPESOR 8CM)	UNIDAD	M2
No.	16		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.46
Concretera	1	4.00	4.00	0.17	0.67
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.130</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	9.00	4.14	37.26	0.17	6.24
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.17	0.70
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	3.00	4.65	13.95	0.17	2.33
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>9.270</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	0.80	6.40
Arena gruesa	m3	16.50	0.05	0.86
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.08	1.89
Agua	m3	1.08	0.03	0.03
Malla electrosoldada de 15x15x4.5mm	m2	3.50	1.00	3.50
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>12.675</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>23.075</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	<b>\$ 2.308</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 25.383</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 25.380</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	PILARETE F'C=210/CM2	<b>UNIDAD</b>	ml
<b>No.</b>	17		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.36
Concreteira	1	4.00	4.00	0.20	0.80
Vibrador	0.5	3.00	1.50	0.20	0.30
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.460</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon	4.00	4.14	16.56	0.20	3.31
Albañil	2.00	4.19	8.38	0.20	1.68
Carpintero	1.00	4.19	4.19	0.20	0.84
Fierrero	1.00	4.19	4.19	0.20	0.84
Maestro mayor	0.50	4.65	2.33	0.20	0.47
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7.129</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	0.0100	0.08
Arena gruesa	m3	16.50	0.0300	0.50
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.0300	0.68
Agua	m3	1.08	0.0100	0.01
Tabla semidura	u	4.50	0.0400	0.18
Cuarton semiduro	u	3.50	0.0800	0.28
Tira semidura	u	2.00	0.0200	0.04
Clavos	Kg	2.25	0.0500	0.11
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	0.0120	0.02
Aditivo impermeabilizante	Kg	11.07	0.0180	0.20
Alambre recocido #18	Kg	2.24	0.0500	0.11
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.200</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10.789</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 11.868</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 11.870</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	ESCALERA DE HORMIGON ARMADO 210kg/cm2	<b>UNIDAD</b>	M3
<b>No.</b>	18		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					5.36
Concretera	1	4.00	4.00	2.70	10.80
Vibrador	0.5	3.00	1.50	2.70	4.05
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>20.210</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	2.70	67.07
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	2.70	6.28
Albañil	2.00	4.19	8.38	2.70	22.63
Carpintero	1.00	4.19	4.19	2.70	11.31
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>107.290</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8	7.00	56.00
Arena gruesa	m3	16.5	0.55	9.08
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.5	0.85	19.13
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tabla semidura	u	4.5	2.00	9.00
Cuarton semiduro	u	3.5	1.00	3.50
Tira semidura	u	2	1.00	2.00
Clavos	Kg	2.25	2.00	4.50
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	130.00	167.70
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>271.170</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>398.670</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 39.867
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 438.537</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 438.540</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	CISTERNA DE H.O. A. F'c=240kg/cm2	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>No.</b>	19		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					7.19
Concreteira	1.00	4.00	4.00	3.50	14.00
Vibrador	1.00	3.00	3.00	3.50	10.50
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>31.690</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	7.00	4.05	28.35	3.50	99.23
Albañil	1.00	4.10	4.10	3.50	14.35
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.10	4.55	0.46	3.50	1.59
Carpintero	2.00	4.10	8.20	3.50	28.70
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>143.870</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	7.50	60.00
Tabla semidura	u	4.50	5.00	22.50
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	1.08	24.30
Arena gruesa	m3	16.50	0.60	9.90
Agua	m3	1.08	0.25	0.27
Tira semidura	u	2.50	0.30	0.75
Clavos	Kg	2.25	1.38	3.11
Cuarton semiduro	u	3.50	0.92	3.22
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	46.87	60.46
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>184.507</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>360.067</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	<b>\$ 36.007</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 396.074</b>
--	-------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 396.070</b>
---------------------------	-------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA  
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	CERAMICA	UNIDAD	M2
No.	20		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.36
Amoladora	1	2.00	2.00	0.38	0.77
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.130</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.38	4.75
Instalador de revestimiento en general	1.00	4.19	4.19	0.38	1.60
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.38	0.89
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7.240</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Ceramica	m2	18.00	1	18
Cemento	saco	8.00	0.24	1.92
Agua	m3	1.08	0.1	0.108
Porcelna Blanca	KG	1.35	0.18	0.243
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>20.271</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>28.641</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 2.864
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 31.505</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 31.510</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	CERAMICA (Piso y Pared)	<b>UNIDAD</b>	M2
<b>No.</b>	21		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.36
Amoladora	1	2.00	2.00	0.38	0.77
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.130</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.38	4.75
Instalador de revestimiento en general	1.00	4.19	4.19	0.38	1.60
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.38	0.89
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7.240</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Ceramica	m2	8	1	8
Cemento	saco	8.00	0.24	1.92
Agua	m3	1.08	0.1	0.108
Porcelina Blanca	KG	1.35	0.18	0.243
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>10.271</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>18.641</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00% <b>\$ 1.864</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0% <b></b>

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 20.505</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 20.510</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>PARED BLOQUES PL9</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>M2</b>
<b>No.</b>	<b>22</b>		

<b>M.- EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Herramienta menor 5% (M/O)	1	-	-	-	0.22
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.220</b>

<b>N.- MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Peón	2.00	4.14	8.28	0.27	2.24
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.27	1.13
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.75	4.65	3.49	0.27	0.94
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.310</b>

<b>O.- MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. A</b>	<b>CANTIDAD B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Arena Fina	m3	16.25	0.04	0.65
Cemento	saco	8	0.3	2.4
Agua	m3	1.08	0.02	0.0216
Bloque Pl-9	u	0.55	13	7.15
Acero de refuerzo	kg	1.29	0.1	0.129
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>10.351</b>

<b>P.- TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>14.881</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>\$ 1.488</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 16.369</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 16.370</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	LEGOPANEL	<b>UNIDAD</b>	m2
<b>No.</b>	32		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.27
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.270</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.23	2.86
Albañil	2.00	4.19	8.38	0.23	1.93
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.23	0.53
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5.319</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Bloque Panelego	u	34.00	0.80	27.20
Bondex 25 kg	u	12.19	0.05	0.61
Mortero de juntas	u	79.00	0.01	0.79
Espuma de poliuretano	u	13.50	0.10	1.35
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>29.950</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>35.538</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 3.554
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 39.092</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 39.090</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	CUADRADO DE BOQUETE	UNIDAD	M2
No.	24		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)	1	-	-	-	0.22
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.220</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.21	2.59
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.21	0.87
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.21	0.97
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.430</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	0.03	0.24
Arena fina	m3	18.00	0.00	0.02
Agua	m3	1.08	0.00	0.00
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.259</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.909</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 5.400</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 5.400</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	ENLUCIDO DE PARED	<b>UNIDAD</b>	M2
<b>No.</b>	25		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)	1	-	-	-	0.33
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.330</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	0.450	3.73
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.450	1.89
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.450	1.05
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6.670</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Agua	m3	1.08	0.02	0.02
Arena fina	m3	18.00	0.03	0.54
Cemento	saco	8.00	0.25	2.00
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.562</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9.562</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 10.518</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 10.520</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	ENLUCIDO DE FILOS	UNIDAD	ML
<b>No.</b>	26		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.24
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.240</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.366	1.52
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.366	1.53
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.366	1.70
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.750</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Agua	m3	1.08	0.001	0.00
Arena fina	m3	18.00	0.003	0.05
Cemento	saco	8.00	0.030	0.24
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.295</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5.285</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 5.813</b>
--	-----------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 5.810</b>
---------------------------	-----------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR Y INTERIOR	UNIDAD	M2
No.	27		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.29
Andamios	0.5	1.00	0.50	0.55	0.28
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.570</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.55	2.28
Pintor	1.00	4.19	4.19	0.55	2.30
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.55	1.28
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5.859</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
pintura	gl	19.50	0.04	0.78
Empaste exterior	saco	11.06	0.12	1.33
Lija	Hoja	0.75	0.09	0.07
Agua	m3	1.08	0.01	0.01
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.186</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>8.614</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 0.861
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 9.476</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 9.480</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>TUMBADO DE GYPSUM TIPO LOSA, INCLUYE ESTRUCTURA DE SOPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	M2
<b>No.</b>	28		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.30
Andamios	1	1.00	1.00	0.20	0.20
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.500</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.20	2.48
Instalador de revestimiento en general	1.00	4.19	4.19	0.20	0.84
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.20	0.93
Pintor	2.00	4.19	8.38	0.20	1.68
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5.930</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Perfil de Aluminio	u	3.50	0.17	0.595
Perfil OMEGA	u	3.50	0.5	1.75
Perfil cargador	u	4.50	0.33	1.485
Angulo	u	2.50	0.2	0.5
Stud	u	3.75	0.2	0.75
Track	u	4.60	0.2	0.92
CINTA	rollo	3.25	0.2	0.65
Plancha Gypsum 5mm 1,22x2,44	u	11.50	0.34	3.91
Alambre galvanizado # 18	Kg.	2.86	0.2	0.572
Empaste exterior	saco	11.06	0.05	0.553
Resina exterior	u	5.50	0.05	0.275
Agua	m3	1.08	0.26	0.2808
Lija	Hoja	0.75	0.15	0.1125
Pintura de caucho	gl	13.00	0.05	0.65
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>13.003</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>19.433</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	\$ 1.943
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 21.377</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 21.380</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	IMPERMEABILIZACION LIQUIDA PARA TERRAZA	<b>UNIDAD</b>	M2
<b>No.</b>	29		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)	1	-	-	-	0.19
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.190</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.350	1.45
Albañil	1.00	4.19	4.19	0.350	1.47
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.350	0.81
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.730</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
PINTURA ELASTOMERICA IMPERMEABILIZANTE	cneca	150.00	0.02	3.00
AGREGADO DE CUARZO NATURAL	kg	1.25	1.05	1.31
MEMBRANA ELASTICA IMPERMEABILIZANTE	rollo	70.00	0.05	3.50
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7.813</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>11.733</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 1.173
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

**T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)** **\$ 12.906**

**U.- VALOR OFERTADO** **\$ 12.910**

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	PUNTO AA.PP	UNIDAD	U
No.	30		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					1.50
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.500</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	1.75	14.49
Plomero	1.00	4.19	4.19	1.75	7.33
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.75	8.14
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>29.960</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Tubo rosc. PVC 1 / 2 " x 6 m.	m	1.04	5.00	5.20
Valvula de control 1/2 "	u	10.75	0.30	3.23
Union Univ PP Roscable H 1/2"	u	1.26	1.00	1.26
Codo Galvanizado de 1/2" x 90°	u	0.34	2.00	0.68
Tee Galvanizado de 1/2"	u	0.42	1.00	0.42
Tapon Hembra 1/2"	u	0.65	0.20	0.13
Teflon	rollo	0.15	0.80	0.12
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>11.031</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>42.491</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 4.249
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 46.740</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 46.740</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	LLAVE DE CONTROL 1/2"	UNIDAD	U
No.	31		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.11
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.110</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.20	0.83
Plomero	1.00	4.19	4.19	0.20	0.84
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.20	0.47
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.140</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
llave de control	u	20.00	1.00	20.00
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>20.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>22.250</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 2.225
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 24.475</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 24.480</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	TUB AA.PP 1/2"	UNIDAD	ML
No.	32		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					1.28
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.280</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	1.50	12.42
Plomero	1.00	4.19	4.19	1.50	6.29
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.50	6.98
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>25.690</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Tubería Presión 1/2"	ml	2.60	1.00	2.60
Union Galvanizada 1/2"	u	0.30	1.00	0.30
Codo Galvanizado de 1/2" x 90°	u	0.34	2.00	0.68
Tee Galvanizado de 1/2"	u	0.42	1.00	0.42
Tapón galvanizado 1/2" (hembra)	u	0.21	0.20	0.04
Teflon	rollo	0.15	0.80	0.12
Valcula de compuerta 1/2"	u	7.98	0.30	2.39
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>6.552</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>33.522</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	\$ 3.352
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 36.874</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 36.870</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	SISTEMA DE ENTRADA Y SALIDA AAPP DE CISTERNA (INCLUYE BOMBA DE 1/2 HP, TANQUE DE PRESION DE 30 gl, caseta y acc. Cisterna)	<b>UNIDAD</b>	u
<b>No.</b>	33		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					6.83
Concreteira	0.5	4.00	2.00	5.00	10.00
Vibrador	0.25	3.00	0.75	5.00	3.75
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>20.580</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	5.00	11.63
Albañil	1.00	4.19	4.19	5.00	20.95
Fierrero	1.00	4.19	4.19	5.00	20.95
Carpintero	1.00	4.19	4.19	5.00	20.95
Peón	3.00	4.14	12.42	5.00	62.10
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>136.580</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
BOMBA DE AGUA DE 1/2 HP	u	300.00	1.00	300.00
TANQUE DE PRESION DE 20 GLNS	u	98.00	1.00	98.00
TUBERIA PVC 3/4"x6mts. roscable	U	15.00	1.00	15.00
AUTOMATICO MAC 3	u	18.00	1.00	18.00
MANOMETRO	u	14.00	1.00	14.00
CONTROL NIVEL DE AGUA ALTO Y BAJO	u	13.00	1.00	13.00
CHECK HORIZONTAL	u	14.00	1.00	14.00
Valvula de control	u	17.00	1.00	17.00
FLOTADOR 1"	u	10.00	1.00	10.00
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>499.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>656.160</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 65.616
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 721.776</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 721.780</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	PUNTO AA.SS 6"	UNIDAD	U
No.	34		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.88
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.880</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.65	6.83
Plomero	1.00	4.19	4.19	1.65	6.91
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	1.65	3.84
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17.580</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Tubo Desag. PVC. 6 " x 3 m	u	41.00	0.60	24.60
Codo Desague 160 x90°	u	12.35	1.00	12.35
Tee desag. PVC. 6 "	u	17.44	1.00	17.44
Tee desag. PVC. 6 " a 4 " PVC.	u	12.97	0.43	5.58
kalipega	lt	12.81	0.12	1.54
Union PVC 160 mm	u	6.96	0.27	1.88
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>63.384</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>81.844</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	<b>\$ 8.184</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 90.028</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 90.030</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	PUNTO AA.SS 2"	UNIDAD	U
No.	35		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.88
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.880</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.65	6.83
Plomero	1.00	4.19	4.19	1.65	6.91
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	1.65	3.84
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17.580</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Tubo Desag. PVC. 2 " x 3 m	u	5.70	0.60	3.42
Codo Desague 110 x90°	u	3.25	1.00	3.25
Tee desag. PVC. 4 "	u	3.50	1.00	3.50
Tee desag. PVC. 4 " a 2 " PVC.	u	3.80	0.43	1.63
kalipega	lt	12.81	0.12	1.54
Union PVC 110 mm	u	2.50	0.27	0.68
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>14.016</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>32.476</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>\$ 3.248</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 35.724</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 35.720</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	TUB DESAGUE 2"	UNIDAD	ML
No.	36		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.04
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.040</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.03	0.43
Plomero	2.00	4.19	8.38	0.03	0.29
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.03	0.08
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.800</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Tubo de 2 x 3	u	8.00	1.00	8.00
Codo Desague 110 x90°	u	3.25	0.30	0.98
Te de desague de 2"	u	3.80	0.30	1.14
Tee desag. PVC. 4 "	u	3.50	0.20	0.70
Union PVC 110 mm	u	2.50	0.18	0.45
kalipega	lt	12.81	0.18	2.31
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>13.571</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>14.411</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 1.441
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 15.852</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 15.850</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	TUB DESAGUE 6"	<b>UNIDAD</b>	ML
<b>No.</b>	37		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.04
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.040</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	0.03	0.43
Plomero	2.00	4.19	8.38	0.03	0.29
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	0.03	0.08
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.800</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Tubo Desag. PVC. 6 " x 3 m	u	41.00	1.00	41.00
Codo Desague 160 x90°	u	12.35	0.30	3.71
Tee desag. PVC. 6 " a 4 " PVC.	u	12.97	0.30	3.89
Tee desag. PVC. 6 "	u	17.44	0.20	3.49
Union Pvc 160 mm	u	6.96	0.18	1.25
kalipega	lt	12.81	0.18	2.31
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>55.643</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>56.483</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	<b>\$ 5.648</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 62.131</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 62.130</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	LAVAMANOS Y ACCESORIOS	UNIDAD	U
No.	38		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.71
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.710</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.10	4.55
Plomero	1.00	4.19	4.19	1.10	4.61
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.10	5.12
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>14.280</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Lavamanos empotrable	u	55.00	1.00	55.00
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>55.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>69.990</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 6.999
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 76.989</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 76.990</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	Suministro e instalación de inodoro	<b>UNIDAD</b>	U
<b>No.</b>	39		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.96
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.960</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.80	7.45
Plomero	1.00	4.19	4.19	1.80	7.54
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	1.80	4.19
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>19.180</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Inodoro	u	88.00	1.00	88.00
Kit de instalación para inodoro	u	10.00	1.00	10.00
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>98.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>118.140</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 11.814
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 129.954</b>
--	-------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 129.950</b>
---------------------------	-------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>BAJANTE DE AGUA LLUVIA 6"</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>M</b>
<b>No.</b>	40		

<b>M.- EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Herramienta menor 5% (M/O)					0.31
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.310</b>

<b>N.- MANO DE OBRA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Peón	2.00	4.14	8.28	0.42	3.48
Instalador de revestimiento	1.00	4.19	4.19	0.42	1.76
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.21	0.98
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6.220</b>

<b>O.- MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. A</b>	<b>CANTIDAD B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Tubería desague de 160 mm x 3 m	u	41.00	0.33	13.53
Codos Pvc desague de 160 mm x 90	u	12.35	0.01	0.12
Codo Desague 160 x45°	u	20.17	0.01	0.20
Soldadura para tubos PVC	u	17.91	0.01	0.18
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>14.034</b>

<b>P.- TRANSPORTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>20.564</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 2.056
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 22.621</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 22.620</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	CAJA DOMICILIARIA DE H.A. < 1.00 MT. 0,80 x 0,80 INCLUYE TAPA Y MARCO METALICO	UNIDAD	U
No.	41		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					3.97
Concretera	1	4.00	4.00	1.45	5.82
Vibrador	1	3.00	3.00	1.45	4.36
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>14.151</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	4.14	24.84	1.45	36.12
Albañil	2.00	4.19	8.38	1.45	12.18
Carpintero	2.00	4.19	8.38	1.45	12.18
Fierrero	2.00	4.19	8.38	1.45	12.18
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.45	6.76
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>79.420</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Hormigón simple de 210 Kg/cm2	m3	129.52	0.41	53.10
Aditivo curador de hormigón	Kg	1.78	0.82	1.46
Encofrado	u	20.00	1.00	20.00
Acero de refuerzo Fy = 4200	Kg	1.29	14.81	19.10
Alambre recocido #18	Kg	2.24	1.40	3.14
Marco y contramarca metálico (0.60 x 0.60 m)	u	15.00	1.00	15.00
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>111.804</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>205.375</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 20.537
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

**T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)** **\$ 225.912**

**U.- VALOR OFERTADO** **\$ 225.910**

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSFORMADOR DE 25 KVA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>ML</b>
<b>No.</b>	42		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					5.90
Grúa	1	50.00	50.00	0.50	25.00
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>30.900</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Electricista	1.00	4.19	4.19	5.00	20.95
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.50	4.65	2.33	5.00	11.63
Peón	3.00	4.14	12.42	5.00	62.10
Op. Grúa	1.00	4.65	4.65	5.00	23.25
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>117.930</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Transformador monofásico 25 KVA	U	2,580.00	1.00	2,580.00
Abrazadera reforzada	u	12.70	2.00	25.40
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2605.400</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>2754.230</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 275.423
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 3,029.653</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 3,029.650</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	ACOMETIDA ELECTRICA	UNIDAD	ML
No.	48		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.15
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.150</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Electricista	1.00	4.19	4.19	0.14	0.58
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.14	0.64
Peón	3.00	4.14	12.42	0.14	1.71
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.930</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
CONDUCTOR DE COBRE, TIPO TW, CALIBRE 6 AWG	M	2.10	3.20	6.72
Cajetín octogonal	u	0.64	0.15	0.10
Tubo T/P 3 / 4" x 3 m. PVC	u	1.68	0.33	0.55
Tapa redonda galvanizada, grande	u	0.16	0.15	0.02
Codo 3 / 4 " PVC	u	0.47	0.30	0.14
Cinta aislante	U	0.65	0.21	0.14
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7.672</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10.752</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	\$ 1.075
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 11.827</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 11.830</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	<b>TABLERO DE CONTROL Y PROTECCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>U</b>
<b>No.</b>	44		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					6.85
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>6.850</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Electricista	1.00	4.19	4.19	8.00	33.52
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	8.00	37.20
Peón	2.00	4.14	8.28	8.00	66.24
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>136.960</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Caja de Breakers 4 x 8 G. E.	u	16.00	1.00	16.00
Breaker 30 A - 1P. G. E.	u	4.65	24.00	111.60
Caja Ortogonal grande metálica	u	0.33	1.00	0.33
Tubo T/P 3 / 4" x 3 m. PVC	u	1.68	2.00	3.36
Tapa redonda galvanizada, grande	u	0.16	1.00	0.16
Codo 3/4 " PVC	u	0.47	3.00	1.41
Cinta aislante	u	0.65	2.69	1.75
Alambre # 12 solido TW AWG	ml	0.39	14.00	5.46
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>140.067</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>283.877</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 28.388
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 312.265</b>
--	-------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 312.260</b>
---------------------------	-------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	<b>PUNTO DE LUZ 110 V</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>U</b>
<b>No.</b>	45		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					1.38
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.380</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.30	16.15
Electricista	1.00	4.19	4.19	1.30	5.45
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.30	6.05
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>27.650</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Alambre # 14 sólido TW AWG	ml	0.30	10.00	2.95
Alambre # 12 sólido TW AWG	ml	0.39	5.00	1.95
Cajetín octogonal	u	0.64	1.00	0.64
Caja rectangular profunda metálica	u	0.54	0.20	0.11
Tubo T/P 3/4" x 3 m. PVC	m	1.70	3.10	5.27
Tapa redonda galvanizada, grande	u	0.16	1.00	0.16
Codo 1/2" PVC	U	0.18	3.00	0.54
INTERRUPTOR SIMPLE, INCLUYE PLACA, TACO, ACCESORIOS	U	5.00	0.50	2.50
Cinta aislante	U	0.65	0.36	0.23
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>14.356</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>43.386</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 4.339
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 47.724</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 47.720</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	PUNTO DE LUZ 220 V	UNIDAD	U
No.	46		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					1.82
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.820</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.50	6.21
Electricista	2.00	4.19	8.38	1.75	14.70
Albañil	1.00	4.19	4.19	1.75	7.35
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.75	8.15
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>36.410</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Alambre # 10 TW AWG	ml	0.51	36.00	18.36
Unión EMT 3/4"	u	0.31	2.67	0.83
Cajetín octogonal	u	0.64	1.50	0.96
Tubería EMT 3/4"	ml	2.50	4.30	10.75
Conector EMT 3 / 4 "	u	0.40	3.00	1.20
Tapa redonda galvanizada, grande	u	0.16	1.50	0.24
Cinta aislante	U	0.65	0.50	0.33
INTERRUPTOR SIMPLE, INCLUYE PLACA, TACO, ACCESORIOS	U	5.00	0.50	2.50
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>35.163</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>73.393</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 20.00%	<b>\$ 14.679</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 88.071</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 88.070</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	TOMACORRIENTE DOBLE 110 V	<b>UNIDAD</b>	U
<b>No.</b>	47		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					2.01
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.010</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.88	7.80
Albañil	2.00	4.19	8.38	1.88	15.79
Electricista	1.00	4.19	4.19	1.88	7.89
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.88	8.76
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>40.240</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Alambre # 12 solido TW AWG	ml	0.39	15.00	5.85
Tubo T/P 3/ 4" x 3 m. PVC	m	1.70	2.50	4.25
Cinta aislante	U	0.65	0.12	0.08
Caja rectangular profunda metalica	u	0.54	1.00	0.54
Codo 1 / 2 " PVC	U	0.18	2.00	0.36
Tomacorriente doble 110	u	1.81	1.00	1.81
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
-	-	-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>12.887</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>55.137</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	<b>\$ 5.514</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 60.650</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 60.650</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	TOMACORRIENTE DOBLE 220 V	<b>UNIDAD</b>	U
<b>No.</b>	48		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					2.03
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.030</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	1.90	7.89
Albañil	2.00	4.19	8.38	1.90	15.96
Electricista	1.00	4.19	4.19	1.90	7.98
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	1.90	8.86
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>40.690</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Alambre # 12 solido TW AWG	ml	0.39	12.00	4.68
Alambre # 10 TW AWG	ml	0.51	6.00	3.06
Tubo T/P 1/2" x 3 m. PVC	m	2.10	2.00	4.20
Tubo T/P 3/4" x 3 m. PVC	m	1.70	1.00	1.70
Tomacorriente de 220 V	U	2.25	1.00	2.25
Cinta aislante	U	0.65	0.23	0.15
Caja rectangular profunda metalica	u	0.54	1.00	0.54
Caja Ortogonal grande metalica	u	0.33	0.50	0.17
Tapa ciega	u	0.30	1.33	0.40
Codo 3/4 " PVC	u	0.47	1.00	0.47
Codo 1/2 " PVC	U	0.18	1.00	0.18
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>17.792</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>60.512</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 6.051
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 66.564</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 66.560</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA  
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	LUMINARIAS LED	<b>UNIDAD</b>	u
<b>No.</b>	49		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.32
Andamios	1	0.50	0.50	0.60	0.30
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.620</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.60	2.48
Electricista	1.00	4.19	4.19	0.60	2.51
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.30	1.40
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6.390</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Luminarias Led	u	1.00	80.00	80.00
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>87.010</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	<b>\$ 8.701</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 95.711</b>
--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 95.710</b>
---------------------------	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	OJO DE BUEY TIPO LED	UNIDAD	U
No.	50		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.65
Andamios	1	0.50	0.50	1.00	0.50
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.150</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Electricista	1.00	4.19	4.19	1.00	4.19
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.10	4.65	0.47	1.00	0.47
Peón	2.00	4.14	8.28	1.00	8.28
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>12.940</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Ojo de buey	u	8.20	1.00	8.20
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8.200</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>22.290</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	\$ 2.229
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 24.519</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 24.520</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>RUBRO:</b>	<b>SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA (SOLAR) PARA CIRCUITOS DE ILUMINACION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>u</b>
<b>No.</b>	51		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					15.26
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15.260</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	4.00	4.14	16.56	10.00	165.60
Electricista	2.00	4.65	9.30	10.00	93.00
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	10.00	46.50
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>305.100</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
SISTEMA DE PANELES SOLARES	u	1,900.00	1.00	1,900.00
INVERSOR	u	1,650.00	1.00	1,650.00
BANCO DE BATERIAS Y GABINETE	u	9,900.00	1.00	9,900.00
Instalacion de sistema de respaldo	u	3,500.00	1.00	3,500.00
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>16950.000</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>17270.360</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 1,727.036
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 18,997.396</b>
--	----------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 18,997.400</b>
---------------------------	----------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	<b>UNIDAD</b>	M2
<b>No.</b>	52		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.22
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.220</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.34	1.41
Instalador de revestimiento en general	1.00	4.19	4.19	0.34	1.42
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	0.34	1.58
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.410</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Ventana Corrediza de Aluminio y vidrio	m2	75.50	1.00	75.50
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>75.500</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>80.130</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 8.013
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 88.143</b>
--	--	------------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 88.140</b>
---------------------------	--	------------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	PUERTA DE MADERA 0.8X2 M	UNIDAD	U
No.	53		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					2.48
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.482</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	2.90	24.00
Carpintero	1.00	4.19	4.19	2.90	12.15
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	2.90	13.48
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>49.630</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
PUERTA DE MADERA 0.8X2 M, lacada	u	78.89	1.00	78.89
Picaporte de 4 " negro	u	25.00	1.00	25.00
Bisagra cromada	u	3.90	3.00	11.70
Jambas laurel a = 5 cm.(ambos lados )	juego	12.12	2.00	24.24
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>139.830</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>191.942</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>10.00%</b>	<b>\$ 19.194</b>
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0%</b>	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 211.136</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 211.140</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	PUERTA DE MADERA 0.6X2 M	UNIDAD	U
No.	54		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					3.24
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3.244</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	3.79	31.38
Carpintero	1.00	4.19	4.19	3.79	15.88
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	1.00	4.65	4.65	3.79	17.62
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>64.880</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Puerta laurel 0,60 x 2,00, lacada	u	42.00	1.00	42.00
Picaporte de 4 " negro	u	25.00	1.00	25.00
Bisagra cromada	u	3.90	3.00	11.70
Jambas laurel a = 5 cm. (ambos lados)	juego	12.12	2.00	24.24
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
-		-		-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>102.940</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>171.064</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b> 10.00%	\$ 17.106
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b> 0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 188.170</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 188.170</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	AREAS VERDES (Plantas, cesp�ed, etc)	UNIDAD	M2
No.	68		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.71
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.710</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	4.14	8.28	1.09	9.05
Instalador de revestimiento en general	1.00	4.19	4.19	1.09	4.58
Maestro mayor de ejecución de obras civiles	0.10	4.65	0.47	1.09	0.51
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>14.140</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Agua	m3	1.08	0.01	0.01
Césped	m2	10.00	1.00	10.00
Planta	u	5.00	0.50	2.50
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
-		-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>12.511</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>27.361</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 2.736
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>		<b>\$ 30.097</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 30.100</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	<b>BARANDAS METALICAS</b>	<b>UNIDAD</b>	ml
<b>No.</b>	56		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor 5% (M/O)					1.15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.150</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	2.00	4.14	8.28	1.55	12.83
Instalador de revestimiento	1.00	4.19	4.19	1.55	6.49
Maestro mayor	0.50	4.65	2.33	1.55	3.60
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>22.924</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO
Tubo de acero inoxidable 2"x1,5mm	ml	80.00	1.00	80.00
Soldadura	Kg	3.95	0.05	0.20
Material menor de instalacion	u	1.00	0.01	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>80.208</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

**Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** **104.282**

**R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES** 10.00% \$ 10.428

**S.- OTROS INDIRECTOS**

**T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)** **\$ 114.710**

**U.- VALOR OFERTADO** **\$ 114.710**

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

**INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	CINTAS PLÁSTICA DE SEGURIDAD	UNIDAD	M
No.	57		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.00
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.002</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.01	0.04
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
-		-	-	-	-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.040</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cinta plástica (peligro)	rollo	15.50	0.01	0.16
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.155</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>0.197</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00%	\$ 0.020
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%	

<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 0.217</b>
--	-----------------

<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 0.220</b>
---------------------------	-----------------

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

## INTEGRACION DE TECNOLOGIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>RUBRO:</b>	PARANTES CON BASE DE HORMIGON	<b>UNIDAD</b>	U
<b>No.</b>	58		

M.- EQUIPOS	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% (M/O)					0.05
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.050</b>

N.- MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.120	0.50
Carpintero	1.00	4.19	4.19	0.120	0.50
-					-
-					-
-					-
-					-
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.000</b>

O.- MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT. A	CANTIDAD B	COSTO C=A*B
Cemento	saco	8.00	0.30	2.40
Tablas de encofrado	u	4.50	0.01	0.05
Piedra 3/4" a 1"	m3	22.50	0.02	0.45
Arena gruesa	m3	16.25	0.01	0.16
Agua	m3	1.08	0.01	0.01
Caña rolliza	u	2.50	0.25	0.63
Pintura esmalte	gl	17.50	0.08	1.40
-				-
-				-
-				-
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5.093</b>

P.- TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
-				-
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.000</b>

<b>Q.- TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.143</b>
<b>R.- INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	10.00% \$ 0.614
<b>S.- OTROS INDIRECTOS</b>	0%
<b>T.- COSTO TOTAL DEL RUBRO (Q+R)</b>	<b>\$ 6.758</b>
<b>U.- VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 6.760</b>

OBSERVACIONES: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA





## PROYECTO FOTOVOLTAICO OFF GRID VIEVIENDA AUTOSUSTENTABLE DE 2 PLANTAS

NOVIEMBRE 2024



"Adoptar un sistema de generación eléctrica sostenible, resiliente y rentable. Promoviendo el ahorro energético y perseveración del medio mediante la utilización de fuentes energéticas renovables".



**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

**Diseñador:** Ing. Juan Ulloa  
**Aprobado:** Ing. Jean Paul Castillo  
**Fecha de elaboración:** 01/011/2024

#### INTRODUCCIÓN PROYECTO FOTOVOLTAICO OFFGRID

**GENERA Cia. Ltda.** busca maximizar la utilidad de recursos renovables para el aprovechamiento sostenible, próspero y económicamente viable a través de un sistema fotovoltaico que permitirá a **DANIEL VELEZ** tener acceso a la energía eléctrica que permita respaldar cargas seleccionadas.

#### ESPECIFICACIONES DE TECNOLOGÍA SOLAR

Se propone un sistema aislado de la red, empleando como fuente energética renovable energía solar.

El sistema fotovoltaico propuesto se estructura con los siguientes componentes:

- Paneles Solares
- Inversor
- Baterías
- Herrajes

#### Paneles Solares

Los paneles solares son los encargados de convertir la radiación solar en corriente continua, lo que permitirá generar electricidad. En este sistema fotovoltaico se utilizarán paneles de **500 - 550W**.



Figura 1. Panel solar 500 - 550 Watts.



## Inversor

El inversor fotovoltaico es el encargado de transformar la *corriente continua proveniente de los paneles solares en corriente alterna* para que así la energía sea hábil de emplearse en consumo dentro de la instalación. En el proyecto se propone el uso de Inversores monofásicos híbridos con salida a 120V que incluyen el control de carga y descarga de las baterías.



Figura 2. Inversor Solar.

El inversor cuenta con una plataforma de monitoreo que en tiempo real disponible en versión web y móvil (sistema IOS y Android), entrega información de lo que está sucediendo en el sistema fotovoltaico, tales como:

- Visualización y análisis de los sistemas de energía / Monitorización de los seguidores MPPT.
- Conocer la potencia que está instalada, la energía en kWh que se suministra a la red, detalles de voltaje y corriente logrando una administración inteligente del sistema.
- Visualización en dispositivos móviles con la aplicación móvil. La plataforma móvil del servicio online asegura que nunca pierda de vista el rendimiento de su instalación fotovoltaica.
- Detección automática de incidencias en el campo fotovoltaico y posibilidad de programar mensajes automáticos con informes regulares.
- Porcentaje de batería disponible para consumo.

## Baterías

En este tipo de sistema (OFF-GRID), las baterías almacenan la energía generada por los paneles solares fotovoltaicos durante el día para su uso durante la noche o durante cortes de energía eléctrica. Para este proyecto se proponen baterías de Gel que presentan algunas ventajas tales como:

- Ciclo de vida: Tienen una vida útil más larga en comparación con otras tecnologías de baterías.
- Bajo Mantenimiento: No requieren mantenimiento regular, lo que las convierte en una opción práctica y rentable para sistemas fotovoltaicos.
- Mayor seguridad: Son más seguras que las baterías convencionales, ya que no contienen líquidos que puedan derramarse o escapar.



Figura 3. Módulos de Baterías

## Herrajes

Un eficiente sistema de herrajes es una pieza fundamental para garantizar la durabilidad de la estructura en la vida útil del proyecto.

Los herrajes son los encargados de mantener los paneles fijados al sitio de montaje brindando soporte, seguridad y resistencia a la instalación fotovoltaica. Están compuestos por rieles y piezas de anclaje de aluminio que garantizan la durabilidad del proyecto en el tiempo. Herrajes son certificados con normas de calidad.



Figura 4. Sistema de herrajes

### GABINETE DE BATERÍAS

Es una estructura diseñada para albergar y proteger las baterías utilizadas para el sistema de almacenamiento de energía. Ofrece protección contra factores ambientales, organización de las baterías, así como ventilación adecuada para controlar el calor y acceso seguro con cerraduras.



Figura 3. Gabinete de Baterías

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se propone un sistema fotovoltaico con las siguientes características:

Tabla 1. Características del Proyecto Fotovoltaico

KIT 6KVA	
Potencia Nominal [KW]	6 KW
Paneles Solares	
Potencia de Paneles [W]	500 - 550
Cantidad de Paneles	12
Banco de Baterías	
Capacidad de Respaldo	1.000 Ah
Horas de Respaldo Consideradas	8h

### ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA



Figura 5. Esquema de conexión sistema OFF-GRID.

### CONSUMO ESTIMADO

Según los datos proporcionados de la carga que se pretende respaldar y el tiempo de funcionamiento de la misma, el consumo proyectado sería el siguiente:

Tabla 2. Consumo Estimado

#	Carga	Cantidad	Potencia W	Horas	Consumo (Wh)
1	Luminarias de 24	18	24	6	2.592
2	Luminarias de 36	7	36	6	1.512
3	Televisión	5	150	4	3.000
4	Refrigerador	1	300	24	7.200
5	Cocina	1	800	2	1.600
6	Lavadora	1	110	4	6.000
<b>Consumo en Wh</b>					<b>21.904</b>
<b>Consumo en kWh</b>					<b>21,90</b>

\*Nota: Este consumo puede variar según las condiciones del artefacto.

## OFERTA ECONÓMICA Y FORMA DE PAGO

GENR-COTRES-071903-2024

## KIT 6 KVA

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	QTY	TOTAL
Equipos				
1	Inversor Híbrido para 0KVA	1	\$ 1.650,00	\$ 1.650,00
2	Banco de Baterías + Gabinete	1	\$ 9.900,00	\$ 9.900,00
3	Sistema de Paneles Solares	1	\$ 1.900,00	\$ 1.900,00
Instalación				
4	Instalación para Sistema de Respaldo: - Cuadrilla de trabajo y capital humano de mano de obra. - Instalación de sistema de herrajes. - Instalación de módulos fotovoltaicos. - Instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento. - Instalación de ductería metálica. - Instalación del sistema de cableado. - Arreglos de stringbox en serie. - Diseño de Ingeniería a detalle del proyecto. - Arreglo de banco de baterías	1	\$ 4.420,00	\$ 4.420,00
<b>S. TOTAL</b>				<b>\$ 17.870,00</b>

\*El valor por los servicios prestados expuestos en el presente documento es de USD \$ 17.870,00 más IVA.

\*\*Los paneles solares no gravan IVA.

## FORMA DE PAGO:

- 70% de Anticipo
- 30% Contra finalización de Instalación.

## TIEMPO DE ENTREGA:

7 -12 días laborables.

\*Tiempo sujeto a modificación según stock de equipos

**GARANTÍA:**

- Paneles Solares: Garantía 10 años contra defectos de fabricación y una expectativa de vida útil que garantiza una potencia no menor al 80,7% de su valor nominal a los 25 años.

Elaborado por:



Juan Ulloa, Ing.  
Analista de Ingeniería.

Aprobado por:



Jean Paul Castillo, Ing.  
Desarrollo de Proyectos

*Nota: La presente oferta tiene una duración de 30 días.*



## 1. CERRAMIENTO PROVISIONAL

**Definición.** - Corresponde a los trabajos que tendrá que ejecutar el constructor para el acarreo y montaje del cerramiento provisional con planchas de galvalumen y puntales (pingos) que garcercer seguridad e independencia del área a ser intervenida dentro del proyecto.

**Procedimiento de trabajo.-** Para seguridad de la obra durante el tiempo que dure está, se construirá provisionalmente un cerramiento de mínimo 2.40 metros de altura, que abarcará en lo posible el lugar donde se ejecutará los trabajos, oficinas, bodega y sitios de almacenamiento de material a usarse; se construirá con cubiertas de galvalumen sujeta con puntales y contrafuertes dispuestos a una distancia máxima de 2.4 metros. Toda la madera y materiales a emplearse será lo suficientemente fuerte para que dure todo el tiempo de construcción.

**Medición y pago.-** El cerramiento provisional se medirá en metros lineales (ml), cantidad verificada, revisada y aprobada por la fiscalización, y pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

## 2. TRAZADO Y REPLANTEO

**Definición:** Corresponde a la ejecución permanente de topografía que se deberán realizar para localizar y replantear la ubicación exacta de las obras en el terreno, de acuerdo a los planos suministrados y lo previamente aprobado.

**Procedimiento de Trabajo.-** Los trabajos se deberán realizar ciñéndose a los planos del proyecto para cual, se deberán emplear sistemas de precisión basándose en los ejes de diseño y puntos del levantamiento topográfico con sus respectivas diferencias. Como primer trabajo en toda el área de la obra, se deberá realizar un punto de referencia partiendo de las placas IGM, con base en estos puntos, se deberán materializar los puntos de referencia que servirán para ejecutar la obra. El replanteo y nivelación de las líneas y puntos secundarios deberá ser realizado por el contratista, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a revisión, pero tal revisión no relevará al contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

Durante el período de construcción, el contratista deberá contar en el sitio de la obra, con los equipos de topografía adecuados y el

personal suficiente y capacitado para hacer levantamientos de precisión y mediciones de obra. El contratista deberá ejecutar la localización de las construcciones, trazar y verificar los ejes de los cimientos, muros y demás estructuras y el acomodo general del proyecto, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios para la ubicación exacta de las obras.

**Medición y pago.** – La medición se la hará en unidad de medida y su pago será por metro cuadrado(m<sup>2</sup>). Se medirá las dos dimensiones del elemento ejecutado: largo y ancho; es decir el área real del rubro ejecutado, que cumpla con las especificaciones técnicas.

### **3. EXCAVACIÓN A MÁQUINA (INC. DESALOJO)**

**Descripción.** - La excavación es aquella excavación que se realiza de todos los materiales de cualquier clase y que sean encontrados durante el trabajo exceptuando aquellas excavaciones que son realizadas de acuerdo a otros rubros del contrato.

Todo el material resultante de la excavación que sea adecuado y aprovechable a criterio del Fiscalizador, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado a la obra, de acuerdo a lo señalado en los planos, o a lo indicado por el Fiscalizador.

**Medición Y Forma De Pago.** - Las cantidades a pagarse por la excavación sin clasificar incluido desalojo, serán los volúmenes metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos en su posición original, efectivamente ejecutados de acuerdo con los planos e instrucciones del Fiscalizador y aceptados por éste. En la medición deberá incluirse la excavación necesaria para la construcción de la obra básica en zona de corte. Se medirá como excavación según la naturaleza del material removido y de acuerdo a los rubros del contrato. No se incluirá en la medición la sobre excavación.

Para el cómputo será necesario utilizar secciones transversales originales del terreno existente o natural y finales tomados después del corte y desalojo terminado.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación sin clasificar y disposición del material, incluyendo su transporte, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas,



materiales y demás actividades conexas necesarias para el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales y realizar la completa ejecución del trabajo a satisfacción de la Fiscalización.

#### **4. EXCAVACIÓN MANUAL (INC. DESALOJO)**

**Descripción.** -Comprende los trabajos de excavación manual estrictamente necesaria para el tipo de cimiento aprobado y limitará sus operaciones a un área de trabajo mínima usando procedimientos eficientes de construcción.

**Especificación.** -Las excavaciones de forma manual, con herramienta menor; el relleno se realizará con el material producto de las excavaciones (100%) y quedará a criterio del Fiscalizador el de mismo, mezclado con material granular tipo sub-base clase II (50%), debidamente compactados al 100% del Próctor modificado T-180, norma AASHTO La compactación del relleno, se realizará por medios mecánicos, utilizando compactadores. El relleno se realizará en capas de 20 cm de alto.

**Medición y pago.** -Se pagará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material manualmente excavado debidamente comprobado por la fiscalización, y de acuerdo con el precio unitario establecido en las tablas de cantidades de obra del contrato.

#### **5. RELLENO HIDRATADO Y COMPACTADO CON MEJORAMIENTO (NO INC. TRANSPORTE)**

**Descripción.** - Será el conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con material granular seleccionado, hasta llegar a un nivel o cota determinado.

El objetivo será el mejoramiento de las características del suelo existente, como base de elementos requeridos en el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con la dosificación y especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

**Materiales.** - El suelo seleccionado será obtenido de excavación de préstamo. Deberá ser suelo granular, libre de material orgánico y escombros, salvo que se especifique de otra manera.

Material de tamaño mayor al máximo especificado, si se presenta, deberá ser retirado antes de que se incorpore al material en la obra.

**Equipo.** - El Contratista deberá dedicar a estos trabajos todo el equipo adecuado necesario para la debida y oportuna ejecución de los mismos. El equipo deberá ser mantenido en óptimas condiciones de funcionamiento.

Como mínimo este equipo deberá constar de equipo de transporte, herramienta menor, compactador mecánico y complementario

**Procedimiento de trabajo.** - El Contratista deberá desmenuzar, cribar, mezclar o quitar el material, conforme sea necesario, para producir un suelo seleccionado que cumpla con las especificaciones correspondientes. De no requerir ningún procesamiento para cumplir las especificaciones pertinentes, el suelo seleccionado será transportado desde el sitio de excavación e incorporado directamente a la obra.

**Medición y forma de pago.** - Las cantidades a pagarse por relleno serán los metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de material efectivamente colocados. No se reconocerá pérdidas por compactación ni consolidación. Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a rellenar, provisión, (el transporte de material se pagará con el rubro respectivo), tendido, hidratación y compactación del material hasta conseguir la densidad especificada.

## **6. TRANSPORTE DE MATERIAL**

**Descripción.** - Este trabajo consistirá en la transportación del material necesario para la construcción de la plataforma del camino, material seleccionado de mejoramiento de la subrasante, para el cual está previsto el pago de transporte.

**Medición y forma de pago.** - Las cantidades de transporte a pagarse serán en m<sup>3</sup>- Km, medidos y aceptados, los mismos que serán determinados multiplicando el número de metros cúbicos de material efectivamente colocado y compactado por la distancia recorrida en Km.

El volumen a pagarse será medido en sitio una vez compactado el material. Las cantidades establecidas en la forma indicada anteriormente se pagarán a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte de material, así como por toda la mano de obra, equipo,

herramientas, material y operaciones conexas necesarias para el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales y ejecutar los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

## **7. REPLANTILLO ESPESOR 5 CM**

**Descripción.** - Este trabajo consiste en colocar una capa de hormigón simple de 180 Kg/cm<sup>2</sup> en la cimentación.

**Procedimiento.** – Luego de haber rellenado y compactado el terreno para poder asentar los elementos estructurales. El espesor, los niveles y ejes de trazo deberán estar perfectamente marcados de acuerdo con los planes estructurales, previo a la fundición del replantillo si se ha procedido a realizar reposición de suelo es necesario presentar el informe PROCTOR-ESTÁNDAR 100% o PROCTOR MODIFICADO 98 de acuerdo a lo que determina el estudio de suelos.

**Medida y forma de pago.** - La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

## **8. MURO DE HORMIGÓN CICLÓPEO F'C= 180 KG/CM<sup>2</sup>**

**Descripción.** - Este artículo se refiere a la construcción de muros con hormigón ciclópeo, compuesto por el 60% de hormigón simple clase B y 40 % de piedra base colocada en forma adecuada, de acuerdo a las presentes especificaciones, en concordancia con lo indicado en los planos y lo ordenado por el Fiscalizador.

**Materiales.** - La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o canteras; será de calidad aprobada, sólida, resistente y durable, exenta de defectos que afecten su resistencia, libre de material vegetal, tierra u otros materiales objetables. Tendrá una densidad mínima de 2.3 g/cm<sup>3</sup> y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40% en el ensayo de Abrasión Los Ángeles.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supera el 25% de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50% del volumen del elemento que se está construyendo con este material. La piedra será con aristas, de alta dureza y con dimensiones menores al 60% de la dimensión menor de la estructura.

El hormigón de cemento hidráulico deberá satisfacer las exigencias previstas en el numeral 801 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes NEVI-12 del MTOP. La clase de hormigón, según la tabla 801-1.1, indica una resistencia a la compresión  $F'c > 14$  MPa.

Procedimiento De Trabajo. - El hormigón ciclópeo se formará por la colocación alternada de capas de hormigón de cemento hidráulico y piedras, que quedarán rodeadas y embebidas completamente en el

Hormigón. Las piedras serán saturadas con agua antes de su colocación.

El colocado de la piedra deberá realizarse de tal forma de no dañar los encofrados o la capa de hormigón adyacente: en paredes o pilas de espesores mayores a 60 cm, se usarán piedras transportables manualmente y quedarán rodeadas por lo menos con 15 cm de hormigón, y ninguna piedra estará a menos de 15 cm de la superficie interior de los encofrados y a 30 cm de la superficie superior.

En paredes o pilas de espesores mayores a 1.20 metros se utilizarán piedras transportables mecánicamente. Cada piedra quedará rodeada por lo menos con 30 cm de hormigón y ninguna estará a menos de 60 cm de la superficie superior y a 15 cm de la superficie de encofrados.

El hormigón de cemento hidráulico se dosificará, mezclará y transportará conforme a las exigencias previstas en el Numeral 503-4 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes NEVI-12 del MTOP. El hormigón ciclópeo será apisonado con el equipo adecuado o mediante vibrador, según ordene el Fiscalizador.

El acabado, en las superficies de las obras construidas con hormigón ciclópeo deberán ser lisas y estar en concordancia con lo señalado en los planos o fijado por el Fiscalizador. Los agujeros para drenaje y descarga se ejecutarán de acuerdo con los detalles señalados en los planos o por el Fiscalizador.

**Medición Y Forma De Pago.** - Las cantidades a pagarse por estos trabajos serán los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón ciclópeo aceptablemente colocado y medido en la obra, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales. No se harán mediciones ni pagos directos por encofrado, la formación de agujeros de drenajes, ni el acabado de la superficie. Las cantidades

determinadas en la forma indicada anteriormente se pagarán de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, el mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón ciclópeo, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

**9. RIOSTRAS DE HORMIGÓN ARMADO 240 KG/CM<sup>2</sup>**

**10. PLINTOS DE HORMIGÓN ARMADO 240KG/CM<sup>2</sup>**

**11. COLUMNA DE HORMIGÓN**

**12. VIGA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=240 KG/CM<sup>2</sup>**

**13. LOSETA DE CUBIERTA F'C=210 KG/CM<sup>2</sup>**

**14. LOSA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=240 KG/CM<sup>2</sup>**

**Descripción.** - El trabajo comprendido dentro de este capítulo se refiere a las siguientes tareas: Suministro, cargue, transporte, descargue, almacenamiento, figuración, preparación y colocación de todo el acero de refuerzo en varillas, de la calidad exigida cuyo despiece figure en las listas de hierros y/o los planos y/o haya sido ordenado y aprobado. Todas las mediciones se referirán a las listas de hierros anexas a los juegos de planos de construcción entregados o las modificaciones o alteraciones entregadas y aprobadas.

Todos los trabajos referidos, especificaciones, cortes, figuración, etc. descritos en estas especificaciones deberán remitirse y cumplir con las normas de la ASTM (American Society for Testing and Material) correspondiente y todas aquellas relacionadas en el capítulo 1 de estas especificaciones.

El acero de refuerzo, se deberá almacenar en un sitio aprobado previamente, en donde los riesgos de oxidación y contaminación sean mínimos. El traslado del refuerzo de un sitio a otro deberá realizarse en forma cuidadosa, de modo que no se presente contaminación, deterioro ni pérdida de rótulos.

El Contratista deberá ser el único responsable de que todas y cada una de las actividades relacionadas con el acero de refuerzo se cumplan dentro de los plazos pactados. En particular, esta responsabilidad exclusiva del Contratista incluye las actividades encomendadas por el Contratista a terceras personas, tales como subcontratos y ensayos en

el laboratorio.

**Procedimiento de trabajo.** - Se deberán utilizar varillas redondas corrugadas producidas de acuerdo con las normas de la ASTM A-615 y A-706 para aceros grado 60.

El material que se deberá utilizar ha de ser de fabricación nacional, con un límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A- 706.

#### **Varillas soldadas**

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4

El corte y doblado del acero de refuerzo, se podrá realizar en obra o en taller, De cualquier manera, el acero figurado deberá llegar al sitio de colocación debidamente rotulado y clasificado. Todos los hierros se deberán cortar en su longitud exacta y doblarse en frío según las normas y las dimensiones requeridas.

#### **Limpieza**

Antes de proceder al corte, las superficies de las varillas deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta la colocación del concreto

#### **Listas y diagramas de despiece**

En cartillas adjuntas a los planos se deberán incluir los diagramas de despiece, que deberán ser ejecutados como se indique en ellos. Si el Contratista, de común acuerdo, por algún motivo especial decide modificar los despieces, el Contratista deberá prepararlos y enviarlos para la debida aprobación, al igual que las listas de despiece que resultan de los diagramas.

Con anticipación y antes de ordenar la figuración de las barras, dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece.

#### **Suministro y almacenamiento**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde se ejecute su figuración, deberán identificarse con etiquetas que indiquen la calidad y el número de identificación del acero correspondiente al lote.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar en el suelo, y se deberán agrupar y marcar

debidamente, de acuerdo con el tamaño y tipo de refuerzo.

### **Colocación del refuerzo**

Todo el refuerzo se deberá colocar en la posición exacta mostrada en los planos y se deberá asegurar y mantener en posición firme por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, tensores, u otros dispositivos aprobados. Para el amarre de las barras se deberá utilizarse alambre; se podrá utilizar soldadura previa autorización cumpliendo con el artículo referente a soldadura de esta especificación.

No se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Las varillas u otras piezas que han de sobresalir de las superficies de concreto, deberán ser colocadas según los planos antes de iniciar la colocación del concreto.

La separación entre barras, ductos y pilotes, deberá cumplir con lo establecido en el ACI.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Ganchos, dobleces y empalmes traslapados las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

## **15. MESÓN DE HORMIGÓN**

**Descripción.** - Estos rubros consisten en la construcción de losetas para mesones con hormigón armado.

**Procedimiento De Trabajo.** - Se realizarán de acuerdo a las medidas establecidas en planos de detalles. Para su ejecución se utilizará hormigón de resistencia igual o mayor a 210 Kg/cm<sup>2</sup>, elaborado con piedra homogenizada o piedra chispa, arena homogenizada y cemento Portland.

La mezcla puede ser batida en sitio. La armadura será con varillas de

10 mm cada 15 cm en ambos sentidos.

**Medición Y Forma De Pago.** - La medición de estos rubros será por metro lineal (ml) de mesón efectivamente ejecutado, medido en obra. El pago se lo realizará de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato. Incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipule e instalación, así como también toda la mano de obra, equipo, herramienta, materiales, y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos.

**16.CONTRAPISO F´C=210 KG/CM2, e=0,08 M (INC. MALLA ELECTROSOLDADA). –**

**Descripción.** -Se describe como contrapiso a una capa de hormigón especificada en los planos estructurales, el cual se utiliza como mediador entre el terreno natural (tierra) y el recubrimiento de pisos, el cual permite transmitir las cargas del tránsito desde el piso hacia el terreno, evitando que algunos movimientos en el suelo por asentamiento o expansión generen grietas en el revestimiento utilizado. Se deberá prever contrapisos pulidos en cuartos técnicos, según planos arquitectónicos.

**Procedimiento de trabajo.** -La base o relleno de material (tierra) para la fundición del contrapiso deberá estar compactado y nivelado previamente, y se deberá controlar la correcta nivelación del contrapiso con maestras, previamente ubicadas a lo largo del área a fundir y en donde se colocará la malla electrosoldada; en caso de haber traslape, estos serán de un mínimo de 40 cms. y serán asegurados con alambre recocido; la malla será colocada a 1/3 de altura del contrapiso medido desde la parte inferior. Para los cuartos técnicos deberá considerarse el contrapiso pulido y se debe considerar los trabajos en las áreas bajo la rampa. La resistencia del hormigón a utilizar será 210 kg/cm<sup>2</sup> y premezclado para garantizar los trabajos. Se tomará en cuenta el uso de malla electrosoldada de 5.5mm, según el diseño estructural.

**Medidas y forma de pago.** -Se medirá en su proyección horizontal, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio incluirá los costos por mano de obra, materiales, herramientas, equipos, transportes, protección, aseo y limpieza y, en general todos los gastos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de los trabajos.



## 17. ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO DE F´C=210 KG/CM2

### **Descripción:**

El trabajo comprendido dentro de este capítulo se refiere a las siguientes tareas: Suministro, cargue, transporte, descargue, almacenamiento, figuración, preparación y colocación de todo el acero de refuerzo en varillas, de la calidad exigida cuyo despiece figure en las listas de hierros y/o los planos y/o haya sido ordenado y aprobado. Todas las mediciones se referirán a las listas de hierros anexas a los juegos de planos de construcción entregados o las modificaciones o alteraciones entregadas y aprobadas.

Todos los trabajos referidos, especificaciones, cortes, figuración, etc. descritos en estas especificaciones deberán remitirse y cumplir con las normas de la ASTM (American Society for Testing and Material) correspondiente y todas aquellas relacionadas en el capítulo 1 de estas especificaciones.

El acero de refuerzo, se deberá almacenar en un sitio aprobado previamente, en donde los riesgos de oxidación y contaminación sean mínimos. El traslado del refuerzo de un sitio a otro deberá realizarse en forma cuidadosa, de modo que no se presente contaminación, deterioro ni pérdida de rótulos.

El Contratista deberá ser el único responsable de que todas y cada una de las actividades relacionadas con el acero de refuerzo se cumplan dentro de los plazos pactados. En particular, esta responsabilidad exclusiva del Contratista incluye las actividades encomendadas por el Contratista a terceras personas, tales como subcontratos y ensayos en el laboratorio.

### **Materiales**

Se deberán utilizar varillas redondas corrugadas producidas de acuerdo con las normas de la ASTM A-615 y A-706 para aceros grado 60.

El material que se deberá utilizar ha de ser de fabricación nacional, con un límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706.

### **Varillas soldadas**

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4

El corte y doblado del acero de refuerzo, se podrá realizar en obra o en taller, De cualquier manera, el acero figurado deberá llegar al sitio de

colocación debidamente rotulado y clasificado. Todos los hierros se deberán cortar en su longitud exacta y doblarse en frío según las normas y las dimensiones requeridas.

### **Limpieza**

Antes de proceder al corte, las superficies de las varillas deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta la colocación del concreto

### **Listas y diagramas de despiece**

En cartillas adjuntas a los planos se deberán incluir los diagramas de despiece, que deberán ser ejecutados como se indique en ellos.

Si el Contratista, de común acuerdo, por algún motivo especial decide modificar los despieces, el Contratista deberá prepararlos y enviarlos para la debida aprobación, al igual que las listas de despiece que resultan de los diagramas. Con anticipación y antes de ordenar la figuración de las barras, dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece.

### **Suministro y almacenamiento**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde se ejecute su figuración, deberán identificarse con etiquetas que indiquen la calidad y el número de identificación del acero correspondiente al lote.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar en el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente, de acuerdo con el tamaño y tipo de refuerzo.

### **Colocación del refuerzo**

Todo el refuerzo se deberá colocar en la posición exacta mostrada en los planos y se deberá asegurar y mantener en posición firme por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, tensores, u otros dispositivos aprobados. Para el amarre de las barras se deberá utilizarse alambre; se podrá utilizar soldadura previa autorización cumpliendo con el artículo referente a soldadura de esta especificación.

No se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Las varillas u otras piezas que han de sobresalir de las superficies de concreto, deberán ser colocadas según los planos

antes de iniciar la colocación del concreto.

La separación entre barras, ductos y pilotes, deberá cumplir con lo establecido en el ACI.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Ganchos, dobleces y empalmes traslapados las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

## **18. CERÁMICA ANTIDESLIZANTE PARA BAÑO. -**

**Descripción.** - Es el trabajo de recubrimiento final de una superficie vertical enlucida sea de bloque, ladrillo u hormigón, con revestimiento en este caso de cerámica. Para ello el contratista proveerá de todos los materiales y mano de obra necesarios.

**Procedimiento De Trabajo.** - Los revestimientos serán colocados en pisos, mesones y paredes. Su localización, tipo, dimensiones y otros, viene indicado en el proyecto; en caso contrario se someterá al criterio del Ing. Fiscalizador.

Los revestimientos serán realizados con cerámica, fachaletas y se limpiará y corregirá la superficie donde se vaya a colocar. El mortero a utilizarse depende de si es para piso o paredes, en cualquier caso, se humedecerá previamente la superficie.

Debe conseguirse un acabado perfecto, las juntas entre las cerámicas o fachaletas deben ser de ancho uniforme y en líneas rectas, las juntas se revocarán con cemento blanco y pigmento de modo que se consiga un matiz similar a la cerámica. Las uniones se revocarán con porcelana. Es necesaria la utilización de morteros con impermeabilizantes en lugares donde indique el proyecto.

**Medición Y Forma De Pago.** - El pago será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato y aprobado por

la Fiscalización. El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, así como también toda la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

## **19. CERÁMICA PARA PISO. –**

**Descripción.** -Se refiere a la ejecución de barrederas en los lugares señalados en los planos o por el Fiscalizador, los cuales serán ejecutados con materiales de primera calidad y contruidos una vez terminados los pisos y revoques en todos los ambientes.

**Procedimiento.** -Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios a ubicar la barredera de cerámica. Se observarán y cumplirán las siguientes indicaciones previo el inicio de la instalación:

- Presentación por parte del constructor de las muestras, para aprobación de la fiscalización.
- El constructor comprobará y recibirá la aprobación de fiscalización para iniciar la colocación de la barredera, cumplidos los requisitos previos y aprobados los materiales ingresados en obra.
- La mampostería y barredera estarán totalmente limpias, considerar la instalación por medio una capa de mortero con polímero de pega en proporción 1:3 de consistencia seca.
- La barredera se debe utilizar en forma continua en vanos de paredes. En los quiebres o cambios de dirección de la mampostería, la barredera será acoplada a la forma de este cambio. En cambio, de nivel, la barredera será cortada con una cuchilla y escuadra a 45°, para ser acoplada con un ensamble alineado, a nivel y sin espaciamientos de uniones.
- Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución parcial o total del rubro, verificando las uniones, alineamientos y de acuerdo con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

**Medida y pago.** -Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio incluirá los costos por mano de obra, materiales, herramientas, equipos, transportes, protección, reparaciones, aseo y limpieza y en general todos los gastos que el contratista tenga que hacer para la

correcta ejecución y entrega de los trabajos.

## **20. MAMPOSTERÍA PL-9**

**Descripción.** - Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón vibro comprimidos, ligados artesanalmente mediante mortero y/o concreto fluido.

**Procedimiento De Trabajo.** - Las paredes serán de bloques de hormigón liviano de 0.9 x 0.19 x 0.39, asentados con un mortero de cemento y arena gruesa con proporción volumétrica 1:3 (1 funda de cemento y 3 fundas de arena). Para asegurar la adherencia de la pared de los pilares se colocarán chicotes de 8mm de 50 cm de longitud cada 40 cm de cada lado del pilar donde comienza y termina en una pared.

Todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminaren el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificados en los planos.

Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación.

**Medición Y Forma De Pago.** - Las mediciones de obra realmente ejecutada se consignarán en la respectiva memoria de cálculo. Se deberá dejar expresa constancia de las dimensiones en gráfico anexo a la misma.

La cantidad de obra realmente ejecutada se pagará con la unidad de medida: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y al precio unitario contractual. El rubro incluye la compensación total por la preparación de la superficie, el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, colocación y reparaciones, así como también toda la mano de obra, equipo, andamios, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos.

## **21. LEGOPANEL**

**Descripción.** - Es la construcción de muros verticales continuos,

compuestos por paneles prefabricados que contienen esferas de poliestireno expandido, lo que reduce su densidad y lo convierte es un excelente aislante acústico y térmico.

**Procedimiento De Trabajo.** - Las paredes serán de paneles prefabricado de dimensiones 2440x610 mm instalados por personal capacitado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Conexiones:** Los paneles se conectan entre sí mediante sistemas de anclaje y se refuerzan con varillas de acero que permiten integrarlos de manera sólida en el sistema estructural del edificio.
- **Sistema de unión:** Se utilizarán juntas de sellado o mortero especial entre los paneles para asegurar una correcta impermeabilización y evitar filtraciones de agua.
- **Posicionamiento:** Los paneles deberán estar alineados y nivelados de acuerdo con los planos arquitectónicos establecidos para el proyecto.

#### **Ventajas del Sistema de Panelego**

- **Rapidez de Construcción:** Debido a que los paneles están prefabricados, se reducen los tiempos de obra en el sitio, mejorando la eficiencia.
- **Durabilidad:** Los panelegos son resistentes al fuego, a la humedad y a plagas, lo que les da una larga vida útil.
- **Versatilidad:** Los paneles pueden adaptarse a una gran variedad de diseños arquitectónicos y estructurales.

**Medición Y Forma De Pago.** - Las mediciones de obra realmente ejecutada se consignarán en la respectiva memoria de cálculo. Se deberá dejar expresa constancia de las dimensiones en gráfico anexo a la misma.

La cantidad de obra realmente ejecutada se pagará con la unidad de medida: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y al precio unitario contractual. El rubro incluye la compensación total por la preparación de la superficie, el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, colocación y reparaciones, así como también toda la mano de obra, equipo, andamios, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos.

## 22. CUADRADA DE BOQUETE

**Descripción.** – - Será la conformación de una capa de mortero cemento - arena a los boquetes que conforman las áreas donde irán ventanas, puertas de aluminio, etc., con una superficie de acabado o sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

### **Procedimiento de trabajo.** –

- La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo. El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.
- Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo. El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 20 mm., ni disminuya de 10 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías.
- El mortero que cae al piso, si éste se encuentra limpio, podrá ser mezclado y reutilizado.
- Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo, en dos ocasiones diarias.
- Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

**Medición Y Forma De Pago.** – La medición se la hará en unidad de longitud y su pago será por metro cuadrado “m<sup>2</sup>”, en base de una medición ejecutada en el sitio y conforme los detalles indicados en los planos del proyecto.

## 23. ENLUCIDO EXTERIOR E INTERIOR

**Descripción.** - Estos rubros serán utilizados para llevar a efecto los enlucidos en las paredes internas, externas, elementos estructurales, pisos, tumbado, y demás elementos de hormigón que queden a la vista, de acuerdo a lo indicado en los planos arquitectónicos y a las instrucciones de la Fiscalización.

**Materiales.** - Los materiales a utilizar en este rubro deben ceñirse a las siguientes especificaciones:

- El cemento deberá cumplir con las especificaciones ASTM-C-150 para cemento tipo I.
- La arena debe ser natural, angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar todo el tamiz # 8 y no más del 10% deberá pasar el tamiz # 100.
- El agua debe ser de calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, alcalina, salina o materiales orgánicos.
- El mortero de cemento y arena fina será elaborado en proporción volumétrica 1:3; el espesor de la capa de enlucido deberá ser máximo de 2cm y no inferior a 1 cm.
- Previo al champeado con el mortero se deberá mojar la pared y una vez enlucidas deberán quedar perfectamente lisas.
- El enlucido deberá ser curado por medio de humedad durante 72 horas.

**Procedimiento De Trabajo.** - Como trabajo preliminar toda superficie que requiera enlucido deberá estar limpia, áspera, de ser necesario martilladas para prever la adherencia debida, ser humedecida y revestida con un mortero tipo champeado para emparejar los defectos o irregularidades del muro. Este mortero será aplicado previo a la ejecución del rubro considerando el tiempo suficiente para permitir el secado, se recomienda efectuarlo el día anterior al enlucido.

**Medición Y Forma De Pago.** - La medición de estos rubros serán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) multiplicando la base por la altura del paramento enlucido, descontando el área de boquetes de puertas y ventanas, en el caso de las paredes. El rubro incluye la compensación total por la preparación de la superficie, el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, colocación y reparaciones, así como también toda la mano de obra, equipo, andamios, herramientas, materiales y las operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos.

## **24. EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR E INTERIOR**

**Descripción.** - Se refieren al alisado que se aplica a paredes y cielo rasos exteriores e interiores, mediante empaste industrial, sobre enlucido de cemento o similar.

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento interior de acabado liso, pulido, terso y uniforme, que proporcione una base de gran calidad, para la posterior aplicación de pintura o similares, de los elementos indicados en planos del proyecto, por la Dirección



Arquitectónica o Fiscalización.

**Procedimiento.** - El constructor verificará que todos los trabajos previos, tales como enlucidos, instalaciones eléctricas, instalaciones empotradas y protecciones en general, se encuentren concluidos y colocadas. Las superficies o enlucidos deberán estar libres de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la adherencia con el empaste. Fiscalización dará el visto bueno para que se inicie con el rubro, verificado el cumplimiento de los requerimientos previos y el ingreso de los materiales aprobados.

El empaste es fabricado generalmente con la consistencia debida para ejecutar el trabajo en forma directa; en caso de necesitar dilución se agregará agua limpia (de preferencia potable), en la cantidad máxima especificada por el fabricante. Se controlará esta proporción, que será igual en todas las mezclas requeridas, y de ningún modo se agregará resina, carbonato de calcio o cualquier otro material para cambiar la consistencia del empaste.

Se aplicará la primera capa de empaste por medio de una llana metálica, y en base de movimientos verticales, horizontales y diagonales, todos a presión se irán impregnando a la superficie de aplicación. Se aplicarán mínimo tres capas de empaste o tantas manos como sean necesarias para garantizar un acabado liso, pulido, uniforme y de buen aspecto. En cada capa aplicada se esperará el tiempo de secado mínimo indicado por el fabricante en sus especificaciones técnicas.

El constructor tendrá especial cuidado que la ejecución se realice en superficies completas, en la misma jornada de trabajo y controlando los vértices de juntas de paredes, así como los filos y franjas. Para empalmes, se restregará la junta anterior, para empalmar con la nueva etapa de trabajo.

La Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del empaste terminado, verificando las condiciones en las que se entrega el trabajo concluido. El constructor deberá realizar las complementaciones requeridas, luego de aplicados el sellador y la primera capa de pintura, etapa en la que resaltan fallas o defectos del empaste.

### **Medida Y Forma De Pago**

La cuantificación de este rubro se la realizará calculando el área geométrica de aplicación del estuco o empaste por metro cuadrado(m<sup>2</sup>), y el valor de su pago se lo realizará multiplicando dicha área por el costo

unitario del rubro.

## **25. TUMBADO GYPSUM**

**Descripción:** Son todas las actividades que se requieren para la instalación de paredes divisorias con un sistema junta perdida de estructura metálica y planchas de yeso tipo Gypsum regular de 1/2", en los sitios y con el diseño que se indique en planos del proyecto, detalles constructivos, dirección arquitectónica o por fiscalización.

Se procederá con la instalación de la estructura de acuerdo a las recomendaciones que se establecen en los manuales de instalación de este sistema. Es necesario antes de proceder a la instalación de la estructura, verificar la existencia de cajetines tuberías y cableados. Una vez colocada la estructura, cajetines eléctricos, se procederá a la colocación de láminas. Finalmente, se procederá con el sellamiento de juntas, proceso que contempla tres pasos básicos: encintado, relleno y capa final de acabado.

Las juntas deberán quedar perfectamente lisas, para lo cual se trabajará primeramente con lija grano #100 y después #150.

El procedimiento de sello de las juntas para esquinas internas y externas son diferentes, solo serán cuantificadas para su pago por metro lineal las esquinas externas. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a las pruebas, tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

**Materiales Mínimos:** Plancha de fibra mineral 120x240 cm con espesor 1/2", estructura metálica electro galvanizada con pintura al horno color blanco (tee 15/16" x 4" y tee 15/16" x 12", ángulo troquelado 3/4" x 10"), alambre galvanizado # 18, clavos de acero 1", cáncamos 2", cuélgues, tacos Fisher 8x40 mm.

**Medición y Forma de Pago.** - La medición y pago se hará por "metro cuadrado" de mampostería de Gypsum instalada, con todo el sistema de fijación, verificados en obra y con planos del proyecto.

## **26. BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS 6"**

### **Descripción:**

Las aguas lluvias recogidas de las cubiertas en los canalones, son captadas en los puntos indicados en los planos y conducidas a través de tuberías PVC de 6"

Desagüe tipo B que se instalan verticalmente conocidas como "bajantes de aguas lluvias hasta las cajas de revisión ubicadas a nivel del terreno. Las bajantes pueden ser sobrepuesta en paredes o empotradas en las mismas, de acuerdo a los detalles de planos del proyecto o indicaciones de Fiscalización, y se construirá de acuerdo al detalle indicado en los planos.

**Medida y pago**

El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales (ml), con aproximación de dos decimales, cantidad verificada, revisada y aprobada por la fiscalización, y pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

## **27. CANALÓN DE AGUAS LLUVIAS**

**Descripción:**

Una vez que se ha terminado con la colocación de la cubierta se procederá a colocarel canal recolector de agua lluvia para evitar que el agua dañe las aceras, esta canal recoge todas las aguas lluvias y las lleva a los sitios de desfogue atreves de bajantes que se encuentran en los costados. Se colocará estos canales de tool tomando en cuenta los planos del proyecto.

**Medida y pago**

El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales (ml), con aproximación de dos decimales, cantidad verificada, revisada y aprobada por la fiscalización, y pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte

## **28. CAJA DE REGISTRO**

**Descripción.** - Este ítem se refiere a la realización de caja de inspección indicada en los planos para la correspondiente llegada de aguas negras de la casa, incluye materiales, excavación y relleno conveniente para la construcción de la caja, de acuerdo con los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o por la interventoría.

**Procedimiento de trabajo. –**

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Revisar los planos de redes sanitarias para localizar los puntos donde deben ir las cajas de inspección.

- Romper el piso con pica y pala según las dimensiones y profundidad de la caja.
- Pisar con un pisón el fondo de la caja para asegurarse de tener una superficie lisa y nivelada.
- Para cimentar la caja de inspección, el fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado recebo B400 compactado, no menor a 20 cm.
- Sobre la capa de recebo compactado, se funde una base de concreto de 17 Mpa, reforzada con una malla electro soldada. El espesor de esta base puede variar de 5 a 7 cm.
- Con ladrillo tolete común se realiza el piso y paredes de la caja, uniéndose ladrillo por ladrillo con mortero de 1:4 y de 2 cm de espesor la pega.
- El ladrillo debe colocarse por hiladas de abajo hacia arriba en el contorno de la caja hasta alcanzar el nivel superior de esta.
- La forma de colocación del ladrillo debe ser en soga o tabique.
- Luego de tener el fondo y paredes de la caja, estas se pañetan con mortero de 1:4 con un espesor de 2 cm, si es posible se le agrega al mortero de pañete un impermeabilizante para evitar posibles filtraciones.
- La superficie interior de la caja debe ser esmaltada con pasta de cemento puro.
- Los ángulos o cambios de cara se frisan en forma redondeada o de media caña.
- La base de la caja se hace en concreto simple de mezcla 1:2:3 con un espesor de 10 cm y solado de espesor 5 cm, con cañuela semicircular de profundidad igual a  $\frac{2}{3}$  del diámetro del tubo que sale.
- El piso de las cajas debe tener una pendiente mínima del 5% hacia las cañuelas y se esmaltará con pasta cemento puro en fresco.

**Medición y forma de pago.** – La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de caja de inspección realizada, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, materiales, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

## **29. OJOS DE BUEY LED**

**Descripción.** – Comprende los trabajos necesarios a realizar para el suministro e instalación de lámparas leds.

**Procedimiento de trabajo.** - Serán colocadas luces de acuerdo a la necesidad proyectada y uso de la instalación, que son necesarias por

áreas para una correcta función del sistema.

Serán instaladas lámparas para la iluminación del área exterior para asuntos de seguridad y del sistema exterior en el cual se utilizará para realización de maniobras en la noche de ser necesarias y cumpliendo las normas vigentes del sistema que se mantienen de acuerdo al sistema del lugar.

**Medición Y Forma De Pago.** – La cantidad a pagarse por el suministro e instalación de lámparas leds, será la unidad (U); completamente suministrado e instalado de acuerdo al diseño contemplado en los planos y a entera satisfacción de la Fiscalización.

### **30. VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO**

**Descripción.** –Este rubro consiste en la fabricación e instalación de ventanas de aluminio y vidrio.

**Procedimiento De Trabajo.** -El aluminio será anodizado color natural. Los tipos y diseños están indicados en los planos del proyecto. No se permitirá en el aluminio ralladuras, deformaciones o defectos de fabricación.

La perfilaría será tipo pesado al igual que los rodamientos, herrajes y abatimientos. El Contratista deberá presentar muestras de los herrajes y accesorios antes de su instalación, con la finalidad de ser aprobados por la Fiscalización. Todos los cortes de los perfiles de aluminio se efectuarán con máquina de sierra circular, perfectamente delineados y pulidos.

Se empleará vidrio de color natural de 4 mm de espesor, libre de deformaciones o picaduras. Todos los elementos contarán con sus respectivos sellos de vinyl y caucho al igual que las felpas correspondientes. Las hojas corredizas deben permanecer estables sin producirse movimientos axiales a la hoja

**Medición Y Forma De Pago.** –La medición de este rubro será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) efectivamente ejecutada, verificada en sitio, de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato. El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparación, así como también toda la mano de obra necesaria para la ejecución de los trabajos descritos.

### **31. PUERTAS DE MADERA 0.60X2.00**

### **32. PUERTAS DE MADERA 0.80X2.00**

**Descripción.** -En esta sección se especifican las condiciones para el suministro e instalación de las puertas de madera, incluyendo todos los trabajos y elementos necesarios para instalarlas y operarlas tales como marcos, cerradura, celosías, vidrios, bisagras, chapas, cerrojos, guías, limpieza y acabado final; además de jambas y batientes, según cuadro de puertas y planos arquitectónicos.

En todo lo anterior, se deberá incluir el suministro completo de materiales y elementos requeridos conforme se indica en los planos y se estipula en estas especificaciones. Las puertas deben fabricarse con los materiales y formas especificadas, transportarse hasta el sitio de la obra, protegerse adecuadamente durante el almacenamiento y el montaje, instalarse en el sitio de operación, pintarse cuando se requiera y realizar todos los trabajos necesarios para entregar un elemento a entera satisfacción del Fiscalizador y Contratante.

Previo la instalación del elemento, se verificará las obras civiles tales como nivel de piso y dimensiones de boquetes, para garantizar la correcta instalación de las mismas.

**Materiales y equipo.** -Las puertas en madera serán alistadas de primera calidad igual o equivalente según las dimensiones indicadas en los planos arquitectónicos y cuadro de acabados y/o puertas, incluyendo cerraduras, marcos y jambas.

**Procedimiento.** -No aplica.

**Medida y pago.** -Las cantidades a pagarse serán las unidades (u) de puertas y ventanas instaladas, a entera satisfacción del Fiscalizador.

### **33. ÁREAS VERDES**

**Descripción.** - En las jardineras construidas en las diversas áreas se sembrarán las plantas ornamentales y especies vegetales descritas en los planos. Se sembrará toda el área restante de césped natural. En los sitios indicados en los planos se colocarán los árboles de las diferentes especies nombradas. Durante la construcción se respetarán los árboles existentes y se le dará el cuidado necesario a fin de mantenerlos como parte integral de la obra.

**Preparación de suelos.** - En las zonas donde se plantarán especies vegetales se reemplazará el suelo existente o se mejorará su

composición física química, para obtener un material rico en nutrientes y de contextura franco liviana.

El suelo que servirá de base para las plantas o césped tendrá un espesor de 30 cm. de tierra agrícola escogida, de muy buena calidad; sobre ella se aplicará 8 kilos de materia orgánica por cada metro cuadrado. La mezcla se hará a mano o con un arado mecánico rotativo para la profundidad de 30 cm.

Los análisis de las muestras de suelo preparados serán presentados y aprobados por la Fiscalización antes de su utilización.

**Plantación.** - En el caso del césped, este se sembrará, sobre dicho terreno, sea por esquejes, semillas, o en planchas especialmente preparadas.

Para las plantas herbáceas decorativas se realizará, sobre el suelo preparado, un mejoramiento adicional de acuerdo al tipo de plantas y de arreglos de conjunto.

En los casos de árboles y arbustos que sean trasplantados, el terreno se preparará en pozas, de un modo especial, para recibir plantas desarrolladas, incluyendo por debajo, una capa de grava de 10 cm. de espesor, para el drenaje.

**Mantenimiento.** - Para el mantenimiento de las plantas deberán considerarse las siguientes actividades:

- a) Riego: Inmediatamente después de la siembra, luego se deberá mantener la tierra húmeda con riegos continuos hasta que la planta comience a brotar. Posteriormente, se distanciarán los riegos a 1 o 2 por semana, dependiendo de la estación del año.

Todo el riego será según las recomendaciones dadas por el proveedor de las plantas.

Los períodos de riego más convenientes y efectivos, son de 6 AM a 8 AM y de 10 PM a 12 PM (prefiriéndose este último)

Para los árboles, se deberá aplicar de 10 a 20 litros/planta/semana, durante el primer año.

Cada riego deberá ser de 2 m<sup>3</sup> x 100 m<sup>2</sup>, como máximo, para no perder agua por percolación, ni lavar el suelo.

- b) Podas: Se cuidará especialmente los cortes y el tratamiento adecuado de las heridas y cicatrices de las podas para que cierren en la mejor forma, de modo definitivo, evitándose infecciones dañinas para las plantas.

La ligadura a la planta deberá hacerse con una banda de caucho, evitando el estrangulamiento.

**Medición y forma de pago.** - La unidad de medida para Áreas Verdes será por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie sembrada de acuerdo a lo especificado. Para la instalación de árboles será la unidad (u). Estos precios y pagos incluyen la compensación total por el suministro de plantas, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **34. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVAMANOS (INC. LLAVE)**

**Descripción.** – Un sistema hidro-sanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las llaves de salida de agua y las piezas sanitarias como es el lavamanos. El objetivo será la provisión e instalación de los lavamanos y todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la fiscalización.

**Procedimiento De Trabajo.** - Revisión general de planos y especificaciones técnicas con verificación del tipo de piezas sanitarias a instalarse; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados.

Para la conexión de artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante. Se cuidará que, al momento de instalar cada artefacto, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente.

Para proceder con la instalación, se realizará un replanteo a lápiz en la pared, para centrar perfectamente el lavamanos en su sitio; dependiendo del modelo, se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos; se cuidará la altura y nivelación correcta. Si va colocado en un mueble se marca el corte del tablero con la plantilla que facilita el fabricante; si se trata de un mueble fundido también se cuidará en dejar el espacio adecuado para insertar el lavamanos

Al lavamanos se le ajusta la mezcladora y el desagüe con los respectivos empaques, luego se asegura el artefacto con los tacos y uñetas, o con el pedestal si es el caso, o a su vez con un sello de silicona



sobre el mueble; es posible entonces conectar las tuberías de abasto a la mezcladora, así como el sifón al desagüe. Una vez fijo todo el artefacto se somete a varias pruebas de funcionamiento, procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; las existencias de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes cromadas, doradas, de acrílico u otras de la grifería, se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado. Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del lavamanos instalado, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

**Medida Y Forma De Pago.** - La provisión e instalación se la medirá por unidad (U) y con dos decimales de aproximación, de acuerdo al tipo. Las cantidades se determinarán directamente en obra de acuerdo al proyecto y las órdenes del Ing. Fiscalizador.

### **35. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO**

**Descripción.** – Será la instalación de los inodoros de tanque bajo y todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto, las indicaciones de la fiscalización.

**Procedimiento De Trabajo.** - Como acciones previas a la ejecución de este rubro se observará las siguientes indicaciones: Revisión general de planos y especificaciones técnicas con verificación del tipo de piezas sanitarias a instalarse; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados.

Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega, el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega. Para la conexión de agua a los artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante. Se cuidará que, al momento de instalar cada artefacto, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente.

Para instalar el inodoro, se debe hacer un replanteo a lápiz en el piso para centrar perfectamente el inodoro en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos. Para un acople correcto de la taza del inodoro a la tubería de desagüe, se utilizará un empaque de cera que se ajusta a la abertura inferior de la taza y se asienta a presión sobre la boca del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Al tanque del inodoro se le ajusta la válvula de entrada de agua con los respectivos empaques, y luego el tanque se asegura sobre la taza ya colocada; se conecta la llave angular y tubería de abasto. Una vez fijo todo el artefacto se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento y regulación de la altura del agua en el tanque; las existencias de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

**Medida Y Forma De Pago.** - La provisión e instalación se la medirá por unidad (U) y con dos decimales de aproximación, de acuerdo al tipo. Las cantidades se determinarán directamente en obra de acuerdo al proyecto y las órdenes del Ing. Fiscalizador.

### **36. PUNTO DE AA.SS. 6" –**

### **37. PUNTO DE AA.SS. 2" –**

**Descripción General.** El objeto de un punto de desagüe es captar las aguas que se producen en los servicios sanitarios o aguas lluvias de exteriores, para su posterior evacuación. Está conformado por una tubería cuya boca debe estar ubicada en un sitio exacto para acoplarse a un aparato sanitario o sumidero; el material más adecuado es PVC para uso sanitario, E/C unión por cementado solvente.

**Procedimiento De Trabajo.** Deberán verificarse los recorridos de tuberías para evitar interferencias con otras instalaciones, previendo que ellos sean lo más cortos posibles.

Marcar los sitios que se requiera picar para alojar tuberías; el acanalado se realizará antes de enlucir las paredes o vaciado del hormigón en el contrapiso o losas. Los cortes de tuberías serán realizados en ángulo recto, libre de residuos y con la profundidad necesaria para efectuar los empates con los accesorios de conexión con el fin de evitar filtraciones.

Se utilizará tramos enteros de tubería. No se permitirá curvar los tubos,

para el efecto se emplearán los accesorios adecuados. En toda unión será sellada utilizando pegamento o soldadura líquida para PVC, previa limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador.

La tubería que se instale sobrepuesta o a la vista, será anclada fijamente y preferentemente a elementos estructurales, cuidando su alineación y buena presencia estética. Los elementos de fijación de las tuberías serán establecidos por la fiscalización.

Todas las tuberías que se instalen deberán asegurarse para conservar su posición exacta y pendiente recomendada, del 2% y mínima del 1% en los sitios indicados. La tubería de PVC para uso sanitario cumplirá con las especificaciones de la norma NTE INEN 1374:

Tubería plástica. Tubería de PVC para usos sanitarios. Todas las bocas de desagüe serán selladas con tapón, hasta la colocación de rejillas o los desagües de los aparatos sanitarios. El sistema deberá ser sometido a pruebas parcialmente y de forma global. Ningún punto del sistema estará a una presión menor a 3 metros de columna de agua.

**Medición Y Pago.** -Se cuantifica por número de puntos, considerando como punto a cada una de las salidas para aparatos sanitarios (inodoros, lavamanos, urinarios, fregaderos, etc.) que se encuentran definidas dentro del área de una batería sanitaria o hasta su descarga en una caja de revisión, bajante y/o colector. En todo caso se considera la situación más desfavorable.

### **38. PUNTOS DE AGUA POTABLE**

**Descripción.** -Se entenderá por punto de agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar un accesorio para posterior instalación del dispositivo de salida (llave) en los sitios donde se suministra AAPP como lavamanos, inodoros, fregadero y duchas.

**Procedimiento.** -Deberán verificarse los recorridos de tuberías para evitar interferencias con otras instalaciones, previendo que ellos sean lo más cortos posibles. Marcar los sitios que se requiera picar para alojar tuberías; el acanalado se realizará antes de enlucir las paredes o vaciado del hormigón en el contrapiso o losas.

Los cortes de tuberías serán realizados en ángulo recto, libre de residuos y con la profundidad de rosca necesaria para evitar filtraciones. Se utilizará en lo posible tramos enteros de tubería. No se permitirá

curvar los tubos, para el efecto se emplearán los accesorios adecuados. En toda unión de rosca se empleará cinta de teflón. El roscado de tuberías cumplirá lo dispuesto en las especificaciones para rosca tipo NPT, constantes en las normas: INEN 117. Roscas ASA para tuberías y accesorios. Especificaciones, Norma ANSI B 2.1; ASTM D- 2464- 89 para tuberías y accesorios. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior. El ajuste previo para guía se realizará manualmente y después con llave de tubo, sin que este trabajo cause perjuicio al accesorio o a los hilos de la rosca. Todas las bocas de salida de punto de agua potable serán selladas con tapón rosca, hasta la colocación de las llaves de abasto o de las piezas sanitarias.

Terminada la instalación las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o a motor provista de un manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de quince minutos para proceder a inspeccionar el tramo o la red. De existir fugas se procederá al reemplazo o reparación de la parte afectada, y luego se iniciará una nueva prueba. Alcanzada una presión estable, se mantendrá como prueba satisfactoria un mínimo de 24 horas.

**Forma De Pago:** El precio a pagarse por este ítem, será por punto instalado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, que incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y equipo empleado en las actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

### **39. TUBERÍA DE AA.SS DE 2"**

**Descripción.** - El sistema de desalojo de las aguas servidas comprende toda la tubería y accesorios de los ramales horizontales de recolección de desagües de los aparatos sanitarios hasta la descarga a las cajas de revisión.

**Procedimiento.** – Toda la red se realizará con tubería y accesorios de PVC y cumplirán con las especificaciones y características. La tubería sanitaria y de aguas lluvias, en el interior de la edificación será instalada

con una pendiente del 2% para diámetros de 50 mm (2"). La pendiente de las tuberías sanitarias será de acuerdo al sentido de flujo. La tubería sanitaria se instalará enterrada y en zanjas cuya profundidad estará dada por el desarrollo de las pendientes.

El relleno de las mencionadas zanjas se lo realizará una vez que se hayan realizado las pruebas de estanqueidad con la respectiva aprobación de la fiscalización. Todas las piezas sanitarias al igual que los desagües deberán estar provistas de sello de agua que evite el paso de malos olores a los ambientes.

Las tuberías de PVC que recolectan las aguas servidas del interior descargarán en las cajas de revisión previstas en planos y que han sido convenientemente ubicadas para la eficiencia del sistema.

Las cajas de revisión de inicio de ramal tendrán una profundidad por lo menos de 60 cm y el salto entre la entrada y salida en las cajas de revisión será de 2 cm.

La interconexión exterior de las diferentes cajas de revisión y pozos previstos en el diseño se realizará mediante tuberías de PVC tipo B, adecuada para soportar movimientos y de adaptación al terreno en patios y en las áreas exteriores junto a casa de máquinas y en parqueaderos. Todas las conexiones se realizarán a 45°, no se aceptarán conexiones de ángulos diferentes al indicado, ni forzamientos de tuberías y todas las conexiones se realizarán mediante el sistema "espiga- campana".

**Medida Y Forma De Pago.** - El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales (ml), con aproximación de dos decimales, cantidad verificada, revisada y aprobada por la fiscalización, y pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

#### **40. TUBERÍA DE AA.SS DE 4"**

**Descripción.** - El sistema de desalojo de las aguas servidas comprende toda la tubería y accesorios de los ramales horizontales de recolección de desagües de los aparatos sanitarios hasta la descarga a las cajas de revisión.

**Procedimiento.** – Toda la red se realizará con tubería y accesorios de PVC y cumplirán con las especificaciones y características. La tubería sanitaria y de aguas lluvias, en el interior de la edificación será instalada

con una pendiente del 2% para diámetros de 50 mm (2”), mientras que para diámetros de 110 mm (4”) la pendiente será al menos del 1%.

La pendiente de las tuberías sanitarias será de acuerdo al sentido de flujo. La tubería sanitaria se instalará enterrada y en zanjas cuya profundidad estará dada por el desarrollo de las pendientes.

El relleno de las mencionadas zanjas se lo realizará una vez que se hayan realizado las pruebas de estanqueidad con la respectiva aprobación de la fiscalización. Todas las piezas sanitarias al igual que los desagües deberán estar provistas de sello de agua que evite el paso de malos olores a los ambientes.

Las tuberías de PVC que recolectan las aguas servidas del interior descargarán en las cajas de revisión previstas en planos y que han sido convenientemente ubicadas para la eficiencia del sistema. Las cajas de revisión de inicio de ramal tendrán una profundidad por lo menos de 60 cm y el salto entre la entrada y salida en las cajas de revisión será de 2 cm.

La interconexión exterior de las diferentes cajas de revisión y pozos previstos en el diseño se realizará mediante tuberías de PVC tipo B, adecuada para soportar movimientos y de adaptación al terreno en patios y en las áreas exteriores junto a casa de máquinas y en parqueaderos. Todas las conexiones se realizarán a 45°, no se aceptarán conexiones de ángulos diferentes al indicado, ni forzamientos de tuberías y todas las conexiones se realizarán mediante el sistema “espiga- campana”.

**Medida Y Forma De Pago.** - El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales (ml), con aproximación de dos decimales, cantidad verificada, revisada y aprobada por la fiscalización, y pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

#### **41.LLAVE DE CONTROL. -**

**Descripción.** – Este rubro comprende la colocación de un dispositivo de control de Fluidos (Válvulas) En Puntos Específicos, Por Aprobación De Fiscalización.

**Especificación.** – El contratista deberá suministrar todos los equipos y herramientas de montaje y construcción necesarios para realizar los trabajos a su cargo según las normas técnicas aplicables, y su costo

deberá ser tenido en cuenta dentro de los precios cotizados.

Todos los trabajos terminados que se presentan para la aceptación del cliente deberán lucir ordenados, libres de herramientas, desperdicios propios de la labor y de la suciedad, y elementos extraños. Los accesorios roscados se montan en las tuberías con una llave para tubo hasta conseguir el torque necesario.

Se debe colocar un compuesto sellante tipo teflón cinta en el extremo del tubo, esta cinta se coloca en el mismo sentido del roscado del accesorio que permita una buena adherencia a medida que se aprieta el accesorio. Toda escoria y residuo deben ser removidos.

**Materiales Mínimos.** – Llave de paso D=1/2" – Bronce, teflón, neplo 1/2".

**Medición Y Forma De Pago.** – La medición se realizará de acuerdo a la cantidad retirada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. Su pago será por Unidad (u), una vez probado, puesta en funcionamiento y con el visto bueno de fiscalización

#### **42. TUBERÍA DE AGUA POTABLE DE 1/2"**

**Descripción.** - Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, hierro galvanizado, cobre o polietileno necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable.

**Procedimiento.** – Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones, los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal.

Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación. Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.

Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo. Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales. *Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva, con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías. Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.*

**Medida Y Forma De Pago.** El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales (ml), con aproximación de dos decimales, cantidad verificada, revisada y aprobada por la fiscalización, y pago según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

#### **43. ACOMETIDA DE POSTE A MEDIDOR. –**

**Descripción.** - Consiste en realizar el cableado eléctrico, para dotar de energía a la unidad. Se realizará con conductor para la fase y el neutro, se procederá con la autorización del Fiscalizador y/o el Administrador de Contrato.

**Procedimiento de trabajo.** - El trabajo se hará a mano, con el uso de herramienta manual de propiedad del contratista. Cortar la tubería perpendicularmente al eje y eliminar rebabas, montar las cajas y las tuberías en la losa por medio de abrazaderas, tacos y tornillos o clavos neumáticos; en las paredes el montaje será empotrado. Las tuberías serán montadas ortogonalmente. Pasar los cables por las tuberías sin uso de agentes extraños, salvo talco- fabricado para el efecto. Todos los conductores quedarán conectados a los tableros y a las salidas, éstas quedarán en funcionamiento. Se usarán conductores rojos, azules o negros para las fases, blanco para el neutro y verde para el hilo de tierra.

**Medición y forma de pago.** - La ejecución de esta actividad será medida en metro lineal (m) y se pagará al precio unitario establecido en el contrato. Incluye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.



#### **44. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN**

**Descripción.** - Defínase como tablero de distribución principal a la estructura metálica aislante para contener las instalaciones eléctricas, en ellos estarán montados los juegos de barras de cobre y los dispositivos de protección y maniobra de los alimentadores que permiten operar sobre toda la instalación o de manera fraccionada y se procederá con la autorización del Fiscalizador y/o el Administrador de Contrato.

**Procedimiento de trabajo.** - El tablero de distribución principal TDP trifásico 220/127 V será modular auto soportado. Estos robustos tableros auto soportados disponen de una sólida estructura con perfiles multiplegados en acero laminado en frío de 2 mm de espesor y completamente soldados. Dependiendo del tamaño, las puertas, cubiertas laterales y placa de montaje se fabrican en acero laminado en frío que varía de 1.2 a 2 mm de espesor.

Las puertas y cubiertas disponen de empaques de poliuretano expandido que aseguran un perfecto cierre que evitan el ingreso de agua o polvo.

La puerta frontal tiene una cerradura de manija larga embutida, de tres puntos y la puerta posterior y cubiertas laterales van con cerraduras de poliamida de montaje rápido tipo universal. La placa de montaje o doble fondo será placa de montaje de una sola pieza.

**Medición y forma de pago.** - La ejecución de esta actividad será medida en unidad (U) y se pagará al precio unitario establecido en el contrato. Incluye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **45. PUNTO DE LUZ**

**Descripción.** – El rubro consiste en el suministro de material y mano de obra para el proceso de construcción de un punto eléctrico para el montaje posterior de luminarias para alumbrado interior. Se incluye dentro de este rubro: instalación de tubería EMT y cableado eléctrico requerido de acuerdo a los planos correspondientes.

#### **Especificaciones:**

El trabajo se hará a mano, con el uso de herramienta manual y equipos

de propiedad del contratista. La tubería a utilizarse será metálica, galvanizada, tipo EMT, con sus accesorios. Cuando se requieran cajas de paso, éstas serán de tipo metálicas, galvanizadas, cuadradas de 4", provistas con tapa. Para el punto final o de llegada se dispondrá de una caja metálica, galvanizada, tipo octogonal con tapa.

Los tramos de tubería, rutas de cableado y disposición de los puntos, se harán siguiendo los planos eléctricos de iluminación del proyecto. Los cambios de ubicación o trazado de ductos que se presenten durante la construcción deberán ser consultados y aprobados por la Fiscalización antes de su ejecución en obra.

Para el proceso de montaje de los elementos se deben seguir básicamente los siguientes puntos: cortar la tubería perpendicularmente al eje, eliminar rebabas, montar las cajas y las tuberías en la losa por medio de abrazaderas, tacos y tornillos o clavos neumáticos; en las paredes el montaje será empotrado. Las tuberías serán montadas ortogonalmente. En los tramos de tubería no se permitirá más de tres curvaturas o codos entre dos cajetines de conexión, en todo caso la suma de curvaturas deberá ser hasta 270° en suma.

Para la instalación del cableado eléctrico por las tuberías, no se usarán agentes extraños, acuosos u oxidantes que puedan dañar o corroer la tubería metálica. Se usarán los lubricantes fabricados para el efecto; en donde corresponda se pasarán los cables por las escalerillas. Se respetará el código de colores establecidos para los conductores:

Fase A: NEGRO Neutro (N): BLANCO

Fase B: ROJO Tierra (T): VERDE Fase C: AZUL

Para el cableado, se considerará 8m de conductor para la Fase, Neutro y Tierra para cada punto. El tipo de aislamiento del conductor será THHN, calibre #12 AWG para la Fase y Neutro, y #14 AWG para la Tierra.

Los puntos de conexión para las luminarias serán las cajas octogonales montadas en el techo. Los interruptores se instalarán a una altura desde 1.20 hasta 1.40 m del piso terminado, medidos desde su parte inferior, y quedarán debidamente nivelados. Los cajetines para los interruptores serán cajas rectangulares galvanizadas. Una vez concluida la instalación del cajetín, este deberá quedar al menos 4mm bajo el nivel de la superficie de acabado de la pared, de tal forma que permita que la pieza (Interruptor), asiente firmemente sobre esta superficie.

**Medición y Forma De Pago.** -La medición será por UNIDAD, instalado en obra, de acuerdo a las indicaciones de los planos y a satisfacción de la Fiscalización. El pago se realizará de acuerdo al precio establecido en el contrato.

#### **46.PUNTO DE TOMACORRIENTE SIMPLE**

#### **47.PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE**

**Descripción.** - Consiste en la instalación de material eléctrico para energizar los tomacorrientes en las áreas asignadas indicadas en los planos eléctricos, se procederá con la autorización del Fiscalizador y/o el Administrador de Contrato.

**Procedimiento.** – La instalación eléctrica deberá ejecutarse en forma técnica empleando materiales de primera calidad, mano de obra ejecutada por personal experto bajo la dirección de un técnico especializado y según lo indica los planos arquitectónicos y la Fiscalización o/ el Administrador de Contrato.

Revisión general de planos de instalaciones con verificación de circuitos, diámetros de tuberías y tipo de material a utilizar. Verificación de ubicación de cajas de paso. Verificar que el número de conductores a utilizarse dentro de cada tubería sea el adecuado según las normas (Código Eléctrico Ecuatoriano, NEC 384-6). Determinación de los colores de cables a utilizar en las fases, retornos y neutro de los diferentes circuitos.

**Medición y forma de pago.** - La ejecución de esta actividad será medida en unidad (U) y se pagará al precio unitario establecido en el contrato. Incluye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos

#### **48.LUMINARIA LED CIRCULAR DE 50-WATT A 100 V**

**Descripción.** - Comprende los trabajos necesarios a realizar para el suministro e instalación de lámparas leds.

**Procedimiento de trabajo.** -Serán colocadas luces de acuerdo a la necesidad proyectada y uso de la instalación, que son necesarias por áreas para una correcta función del sistema.

Serán instaladas lámparas para la iluminación del área exterior para

asuntos de seguridad y del sistema exterior en el cual se utilizará para realización de maniobras en la noche de ser necesarias y cumpliendo las normas vigentes del sistema que se mantienen de acuerdo al sistema del lugar.

**Medición y pago.** -La cantidad a pagarse por el suministro e instalación de lámparas leds, será la unidad (U); completamente suministrado e instalado de acuerdo al diseño contemplado en los planos y a entera satisfacción de la Fiscalización.

El pago se lo realizara al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

#### **49. BARANDAS METÁLICAS**

**Descripción.** – Este elemento admite su implantación tanto en escaleras como en rampas y sus descansos. También podrá implantarse en aquellas zonas donde exista una importante diferencia de nivel y evidente riesgo de caída.

El pasamanos es la parte donde se apoyan las personas para subir o bajar la rampa o escalera. Consiste en un tubo de acero situado a doble altura de forma que también sea útil a niños y personas con movilidad reducida.

En el caso de que el elemento vaya adosado a muro, se compondrá únicamente de pasamanos de doble altura dotado de pletinas para el anclaje al muro mediante patillas o mediante pernos de anclaje.

También es admisible la instalación del elemento únicamente con el pasamano y los pilares de apoyo, en los casos en que no exista caída.

En el caso de ir ubicada en posición central de la escalera o rampa, se deberá instalar pasamanos por ambos lados.

#### **Procedimiento de trabajo. –**

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma
- Acordar las medidas finales en obra ó tomarlas en sitio antes de ejecución
- Elaborar y presentar una muestra del elemento tipo de baranda para evaluación y aprobación de la dirección arquitectónica.
- Montar parales en platina de acero anclados a la gualdera de la escalera mediante buje fijador tensor en acero inoxidable, según

detalle.

- Montar tensores en tubo metálico según detalle.
- Montar pasamanos en tubo metálico mediante varillas de soporte en acero inoxidable, soldada a los paralelos tensores.
- La platina y varillas deberán ser rectificadas en prensa luego de ser cortadas.
- Verificar niveles, plomos y acabados para aceptación.
- Proteger hasta entregar obra

**Medición Y Forma De Pago.** – Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de pasamano debidamente instalado y recibida a satisfacción por la fiscalización. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye.

## 50. CINTA DE PELIGRO

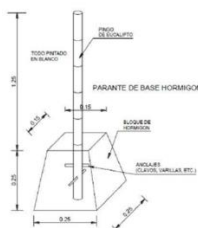
**Descripción.** - Se entenderá por cinta plástica de peligro a color a los elementos de seguridad visibles con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos y evitar accidentes en la obra.

**Procedimiento de trabajo.** - La cinta plástica de seguridad debe de ser en forma de faja delgada que incluyen la leyenda de “PELIGRO”, y permiten delimitar y cerrar un perímetro en zonas de riesgo. Su objetivo es indicar la restricción al paso de peatones o vehículos con el fin de evitar accidentes. Generalmente para delimitar áreas de riesgo o áreas de trabajo son utilizadas conjuntamente con otro tipo de señalización en sitios en donde no se permite el acceso.

**Medición y pago.** - Las cintas plásticas de demarcación de peligro de las áreas de trabajo se pagarán por metro lineal (ml) de cinta colocada.

El pago se lo realizara al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

## 51. PARANTES CON BASE DE HORMIGÓN



**Descripción.** - Este rubro consiste en el suministro e instalación de parantes o postes delineadores con base de hormigón, de modo que se pueda obtener una adecuada guía visual en las diferentes áreas donde se efectúan los trabajos.

Se construirá de hormigón, la base en elevación tendrá forma de tronco de pirámide de altura igual a 0.25 m, con un área superior cuadrada de 0,15 x 0.15 m; mientras que la base propiamente dicha (inferior) tendrá un área cuadrada de 0,25 x 0,25 m. Se fundirá con hormigón de 180 kg/cm<sup>2</sup>, en la mitad del tronco se colocará un pingo de 1.50 m de longitud, quedando embebido 0.25 m y vistos 1.25 m. Seguidamente se procederá a pintar de color blanco con rojo intercalado cada 25 cm.

**Medición y pago.** - Se pagará por unidad de parante suministrado y colocado en obra de acuerdo con el precio establecido en el contrato.

## **52. LIMPIEZA FINAL**

**Descripción.** – Esta partida comprende la ejecución de limpieza y ordenamiento de todo el ámbito de la obra durante el proceso de ejecución.

**Procedimiento de trabajo.** - Para evitar una acumulación de material retirado, se efectuará un acarreo simultáneo hasta el sitio donde se vaya a desalojar. La obra quedará totalmente limpia y en condiciones de proseguir con la siguiente etapa que sería la utilización de la obra. Todo el material que se retire deberá ser desalojado hasta los sitios permitidos.

**Medición y pago.** – Se medirá el área de la obra realmente limpiada y su pago se lo efectuará por el trabajo global completado (glb)