

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Optimización Energética en Viviendas Multifamiliares de Interés
Público de tres niveles en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro,
mediante Modelos BIM y Herramientas
basadas en Revit

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo la obtención del Título de:

Máster en Ingeniería Civil Con Mención en Saneamiento y Construcción

Presentado por:

Bryan Misael Arias Sánchez

Valery María Vargas Ormaza

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mis padres y a mi familia, quienes han sido mi base, mi inspiración y mi fuente de sabiduría y conocimiento durante mi formación académica. También quiero agradecer a Ricardo Ortiz por su apoyo, paciencia y comprensión durante la realización de este proyecto.

Valery María Vargas Ormaza

Dedico este trabajo primero a Dios, después a mis padres que han sido los pilares fundamentales e impulsores para que pueda seguir desarrollándome profesionalmente y en mi formación académica.

Bryan Misael Arias Sánchez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la fuerza y la guía necesarias para llevar a cabo este proyecto. También quiero expresar mi gratitud a mis padres y familiares, quienes han sido mi apoyo constante y mi fuente de inspiración a lo largo de mi formación académica.

Valery María Vargas Ormaza

Agradeciendo a Dios, por darme la persistencia y guía para el desarrollo del proyecto. Un agradecimiento especial a mis padres y mi familia por ser ese empuje y guía para seguir desarrollándome académicamente.

Bryan Misael Arias Sánchez

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Bryan Misael Arias Sánchez y Valery Maria Vargas Ormaza y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Ing. Bryan Misael Arias
Sánchez

Ing. Valery Maria Vargas
Ormaza

EVALUADORES

.....
MSc. Nadia Quijano, Ing.

PROFESOR DE LA MATERIA

.....
MSc. Victor Orozco, Ing.

PROFESOR TUTOR

.....
MSc. Samantha Hidalgo Astudillo, Ing.

PROFESOR DE LA MATERIA

RESUMEN

El proyecto "Optimización Energética en Viviendas Multifamiliares de Interés Público de tres niveles en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro, mediante Modelos BIM y Herramientas basadas en Revit" aborda la problemática del déficit de vivienda asequible en Ecuador, especialmente en la parroquia Chirijos, Milagro. Se enfoca en la selección óptima de materiales para mejorar la eficiencia energética y reducir costos. La metodología BIM se utilizó para modelar la edificación y evaluar diferentes materiales. Se realizaron 21 iteraciones para rotar la estructura y 27 para evaluar materiales, utilizando cálculos manuales y modelado en Revit. Los resultados muestran que las iteraciones M-12, T-5 y V-3 redujeron el Índice de Uso de Energía (EUI) en un 4.12%, 7.00% y 8.64%, respectivamente. Los materiales óptimos seleccionados fueron: bloque de concreto con espesor de 7cm y aislante de poliestireno expandido de 10cm para paredes exteriores, losa de hormigón armado de 15cm con placa tipo sándwich de 30mm y aislamiento de poliuretano proyectado de 35 kg/m³, con espesor de 30mm para losas de cubiertas, y doble acristalamiento (vidrio cámara) para ventanas. Estos materiales redujeron el EUI a 222 kWh/m²/año, con un ligero incremento en el presupuesto final del 2.28%. El proyecto contribuye a los ODS 7 y 9 de las Naciones Unidas y busca mejorar la calidad de vida y promover la equidad en el acceso a viviendas asequibles.

Palabras Clave: Viviendas Multifamiliares, Eficiencia Energética, Modelado de Información para la Construcción (BIM), Análisis Costo-Beneficio, Desarrollo Sostenible.

ABSTRACT

The project "Energy Optimization in Multifamily Public Housing of three levels in the Province of Guayas, Milagro Canton, through BIM Models and Tools based on Revit" addresses the issue of affordable housing deficit in Ecuador, especially in the Chirijos parish, Milagro. It focuses on the optimal selection of materials to improve energy efficiency and reduce costs. The BIM methodology was used to model the building and evaluate different materials. 21 iterations were carried out to rotate the structure and 27 to evaluate materials, using manual calculations and modeling in Revit. The results show that iterations M-12, T-5, and V-3 reduced the Energy Use Index (EUI) by 4.12%, 7.00%, and 8.64%, respectively. The optimal materials selected were: concrete block with a thickness of 7cm and expanded polystyrene insulation of 10cm for exterior walls, reinforced concrete slab of 15cm with a 30mm sandwich plate and projected polyurethane insulation of 35 kg/m³, with a thickness of 30mm for roof slabs, and double glazing (camera glass) for windows. These materials reduced the EUI to 222 kWh/m²/year, with a slight increase in the final budget of 2.28%. The project contributes to UN SDGs 7 and 9 and aims to improve quality of life and promote equity in access to affordable housing.

Keywords: *Multifamily Housing, Energy Efficiency, Building Information Modeling (BIM), Cost-Benefit Analysis, Sustainable Development.*

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	5
RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE PLANOS.....	IX
CAPÍTULO 1	10
INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 Antecedentes	11
1.2 Localización.....	12
1.3 Problemática a resolver	13
1.4 Justificación.....	14
1.5 Objetivos	15
1.5.1 Objetivo General	15
1.5.2 Objetivos Específicos.....	15
CAPÍTULO 2	16
DESARROLLO DEL PROYECTO	16
2.1 Marco conceptual	16
2.1.1 Metodología BIM:.....	16
2.1.2 Vivienda de interés publico	17
2.1.3 Definición de la envolvente térmica del edificio:	17

2.1.4	Zona climática en la que se ubica el edificio.....	17
2.1.5	Conductividad Térmica	20
2.1.6	Resistencia Térmica.....	21
2.1.7	Transmitancia Térmica.....	21
2.1.8	Intensidad de Uso de Energía (EUI).....	22
2.2	Marco metodológico	23
2.2.1	Tabulación de datos.....	26
2.2.2	Solución a diseñar.....	27
CAPÍTULO 3		28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		28
3.1	Resultados	28
3.2	Análisis de resultados.....	35
CAPÍTULO 6		47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		47
4.1	Conclusiones.....	47
4.2	Recomendaciones.....	48
BIBLIOGRAFÍA		50
5.	Bibliografía.....	50
PLANOS Y ANEXOS.....		52

ABREVIATURAS

ASTM	American Society for Testing and Materials
BIM	Building Information Modeling
BIESS	Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
CPT	Proyecto de Vivienda Casa para Todos
EP	Empresas públicas
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
EUI	Energy use Intensity
M&E	Monitoreo y evaluación
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
NEC	Norma ecuatoriana de construcción
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
VIP	Vivienda de interés público

SIMBOLOGÍA

m	Metro
mm	Milímetro
W	Watts
K	Kelvin
Km	Kilómetros
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos
°C	Grados centígrados
gbl	Global
u	Unidad
kg	Kilogramo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.2.1 Mapa de ubicación de zona de estudio.....	12
Figura 2.1.7.2.1.1 Significado de la transmitancia.....	22
Figura 2.2.1 Diagrama de metodología.....	24
Figura 2.2.2 Datos climáticos de Milagro	26
Figura 2.2.3 Dirección de vientos en Milagro	27
Figura 3.1.1 Modelo renderizado de condominio multifamiliar	29
Figura 3.1.2 Renderizado del interior de un Departamento de condominio multifamiliar	29
Figura 3.2.1 Gráfica de análisis costo beneficio de iteraciones de variaciones de materiales de paredes exteriores del condominio multifamiliar.	36
Figura 3.2.2 Gráfica de análisis costo beneficio de iteraciones de variaciones de materiales de losas de cubierta del condominio multifamiliar.....	37
Figura 3.2.3 Gráfica de análisis costo beneficio de iteraciones de variaciones de materiales de ventanas del condominio multifamiliar.	38
Figura 3.2.4 Detalle de sección de pared exterior M-12.....	40
Figura 3.2.5 Detalle de sección de losa de cubierta T-5.	40
Figura 3.2.6 Detalle de sección de ventana V-3.	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.1 Zonas climáticas de algunas ciudades.....	18
Tabla 2.1.2 Referencia para zonificación climática	20
Tabla 3.1.1 Tabla de presupuesto del condominio multifamiliar.....	30
Tabla 3.1.2 Descripción de iteraciones y valor de EUI.....	33
Tabla 3.1.3 Resumen de las variaciones del EUI y costo de obra con respecto a los materiales de la envolvente.	34
Tabla 3.2.1 Descripción del material para las paredes del exterior.	39
Tabla 3.2.2 Descripción del material para la cubierta.	41
Tabla 3.2.3 Descripción del material para la ventana con protección solar.....	42
Tabla 3.2.4 Presupuesto Final del proyecto con los materiales escogidos para la envolvente.....	43

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1 Plano de planta baja y 1er piso alto arquitectónica de condominio multifamiliar.

PLANO 2 Plano de 2do piso alto y cubierta arquitectónica de condominio multifamiliar.

PLANO 3 Plano de vista 3D y cortes de sección longitudinal condominio multifamiliar

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador está avanzando con determinación en el desarrollo del "Proyecto de Vivienda Casa para Todos - CPT", una iniciativa que se lleva a cabo en colaboración con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), Empresas Públicas Ecuador Estratégico EP y Casa para Todos EP. Este ambicioso proyecto, con un horizonte temporal de 10 años (2019-2028), tiene como objetivo abordar la creciente demanda de viviendas en el país, priorizando la creación de Viviendas de Interés Público (VIP) dirigidas a familias de ingresos medios.

Las VIP no solo representan un paso hacia la solución de la demanda habitacional, sino que también facilitan el acceso de estas familias al sistema financiero y brindan apoyo estatal para alcanzar la capacidad de pago. El rango de precios original de estas viviendas oscila entre \$75,654.25 y \$97,325.00, según el Decreto Ejecutivo 405 de 2022. Sin embargo, estos costos podrían verse afectados por la reciente problemática energética que enfrenta el país. El Ministerio de Energía y Minas de Ecuador comunicó un déficit de 465 MW y la necesidad de adquirir energía off-shore para evitar cortes de luz durante las festividades de fin de año del 2023 (Francovich, 2023). Estos cortes energéticos podrían implicar un retraso en la ejecución de obras inmobiliarias e incluso un encarecimiento en los costos de construcción de estas.

En la provincia de Guayas, donde el déficit habitacional en el año 2022 es del 53.8% (ENEMDU, 2022), se ha identificado la localidad de Milagro, específicamente en la parroquia Chirijos, como un punto estratégico para llevar a cabo un proyecto habitacional de interés público, aprovechando su proximidad al mar. La elección de esta ubicación se sustenta en la clasificación climática de "Tropical megatérmico húmedo" en Milagro, conforme a la "Norma Ecuatoriana de la Construcción".

Estos elementos ofrecen una visión más completa de las tendencias constructivas en la zona, respaldando la planificación y ejecución del proyecto habitacional. En medio de un déficit habitacional nacional y desafíos socioeconómicos, este proyecto surge como una

respuesta integral, enfocándose en el desarrollo sostenible y la selección óptima de materiales para construcciones residenciales.

1.1 Antecedentes

La exploración detallada de los datos del censo poblacional de 2010 en la parroquia Chirijos revela patrones definidos en las preferencias constructivas de la comunidad. De manera destacada, el 76.01% de las edificaciones adopta métodos tradicionales, empleando predominantemente ladrillos o bloques en su construcción, mientras que un 23.99% usa hormigón, adobe, madera y caña. Por otro lado, se tiene que el 77.54% emplea cubiertas elaboradas de zinc, en contraste el 22.46% empleo otros métodos como losa de hormigón, eternit, teja y palma. (Isabel, 2021)

Las viviendas elaboradas con métodos constructivos tradicionales representan un alto índice de consumo energético en el país, tanto durante su proceso constructivo como en su uso diario. Actualmente, el Ecuador enfrenta “la peor sequía de los últimos 50 años” (Muñoz-Ledo, 2023). La demanda diaria de electricidad en el país alcanza los 4,700 megavatios, con un consumo anual de 30,000 gigavatios (Press, 2023). Por lo tanto, el ahorro energético es una necesidad para el país y es primordial que los nuevos proyectos inmobiliarios se construyan en base a la sostenibilidad energética.

En el ámbito de la evaluación climática, la implementación de la geolocalización se erige como una herramienta clave. Este enfoque específico permite tener en cuenta las variaciones climáticas mensuales de la zona, asegurando una adaptación óptima a las condiciones locales en el diseño y la construcción del proyecto. Además, se realiza un compromiso firme con la conformidad normativa, ajustando rigurosamente los parámetros de evaluación de la edificación a las normativas establecidas por la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción).

Este análisis exhaustivo no solo arroja luz sobre las prácticas constructivas arraigadas en la comunidad, sino que también proporciona una plataforma robusta y bien informada para la materialización exitosa del "Proyecto de Vivienda Casa para Todos - CPT". La combinación de datos detallados, adaptación climática precisa y apego a normativas

consolidan la base de este proyecto, promoviendo una ejecución sostenible y alineada con las necesidades de la comunidad de Chirijos, Milagro, Ecuador.

1.2 Localización

El área de estudio para este proyecto se encuentra situada en la provincia del Guayas, específicamente en el cantón Milagro, en las proximidades de la parroquia Chirijos. La Figura 1.3.1 presenta de manera detallada la ubicación y designación precisa del área de estudio. Esta representación cartográfica proporciona un panorama visual que facilita la comprensión de la posición geográfica del proyecto dentro del cantón Milagro.

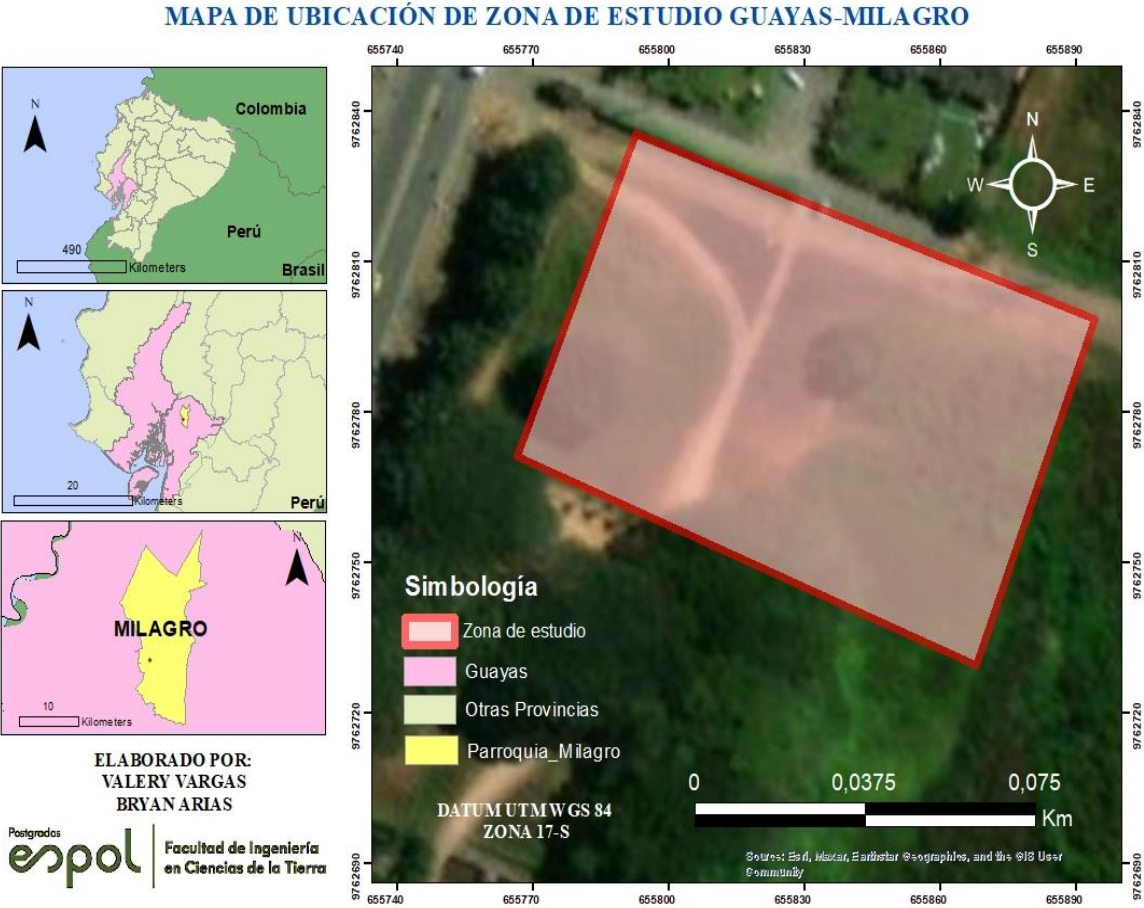


Figura 1.2.1 Mapa de ubicación de zona de estudio.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

1.3 Problemática a resolver

El Ecuador actualmente enfrenta la problemática emergente del crecimiento poblacional y la creciente necesidad de viviendas asequibles para la población en general. A pesar de la demanda creciente, la construcción de viviendas y edificaciones asequibles se presenta como inaccesible para muchas personas, especialmente debido a las marcadas diferencias de clase social en el país.

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI, 2021) reporta un déficit total de vivienda en Ecuador de 2.7 millones de unidades habitacionales, resaltando la urgencia de abordar esta brecha y reducir las desigualdades en la población. En particular, en la parroquia Chirijos, Milagro, las viviendas de interés público se construyen con materiales limitados, principalmente debido a las restricciones de costos que condicionan la viabilidad de los proyectos. Por ejemplo, según datos del censo poblacional de 2010, el 76.01% de las construcciones utilizan ladrillos o bloques, y el 77.54% cuentan con cubiertas de zinc, indicando la prevalencia de métodos de construcción tradicionales. Las posibles causas de este problema incluyen restricciones de costos y la falta de análisis de eficiencia energética en la etapa de diseño y construcción, factores que contribuyen a la persistencia del uso de materiales tradicionales y a la falta de implementación de tecnologías más sostenibles.

Las consecuencias de no resolver este problema podrían perpetuar la desigualdad social, limitar el acceso a viviendas dignas y afectar negativamente la estabilidad económica de las comunidades. La resolución de este problema es esencial para mejorar la calidad de vida y promover la equidad en el acceso a viviendas asequibles.

En cuanto al enfoque de la investigación, se centrará en definir la selección óptima de materiales mediante un modelo integrado BIM, abordando la eficiencia energética y el análisis costo-beneficio en la ciudad de Milagro. La pregunta clave de investigación es: ¿Cuál es la selección óptima de materiales en construcciones residenciales para viviendas de interés público en Milagro, Ecuador, considerando la eficiencia energética y el análisis costo-beneficio para promover la sostenibilidad y la asequibilidad?

1.4 Justificación

El informe del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) del año 2021 sobre el déficit de 2.7 millones de viviendas en Ecuador pone de manifiesto una situación apremiante que requiere atención inmediata. Este dato destaca la magnitud del desafío habitacional que enfrenta el país, subrayando la necesidad crítica de estrategias y soluciones efectivas para abordar la brecha entre la demanda y la oferta de viviendas.

Por tal motivo, el proyecto se distingue por su enfoque especializado en el diseño de viviendas optimizado para la construcción de unidades multifamiliares mediante la metodología BIM y herramientas basadas en Revit. Al poner énfasis en la eficiencia y practicidad de los materiales utilizados, busca no solo satisfacer la demanda habitacional, sino también ofrecer soluciones que promuevan la armonía en comunidades multifamiliares. Además, el proyecto se compromete de manera sostenible con el desarrollo de viviendas económicas y con bajo consumo energético. Esta doble vertiente de sostenibilidad, tanto en términos económicos como ambientales, refleja un enfoque integral hacia la construcción de hogares que no solo sean accesibles, sino también respetuosos con el entorno y eficientes en el uso de recursos. En última instancia, la visión del proyecto es contribuir a la creación de comunidades habitacionales que sean sostenibles a largo plazo y que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la parroquia Chirijos.

La investigación se ejecuta como una iniciativa estratégica para abordar múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este enfoque integral tiene como meta primordial mejorar la eficiencia energética de las viviendas, contribuyendo directamente al ODS 7 (Energía asequible y no contaminante). Asimismo, la implementación de Modelos BIM y herramientas basadas en Revit respalda el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), fomentando la adopción de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia en la construcción. En última instancia, este proyecto se presenta como un catalizador clave para avanzar hacia un desarrollo habitacional más sostenible y alineado con la visión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar la selección óptima de materiales utilizados en construcciones residenciales a través de un modelo integrado BIM con un análisis costo-beneficio enfocado en el desarrollo sostenible, para la optimización del costo y del ahorro energético en la envolvente de viviendas de interés público en la parroquia Chirijos, Milagro, Ecuador.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Ejecutar un modelo integrado BIM mediante la iteración de materiales y garantizando las capas de información 3D y 4D, con el propósito de facilitar la visualización y gestión eficiente de datos en la envolvente de viviendas de interés público en Milagro, Ecuador.
- Evaluar diferentes materiales para la envolvente de construcciones residenciales en Milagro, Ecuador, utilizando técnicas de análisis de eficiencia energética, con el fin de identificar aquellos que minimizan el consumo de energía y reducen el impacto ambiental.
- Elaborar un análisis costo-beneficio de los materiales utilizados, mediante el desarrollo del presupuesto de obra y el análisis energético de la envolvente de la edificación, para la optimización en la selección de materiales en la construcción de viviendas de interés público en Milagro, Ecuador.

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1 Marco conceptual

En el ámbito de la construcción, cada proyecto representa una valiosa oportunidad para reducir el consumo de energía. Ya sea al construir una nueva estructura o al renovar una existente, es fundamental tener en cuenta el rendimiento energético y los costos de construcción. En este contexto es importante comprender los términos que se presentan a continuación:

2.1.1 Metodología BIM:

Metodología Building Information Modeling (BIM) posibilita a los usuarios la creación de un modelo mediante el empleo de software como Revit. Este modelo abarca toda la información del proyecto, incluyendo planos y especificaciones. Todas las partes involucradas tienen acceso al modelo central generado en Revit, permitiendo a los participantes de diversas disciplinas, como arquitectos, gestores de instalaciones, ingenieros de M&E e ingenieros estructurales, coordinar sus esfuerzos. BIM integra los diseños desde la fase inicial hasta la construcción y hasta la finalización del proyecto. Con la utilización de programas como Revit, las actualizaciones de los planos pueden realizarse automáticamente para reflejar las contribuciones de cada disciplina, facilitando así la gestión integrada de la información de los componentes del edificio (Fu, 2018).

La implementación de BIM incrementa la eficiencia en las actividades de diseño, generando diseños de edificios eficaces que, a su vez, reducen los costos de materiales. Asimismo, puede resultar en períodos de construcción más breves y un proceso constructivo más seguro. Con la creciente digitalización de los sistemas, se reconoce a BIM como esencial para el desarrollo de futuras ciudades más inteligentes (Fu, 2018).

2.1.2 Vivienda de interés público

Las viviendas de interés público (VIP) representan una opción habitacional dirigida a núcleos familiares con ingresos medios, respaldada por el Estado con el objetivo de facilitar el acceso a una vivienda digna y adecuada. Este tipo de viviendas, cuyo crédito hipotecario oscila entre \$70,000 y \$90,000, permite la aprobación de hasta el 95% del valor de la vivienda con un plazo de 20 años y una tasa de interés preferencial. Los beneficiarios son personas mayores de 18 años de nacionalidad ecuatoriana, sin propiedad habitacional, y se presta especial atención a aquellos en situación de pobreza y vulnerabilidad, así como a núcleos familiares de ingresos medios y bajos. Los requisitos para acceder al crédito incluyen ingresos totales no superiores a \$2,500 mensuales, estabilidad laboral de al menos 3 años (si se opta por un crédito en el BIESS), y documentación en regla para trabajadores independientes. Además, el proyecto de vivienda debe contar con la aprobación del MIDUVI como Vivienda de interés prioritario. En comparación con los créditos hipotecarios convencionales, el crédito VIP destaca al permitir un porcentaje de financiamiento más alto (hasta el 95%), un plazo más extenso de 20 años y una tasa de interés más favorable, ofreciendo así condiciones propicias para la adquisición de vivienda propia (Tobar, 2023).

2.1.3 Definición de la envolvente térmica del edificio:

La envolvente térmica se refiere a la capa externa del edificio que abarca todos los elementos que separan los espacios habitables del entorno exterior, incluyendo el aire, el terreno y otros edificios. También incluye los cerramientos opacos, tanto verticales como horizontales, así como las aberturas y los posibles puntos de transmisión de calor en el edificio (Villa, 2018).

2.1.4 Zona climática en la que se ubica el edificio

Una zona climática se distingue por contar con requisitos técnicos específicos para las condiciones exteriores, los cuales se emplean en el cálculo de la demanda energética de un edificio. La tabla 2.1.4.1 presenta las zonas climáticas correspondientes a las capitales de provincia y otras ciudades importantes. En el caso de localidades no contempladas en dicha tabla, la identificación de la zona climática se llevará a cabo

considerando los grados días de calentamiento, grados días de enfriamiento y la altitud sobre el nivel del mar de la localidad, utilizando la información proporcionada en la tabla 2.1.4.2.

Tabla 2.1.1 Zonas climáticas de algunas ciudades

Elaborado por: (NEC, 2018)

Provincia	Ciudad	Zona climática
REGIÓN COSTA		
El Oro	Machala	Húmeda muy calurosa
	Zaruma	Húmeda muy calurosa
	Santa Rosa	Húmeda muy calurosa
Esmeraldas	Esmeraldas	Húmeda muy calurosa
	Quinindé	Húmeda muy calurosa
Guayas	Guayaquil	Húmeda muy calurosa
	Balzar	Húmeda muy calurosa
Los Ríos	Babahoyo	Húmeda muy calurosa
	Quevedo	Húmeda muy calurosa
Manabí	Puerto López	Húmeda muy calurosa
	Portoviejo	Húmeda muy calurosa
	Manta	Húmeda muy calurosa
	Chone	Húmeda muy calurosa
	El Carmen	Húmeda muy calurosa
	Pedernales	Húmeda muy calurosa
REGIÓN SIERRA		
Azuay	Cuenca	Continental lluviosa
	Santa Isabel	Húmeda calurosa
	Gualaceo	Continental lluviosa
Bolívar	Guaranda	Continental templada
	Caluma	Húmeda calurosa
	Las Naves	Húmeda muy calurosa
Cañar	Azogues	Húmeda muy calurosa
	Cañar	Fría
	La Troncal	Húmeda muy calurosa
	Mira	Continental lluviosa

Carchi	San Gabriel	Continental templada
	Tulcán	Fría
Chimborazo	Riobamba	Continental templada
	Alausí	Continental lluviosa
	Pallatanga	Continental lluviosa
Cotopaxi	La Maná	Húmeda muy calurosa
	Latacunga	Continental templada
	Zumbahua	Fría
Imbabura	Ibarra	Continental lluviosa
	Otavalo	Continental templada
	Salinas	Húmeda calurosa
Loja	Loja	Continental lluviosa
	Cariamanga	Continental lluviosa
	Alamor	Húmeda calurosa
	Catamayo	Húmeda calurosa
Pichincha	Cayambe	Continental lluviosa
	Machachi	Fría
	Quito	Continental lluviosa
	Los Bancos	Húmeda calurosa
Santo Domingo de los Tsachilas	Santo Domingo	Húmeda muy calurosa
Tungurahua	Ambato	Continental templada
	Baños	Continental lluviosa
REGIÓN ORIENTE		
Morona Santiago	Macas	Húmeda calurosa
	Gualaquiza	Húmeda calurosa
	Sucúa	Húmeda muy calurosa
Napó	Tena	Húmeda calurosa
	Papallacta	Fría
	El Chaco	Húmeda calurosa
Orellana	Francisco de Orellana	Húmeda muy calurosa
Pastaza	Puyo	Húmeda calurosa
Zamora Chinchipe	Zamora	Húmeda calurosa

	Zumba	Húmeda calurosa
--	-------	-----------------

Tabla 2.1.2 Referencia para zonificación climática

Elaborado por: (NEC, 2018)

ZONA CLIMÁTICA (Ecuador)	ZONA CLIMÁTICA (ASHRAE 90.1)	NOMBRE	CRITERIO TÉRMICO
1	1A	HÚMEDA MUY CALUROSA	$5000 < CDD10^{\circ}C$
2	2A	HÚMEDA CALUROSA	$3500 < CDD10^{\circ}C \leq 5000$
3	3C	CONTINENTAL LLUVIOSA	$CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $HDD18^{\circ}C \leq 2000$
4	4C	CONTINENTAL TEMPLADO	$CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $2000 < HDD18^{\circ}C \leq 3000$
5	5C	FRÍA	$CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $HDD18^{\circ}C \leq 2000$ $2000 < HDD18^{\circ}C \leq 3000$ $3000 \text{ m} < \text{Altura (m)} \leq 5000 \text{ m}$
6	6B	MUY FRÍA	$CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $HDD18^{\circ}C \leq 2000$ $2000 < HDD18^{\circ}C \leq 3000$ $5000 \text{ m} < \text{Altura (m)}$

2.1.5 Conductividad Térmica

La conductividad térmica se describe como la habilidad de un material para transportar calor de una región a otra. Se expresa mediante el coeficiente de conductividad térmica (λ) (Yan Li, 2011). Un valor de λ más bajo señala que el material posee una mayor capacidad de aislamiento térmico y retención de calor (Yan Li, 2011).

2.1.6 Resistencia Térmica

La resistencia térmica se puede describir de manera sencilla como la oposición que presenta un material particular al paso de calor (Sidney M., 2012). Un buen material aislante tendrá un valor de resistencia térmica alto. Se calcula con la ecuación descrita a continuación:

$$R = \frac{e}{\lambda} (m^2K/W)$$

Ecuación 2.1.6.1 Fórmula de resistencia térmica

Donde:

e : Espesor del material (m)

λ : Conductividad térmica (W/mK)

2.1.7 Transmitancia Térmica

La transmitancia térmica se refiere a una propiedad específica de un elemento constructivo, como un muro o un techo, y está determinada por la conductividad térmica, la geometría de los materiales que lo componen, así como la radiación térmica y la convección en las superficies del elemento (Blender, 2015). Su aplicación incluye la evaluación de las pérdidas de calor de un edificio a través de los elementos que conforman su envolvente. En la Figura 2.1.1, se ilustra como un mayor valor de transmitancia térmica indica un menor efecto de aislamiento térmico del componente. En contraste, un valor U más bajo denota una mejor capacidad de aislamiento térmico y una reducción en las pérdidas de calor a través del componente (Blender, 2015).

La Transmitancia Térmica (U) se define como la cantidad de calor que atraviesa un cerramiento o muro en un lapso de tiempo, por unidad de superficie y diferencia de temperatura. Su unidad de medida es $W/m^2 \text{ } ^\circ K$ (vatios por metro cuadrado por Kelvin) (Villa, 2018). Como se muestra en la siguiente fórmula:

$$U = \frac{1}{R_T} (W/m^2K)$$

Ecuación 2.1.7.1 Fórmula de la transmitancia (Villa, 2018)

Donde:

R_T : Resistencia térmica total del elemento constructivo.

El cálculo de la resistencia térmica total (R_T) de un componente formado por capas técnicamente homogéneas se realiza con la siguiente ecuación:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

Ecuación 2.1.7.2 Fórmula de la Resistencia térmica total

Donde:

R_1, R_2, \dots, R_n : Resistencias térmicas de cada capa del elemento constructivo.

R_{si}, R_{se} : Resistencias térmicas superficiales de la capa de aire interior y exterior.

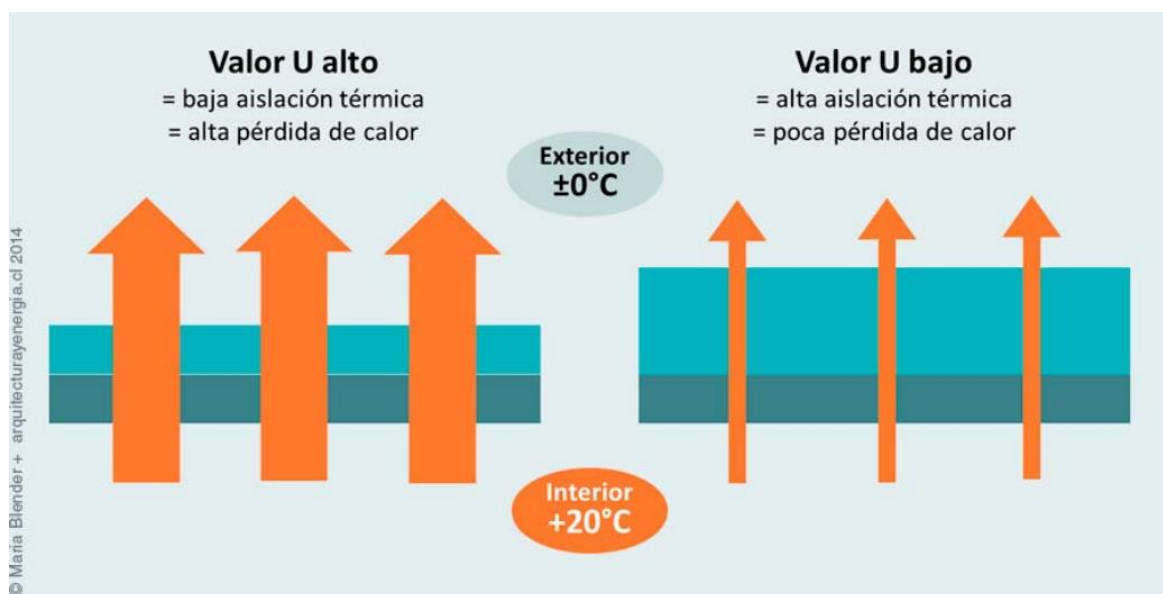


Figura 2.1.7.2.1.1 Significado de la transmitancia

Elaborado por: (Blender, 2015)

2.1.8 Intensidad de Uso de Energía (EUI)

La Intensidad de Uso de Energía (EUI) hace referencia a la cantidad de energía utilizada por pie cuadrado en un año. Su cálculo implica dividir la energía total consumida por el edificio durante un año entre el área total bruta del piso. Al igual que las millas por galón para los automóviles, la EUI representa el indicador clave del rendimiento energético de un edificio. Existen dos tipos de EUI: en el sitio y en la fuente. El EUI en el sitio es la cantidad de energía consumida en el lugar del edificio, mientras que el EUI en la fuente

rastrea el uso de energía hasta la planta de energía y mide la cantidad de energía bruta utilizada para operar el edificio (Bulman, 2022).

Aunque el rendimiento energético es considerado importante, se deben seleccionar diversos factores al tomar decisiones de diseño. La eficiencia energética debe equilibrarse con los costos iniciales y el confort de los ocupantes, así como con los costos operativos a lo largo del tiempo. Por lo general, el arquitecto abordará tanto los costos iniciales o de capital como los costos a largo plazo o del ciclo de vida. Aunque algunos sistemas energéticamente eficientes pueden tener un costo inicial más elevado, ofrecen un retorno de inversión a largo plazo. Por ejemplo, invertir inicialmente en un sistema mecánico altamente eficiente puede implicar un gasto adicional, pero con el tiempo, los ahorros energéticos pueden compensar ese costo (Bulman, 2022). Evaluar el retorno de inversión de cada aspecto, el arquitecto puede ayudar a optimizar el uso del presupuesto. Algunos edificios, como las escuelas, están vinculados por códigos para realizar un mayor intercambio de aire, lo que hace que la inversión adicional en aislamiento no sea rentable. En estos casos, tiene más sentido enfocarse en mejoras al sistema mecánico (Bulman, 2022).

Además, el arquitecto debe trabajar en soluciones que mejoren la comodidad de los ocupantes, ya que un edificio eficiente energéticamente debe satisfacer las necesidades de quienes lo ocupan. Aunque algunas decisiones de diseño pueden no tener un retorno financiero inmediato, pueden beneficiar directamente a los ocupantes. Por ejemplo, mejorar los acristalamientos, aunque puede no ofrecer una recuperación financiera directa debido a los requisitos de intercambio de aire, puede mejorar significativamente la comodidad junto a las ventanas (Bulman, 2022).

2.2 Marco metodológico

En la implementación del proyecto, nos adheriremos rigurosamente a la metodología detallada en la figura 2.2.1, la cual servirá como marco directriz para llevar a cabo de manera ordenada y eficiente las tareas predefinidas. Se incorporará de manera específica la metodología BIM (Modelado de Información para la Construcción), actuando la figura 2.2.1 como la guía principal en este enfoque integral. Cada fase y

procedimiento identificado será abordado con meticulosidad e integrado con los principios y prácticas de la metodología BIM. Este enfoque garantiza no solo la integridad y coherencia del proceso, sino también la optimización de la colaboración, la visualización avanzada y la toma de decisiones informadas a lo largo del desarrollo del proyecto. La metodología BIM se erige como un componente fundamental para alcanzar los objetivos de eficiencia técnica y calidad en la ejecución del proyecto.

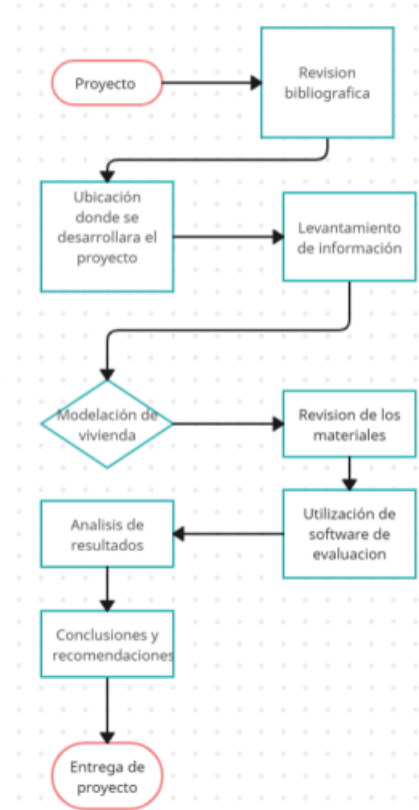


Figura 2.2.1 Diagrama de metodología
Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

La revisión terminológica destinada a aclarar los conceptos técnicos inherentes al núcleo temático del proyecto se llevará a cabo con un enfoque exhaustivo. Este análisis no se limitará a la mera definición de términos, sino que se extenderá a la contextualización y aplicación precisa de cada concepto en el contexto específico del proyecto. La claridad y coherencia en el lenguaje técnico son imperativas para una comunicación interna efectiva y para facilitar la interacción con las partes interesadas externas.

Con la localización del proyecto en la parroquia Chirijos, Milagro, se incorpora un componente geográfico y cultural a la empresa. Este entorno no solo se considera como

un escenario físico, sino como un sustrato intrínseco de historias, tradiciones y características únicas. La comprensión de este contexto local informará la toma de decisiones, incorporando consideraciones específicas de la comunidad en el diseño y la ejecución del proyecto.

La modelación, fase esencial en el proceso, será ejecutada mediante la utilización de la herramienta Revit. Esta plataforma facilitará la creación de modelos tridimensionales precisos y su integración con otros aspectos del diseño, permitiendo una visión holística de la estructura. La capacidad de colaboración y la visualización avanzada de Revit serán fundamentales para la iteración eficiente y la toma de decisiones informadas durante el desarrollo del proyecto.

El análisis energético, pilar en la perspectiva sostenible del proyecto, implicará una evaluación detallada del rendimiento energético de la envolvente de la estructura. Este enfoque no solo permitirá identificar áreas de mejora, sino que también servirá como base para la optimización de la eficiencia energética y la reducción del impacto ambiental asociado al proyecto.

Al llegar a la fase de resultados, la interpretación no será simplemente descriptiva, sino analítica. Cada dato será contextualizado con los objetivos originales del proyecto, considerando los parámetros específicos establecidos y comparando los resultados obtenidos con los estándares predefinidos. Esta fase de análisis crítico proporcionará una base sólida para la formulación de conclusiones respaldadas por datos tangibles.

Las recomendaciones emanarán de la síntesis entre la eficiencia técnica, la viabilidad económica y la aceptación social. Estas sugerencias no serán prescripciones dogmáticas, sino orientaciones estratégicas basadas en el análisis exhaustivo de los resultados obtenidos y en la consideración de factores económicos y sociales que puedan influir en la implementación exitosa del proyecto.

En resumen, el proyecto no solo representa la aplicación metódica de procedimientos, sino una empresa dinámica destinada a contribuir al desarrollo de la parroquia Chirijos

de manera técnica y sostenible. Cada fase del proyecto se concibe como una oportunidad para la mejora continua, donde la integración de elementos técnicos y culturales se entrelazan para forjar un resultado final que trascienda las expectativas tradicionales y aporte significativamente al progreso local y al bienestar de la comunidad.

2.2.1 Tabulación de datos

A continuación, se presentas datos obtenidos en base a la zona de ubicación del proyecto a través del software “Climate Consultant 6.0”, (Figura 2.2.2 y Figura 2.2.3).

WEATHER DATA SUMMARY													LOCATION: Milagro, GY, ECU	
													Latitude/Longitude: 2.117° South, 79.6° West, Time Zone from Greenwich -5	
													Data Source: Custom-842020 842020 WMO Station Number, Elevation 13 m	
MONTHLY MEANS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
Global Horiz Radiation (Avg Hourly)	319	350	354	376	364	331	285	309	333	331	342	351	Wh/sq.m	
Direct Normal Radiation (Avg Hourly)	170	175	145	213	225	220	152	157	195	170	160	208	Wh/sq.m	
Diffuse Radiation (Avg Hourly)	198	222	243	221	206	189	189	203	206	215	221	205	Wh/sq.m	
Global Horiz Radiation (Max Hourly)	972	1014	991	994	937	876	904	961	994	1025	972	948	Wh/sq.m	
Direct Normal Radiation (Max Hourly)	906	909	859	876	884	866	871	855	876	908	836	830	Wh/sq.m	
Diffuse Radiation (Max Hourly)	508	516	520	504	458	436	457	485	488	514	497	485	Wh/sq.m	
Global Horiz Radiation (Avg Daily Total)	3871	4231	4261	4502	4340	3932	3390	3688	3995	3994	4139	4265	Wh/sq.m	
Direct Normal Radiation (Avg Daily Total)	2061	2122	1750	2552	2680	2624	1808	1880	2340	2057	1946	2532	Wh/sq.m	
Diffuse Radiation (Avg Daily Total)	2406	2684	2921	2642	2459	2255	2259	2430	2471	2592	2684	2496	Wh/sq.m	
Global Horiz Illumination (Avg Hourly)	35703	38784	39083	42069	41170	37543	32204	34238	36233	36085	37549	39365	lux	
Direct Normal Illumination (Avg Hourly)	14309	14386	11627	16858	18717	19984	13341	14203	18072	15570	13255	17300	lux	
Dry Bulb Temperature (Avg Monthly)	24	24	25	25	24	24	23	22	22	23	23	25	degrees C	
Dew Point Temperature (Avg Monthly)	22	22	23	23	22	21	21	19	19	20	20	22	degrees C	
Relative Humidity (Avg Monthly)	87	88	88	88	86	86	88	84	84	85	81	84	percent	
Wind Direction (Monthly Mode)	260	270	270	270	270	280	270	270	260	270	260	260	degrees	
Wind Speed (Avg Monthly)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	m/s	
Ground Temperature (Avg Monthly of 3 Depths)	23	24	24	24	24	24	24	23	23	22	23	23	degrees C	

Figura 2.2.2 Datos climáticos de Milagro

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

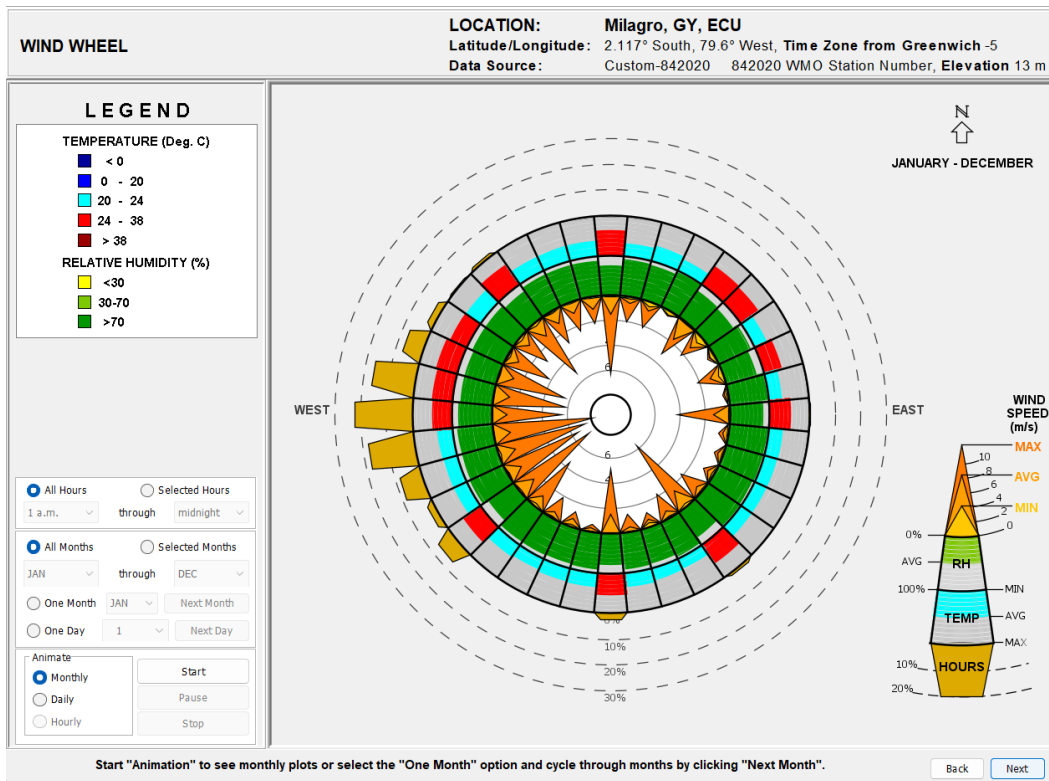


Figura 2.2.3 Dirección de vientos en Milagro

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

2.2.2 Solución a diseñar

En el marco del desarrollo de un proyecto de vivienda multifamiliar en la plataforma Revit, se enfoca en el análisis minucioso de los materiales empleados y la ubicación estratégica de la estructura. Se plantea dos metodologías: el desarrollo del proyecto utilizando la herramienta Sephaera para el análisis o el software Insight.

Se determino que se empleara el software insight debido a su mejor afinidad de resultados con respecto a modelos trabajados en Revit. Mediante iteraciones en el software Insight, se lleva a cabo un exhaustivo proceso de optimización de los valores de Energy Use Intensity (EUI) con el propósito de lograr niveles de eficiencia energética óptimos. Estos valores finales, al ser alcanzados, desempeñan un papel fundamental como criterios fundamentales en la elección de los materiales más apropiados para la construcción. De esta manera, se establece una sólida fundamentación técnica que no solo garantiza la viabilidad sostenible del proyecto, sino que también orienta de manera

precisa la selección de materiales para asegurar una construcción eficiente desde el punto de vista energético.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir del modelamiento de la edificación, presupuesto del proyecto y de las iteraciones realizadas en el diseño del edificio. Estas iteraciones se centraron en la rotación del edificio y en los materiales de la envolvente de la edificación. Cada iteración se basó en modificar un solo elemento/material a la vez, manteniendo el resto de los elementos de la edificación fijos. Este enfoque permitió evaluar el impacto de cada cambio individual en el diseño global del edificio, proporcionando una visión detallada de cómo cada elemento contribuye a la forma y la funcionalidad del edificio final. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

- **Modelo de edificación en Revit.**

El modelo elaborado en Revit representa un edificio residencial de 12 departamentos distribuidos en tres plantas. Cada planta alberga cuatro unidades, cada una con un área de 93.26m². La superficie total de construcción es de 542 m² implementada en un terreno de 700 m². Esta configuración optimiza la densidad de viviendas mientras maximiza el uso del espacio disponible, asegurando una eficiencia tanto en el diseño como en la utilización del suelo. (Figura 3.1.1).



Figura 3.1.1 Modelo renderizado de condominio multifamiliar

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)



Figura 3.1.2 Renderizado del interior de un Departamento de condominio multifamiliar

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

- **Presupuesto base del condominio multifamiliar**

En el presupuesto de obra de todo el proyecto mostrado en la tabla 3.1.1, se obtuvo un costo inicial de \$854.75/m². Considerando un costo del lote de \$140,000.00.

Tabla 3.1.1 Tabla de presupuesto del condominio multifamiliar.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA



PROYECTO: Vivienda multifamiliar

UBICACIÓN: Monseñor Leonidas Proano, Quinta Patricia, Milagro, Ecuador

AREA: 700.00 m2

FECHA: Diciembre del 2023

PLAZO: 7.00 MESES

COD.	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	SUBTOTAL	PARCIAL TOTAL
1.1	Instalaciones Preliminares					\$ 1,505.52
1.1.1	Caseta / Bodega	m2.	15.00	\$ 60.15	\$ 902.25	
1.1.2	Cerramiento provisional de obra instalación Provisional de AA.PP. (NO INCLUYE CONSUMO)	m.	93.00	\$ 5.60	\$ 520.80	
1.1.3	Instalaciones Provisional eléctrica (NO INCLUYE CONSUMO)	u.	1.00	\$ 49.66	\$ 49.66	
1.1.4	Instalaciones Provisional eléctrica (NO INCLUYE CONSUMO)	u.	1.00	\$ 32.81	\$ 32.81	
1.2	Mantenimiento y seguridad de Obra					\$ 5,712.59
1.2.1	Pruebas y ensayos de laboratorio	global	1.00	\$ 300.00	\$ 300.00	
1.2.2	Limpieza de Obra	global	1.00	\$ 168.09	\$ 168.09	
1.2.3	Limpieza final y entrega de Obra	global	1.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	
1.2.4	Alquiler de andamios para albañilería	mes	7.00	\$ 463.50	\$ 3,244.50	
1.3	Preparación de Terreno					\$ 1,111.35
1.3.1	Trazado y replanteo	m2.	542.12	\$ 1.25	\$ 677.66	
1.3.2	Nivelación de Terreno a Maquina	m2.	542.12	\$ 0.80	\$ 433.70	
1.4	Movimiento de Tierra					\$ 25,155.07
1.4.1	Excavación y desalojo	m3.	1,883.40	\$ 6.84	\$ 12,882.43	
1.4.2	Excavación a pulso (no incluye desalojo)	m3.	188.34	\$ 9.28	\$ 1,747.79	
1.4.3	Relleno compactado con material del sitio	m3.	1,633.63	\$ 5.48	\$ 8,952.28	
1.4.4	Relleno compactado con material importado	m3.	276.37	\$ 5.69	\$ 1,572.57	
1.5	Cimentación					\$ 74,126.83
1.5.1	Replanchillos de H ^o S ^o e=5cm bajo zapatas 140 kg/cm2	m2.	177.77	\$ 6.30	\$ 1,119.95	
1.5.2	Hormigón para zapatas, fc=210 kg/cm2	m3.	158.69	\$ 135.83	\$ 21,554.86	
1.5.3	Hormigón para riostras, fc=210 kg/cm2	m3.	38.48	\$ 135.83	\$ 5,226.74	
1.5.4	Encofrado/desencofrado general	m2.	981.17	\$ 7.50	\$ 7,358.78	
1.5.5	Acero de refuerzo para cimentación fy=4200 kg/cm2	kg,	17,272.09	\$ 1.65	\$ 28,498.95	
1.5.6	Contrapiso H.S interior e=10cm	m2.	417.63	\$ 13.00	\$ 5,429.19	
1.5.7	Contrapiso H.S exterior e=10cm	m2.	124.49	\$ 13.00	\$ 1,618.32	
1.5.8	Suministro e instalación de plástico polietileno negro	m2.	1,018.90	\$ 1.00	\$ 1,018.90	
1.5.9	Malla electrosoldada ø 5.5mm c/15cm para contrapisos	m2.	417.63	\$ 5.51	\$ 2,301.14	

1.6	Estructuras de hormigón					\$ 162,760.43
1.6.1	Vigas de hormigón	m3.	154.89	\$	139.84	\$ 21,659.82
1.6.2	Columna de hormigón	m3.	51.05	\$	139.71	\$ 7,132.20
1.6.3	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg,	18,040.34	\$	1.65	\$ 29,766.57
1.6.4	Hormigón para nervios f'c: 210 kg/cm2	m3.	24.01	\$	385.16	\$ 9,247.69
1.6.5	Hormigón para losas f'c: 210 kg/cm2 con bomba	m3.	358.66	\$	144.72	\$ 51,905.85
1.6.6	Malla electrosoldada ø 5.5mm c/15cm para losas	m2.	1,678.06	\$	5.51	\$ 9,246.10
1.6.7	Encofrado / desencofrado para losas	m2.	4,506.96	\$	7.50	\$ 33,802.20
1.7	Albañilerías					\$ 91,099.89
1.7.1	Mampostería					
1.7.3	Mampostería de Bloque 7	m2.	1,550.23	\$	17.66	\$ 27,381.50
1.7.4	Enlucidos / Morteros					
1.7.5	Enlucidos Horizontal Pisos	m2.	1,748.55	\$	9.34	\$ 16,331.46
1.7.6	Enlucidos vertical	m2.	3,100.46	\$	6.61	\$ 20,494.04
1.7.7	Cuadrada de boquetes ventanas y puertas	m.	656.48	\$	5.57	\$ 3,656.59
1.7.8	Enlucidos Filos	m.	1,383.20	\$	4.01	\$ 5,546.63
1.7.9	Viguetas y Pilaretes					
1.7.10	Viguetas 10x20	m.	298.44	\$	11.10	\$ 3,311.72
1.7.11	Viguetas 20x20	m.	211.68	\$	13.15	\$ 2,782.91
1.7.12	Pilaretes de 10x20	m.	603.60	\$	11.10	\$ 6,698.00
1.7.13	Pilaretes de 20x20	m.	280.04	\$	13.15	\$ 3,681.62
1.7.14	Mesones					
1.7.15	Mesón de cocina	m.	24.84	\$	48.93	\$ 1,215.42
1.8	Impermeabilización					\$ 8,005.60
1.8.1	impermeabilización de duchas	m2.	123.77	\$	14.50	\$ 1,794.64
1.8.2	Impermeabilización de Losas	m2.	443.64	\$	14.00	\$ 6,210.96
1.9	Estructuras Metálicas					\$ 36,686.19
1.9.1	Placa colaborante galv. H=2". e=0.76mm. (Losas) incluye conectores	m2.	1,678.06	\$	11.25	\$ 18,878.15
1.9.2	Acero estructural ASTM A36 con alta protección anticorrosiva (provisión, fabricación y montaje) para balcones	kg.	492.40	\$	3.21	\$ 1,580.62
1.9.3	Pasamanos metálicos	m.	139.49	\$	52.56	\$ 7,331.68
1.9.4	Escalera metálica	gbl.	1.00	\$	5,670.00	\$ 5,670.00
1.9.5	Cubierta metálica con aislamiento térmico tipo sandwich e=15mm incluye (galvalume prepintado con espuma PIR y accesorios de fijación)	m2.	106.636	\$	30.25	\$ 3,225.74
1.10	Cubierta de Bambú					\$ 3,064.72
1.10.1	Anclaje de varillas roscadas de 3/8" en muros mampostería estructural	u.	92.00	\$	1.99	\$ 183.08
1.10.2	Provisión y limpieza de guaduas inmunizadas	u.	52.00	\$	10.80	\$ 561.60
1.10.3	Instalación de estructura de guadua (incl. inst. anclajes galvan.)	m2.	106.64	\$	10.93	\$ 1,165.53
1.10.4	Provisión herrajes (varillas roscadas, tuercas, anillos)	m2.	106.64	\$	1.97	\$ 210.07
1.10.5	Provisión e instalación de marcos de madera semidura, cepillados, e inmunizados sec. 4x3cm. incluye listón sección 1,5x1,5cm.	m.	68.21	\$	6.64	\$ 452.93
1.10.6	Provisión e instalación de latilla de bambú d=3cm (inmunizados y flameados)	m.	46.30	\$	3.73	\$ 172.69
1.10.7	Provisión e instalación de faldón galvanizado pintado (flashing) e=0,40	m.	23.19	\$	6.99	\$ 162.11
1.10.8	Protector uv para guaduas y phyllostachys aurea	m2.	40.08	\$	3.91	\$ 156.70

2.0	Acabados						\$ 80,594.82
2.1	Sobrepisos						
2.1.1	Piso de porcelanato precio hasta 15\$	m2.	1,185.86	\$	14.00	\$	16,602.07
2.1.2	Instalación y pega piso porcelanato	m2.	1,129.39	\$	16.80	\$	18,973.79
2.1.3	Piso exterior de porcelanato precio hasta 15,5\$	m2.	282.88	\$	15.50	\$	4,384.65
2.1.4	Instalación y pega Piso exterior de porcelanato	m2.	269.41	\$	16.80	\$	4,526.09
2.2	Revestimientos interiores						
2.2.1	Recubrimiento cerámica baños	m2.	295.97	\$	13.00	\$	3,847.60
2.2.2	Instalación de recubrimiento cerámica baños de servicio y lavandería	m2.	279.22	\$	16.80	\$	4,690.83
2.2.3	Pintura de alta resistencia interiores	m2	1,575.78	\$	2.92	\$	4,601.28
2.3	Revestimientos de paredes exteriores						
2.3.1	Sellado y Pintura elastomérica plastificada para exteriores	m2.	1,550.23	\$	4.50	\$	6,976.04
2.4	Tumbados Falsos/ Paredes de Gypsum						
2.4.1	Tumbado plano gypsum	m2.	1,042.02	\$	14.50	\$	15,109.29
2.4.2	Tumbado gypsum RH	m2.	47.74	\$	18.50	\$	883.19
3.0	Carpintería: Aluminio y vidrio						\$ 10,840.31
3.1	Ventana corrediza de aluminio perfil estándar incluye seguro (Con malla mosquitera)	m2.	31.75	\$	69.67	\$	2,212.16
3.2	Ventana fija de aluminio perfil estándar	m2.	137.61	\$	62.70	\$	8,628.15
4.0	Puertas						\$ 8,385.36
4.1	Metálica						
4.1.1	Suministro e instalación de puerta de tol 0.90mm (1.00m x 2.20m) incluye cerradura de caja-manija, marco y pintura	u.	12.00	\$	185.18	\$	2,222.16
4.2	Madera						
4.2.1	Suministro e instalación de puerta madera tamborada(0.95mx2.00m) incluye marcos, tapamarcos y cerradura de palanca.	u.	48.00	\$	128.40	\$	6,163.20
5.0	Ingenierías						
5.1	Instalaciones Eléctricas					\$ 21,000.00	\$ 21,000.00
5.2	Instalaciones Hidrosanitarias					\$ 13,489.00	\$ 13,489.00
5.3	Piezas Sanitarias						\$ 3,882.00
5.3.1	Lavamanos sin pedestal (37.7x46.2x20cm) Inc. grifería	u.	12.00	\$	47.51	\$	570.12
5.3.2	Inodoro blanco	u.	12.00	\$	61.19	\$	734.28
5.3.3	Lavaplatos 1 pozo (incluye grifería con pico aireador y válvula de corte)	u.	12.00	\$	83.51	\$	1,002.12
5.3.4	Ducha eléctrica (incluye llave de ducha cromada)	u.	12.00	\$	36.17	\$	434.04
5.3.5	Piedra de lavar prefabricada (incluye llave de manguera)	u.	12.00	\$	61.41	\$	736.92
5.3.6	Barra de apoyo recta horizontal, acero inoxidable (medidas 8.4 x 7.5 x 83.2 cm; Ø3.18cm x 0.12cm)	u.	12.00	\$	33.71	\$	404.52
COSTO DIRECTO DE OBRA:						\$ 547,419.66	\$ 547,419.66
IMPREVISTOS 2%						\$ 10,948.39	\$ 10,948.39
HONORARIOS PROFESIONALES 5%						\$27,918.40	\$27,918.40
TOTAL						\$586,286.46	\$586,286.46

- **Iteraciones de rotación de la edificación**

Durante el proceso de diseño de la edificación, se llevaron a cabo 21 iteraciones enfocadas en la rotación de la estructura, con incrementos de 10 grados en cada instancia. Inicialmente, se partió de un valor de consumo energético específico (EUI) de 249 kWh/m²/año. A través de meticulosos ajustes y evaluaciones, se logró alcanzar un valor final de 243 kWh/m²/año en la posición 0° con respecto al norte real. Este enfoque iterativo y la cuidadosa manipulación de la orientación de la edificación demostraron ser cruciales para optimizar la eficiencia energética del proyecto. A continuación, se detalla en la Tabla los valores EUI obtenidos en cada iteración:

Tabla 3.1.2 Descripción de iteraciones y valor de EUI.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

Iteración	Descripción	EUI (kWh/m ² /año)
0	Sin cambios (90°)	249
1	Rotación 100°	248
2	Rotación 110°	248
3	Rotación 120°	249
4	Rotación 130°	249
5	Rotación 140°	248
6	Rotación 150°	247
7	Rotación 160°	245
8	Rotación 170°	244
9	Rotación 180°	244
10	Rotación 190°	245
11	Rotación 200°	245
12	Rotación 210°	246
13	Rotación 80°	247
14	Rotación 70°	247
15	Rotación 60°	247
16	Rotación 50°	246
17	Rotación 40°	245
18	Rotación 30°	245
19	Rotación 20°	244
20	Rotación 10°	244
21	Rotación 0°	243

- **Evaluación de diferentes materiales de la envolvente (mejora en la intensidad del uso de energía)**

Para iniciar con el proceso de realización de iteraciones, se procede iterando cada uno de los elementos principales de la envolvente de la edificación obteniendo los siguientes resultados como línea base:

Tabla 3.1.3 Resumen de las variaciones del EUI y costo de obra con respecto a los materiales de la envolvente.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

No.	ITERACION	Características Generales	EUI	Presupue sto de Obra
			kWh/m2/ año	\$ por m2
1	Línea Base	Paredes enlucidas bloque 7cm, Techo metal, Ventanas 1 vidrio claro, Puerta estándar metálica	237	\$837.55
2	Iteración 1 (M-1)	Bloque de tabique de hormigón 17,5 cm, para revestir, incluso parte proporcional de piezas especiales.	232	\$842.81
3	Iteración 2 (M-2)	Bloque de tabique de hormigón celular, 62,5x25x17,5 cm, para revestir, incluso parte proporcional de piezas especiales.	232	\$852.42
4	Iteración 3 (M-3)	placas de yeso laminado y lana mineral.	239	\$826.07
5	Iteración 4 (M-4)	placas de yeso laminado y Lana vidrio	240	\$824.07
6	Iteración 5 (M-5)	hormidos	236	\$897.42
7	Iteración 6 (M-6)	capa de poliestireno expandido 3cm +bloque de 15cm	234	\$829.17
8	Iteración 7 (M-7)	bloque de 15cm alivinado+capa de poliestireno expandido 5cm	235	\$831.33
9	Iteración 8 (M-8)	Bloque de hormigón ligero macizo 19 cm	232	\$843.15
10	Iteración 9 (M-10)	Bloque + poliestireno expandido e=5 cm	235	\$833.17
11	Iteración 10 (M-11)	Bloque + poliestireno expandido e=10cm	236	\$836.80
12	Iteración 11 (M-12)	Doble bloque de e=7cm con poliestireno interior e=10 cm	233	\$841.72
13	Iteración 12 (M-13)	Bloque celular e=15cm + lámina de poliestireno expandido e=5cm (23 cm)	235	\$857.81
14	Iteración 13 (M-14)	Bloque celular e=10cm + lámina de poliestireno expandido e=5cm (18 cm)	236	\$842.80
15	Iteración 14 (M-15)	Bloque celular e=7cm + lámina de poliestireno expandido e=5cm (15 cm)	237	\$836.80
16	Iteración 15 (M-16)	Doble bloque de hormigón celular e=7cm + aislante de poliestireno expandido e=10 cm (26 cm)	234	\$857.06

17	Iteración 16 (M-17)	Doble bloque de hormigón celular e=10cm+ aislante de poliestireno expandido e=5cm (27 cm)	233	\$862.69
18	Iteración 17 (M-18)	Doble bloque de hormigón celular e=10 cm+ aislante de poliestireno expandido e=3cm(25 cm)	233	\$860.54
19	Iteración 18 (T-1)	Losa de hormigón armado de e=15 cm + plancha tipo sándwich de 30 mm	227	\$837.55
20	Iteración 19 (T-2)	hormigón en losa de 20cm, fc=210kg/cm2, con bloque de poliestireno, no incluye encofrado	228	\$842.45
21	Iteración 20 (T-3)	hormigón en losa de 25cm, fc=210kg/cm2, con bloque de poliestireno, no incluye encofrado	228	\$855.17
22	Iteración 21 (T-4)	Losa de hormigón armado de e=15 cm + plancha tipo sándwich de 30 mm+ Baldosa aislante formada por 35 mm de mortero y 80 mm de poliestireno extruido	226	\$871.17
23	Iteración 22 (T-5)	Losa de hormigón armado de e=15 cm + plancha tipo sándwich de 30 mm+ Aislamiento en cubiertas inclinadas formado por poliuretano proyectado 35 kg/m³, espesor 30 mm, sobre superficie soporte existente, acabado con capa de mortero de regularización.	226	\$847.41
24	Iteración 23 (T-6)	hormigón en losa de 15cm, fc=210kg/cm2, con bloque de poliestireno, no incluye encofrado utilizando método Urbanscape	228	\$852.88
25	Iteración 23 (V-1)	Doble acristalamiento ventanas este	226	\$835.57
26	Iteración 24 (V-2)	Doble acristalamiento ventanas este+ cubierta para ventanas	223	\$837.49
27	Iteración 25 (V-3)	Doble acristalamiento ventanas este+ cubierta para ventanas norte y oeste	222	\$837.62
28	Iteración 26 (V-4)	Doble acristalamiento ventanas este y oeste+ cubierta para ventanas norte y oeste	222	\$ 837.71

3.2 Análisis de resultados

El proyecto de vivienda multifamiliar de 3 pisos se diseñó inicialmente utilizando un sistema de construcción tradicional, con materiales tradicionales como línea base para el proceso de iteraciones. Se exploraron diferentes tipos de materiales para la envolvente de la edificación, resultando en un total de 27 iteraciones. Estas iteraciones se llevaron a cabo de dos maneras: manualmente, mediante el cálculo de la resistividad térmica, y a través del modelado en Revit y el procesamiento posterior en el software Insight. Se realizaron análisis de costos-beneficios para la elección final de los materiales óptimos, con el objetivo de mejorar el ahorro energético de la envolvente de la edificación, los cuales se detallan a continuación:

- **Selección de materiales para paredes exteriores**

Se realizaron 18 iteraciones con el objetivo de optimizar la selección de materiales para las paredes. La grafica mostrada en la figura 3.2.1 representa la variación del Índice de Uso de Energía (EUI) en función del costo de cada material utilizado. En la cual se puede observar que las iteraciones M-1, M-2, M-8 tienen un valor de transmitancia térmica 232 kWh/m²/año, lo cual los destaca como valores óptimos de EUI. Sin embargo, todos estos representan un incremento aproximadamente mayor al 0.63% del presupuesto referencial los cual no son elegibles debido a que su costo es representativamente mayor al beneficio que estos producen. Por lo que se determinó que la iteración M-12 se destacó por tener un valor de transmitancia térmica de 233 kWh/m²/año, el cual representa una reducción del 4.12% con respecto a la línea base y adicionalmente presento un incremento del 0.5% del presupuesto de obra referencial, volviéndolo la opción de material óptimo para la edificación. Adicionalmente, esta opción cumple con los requisitos normativos que establecen que una vivienda climatizada debe tener un valor de resistencia térmica (R) mayor a 1 para asegurar condiciones habitables según las normas vigentes (NEC, 2018).

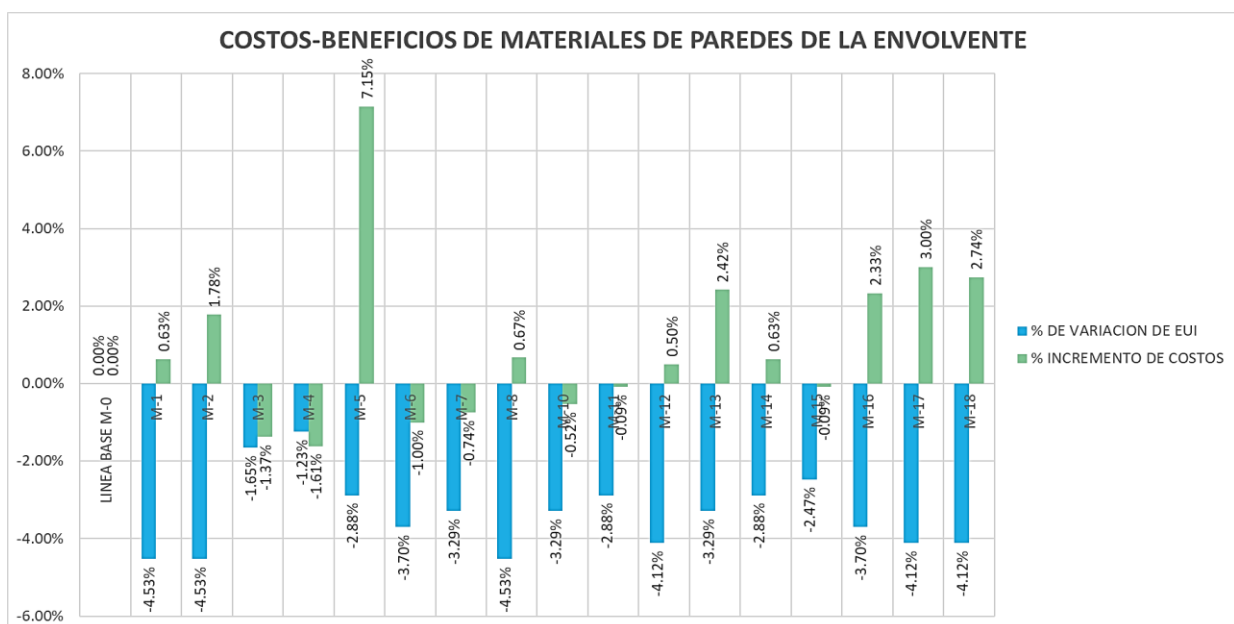


Figura 3.2.1 Gráfica de análisis costo beneficio de iteraciones de variaciones de materiales de paredes exteriores del condominio multifamiliar.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

- **Selección de materiales de losas de cubiertas**

Se realizaron 6 iteraciones con el objetivo de optimizar la selección de materiales para la cubierta. La grafica mostrada en la figura 3.2.2 se puede observar que las iteraciones T-4 y T-5 tienen un valor de transmitancia térmica 226 kWh/m²/año, lo cual los destaca como valores óptimos de EUI. Sin embargo, la iteración T-4 representa un incremento del 4.01% del presupuesto referencial lo cual no es elegible debido a que su costo es representativamente mayor. Mientras que la iteración T-5 tiene un incremento de 1.18% lo que significa un mayor beneficio con respecto a su costo, volviéndolo la opción de material adecuado para el edificio.

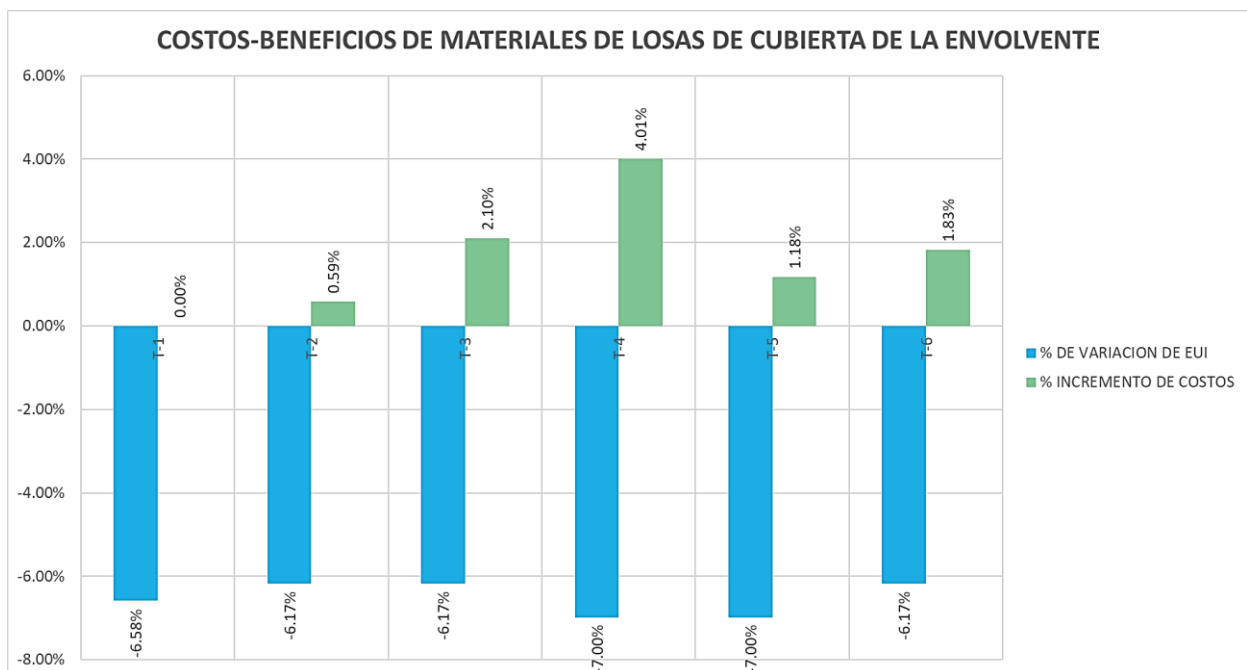


Figura 3.2.2 Gráfica de análisis costo beneficio de iteraciones de variaciones de materiales de losas de cubierta del condominio multifamiliar.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

- **Selección de materiales de ventanas**

Se realizaron 4 iteraciones con el objetivo de optimizar la selección de tipos y materiales para las ventanas. La grafica mostrada en la figura 3.2.3 se puede observar que las iteraciones V-3 y V-4 tienen un valor de transmitancia térmica 222 kWh/m²/año, lo cual los destaca como valores óptimos de EUI. Adicionalmente, estas dos iteraciones cuentan con cubiertas de policarbonato para las ventanas que se encuentran en la parte norte y oeste. Sin embargo, la iteración V-4 se consideró ventanas de doble acristalamiento para la parte Oeste y Este, no tuvo mucho impacto en la reducción del EUI el cambio en la parte Oeste pero si un ligero incremento del 0.02% del presupuesto referencial. Mientras que la iteración V-3 que contiene ventanas de doble acristalamiento en la parte Este tiene un incremento de 0.01% lo que significa un mayor beneficio con respecto a su costo, volviéndolo la opción de material óptimo para la edificación.

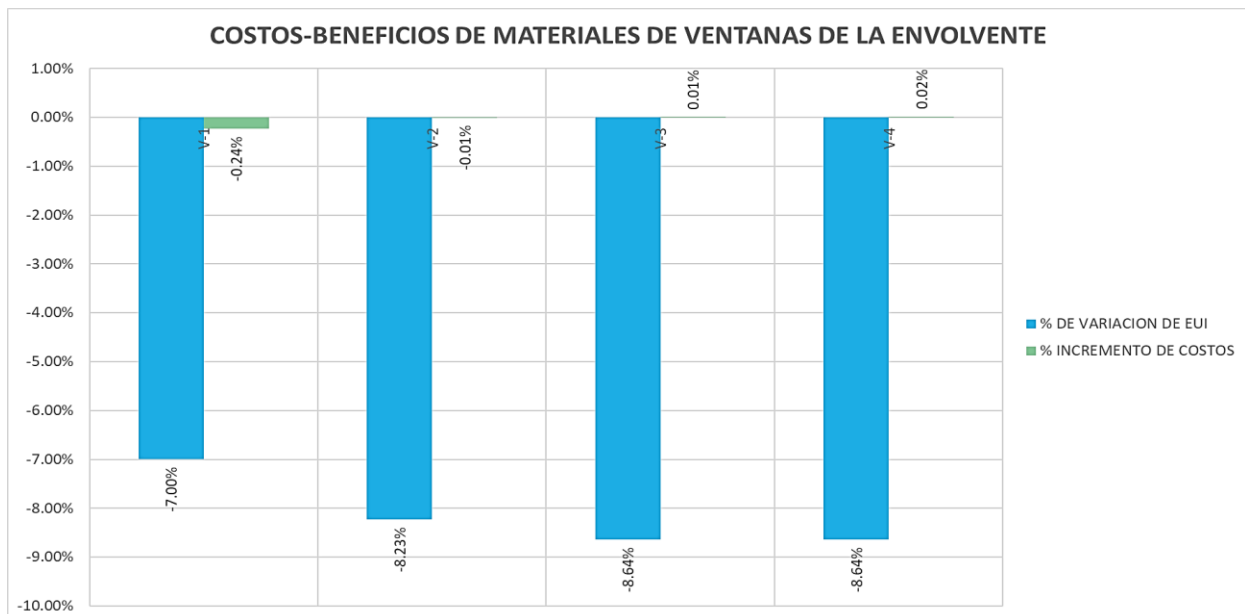


Figura 3.2.3 Gráfica de análisis costo beneficio de iteraciones de variaciones de materiales de ventanas del condominio multifamiliar.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

- **Especificaciones técnicas**

En la tabla 3.1.4, se identifica la iteración en las paredes exteriores que ha generado la mayor reducción del Índice de Uso de Energía (EUI), junto con su

correspondiente valor de transmitancia térmica. Esta configuración destacada está conformada por un sistema de doble bloque de hormigón ligero de 7 cm de espesor, combinado con una capa central de poliestireno de 10 cm (Figura 3.2.4). La inclusión de esta capa de aislamiento en el núcleo de la pared proporciona una mejora significativa en la resistencia térmica del conjunto, lo que resulta en una reducción efectiva de la pérdida de calor y en una mayor eficiencia energética del edificio.

Tabla 3.2.1 Descripción del material para las paredes del exterior.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

Bloque de concreto e=7cm
con aislante de poliestireno expandido e=10cm (26 cm)

Capa No.	ELEMENTO MATERIAL	Muro 12 (M12)	Bloque de concreto e=7cm con aislante de poliestireno expandido e=10cm (26 cm)	
		λ (W / m-k) (ingresar)	e (cm) (ingresar)	R (m2 k/W) formula o ingresar
1	Capa de aire exterior	0.04	0.16	0.04
2	Enlucido exterior	0.500	1.000	0.02
3	Bloque de hormigón ligero 7 cm	0.520	7.000	0.135
4	Plancha de Poliestireno expandido	0.040	10.000	2.5
5	Bloque de hormigón ligero 7 cm	0.520	7.000	0.135
6	Enlucido Interior	0.720	1.000	0.014
7	Capa de aire interior	0.13	1.69	0.130
R value Total				2.974
U VALUE (W / m2-k)				0.336

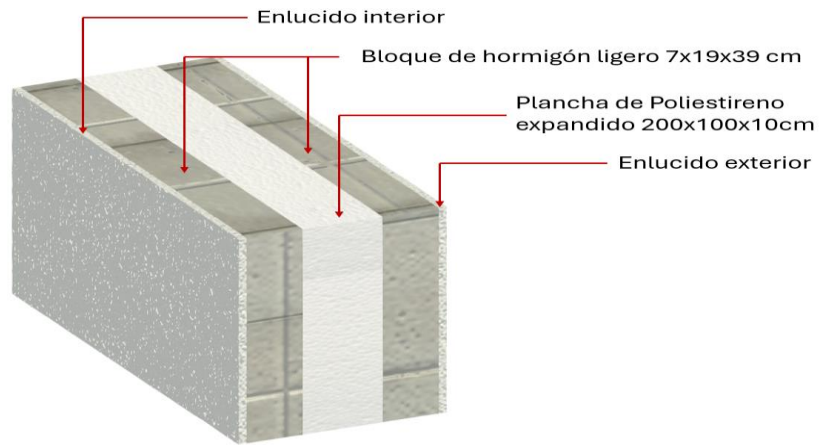


Figura 3.2.4 Detalle de sección de pared exterior M-12.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

En la tabla 3.1.5 se detalla el material empleado en la cubierta del edificio, que consiste en una losa de hormigón armado con un espesor (e) de 15 cm. Además, se incluye una plancha tipo sándwich de 30 mm como parte de la estructura (Figura 3.2.5). Para el aislamiento en cubiertas inclinadas, se ha utilizado poliuretano proyectado. Esta combinación de materiales ofrece una cubierta robusta y eficiente en términos de aislamiento térmico, lo que contribuye a mantener la temperatura interior del edificio de manera óptima y a reducir la pérdida de energía.

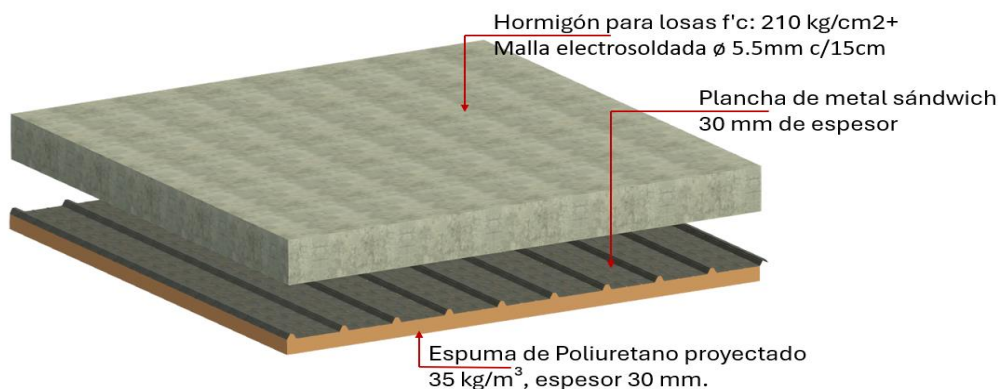


Figura 3.2.5 Detalle de sección de losa de cubierta T-5.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

Tabla 3.2.2 Descripción del material para la cubierta.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

Losa de hormigón armado de e=15 cm + plancha tipo sándwich de 30 mm+ Aislamiento en cubiertas inclinadas formado por poliuretano proyectado 35 kg/m³, espesor 30 mm, sobre superficie soporte existente, acabado con capa de mortero de regularización.

ELEMENTO				
Capa No.	MATERIAL	λ (W / m-k)	e (cm)	R (m2 k/W)
		(ingresar)	(ingresar)	formula o ingresar
1	Capa de aire exterior (horizontal)	0.04	0.16	0.040
2	Hormigón para losas f'c: 210 kg/cm ²	2.3	15	0.065
3	Plancha de metal sándwich 30 mm de espesor	0.680	3.000	0.044
4	Aislamiento en cubiertas inclinadas formado por poliuretano proyectado 35 kg/m ³ , espesor 30 mm, sobre superficie soporte existente, acabado con capa de mortero de regularización.	0.025	3	1.200
5	Capa de aire interior (horizontal)	0.1	1.000	0.100
R value Total				1.449
U VALUE (W / m2-k)				0.69

En la tabla 3.1.6 se especifica la protección solar implementada en las ventanas ubicadas en las orientaciones norte y oeste del edificio. Además, se indica el uso de un sistema de doble acristalamiento para las ventanas orientadas al este y oeste. Esta estrategia busca minimizar la ganancia de calor solar en las áreas más expuestas, al tiempo que optimiza la eficiencia energética al reducir las pérdidas térmicas a través de las ventanas. El doble acristalamiento proporciona un mayor aislamiento térmico al edificio, mientras que la protección solar contribuye a controlar la entrada de luz solar directa, manteniendo así un ambiente interior confortable y reduciendo la carga de refrigeración necesaria.

Tabla 3.2.3 Descripción del material para la ventana con protección solar.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

ELEMENTO		Doble acristalamiento ventanas este y oeste +cubierta para ventanas norte y oeste		
Capa No.	MATERIAL	λ (W / m-k)	e (cm)	R (m2 k/W)
		(ingresar)	(ingresar)	formula o ingresar
1	Capa de aire exterior (horizontal)	0.04	0.16	0.040
2	Cubierta de policarbonato	0.2	1.3	0.065
3	Capa de aire interior (horizontal)	0.1	1.000	0.100
	Ventanas doble cristal (este y oeste)			0.28
	R value Total			0.490
	U VALUE (W / m2-k)			2.042

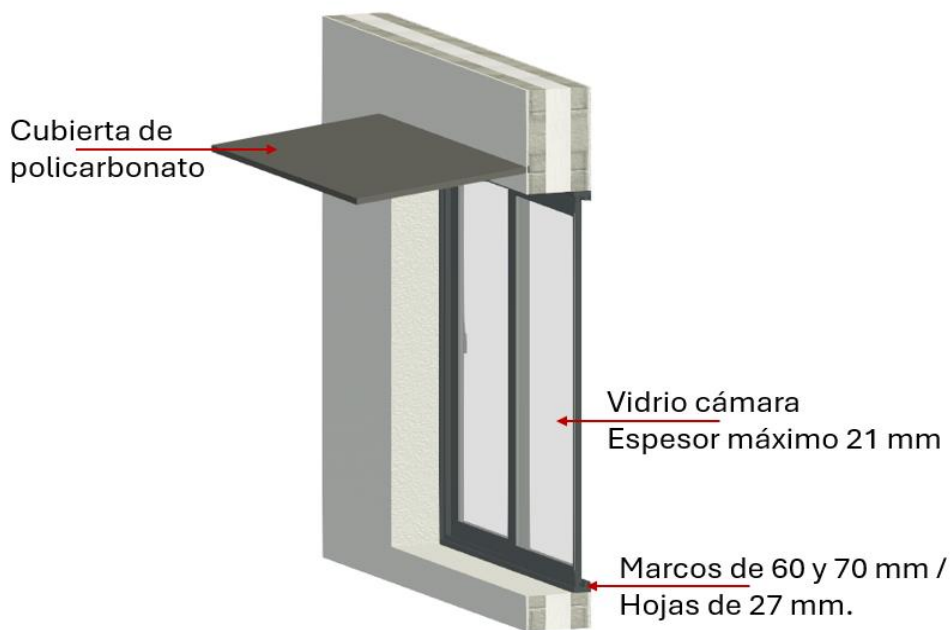


Figura 3.2.6 Detalle de sección de ventana V-3.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

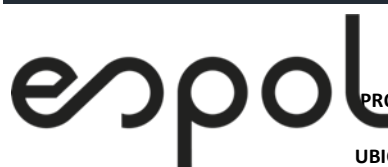
- **Presupuesto final de proyecto mejorado**

Finalmente, después de seleccionar cuidadosamente los materiales que utilizaríamos en nuestro modelo mejorado, procedimos a elaborar el presupuesto final. Este nos arrojó un costo total de \$599,977.37 dólares americanos, lo que equivale a un costo de construcción de \$857.11 por metro cuadrado. En otras palabras, el costo de construir cada departamento sería de \$61,664.78 dólares americanos.

Tabla 3.2.4 Presupuesto Final del proyecto con los materiales escogidos para la envolvente.

Elaborado por: (Vargas & Arias, 2023)

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA



PROYECTO: Vivienda multifamiliar
UBICACIÓN: Monseñor Leónidas Proaño, Quinta Patricia, Milagro, Ecuador **AREA:** 700.00 m2.
FECHA: Diciembre del 2023 **PLAZO:** 7 Meses

COD.	DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	SUBTOTAL	PARCIAL TOTAL
1.1	Instalaciones Preliminares					\$1,505.52
1.1.1	Caseta / Bodega	m2.	15.00	\$ 60.15	\$902.25	
1.1.2	Cerramiento provisional de obra	m.	93.00	\$ 5.60	\$520.80	
1.1.3	Instalación Provisional de AA.PP. (NO INCLUYE CONSUMO)	u.	1.00	\$ 49.66	\$49.66	
1.1.4	Instalaciones Provisional eléctrica (NO INCLUYE CONSUMO)	u.	1.00	\$ 32.81	\$32.81	
1.2	Mantenimiento y seguridad de Obra					\$5,712.59
1.2.1	Pruebas y ensayos de laboratorio	global	1.00	\$ 300.00	\$300.00	
1.2.2	Limpieza de Obra	global	1.00	\$ 168.09	\$168.09	
1.2.3	Limpieza final y entrega de Obra	global	1.00	\$ 2.000.00	\$2,000.00	
1.2.4	Alquiler de andamios para albañilería	mes	7.00	\$ 463.50	\$3,244.50	
1.3	Preparacion de Terreno					\$1,111.35
1.3.1	Trazado y replanteo	m2.	542.12	\$ 1.25	\$677.66	
1.3.2	Nivelación de Terreno a Maquina	m2.	542.12	\$ 0.80	\$433.70	
1.4	Movimiento de Tierra					\$25,155.07
1.4.1	Excavación y desalojo	m3.	1,883.40	\$ 6.84	\$12,882.43	
1.4.2	Excavación a pulso (no incluye desalojo)	m3.	188.34	\$ 9.28	\$1,747.79	
1.4.3	Relleno compactado con material del sitio	m3.	1,633.63	\$ 5.48	\$8,952.28	
1.4.4	Relleno compactado con material importado	m3.	276.37	\$ 5.69	\$1,572.57	

1.5	Cimentación					\$74,126.83
1.5.1	Replantiillos de H°S° e=5cm bajo zapatas 140 kg/cm2	m2.	177.77	\$	6.30	\$1,119.95
1.5.2	Hormigón para zapatas, fc=210 kg/cm2	m3.	158.69	\$	135.83	\$21,554.86
1.5.3	Hormigón para riostras, fc=210 kg/cm2	m3.	38.48	\$	135.83	\$5,226.74
1.5.4	Encofrado/desencofrado general	m2.	981.17	\$	7.50	\$7,358.78
1.5.5	Acero de refuerzo para cimentación fy=4200 kg/cm2	kg,	17,272.09	\$	1.65	\$28,498.95
1.5.6	Contrapiso H.S interior e=10cm	m2.	417.63	\$	13.00	\$5,429.19
1.5.7	Contrapiso H.S exterior e=10cm	m2.	124.49	\$	13.00	\$1,618.32
1.5.8	Suministro e instalación de plástico polietileno negro	m2.	1,018.90	\$	1.00	\$1,018.90
1.5.9	Malla electrosoldada ø 5.5mm c/15cm para contrapisos	m2.	417.63	\$	5.51	\$2,301.14
1.6	Estructuras de hormigón					\$169,203.64
1.6.1	Vigas de hormigón	m3.	154.89	\$	139.84	\$21,659.82
1.6.2	Columna de hormigón	m3.	51.05	\$	139.71	\$7,132.20
1.6.3	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg,	18,040.34	\$	1.65	\$29,766.57
1.6.4	Hormigón para nervios f'c: 210 kg/cm2	m3.	24.01	\$	385.16	\$9,247.69
1.6.5	Hormigón para losas f'c: 210 kg/cm2 con bomba	m3.	358.66	\$	144.72	\$51,905.85
1.6.6	Malla electrosoldada ø 5.5mm c/15cm para losas	m2.	1,678.06	\$	5.51	\$9,246.10
1.6.7	Encofrado / desencofrado para losas	m2.	4,506.96	\$	7.50	\$33,802.20
1.6.8	Aislamiento en cubiertas inclinadas formado por poliuretano proyectado 35 kg/m ³ , espesor 30 mm, sobre superficie soporte existente, acabado con capa de mortero de regularización.	m2.	370.11	\$	17.41	\$6,443.21
1.7	Albañilerías					\$100,045.79
1.7.1	Mampostería					
1.7.3	Mampostería de doble Bloque de tabique de hormigón alivianado de 39x19x7cm cm con lamina interior de poliestireno de 10 cm	m2.	762.34	\$	26.40	\$20,128.39
1.7.4	Mampostería de Bloque 10	m2.	787.89	\$	20.56	\$16,199.02
1.7.5	Enlucidos / Morteros					
1.7.6	Enlucidos Horizontal Pisos	m2.	1,748.55	\$	9.34	\$16,331.46
1.7.7	Enlucidos verticales	m2.	3,100.46	\$	6.61	\$20,494.04
1.7.8	Cuadrada de boquetes ventanas y puertas	m.	656.48	\$	5.57	\$3,656.59
1.7.9	Enlucidos Filos	m.	1,383.20	\$	4.01	\$5,546.63
1.7.10	Viguetas y Pilaretes					
1.7.11	Viguetas 10x20	m.	298.44	\$	11.82	\$3,527.56
1.7.12	Viguetas 20x20	m.	211.68	\$	11.82	\$2,502.06
1.7.13	Pilaretes de 10x20	m.	603.60	\$	11.82	\$7,134.55
1.7.14	Pilaretes de 20x20	m.	280.04	\$	11.82	\$3,310.07
1.7.15	Mesones					
1.7.16	Mesón de cocina	m.	24.84	\$	48.93	\$1,215.42
1.8	Impermeabilización					\$8,005.60
1.8.1	Impermeabilización de duchas	m2.	123.77	\$	14.50	\$1,794.64
1.8.2	Impermeabilización de Losas	m2.	443.64	\$	14.00	\$ 6,210.96
1.9	Estructuras Metálicas					\$38,824.73

1.9.1	Placa colaborante galv. H=2". e=0.76mm. (Losas) incluye conectores	m2.	1,678.06	\$	11.25	\$18,878.15
1.9.2	Acero estructural ASTM A36 con alta protección anticorrosiva (provisión, fabricación y montaje) para balcones	kg.	492.40	\$	3.21	\$1,580.62
1.9.3	Pasamanos metálicos	m.	139.49	\$	52.56	\$7,331.68
1.9.4	Escalera metálica	gbl.	1.00	\$	5,670.00	\$5,670.00
1.9.5	Cubierta metálica con aislamiento térmico tipo sánduche e=15mm incluye (galvalume prepintado con espuma PIR y accesorios de fijación)	m2.	106.636	\$	30.25	\$3,225.74
1.9.6	Cubierta de policarbonato	m2.	44.79	\$	47.75	\$2,138.54
1.10	Cubierta de Bambú					\$3,064.72
1.10.1	Anclaje de varillas roscadas de 3/8" en muros mampostería estructural	u.	92.00	\$	1.99	\$ 183.08
1.10.2	Provisión y limpieza de guaduas inmunizadas	u.	52.00	\$	10.80	\$561.60
1.10.3	Instalación de estructura de guadua (incl. inst. anclajes galvan.)	m2.	106.64	\$	10.93	\$1,165.53
1.10.4	Provisión herrajes (varillas roscadas, tuercas, anillos)	m2.	106.64	\$	1.97	\$210.07
1.10.5	Provisión e instalación de marcos de madera semidura, cepillados, e inmunizados sec. 4x3cm. incluye listón sección 1,5x1,5cm.	m.	68.21	\$	6.64	\$452.93
1.10.6	Provisión e instalación de latilla de bambú d=3cm (inmunizados y flameados)	m.	46.30	\$	3.73	\$172.69
1.10.7	Provisión e instalación de faldón galvanizado pintado (flashing) e=0,40	m.	23.19	\$	6.99	\$162.11
1.10.8	Protector uv para guaduas y phyllostachys aurea	m2.	40.08	\$	3.91	\$156.70
2.0	Acabados					\$77,049.31
2.1	Sobrepisos					
2.1.1	Piso de porcelanato precio hasta 15\$	m2.	1,185.86	\$	14.00	\$16,602.07
2.1.2	Instalación y pega piso porcelanato	m2.	1,129.39	\$	16.80	\$18,973.79
2.1.3	Piso exterior de porcelanato precio hasta 15,5\$	m2.	282.88	\$	15.50	\$4,384.65
2.1.4	Instalación y pega Piso exterior de porcelanato	m2.	269.41	\$	16.80	\$4,526.09
2.2	Revestimientos interiores					
2.2.1	Recubrimiento cerámica baños	m2.	295.97	\$	13.00	\$ 3,847.60
2.2.2	Instalación de recubrimiento cerámica baños de servicio y lavandería	m2.	279.22	\$	16.80	\$ 4,690.83
2.2.3	Pintura de alta resistencia interiores	m2	1,575.78	\$	2.92	\$ 4,601.28
2.3	Revestimientos de paredes exteriores					
2.3.1	Sellado y Pintura elastomérica plastificada para exteriores	m2.	762.34	\$	4.50	\$3,430.53
2.4	Tumbados Falsos/ Paredes de Gypsum					
2.4.1	Tumbado plano gypsum	m2.	1,042.02	\$	14.50	\$15,109.29
2.4.2	Tumbado gypsum RH	m2.	47.74	\$	18.50	\$883.19
3.0	Carpintería: Aluminio y vidrio					\$9,641.45
3.1	Ventana fija de aluminio perfil estándar	m2.	148.45	\$	63.29	\$9,95.25
3.2	Ventana doble acristalamiento	m2.	3.12	\$	78.91	\$246.20
4.0	Puertas					\$8,385.36
4.1	Metálica					

4.1.1	Suministro e instalación de puerta de tol 0.90mm (1.00m x 2.20m) incluye cerradura de caja-manija, marco y pintura	u.	12.00	\$	185.18	\$ 2,222.16	
4.2	Madera						
4.2.1	Suministro e instalación de puerta madera tamborada (0.95mx2.00m) incluye marcos, tapamarcos y cerradura de palanca.	u.	48.00	\$	128.40	\$6,163.20	
5.0	Ingenierías						
5.1	Instalaciones Eléctricas					\$21,000.00	
5.2	Instalaciones Hidrosanitarias					\$13,489.00	
5.3	Piezas Sanitarias					\$3,882.00	
5.3.1	Lavamanos sin pedestal (37.7x46.2x20cm) Inc. grifería	u.	12.00	\$	47.51	\$570.12	
5.3.2	Inodoro blanco	u.	12.00	\$	61.19	\$734.28	
5.3.3	Lavaplatos 1 pozo (incluye grifería con pico aireador y válvula de corte)	u.	12.00	\$	83.51	\$1,002.12	
5.3.4	Ducha eléctrica (incluye llave de ducha cromada)	u.	12.00	\$	36.17	\$434.04	
5.3.5	Piedra de lavar prefabricada (incluye llave de manguera)	u.	12.00	\$	61.41	\$736.92	
5.3.6	Barra de apoyo recta horizontal, acero inoxidable (medidas 8.4 x 7.5 x 83.2 cm; Ø3.18cm x 0.12cm)	u.	12.00	\$	33.71	\$404.52	
COSTO DIRECTO DE OBRA:						\$560,202.96	\$560,202.96
IMPREVISTOS 2%						\$ 11,204.06	\$ 11,204.06
HONORARIOS PROFESIONALES 5%						\$28,570.35	\$28,570.35
TOTAL						\$599,977.37	\$599,977.37

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La implementación del modelo integrado BIM ha demostrado ser fundamental para optimizar la gestión de datos en la envolvente de las viviendas de interés público en Milagro, Ecuador. A través de 27 iteraciones, utilizando tanto cálculos manuales como modelado en Revit, se logró identificar la combinación óptima de materiales y capas de información 3D y 4D. Esto ha permitido una visualización precisa y una toma de decisiones eficiente en el diseño y la construcción de esta vivienda multifamiliar.
- Las evaluaciones efectuadas mediante el software Insight, para el análisis de la eficiencia energética de la envolvente del edificio, se llevaron a cabo iteraciones de diversas alternativas de materiales con el fin de identificar los óptimos para la reducción del Índice de Uso de Energía (EUI). Como resultado de este estudio, se llegó a la conclusión de que las iteraciones:
 - M-12 para paredes presento una reducción de 4.12% con respecto al EUI de línea base.
 - T-5 para losas de cubiertas disminuye en un 7.00% de EUI inicial; y
 - V-3 para ventanas el EUI se reduce en un 8.64%.

Estos materiales sobresalen como las opciones más idóneas para las paredes, cubiertas y ventanas, respectivamente.

- Para el análisis de costo-beneficio, se distinguieron alternativas de materiales que proporcionaban un alto beneficio en la reducción de EUI. Sin embargo, estas generaban un alto incremento del costo con respecto al presupuesto inicial. Al interpretar los resultados, se determinaron los materiales óptimos seleccionados, en este caso fueron:
 - Para el caso de paredes exteriores se escogió al bloque de concreto con espesor de 7cm y aislante de poliestireno expandido de 10cm;

- Para losas de cubiertas se seleccionó una losa de hormigón armado de 15cm de espesor con placa tipo sándwich de 30mm y aislamiento de poliuretano proyectado de 35 kg/m³, con espesor de 30mm; y
- En el caso de las ventanas se optó por emplear doble acristalamiento (vidrio cámara) para las zonas este y oeste. Adicionalmente, se agregaron cubiertas de policarbonato con la finalidad de disminuir la incidencia de calor.

Estos materiales contribuyeron a reducir el Índice de Uso de Energía (EUI) a 222 kWh/m²/año, con un ligero incremento en el presupuesto final del 2.28%. Aportando así con la ODS 7, reduciendo el impacto energético sin incrementar exageradamente su costo constructivo, permitiendo que la edificación sea asequible para la población y se mantenga dentro del rango de costo de las viviendas de interés público.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar iteraciones adicionales utilizando materiales ecológicos en la envolvente de la edificación. Estos materiales podrían incluir opciones como aislantes naturales, maderas certificadas y otros recursos renovables. La evaluación de estos materiales puede proporcionar información valiosa sobre su impacto en la reducción del Índice de Uso de Energía (EUI) y su contribución a la sostenibilidad del proyecto. Además, se sugiere considerar aspectos como la huella de carbono, la durabilidad y la facilidad de mantenimiento al seleccionar estos materiales ecológicos.
- Para optimizar la eficiencia energética y el confort térmico en el interior del edificio, se recomienda utilizar diferentes tipos de protecciones solares en las fachadas, especialmente en áreas expuestas al sol directo. Estas protecciones pueden incluir persianas, toldos, celosías y cortinas solares, diseñadas para controlar la cantidad de luz solar y el calor que ingresa al edificio. Al variar las protecciones solares según la orientación y la exposición al sol, se puede reducir el impacto de la incidencia de calor en las ventanas, mejorando así el rendimiento energético y la comodidad de los ocupantes.

- Para garantizar la precisión y la fiabilidad de los resultados obtenidos mediante el software Insight, se recomienda utilizar un software externo para verificar y validar los datos. Esto puede ayudar a identificar posibles ambigüedades o discrepancias en los resultados y proporcionar una mayor confianza en la precisión de los análisis realizados. Además, la comparación de los resultados obtenidos con diferentes herramientas de simulación puede ofrecer una perspectiva más completa y robusta del rendimiento energético de la edificación, lo que facilita la toma de decisiones informadas durante el proceso de diseño y construcción.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

- Blender, M. (23 de Marzo de 2015). *arquitecturayenergia*. Obtenido de arquitecturayenergia: <http://www.arquitecturayenergia.cl/home/el-valor-u-la-transmitancia-termica-en-edificacion/#prettyPhoto>
- Bulman, J. (22 de Septiembre de 2022). *neumannmonson*. Obtenido de neumannmonson: <https://neumannmonson.com/blog/energy-use-intensity>
- ENEMDU. (diciembre de 2022). *info.inclusion*. Obtenido de <https://info.inclusion.gob.ec/index.php/caracterizacion-poblacion-objetivo-ancusrext/pobreza-y-desigualdad-ancusrext/tdeficit-habitacional-ancusrext>
- Francovich, G. (14 de diciembre de 2023). *energiaestrategica*. Obtenido de <https://www.energiaestrategica.com/crisis-energetica-en-ecuador-revelan-las-causas-del-deficit-de-465-mw-y-recomiendan-medidas-para-revertir-la-situacion/>
- Fu, F. (2018). Chapter Six - Design and Analysis of Complex Structures. En F. Fu, *Design and Analysis of Tall and Complex Structures* (págs. 177-211). Butterworth-Heinemann.
- Isabel, G. A. (Abril de 2021). *Análisis de los sistemas constructivos y eficiencia térmica en la vivienda rural*. Obtenido de Universidad Indoamericana: <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4546/1/GARCIA%20AVALOS%20PATRICIA%20ISABEL%20.pdf>
- Kubba, S. (2012). Chapter 5 - Building Information Modeling. En S. Kubba, *Handbook of Green Building Design and Construction* (págs. 201-226). Butterworth-Heinemann.
- Muñoz-Ledo, R. (27 de octubre de 2023). *CNN-español*. Obtenido de <https://cnnespanol.cnn.com/2023/10/26/ecuador-apagones-sequia-cuando-empiezan-horarios-orix/>
- NEC. (2018). *Eficiencia energética en Edificaciones Residenciales*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) .
- Press, A. (27 de octubre de 2023). *vozdeamerica*. Obtenido de <https://www.vozdeamerica.com/a/ecuador-comienza-a-rationar-energia-electrica-con-cortes/7330356.html>

- Sidney M., L. (2012). Section 9 - Calculations to Determine the Effectiveness and Control of Thermal and Sound Transmission. En L. Sidney M., *Construction Calculations Manual* (págs. 503-544). Sidney M. Levy.
- Tobar, R. (03 de abril de 2023). *placeandhome*. Obtenido de placeandhome: <https://www.placeandhome.com/viviendas-de-interes-publico-v-i-p-que-son/>
- Vargas, V., & Arias, B. (2023).
- Villa, R. M. (2018). *Cálculo de la transmitancia térmica*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Yan Li, S. R. (2011). 2 - Basic Properties of Building Decorative Material. En S. R. Yan Li, *Building Decorative Material* (págs. 10-24). Woodhead Publishing.

PLANOS Y ANEXOS

Anexo 1- Análisis de Precios Unitarios

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
COD. :	1.1.1		RENDIMIENTO:	1.00
RUBRO :	Caseta / Bodega		UNIDAD :	m2
1 MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Tabla dura de encofrado de 0.20 m.	Unidad	4.73	4.72 \$	22.33
Cuartón 4 x 2	Unidad	1.89	1.50 \$	2.84
Estilpanel/paredes galvalume AR-5 e=0.40mm	m2	1.04	10.98 \$	11.43
Clavos	kg	0.38	1.03 \$	0.39
Tiras 2.5x2.5x250	Unidad	1.89	0.38 \$	0.72
Viga de madera tratada 15x15 cm	m	0.47	3.00 \$	1.42
Alfajia 6x6x250 cm	Unidad	0.95	2.5 \$	2.36
TOTAL MATERIALES				\$ 41.48
2 MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	2.90	4.05 \$	11.73
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.97	4.10 \$	3.96
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.48	4.33 \$	2.09
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 17.78
3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.89
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.89
Total Precio Unitario				\$ 60.15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.1.2

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Cerramiento provisional de obra

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Plancha de zinc 2.40	Unidad	0.23	4.7 \$	1.08
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 1.08

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.81	4.05 \$	3.29
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.14	4.10 \$	0.59
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.10	4.33 \$	0.43
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.31

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.22
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.22
Total Precio Unitario				\$ 5.60

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.1.3 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Instalacion Provisional de AA.PP. (NO INCLUYE CONSUMO) **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Llave de manguera. Manija "T". 1/2"	Unidad	1.04	9.55 \$	9.97
Manguera flex PE 1/2" Plastidor	m	20.89	0.40 \$	8.35
Montura & Accesorios para acometida de agua	Unidad	1.04	30.00 \$	31.33
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 49.66

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 49.66

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.1.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Instalaciones Provisional electrica (NO INCLUYE CONSUMO) **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Breaker 2 polos 100 AMP. SD.	Unidad	1.00	28.29 \$	28.29
Foco 100w	Unidad	1.00	0.69 \$	0.69
Cable tw solido #12	m	1.00	0.36 \$	0.36
Interruptor simple	Unidad	1.00	1.46 \$	1.46
Boquilla colgante sencilla de baquelita	Unidad	1.00	0.29 \$	0.29
Tomacorriente doble 110 V	Unidad	1.00	1.72 \$	1.72
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 32.81

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ -
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 32.81

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.2.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Pruebas y ensayos de laboratorio **UNIDAD :** global

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ensayo para determinar la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco e informe de resultados.	Unidad	1.00	300 \$	300.00
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 300.00

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 300.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.2.2

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Limpieza de Obra

UNIDAD : global

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ -

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	39.53	4.05	\$ 160.09
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 160.09

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 8.00
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 8.00
Total Precio Unitario				\$ 168.09

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.2.3 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Limpieza final y entrega de Obra **UNIDAD :** global

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ -

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	428.50	4.05	\$ 1,735.44
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	20.09	4.10	\$ 82.35
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	20.09	4.33	\$ 86.97

TOTAL MANO DE OBRA \$ 1,904.76

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 95.24
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 95.24
Total Precio Unitario				\$ 2,000.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.2.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Alquiler de andamios para albañinería **UNIDAD :** mes

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Alquiler de andamios para albañinería	mes	1.00	463.5 \$	463.50
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 463.50

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 463.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.3.1

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Trazado y replanteo

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cementina 25 Kg	saco	0.03	6.5 \$	0.21
Cuartón 4 x 2	Unidad	0.06	1.50 \$	0.10
Clavos chicos 2, 2 1/2", 3", 3 1/2" (30kg)	caja	0.01	63.83 \$	0.41
Tiras madera 4x4x250 cm	Unidad	0.13	0.4 \$	0.05
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 0.78

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.07	4.05 \$	0.28
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.02	4.10 \$	0.08
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.02	4.33 \$	0.09
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.45

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.02
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.02
Total Precio Unitario				\$ 1.25

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.3.2

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Nivelacion de Terreno a Maquina

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Tiras	Unidad	0.10	1.45 \$	0.15
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 0.15

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cadenero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.07	4.10 \$	0.30
Topografo (ESTRUC. OCUP. C1)	hora	0.07	4.55 \$	0.33
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.62

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.03
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.03
Total Precio Unitario				\$ 0.80

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.4.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Excavación y desalojo **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ -

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
CHOFER: VOLQUETAS (ESTR. OC. C1)	hora	0.10	5.95 \$	0.60
OPERADOR RETROEXCAVADORA (ESTR. OC. C1)	hora	0.05	4.55 \$	0.23
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.82

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Volqueta 8m3	hora	0.18	30.00 \$	5.28
Retroexcavadora 75 HP	hora	0.02	35.00 \$	0.70
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.04
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 6.02
Total Precio Unitario				\$ 6.84

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.4.2

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Excavación a pulso (no incluye desalojo)

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ -

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.92	4.05	\$ 7.80
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.24	4.33	\$ 1.04
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 8.84

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.44
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.44
Total Precio Unitario				\$ 9.28

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.4.3 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Relleno compactado con material del sitio **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ -

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.07	4.05 \$	0.28
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.02	4.33 \$	0.09
CHOFER: VOLQUETAS (ESTR. OC. C1)	hora	0.03	5.95 \$	0.18
OPERADOR RETROEXCAVADORA (ESTR. OC. C1)	hora	0.02	4.55 \$	0.07
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.62

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Motoniveladora	hora	0.02	56.00 \$	1.12
Rodillo vibratorio doble tambor	hora	0.02	30.00 \$	0.60
Volqueta 8m3	hora	0.08	30.00 \$	2.42
Retroexcavadora 75 HP	hora	0.02	35.00 \$	0.70
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.03
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 4.87
Total Precio Unitario				\$ 5.48

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.4.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Relleno compactado con material importado **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cascajo mediano/fino	m3	0.90	5.35 \$	4.82
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 4.82

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.05	4.05 \$	0.20
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.01	4.33 \$	0.04
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.25

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Plancha vibroapisonadora	hora	0.10	6.26 \$	0.63
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			0% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.63
Total Precio Unitario				\$ 5.69

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Replentillos de H°S° e=5cm bajo zapatas 140 kg/cm2 **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.30	7.68 \$	2.30
Arena	m3	0.04	13.50 \$	0.54
Piedra	m3	0.05	10.63 \$	0.53
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 3.38

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.15	4.05 \$	0.59
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.28	4.10 \$	1.17
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.07	4.33 \$	0.30
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 2.06

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Concretera 1 saco	hora	0.17	4.48 \$	0.76
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.10
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.86
Total Precio Unitario				\$ 6.30

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.2 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Hormigón para zapatas, fc=210 kg/cm2 **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	11.47	7.68 \$	88.07
Arena	m3	0.73	13.50 \$	9.92
Ripio	m3	0.75	18.00 \$	13.47
Agua	m3	0.26	0.85 \$	0.22
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 111.67

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	2.90	4.05 \$	11.73
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.97	4.10 \$	3.96
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.48	4.33 \$	2.09
Operador de equipo liviano (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.64	4.1 \$	2.62
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 20.40

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Concretera 1 saco	hora	0.32	4.48 \$	1.43
Vibrador de manguera	hora	0.32	4.06 \$	1.30
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	1.02
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 3.75
Total Precio Unitario				\$ 135.83

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.3

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Hormigón para riostras, fc=210 kg/cm2

UNIDAD : m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	11.47	7.68 \$	88.07
Arena	m3	0.73	13.50 \$	9.92
Ripio	m3	0.75	18.00 \$	13.47
Agua	m3	0.26	0.85 \$	0.22
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 111.67

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	2.90	4.05 \$	11.73
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.97	4.10 \$	3.96
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.48	4.33 \$	2.09
Operador de equipo liviano (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.64	4.1 \$	2.62
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 20.40

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Concretera 1 saco	hora	0.32	4.48 \$	1.43
Vibrador de manguera	hora	0.32	4.06 \$	1.30
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	1.02
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 3.75
Total Precio Unitario				\$ 135.83

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.4

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Encofrado/desencofrado general

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	0.33	5.5 \$	1.84
Clavos	kg	0.04	1.03 \$	0.04
Pingos	m	0.96	1.10 \$	1.06
Aceite quemado	gbl	0.02	0.44 \$	0.01
Rieles para encofrado	Unidad	0.18	2.25 \$	0.41
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 3.36

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.70	4.05 \$	2.84
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.25	4.10 \$	1.03
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.02	4.33 \$	0.09
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 3.95

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.20
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.20
Total Precio Unitario				\$ 7.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.5 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Acero de refuerzo para cimentación fy=4200 **UNIDAD :** kg.
kg/cm2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Alambre de amarre #18	kg	0.05	1.53 \$	0.08
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81 \$	0.85
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 0.93

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.09	4.05 \$	0.34
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.09	4.10 \$	0.35
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.69

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.03
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.03
Total Precio Unitario				\$ 1.65

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.6 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Contrapiso H.S interior e=10cm **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.82	7.68 \$	6.29
Arena	m3	0.07	13.50 \$	0.97
Piedra	m3	0.08	10.63 \$	0.87
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 8.13

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.50	4.05 \$	2.03
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.50	4.10 \$	2.05
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.13	4.33 \$	0.56

TOTAL MANO DE OBRA \$ 4.64

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.23
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.23
Total Precio Unitario				\$ 13.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.7 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Contrapiso H.S exterior e=10cm **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.82	7.68 \$	6.29
Arena	m3	0.07	13.50 \$	0.97
Piedra	m3	0.08	10.63 \$	0.87
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 8.13

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.50	4.05 \$	2.03
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.50	4.10 \$	2.05
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.13	4.33 \$	0.56
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.64

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.23
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.23
Total Precio Unitario				\$ 13.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.8 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Suministro e instalación de plástico polietileno negro **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Plástico de polietileno	m	1.35	0.61 \$	0.82
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 0.82

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.02	4.05 \$	0.08
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.02	4.33 \$	0.09
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.17

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.01
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.01
Total Precio Unitario				\$ 1.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.5.9 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Malla electrosoldada ø 5.5mm c/15cm para contrapisos **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Malla Armex R-158 (6.25x2.40) 5.5mm 15 x 15	m2	0.10	51.17 \$	5.08
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 5.08

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.07	4.05 \$	0.28
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.03	4.10 \$	0.12
			\$	-

TOTAL MANO DE OBRA \$ 0.41

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.02
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.02
Total Precio Unitario				\$ 5.51

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Vigas de hormigón **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	7.68 \$	55.37
Arena	m3	0.65	13.50 \$	8.78
Ripio	m3	0.95	18.00 \$	17.10
Agua	m3	0.25	0.85 \$	0.21
Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	Unidad	0.07	22.6 \$	1.58
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 83.04

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	7.21	4.05 \$	29.19
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	3.60	4.10 \$	14.78
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	1.20	4.33 \$	5.20
Operador de equipo liviano (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.20	4.1 \$	4.93
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 54.09

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	2.70
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 2.70
Total Precio Unitario				\$ 139.84

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.2 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Columna de hormigón **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	7.21	7.68 \$	55.37
Arena	m3	0.65	13.50 \$	8.78
Ripio	m3	0.95	18.00 \$	17.10
Agua	m3	0.25	0.85 \$	0.21
Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	Unidad	0.07	22.6 \$	1.58
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 83.04

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	6.00	4.05 \$	24.30
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	3.00	4.10 \$	12.30
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	1.10	4.33 \$	4.76
Operador de equipo liviano (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.08	4.1 \$	4.41
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 45.77

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Concretera 1 saco	hora	1.00	4.48 \$	4.48
Vibrador de manguera	hora	1.00	4.06 \$	4.06
Andamio	hora	1.00	0.06 \$	0.06
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	2.29
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 10.89
Total Precio Unitario				\$ 139.71

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.3 **RENDIMIENTO:** 1.00
RUBRO : Acero de refuerzo para cimentación fy=4200 **UNIDAD :** kg.
 kg/cm2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Alambre de amarre #18	kg	0.05	1.53 \$	0.08
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	kg	1.05	0.81 \$	0.85
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 0.93

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.09	4.05 \$	0.34
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.09	4.10 \$	0.35
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.69

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.03
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.03
Total Precio Unitario				\$ 1.65

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Hormigón para nervios f'c: 210 kg/cm2 **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	24.01	7.68 \$	184.39
Arena	m3	2.16	13.50 \$	29.22
Ripio	m3	3.16	18.00 \$	56.94
Agua	m3	0.83	0.85 \$	0.71
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 271.26

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	17.00	4.05 \$	68.85
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	6.00	4.10 \$	24.60
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 93.45

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Concretera 1 saco	hora	1.80	4.48 \$	8.06
Vibrador de manguera	hora	1.90	4.06 \$	7.71
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	4.67
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 20.45
Total Precio Unitario				\$ 385.16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.5 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Hormigón para losas f'c: 210 kg/cm2 con bomba **UNIDAD :** m3

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
H. Premezclado 210 Kg/cm2-19mm-13cm-28d HOLCIM	m3	1.00	119.52 \$	119.52
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 119.52

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.92	4.05 \$	3.73
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.52	4.10 \$	2.13
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.43	4.33 \$	1.84
Operador de equipo liviano (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.10	4.1 \$	0.41
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 8.11

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Bomba estacionaria (45m Tubería) HOLCIM	hora	1.00	12.62 \$	12.62
Vibrador de manguera	hora	1.00	4.06 \$	4.06
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.41
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 17.09
Total Precio Unitario				\$ 144.72

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.6 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Malla electrosoldada ø 5.5mm c/15cm para contrapisos **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Malla Armex R-158 (6.25x2.40) 5.5mm 15 x 15	m2	0.10	51.17 \$	5.08
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 5.08

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.07	4.05 \$	0.28
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.03	4.10 \$	0.12
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.41

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.02
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.02
Total Precio Unitario				\$ 5.51

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.7

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Encofrado/desencofrado general

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	0.33	5.5 \$	1.84
Clavos	kg	0.04	1.03 \$	0.04
Pingos	m	0.96	1.10 \$	1.06
Aceite quemado	gbl	0.02	0.44 \$	0.01
Rieles para encofrado	Unidad	0.18	2.25 \$	0.41
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 3.36

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.70	4.05 \$	2.84
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.25	4.10 \$	1.03
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.02	4.33 \$	0.09
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 3.95

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.20
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.20
Total Precio Unitario				\$ 7.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.6.8

RUBRO : Aislamiento en cubiertas inclinadas formado por poliuretano proyectado 35 kg/m³, espesor 30 mm, sobre superficie soporte existente, acabado con capa de mortero de regularización.

UNIDAD : m2.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Espuma rígida de poliuretano proyectado en sitio, densidad mínima 35 kg/m ³ , espesor medio mínimo 30 mm, aplicado en cubiertas inclinadas.	m2	1.05	10.64 \$	11.17
Agua.	m3	0.01	1.58 \$	0.01
Arena de cantera, para mortero preparado en obra	m3	0.03	21.59 \$	0.71
Cemento gris en sacos.	kg	5.00	0.15 \$	0.75
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 12.64

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.18	4.05 \$	0.75
Aplicador de productos aislantes.	hora	0.109	6.63 \$	0.72
Ayudante aplicador de productos aislantes	hora	0.109	4.66 \$	0.51
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.98

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Maquinaria para proyección de productos aislantes.	hora	0.101	15.7 \$	1.59
Concreteira	hora	0.11	1.73 \$	0.19
Aplicador de productos aislantes.	hora	0.109	6.63 \$	0.72
			\$	-
Herramientas menores % M.O			2% \$	0.29
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 2.79
Total Precio Unitario				\$ 17.41

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.3

RUBRO : Mampostería de doble bloque de hormigón ligero e=7cm + aislante de poliestireno expandido e=10cm (26cm) **UNIDAD :** m2.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.038	18.82 \$	0.72
Liviano 9x19x39 (Hormigón), Pl-1 St-9	u	13.00	0.41 \$	5.33
Liviano 9x19x39 (Hormigón), Pl-1 St-9	u	13.00	0.41 \$	5.33
Arena Homogenizada (0-5mm)	m3	0.03	14.73 \$	0.44
Agua	m3	0.01	1.08 \$	0.01
Plancha de Poliestireno 200x100x10cm	u	0.5	20.16 \$	10.08
TOTAL MATERIALES				\$ 21.91

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.50	4.05 \$	2.00
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.50	4.10 \$	2.03
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.05	4.33 \$	0.21
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.24

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Andamio	hora	0.73	0.06 \$	0.04
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.21
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.26
Total Precio Unitario				\$ 26.40

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.4 **RENDIMIENTO:** 1.00
RUBRO : Mampostería de Bloque 10 **UNIDAD :** m2.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.08	18.82 \$	1.53
Bloque Liviano 10x19x39 Cajonetas(Hormg.)LI-19	u	8.79	0.71 \$	6.24
Arena Homogenizada (0-5mm)	m3	0.02	14.73 \$	0.30
Agua	m3	0.01	1.08 \$	0.01

TOTAL MATERIALES \$ 8.08

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.38	4.05 \$	5.60
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.38	4.10 \$	5.67
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.13	4.33 \$	0.57

TOTAL MANO DE OBRA \$ 11.85

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Andamio	hora	0.73	0.06 \$	0.04
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.59
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.64
Total Precio Unitario				\$ 20.56

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.6

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Enlucidos Horizontal Pisos

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.56	7.68 \$	4.27
Arena	m3	0.06	13.50 \$	0.75
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 5.02

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.29	4.05 \$	1.17
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.57	4.10 \$	2.34
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.14	4.33 \$	0.61
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.12

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.21
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.21
Total Precio Unitario				\$ 9.34

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.7

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Enlucidos vertical

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.15	7.68 \$	1.15
Arena	m3	0.02	13.50 \$	0.27
Agua	m3	0.01	0.85 \$	0.01
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 1.43

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.42	4.05 \$	1.71
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.65	4.10 \$	2.66
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.12	4.33 \$	0.51
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.88

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Andamio	hora	1.00	0.06 \$	0.06
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.24
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.30
Total Precio Unitario				\$ 6.61

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.8 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Cuadrada de boquetes ventanas y puertas **UNIDAD :** m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.03	7.68 \$	0.22
Arena corriente fina	m3	0.01	10.75 \$	0.15
Agua	m3	0.01	0.85 \$	0.01
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.01	2.13 \$	0.03
Soga	Unidad	0.01	0.5 \$	0.01
Cuartones 2x3x4 chanul	Unidad	0.42	7.00 \$	2.96
Caña Rollisa 6 metros DISENSA	Unidad	0.11	2.25 \$	0.25
TOTAL MATERIALES				\$ 3.63

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.27	4.05 \$	1.09
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.09	4.10 \$	0.37
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.09	4.33 \$	0.39

TOTAL MANO DE OBRA \$ 1.85

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.09
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.09
Total Precio Unitario				\$ 5.57

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.9

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Enlucidos Filos

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.04	7.68 \$	0.30
Arena	m3	0.01	13.50 \$	0.13
Tiras de encofrado	Unidad	0.05	1.88 \$	0.09
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 0.52

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.48	4.05 \$	1.96
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.24	4.10 \$	0.99
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.13	4.33 \$	0.54

TOTAL MANO DE OBRA \$ 3.49

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			0% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 4.01

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.11

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Viguetas 10x20

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.01	7.68 \$	0.09
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	0.05	5.50 \$	0.25
Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.08	40.11 \$	3.17
Clavos	kg	0.06	1.03 \$	0.06
Arena	m3	0.03	13.5 \$	0.46
Alambre de amarre #18	kg	0.06	1.53 \$	0.09
Piedra	m3	0.03	10.63 \$	0.36
Cuartones de encofrado	Unidad	0.09	4.00 \$	0.36
Tiras de encofrado	Unidad	0.02	1.88 \$	0.04
TOTAL MATERIALES				\$ 4.87

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Fierrero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.15	4.10 \$	0.62
Carpintero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.63	4.10 \$	2.58
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.63	4.33 \$	2.73

TOTAL MANO DE OBRA \$ 5.93

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.30
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.30
Total Precio Unitario				\$ 11.10

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.12

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Viguetas 20x20

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.02	7.68 \$	0.12
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	0.06	5.50 \$	0.35
Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.11	40.11 \$	4.51
Clavos	kg	0.08	1.03 \$	0.08
Arena	m3	0.05	13.5 \$	0.65
Alambre de amarre #18	kg	0.08	1.53 \$	0.12
Piedra	m3	0.05	10.63 \$	0.51
Cuartones de encofrado	Unidad	0.13	4.00 \$	0.51
Tiras de encofrado	Unidad	0.03	1.88 \$	0.06
TOTAL MATERIALES				\$ 6.92

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Fierrero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.15	4.10 \$	0.62
Carpintero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.63	4.10 \$	2.58
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.63	4.33 \$	2.73

TOTAL MANO DE OBRA \$ 5.93

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.30
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.30
Total Precio Unitario				\$ 13.15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.13

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Pilaretes de 10x20

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.01	7.68 \$	0.09
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	0.05	5.50 \$	0.25
Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.08	40.11 \$	3.17
Clavos	kg	0.06	1.03 \$	0.06
Arena	m3	0.03	13.5 \$	0.46
Alambre de amarre #18	kg	0.06	1.53 \$	0.09
Piedra	m3	0.03	10.63 \$	0.36
Cuartones de encofrado	Unidad	0.09	4.00 \$	0.36
Tiras de encofrado	Unidad	0.02	1.88 \$	0.04
TOTAL MATERIALES				\$ 4.87

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Fierrero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.15	4.10 \$	0.62
Carpintero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.63	4.10 \$	2.58
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.63	4.33 \$	2.73

TOTAL MANO DE OBRA \$ 5.93

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.30
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.30
Total Precio Unitario				\$ 11.10

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.14

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Pilaretes de 20x20

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.02	7.68 \$	0.12
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	0.06	5.50 \$	0.35
Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.11	40.11 \$	4.51
Clavos	kg	0.08	1.03 \$	0.08
Arena	m3	0.05	13.5 \$	0.65
Alambre de amarre #18	kg	0.08	1.53 \$	0.12
Piedra	m3	0.05	10.63 \$	0.51
Cuartones de encofrado	Unidad	0.13	4.00 \$	0.51
Tiras de encofrado	Unidad	0.03	1.88 \$	0.06
TOTAL MATERIALES				\$ 6.92

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Fierrero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.15	4.10 \$	0.62
Carpintero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.63	4.10 \$	2.58
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.63	4.33 \$	2.73

TOTAL MANO DE OBRA \$ 5.93

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.30
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.30
Total Precio Unitario				\$ 13.15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.7.16

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Meson de cocina

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.48	7.68 \$	3.71
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	Unidad	1.43	5.50 \$	7.88
Alambre galvanizado No.18	kg	0.08	2.54 \$	0.20
Varilla corrugada 8-10-12 mm	qq	0.11	40.1 \$	4.31
Arena	m3	0.04	13.5 \$	0.48
Ripio	m3	0.05	18 \$	0.97
Agua	m3	0.02	0.85 \$	0.02
Cuartones de encofrado	Unidad	2.24	4.00 \$	8.95
Tiras de encofrado	Unidad	0.54	1.88 \$	1.01
Clavos 2", 2 1/2", 3", 3 1/2"	kg	0.37	2.13 \$	0.78
Plastiment BV-40 10 Kg - Sika DISENSA	Unidad	0.01	22.6 \$	0.20
TOTAL MATERIALES				\$ 28.51

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Reón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	2.37	4.05 \$	9.60
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.59	4.10 \$	2.43
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.59	4.33 \$	2.56
Fierrero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.59	4.10 \$	2.43
Carpintero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.59	4.10 \$	2.43
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 19.45

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.97
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.97
Total Precio Unitario				\$ 48.93

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.8.1

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Impermeabilizacion de duchas

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Impermeabilizante Hidroseal (Maxiseal) 10 Kg.	kg	0.66	20.52 \$	13.54
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 13.54

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.11	4.05 \$	0.45
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.06	4.10 \$	0.23
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.06	4.33 \$	0.24
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.91

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.05
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.05
Total Precio Unitario				\$ 14.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.8.2

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Impermeabilizacion de Losas

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Impermeabilizante Hidroseal (Maxiseal) 10 Kg.	kg	0.66	20.52 \$	13.54
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 13.54

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.05	4.05 \$	0.21
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.03	4.10 \$	0.11
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.03	4.33 \$	0.11
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.44

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.02
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.02
Total Precio Unitario				\$ 14.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.9.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Placa colaborante galv. H=2". e=0.76mm. **UNIDAD :** m2
(Losas) incluye conectores

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Master Deck Galvanizado ancho	m2	0.48	12.11 \$	5.81
conectores	Unidad	1.00	0.04 \$	0.04
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 5.85

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Acabado (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.51	4.05 \$	2.06
Soldador (EN CONSTRUCCIÓN- ESTR. OC.C1)	hora	0.51	4.16 \$	2.12
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.18

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cortadora dobladora de hierro	hora	0.04	0.51 \$	0.02
Soldadora electrica 300 a	hora	0.50	1.98 \$	0.99
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.21
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 1.22
Total Precio Unitario				\$ 11.25

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.9.2 **RENDIMIENTO:** 1.00
 Acero estructural ASTM A36 con alta
RUBRO : protección anticorrosiva (provisión, **UNIDAD :** kg
 fabricación y montaje) para balcones

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Anticorrosivo Azarcón	4000cc	0.01	15.56 \$	0.16
Thinner comercial (diluyente tecni thiñer laca)	4000 cc	0.01	13.95 \$	0.14
Disco de corte	u	0.01	1.65 \$	0.02
Acero en perfil	kg	1.05	1.05 \$	1.10
Electrodo #7010 3/16	kg	0.05	2.34 \$	0.12
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 1.53

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	Hora	0.06	4.05 \$	0.24
Perfilero (ESTRUC. OCUP. C2)	Hora	0.06	4.33 \$	0.26
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	Hora	0.01	4.33 \$	0.04
Operadores Equipo Pesado (ESTRUC. OCUP. C1)	Hora	0.06	4.55 \$	0.26
Engrasador o abastecedor responsable (ESTRUC. OCUP. D2)	Hora	0.06	4.10 \$	0.23
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.04

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Amoladora electrica	Hora	0.03	4.30 \$	0.13
Soldadora electrica 300 a	Hora	0.03	1.98 \$	0.06
Grua mobil	Hora	0.01	35.00 \$	0.35
Equipo Oxicorte	Hora	0.03	1.54 \$	0.05
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.05
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.64
Total Precio Unitario				\$ 3.21

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.9.3

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Pasamanos metálicos

UNIDAD : m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrado pasamano metálico con tubo redondo de 3"	m	1.00	52.56 \$	52.56
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 52.56

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 52.56

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.9.4

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Escalera metalica

UNIDAD : global

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrado escalera metálica sencilla incluye descansos	gbl	1.00	5670	\$ 5,670.00
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ 5,670.00

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ -
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 5,670.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. :	1.9.5	RENDIMIENTO:	1.00
RUBRO :	Cubierta metálica con aislamiento térmico tipo sandwich e=15mm incluye (galvalume prepintado con espuma PIR y accesorios de fijación)	UNIDAD :	m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Estilpanel/techos galvalume AR-2000 e=0.30mm	m2	4.79	4.72 \$	22.63
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 22.63

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.23	4.05 \$	4.98
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.45	4.10 \$	1.85
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.10	4.33 \$	0.43
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 7.26

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.36
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.36
Total Precio Unitario				\$ 30.25

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.9.6

RUBRO : Cubierta de policarbonato

UNIDAD : m3.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Placa translúcida de policarbonato, de perfil mini onda, de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%.	m2	1.00	23.99 \$	23.99
Kit de accesorios de fijación, para placas de policarbonato, en cubiertas inclinadas, formado por piezas de polipropileno para apoyo de placa de perfil mini onda, con el mismo perfil de la onda, piezas de acero inoxidable con arandela de EPDM para colocar sobre la parte superior de la placa y asegurar la estanqueidad de la fijación y tornillos autorroscantes.	u	0.20	44.07 \$	8.81
Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según ISO 8339.	u	0.20	6.25 \$	1.25
			\$	-
			\$	-

TOTAL MATERIALES \$ 34.05

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.60	4.05 \$	6.48
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.60	4.10 \$	6.56

TOTAL MANO DE OBRA \$ 13.04

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5%	0.65
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.65
Total Precio Unitario				\$ 47.75

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Anclaje de varillas roscadas de 3/8" en muros mamposteria estructural **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Anclaje de varillas roscadas de 3/8" en muros mamposteria estructural	Unidad	1.00	1.99 \$	1.99
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 1.99

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 1.99

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.2 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Provision y limpieza de guaduas inmunizadas **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Provision y limpieza de guaduas inmunizadas	Unidad	1.00	10.80	\$ 10.80
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ 10.80

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -

TOTAL MANO DE OBRA \$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ -
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 10.80

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.3 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Instalacion de estructura de guadua (incl. inst. anchajes galvan.) **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Instalacion de estructura de guadua (incl. inst. anchajes galvan.)	m2	1.00	10.93 \$	10.93
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 10.93

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 10.93

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Provisión herrajes (varillas roscadas, tuercas, anillos) **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Provisión herrajes (varillas roscadas, tuercas, anillos)	m2	1.00	1.97 \$	1.97
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 1.97

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 1.97

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.5 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Provision e instalación de marcos de madera
semidura, cepillados, e inmunizados sec. **UNIDAD :** m
4x3cm. incluye liston seccion 1,5x1,5cm.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Provision e instalación de marcos de madera semidura, cepillados, e inmunizados sec. 4x3cm. incluye liston seccion 1,5x1,5cm.	m	1.00	6.64 \$	6.64
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 6.64

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 6.64

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.6 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Provisión e instalación de latilla de bambú
d=3cm (inmunizados y flameados) **UNIDAD :** m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Provisión e instalación de latilla de bambú d=3cm (inmunizados y flameados)	m	1.00	3.73 \$	3.73
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 3.73

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 3.73

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.7 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Provision e instalación de faldon galvanizado pintado (flashing) e=0,40 **UNIDAD :** m

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Provision e instalación de faldon galvanizado pintado (flashing) e=0,40	m	1.00	6.99 \$	6.99
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 6.99

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 6.99

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 1.10.8 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Protector uv para guaduas y phyllostachys aurea **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Subcontrato Protector uv para guaduas y phyllostachys aurea	m2	1.00	3.91 \$	3.91
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 3.91

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 3.91

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.1.1

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Piso de porcelanato precio hasta 15\$

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Porcelanato precio hasta 15\$	m2	1.00	14.00	\$ 14.00
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ 14.00

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ -
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 14.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.1.2 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Instalacion y pega piso porcelanato **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Emporador de cerámica Porcelana blanca	2kg	0.14	1.33 \$	0.19
Agua	m3	2.47	0.85 \$	2.10
Bondex Premium Porcelanato 25kg - Intaco DISENSA	Unidad	0.48	12.19 \$	5.84
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 8.12

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Meón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.00	4.05 \$	4.05
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.50	4.10 \$	2.05
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.50	4.33 \$	2.17
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 8.27

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.41
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.41
Total Precio Unitario				\$ 16.80

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.1.3 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Piso exterior de porcelanato precio hasta 15,5\$ **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Porcelanato precio hasta 15,5\$	m2	1.00	15.50	\$ 15.50
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ 15.50

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ -
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 15.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.1.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Instalacion y pega Piso exterior de porcelanato **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Emporador de cerámica Porcelana blanca	2kg	0.14	1.33 \$	0.19
Agua	m3	2.47	0.85 \$	2.10
Bondex Premium Porcelanato 25kg - Intaco DISENSA	Unidad	0.48	12.19 \$	5.84
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 8.12

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Meón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.00	4.05 \$	4.05
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.50	4.10 \$	2.05
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.50	4.33 \$	2.17
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 8.27

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.41
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.41
Total Precio Unitario				\$ 16.80

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.2.1

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Recubrimiento cerámica baños

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Recubrimiento cerámica baños	m2	1.00	13.00	\$ 13.00
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ 13.00

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ -
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 13.00

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.2.2 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Instalación de recubrimiento cerámica
baños de servicio y lavandería **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Emporador de cerámica Porcelana blanca	2kg	0.14	1.33 \$	0.19
Agua	m3	2.47	0.85 \$	2.10
Bondex Premium Porcelanato 25kg - Intaco DISENSA	Unidad	0.48	12.19 \$	5.84
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 8.12

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.00	4.05 \$	4.05
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.50	4.10 \$	2.05
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.50	4.33 \$	2.17

TOTAL MANO DE OBRA \$ 8.27

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.41
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.41
Total Precio Unitario				\$ 16.80

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.2.3

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Pintura de alta resistencia interiores

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Pintura acrílica satinada	gal.	0.05	22.04	\$ 1.10
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
TOTAL MATERIALES				\$ 1.10

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Meón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.21	4.05	\$ 0.86
Pintor (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.21	4.10	\$ 0.87
				\$ -
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 1.73

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5%	\$ 0.09
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.09
Total Precio Unitario				\$ 2.92

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.3.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Sellado y Pintura elastomérica plastificada para exteriores **UNIDAD :** m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Pintura Elastomerica	gal.	0.03	76.00 \$	2.28
Aditec Empaste Exterior	20kg	0.08	23.93 \$	1.91
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 4.19

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.03	4.05 \$	0.12
Pintor (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.03	4.10 \$	0.12
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 0.23

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Andamio	hora	1.00	0.06 \$	0.06
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.01
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.07
Total Precio Unitario				\$ 4.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.4.1

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Tumbado plano gypsum

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Alambre galvanizado No.18	Kg	0.10	2.54 \$	0.26
Plancha Gypsum Yeso Carton regular 4'x8'x1/2". Importada Chile	Unidad	0.37	10.05 \$	3.74
Perfil primario 15/8"x12"x0.70mm	Unidad	0.20	2.73 \$	0.55
Perfil secundario 2 1/2"x12"	Unidad	0.50	2.6 \$	1.31
Látex Supremo int/ext	4000 cc	0.04	16 \$	0.64
Aditec Empaste Interior	20 kg	0.13	12.41 \$	1.62
Clavo de acero negro	lb	0.02	1.5 \$	0.03
Angulo perimetral galvanizado	Unidad	0.35	0.85 \$	0.30
Tornillos BH para plancha	Unidad	14.90	0.02 \$	0.30
Fulminantes y clavo	Unidad	0.70	0.55 \$	0.39
Tornillos LH para estructura	Unidad	4.60	0.01 \$	0.05
Cinta para junta de papel	Unidad	0.03	4.66 \$	0.14
Masilla Romeral 30kg	saco	0.03	16.68 \$	0.50
TOTAL MATERIALES				\$ 9.82

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.40	4.05 \$	1.62
Pintor (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.24	4.10 \$	0.98
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.40	4.10 \$	1.64
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.05	4.33 \$	0.22
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.46

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.22
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.22
Total Precio Unitario				\$ 14.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 2.4.2

RENDIMIENTO: 1.00

RUBRO : Tumbado gypsum RH

UNIDAD : m2

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Alambre galvanizado No.18	Kg	0.12	2.54 \$	0.31
Plancha Gypsum Yeso Carton p/humedad 4'x8'x1/2". Importada Chile	u	0.46	14.09 \$	6.43
Perfil primario 15/8"x12"x0.70mm	u	0.25	2.73 \$	0.67
Perfil secundario 2 1/2"x12"	u	0.62	2.6 \$	1.60
Látex Supremo int/ext	4000 cc	0.05	16 \$	0.79
Aditec Empaste Interior	20 kg	0.16	12.41 \$	1.99
Clavo de acero negro	lb	0.02	1.5 \$	0.04
Angulo perimetral galvanizado	u	0.43	0.85 \$	0.37
Tornillos BH para plancha	u	18.27	0.02 \$	0.37
Fulminantes y clavo	u	0.86	0.55 \$	0.47
Tornillos LH para estructura	u	5.65	0.01 \$	0.06
Masilla Romeral 30kg	saco	0.04	16.68 \$	0.62
CINTA PARA JUNTAS 250PIES DE PAPEL	u	0.04	2.91 \$	0.11
TOTAL MATERIALES				\$ 13.82

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	0.40	4.05 \$	1.62
Pintor (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.24	4.10 \$	0.98
Instalador de revestimiento en general (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.40	4.10 \$	1.64
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	0.05	4.33 \$	0.22
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 4.46

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.22
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.22
Total Precio Unitario				\$ 18.50

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 3.1

RUBRO : Ventana fija de aluminio perfil estándar

UNIDAD : m2.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ventana fija de aluminio perfil estándar	m2	1.00	49.01 \$	49.01
			\$	-
			\$	-

TOTAL MATERIALES \$ 49.01

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.60	4.05 \$	6.48
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.60	4.10 \$	6.56
			\$	-

TOTAL MANO DE OBRA \$ 13.04

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
Herramientas menores % M.O			2% \$	1.24
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 1.24
Total Precio Unitario				\$ 63.29

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 3.2

RUBRO : Ventana doble acristalamiento

UNIDAD : m2.

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ventana doble acristalamiento	m2	1.01	63.94 \$	64.32
			\$	-
			\$	-

TOTAL MATERIALES \$ 64.32

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.60	4.05 \$	6.48
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.60	4.10 \$	6.56
			\$	-

TOTAL MANO DE OBRA \$ 13.04

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
Herramientas menores % M.O			2% \$	1.55
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 1.55
Total Precio Unitario				\$ 78.91

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 4.1.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : 0.90mm (1.00m x 2.20m) incluye cerradura de caja-manija, marco y pintura **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cerradura principal d/pomo Lockset cromada	Unidad	1.00	14.04 \$	14.04
Bisagras 3 X 3 (caja de 2 unidades)	Unidad	1.50	3.58 \$	5.37
Puerta metálica. 1.00x2.20 m	Unidad	1.00	106.08 \$	106.08
Marco metálico	Unidad	1.00	28.77 \$	28.77
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 154.26

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	3.74	4.05 \$	15.15
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	0.32	4.10 \$	1.31
Maestro de Obra (ESTRUC. OCUP. C2)	hora	3.00	4.33 \$	12.99
TOTAL MANO DE OBRA				\$ 29.45

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
				\$ -
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Herramientas menores % M.O			5% \$	1.47
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 1.47
Total Precio Unitario				\$ 185.18

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 4.2.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Suministro e instalación de puerta madera tamborada(0.95mx2.00m) incluye marcos, tapamarcos y cerradura de palanca. **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg - Holcim DISENSA	saco	0.09	7.68 \$	0.70
Clavos	kg	0.45	1.03 \$	0.47
Arena	m3	0.01	13.50 \$	0.12
Agua	m3	0.00	0.85 \$	-
Puerta panelada laurel (con marco y tapamarco)	m2	1.63	70 \$	114.25
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 115.54

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	hora	1.00	4.05 \$	4.05
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.00	4.10 \$	4.10
Carpintero (ESTRUC. OCUP. D2)	hora	1.00	4.10 \$	4.10

TOTAL MANO DE OBRA \$ 12.25

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	0.61
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ 0.61
Total Precio Unitario				\$ 128.40

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 5.3.1 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Lavamanos sin pedestal (37.7x46.2x20cm) **UNIDAD :** u
 Inc. grifería

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Lavamanos sin pedestal (37.7x46.2x20cm) Inc. grifería	Unidad	1.00	47.51 \$	47.51
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 47.51

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 47.51

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 5.3.2 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Inodoro blanco **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Inodoro blanco	Unidad	1.00	61.19 \$	61.19
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 61.19

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 61.19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 5.3.3 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Lavaplatos 1 pozo (incluye grifería con pico aireador y válvula de corte) **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Lavaplatos 1 pozo (incluye grifería con pico aireador y válvula de corte)	Unidad	1.00	83.51 \$	83.51
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 83.51

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-

TOTAL MANO DE OBRA \$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 83.51

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 5.3.4 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Ducha eléctrica (incluye llave de ducha cromada) **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Ducha eléctrica (incluye llave de ducha cromada)	Unidad	1.00	36.17 \$	36.17
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 36.17

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 36.17

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 5.3.5 **RENDIMIENTO:** 1.00

RUBRO : Piedra de lavar prefabricada (incluye llave de manguera) **UNIDAD :** u

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Piedra de lavar prefabricada (incluye llave de manguera)	Unidad	1.00	61.41 \$	61.41
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 61.41

2 MANO DE OBRA

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 61.41

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

COD. : 5.3.6 **RENDIMIENTO:** 1.00
 Barra de apoyo recta horizontal, acero
RUBRO : inoxidable (medidas 8.4 x 7.5 x 83.2 cm; **UNIDAD :** u
 Ø3.18cm x 0.12cm)

1 MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Barra de apoyo recta horizontal, acero inoxidable (medidas 8.4 x 7.5 x 83.2 cm; Ø3.18cm x 0.12cm)	Unidad	1.00	33.71 \$	33.71
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MATERIALES				\$ 33.71

2 MANO DE OBRA

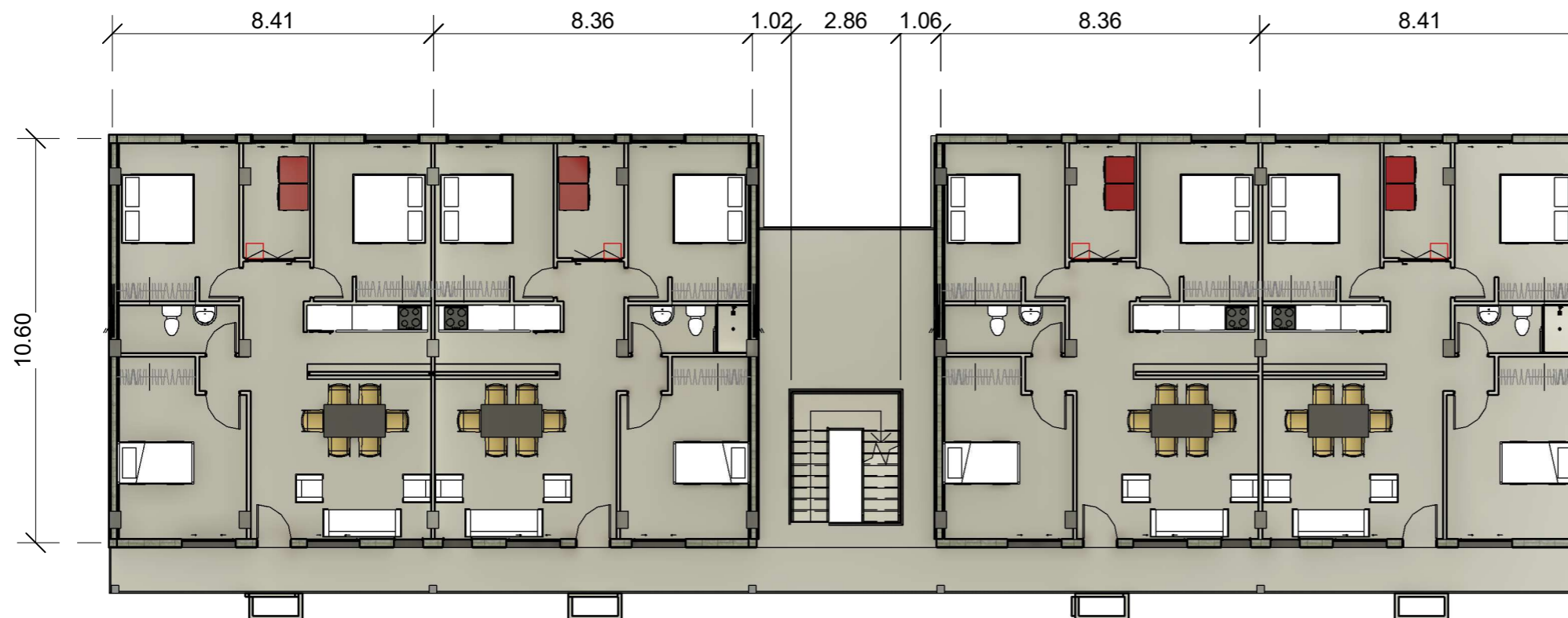
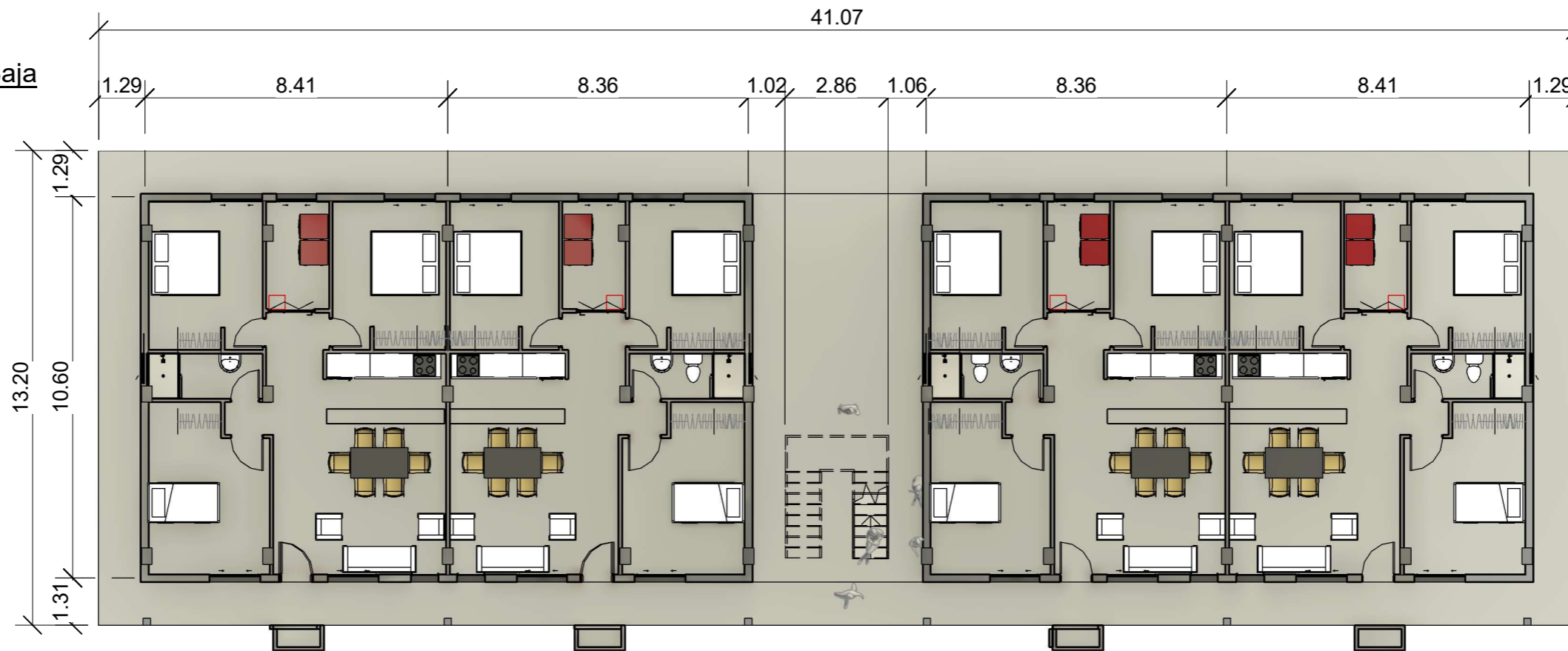
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
TOTAL MANO DE OBRA				\$ -

3 EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
			\$	-
			\$	-
			\$	-
			\$	-
Herramientas menores % M.O			5% \$	-
TOTAL EQUIPO. MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				\$ -
Total Precio Unitario				\$ 33.71

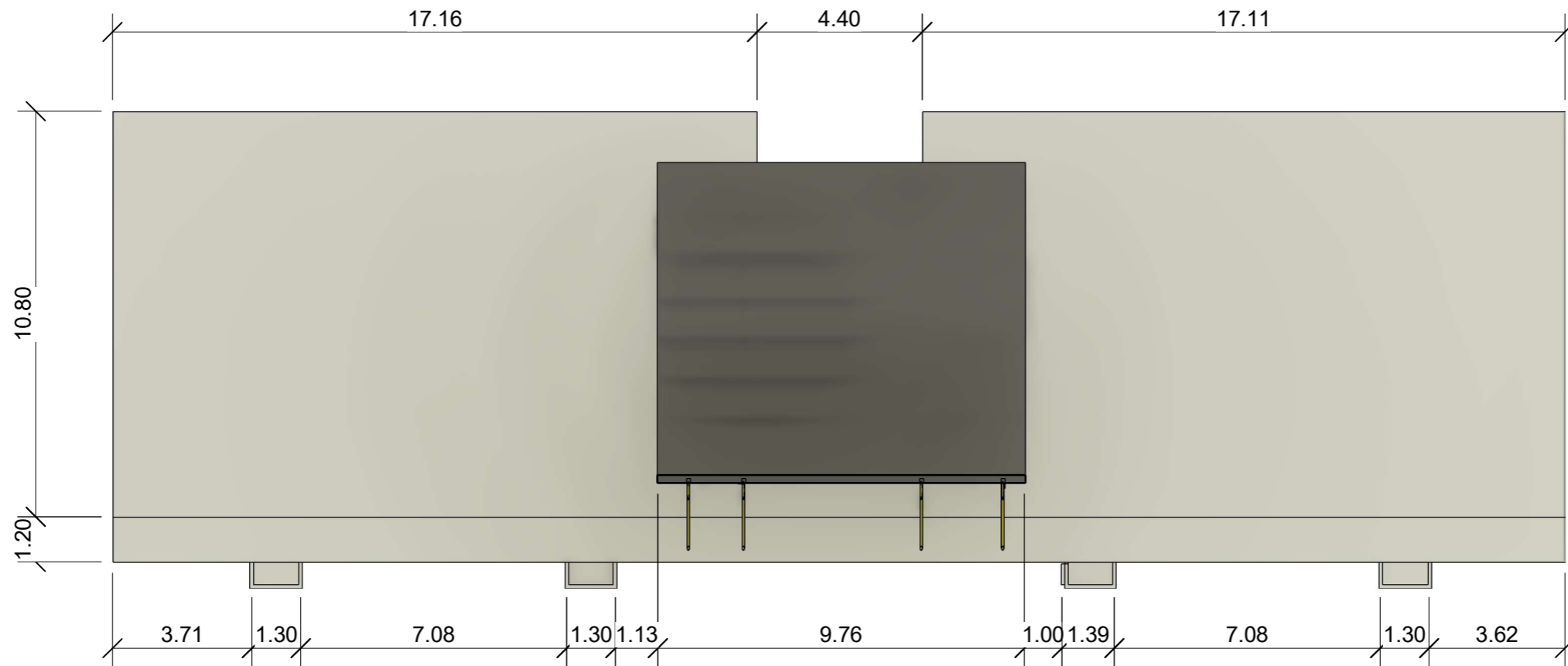
PLANOS

2 **Planta Baja**
A103 1 : 200

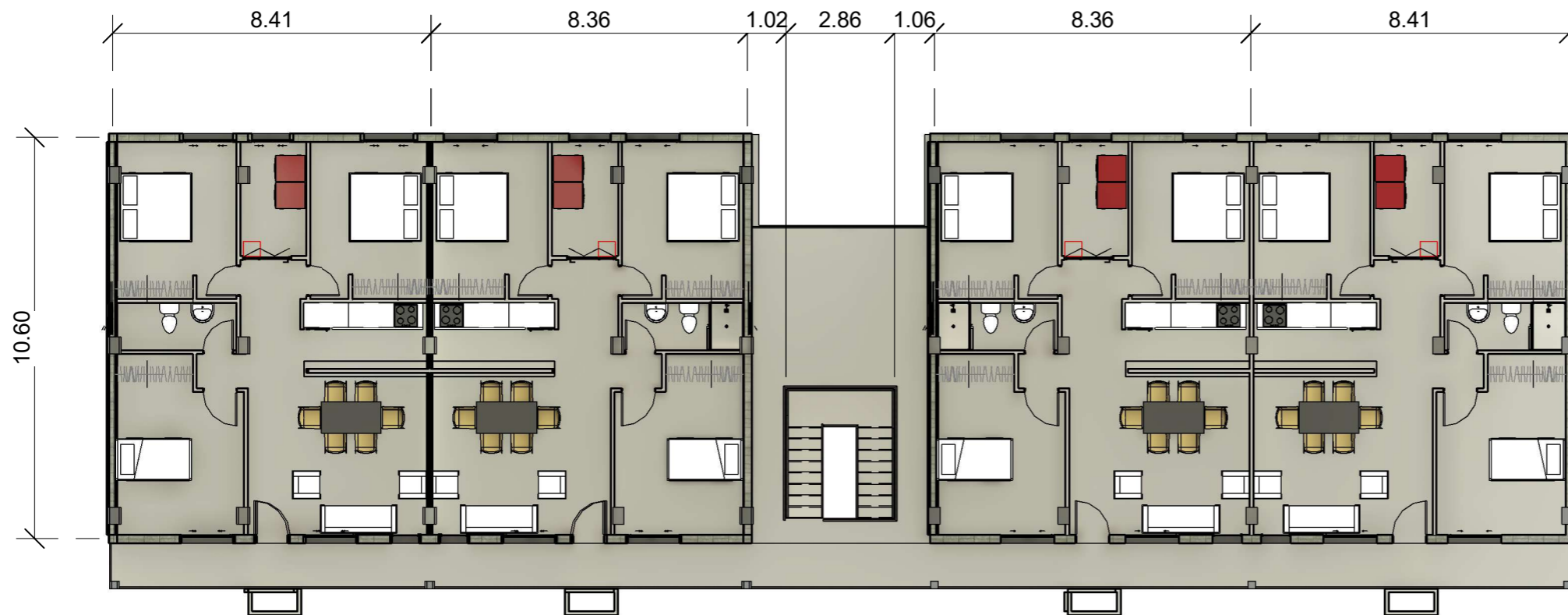


1 **Primera Planta**
A103 1 : 200

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL Facultad de Ciencias de la Tierra			
PROYECTO: Optimización Energética en Viviendas Multifamiliares de Interés Público de tres niveles en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro, mediante Modelos BIM y Herramientas basadas en Revit			
CONTENIDO: VISTA EN PLANTA BAJA, PRIMERA PLANTA			
ESTUDIANTES: Ing. Bryan Misael Arias Sánchez Ing. Valery María Vargas Ormaza	TUTOR: Msc. Victor Orozco, Ing.	FECHA: Febrero 2024	LAMINA: 1/3



1 **Cubierta**
A104 1 : 200



2 **Segunda Planta**
A104 1 : 200

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ciencias de la Tierra

PROYECTO:

Optimización Energética en Viviendas Multifamiliares de Interés Público de tres niveles en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro, mediante Modelos BIM y Herramientas basadas en Revit

CONTENIDO:

SEGUNDA PLANTA, TERCERA PLANTA

ESTUDIANTES:

Ing. Bryan Misael Arias Sánchez
Ing. Valery María Vargas Ormaza

TUTOR:

Msc. Victor Orozco, Ing.

FECHA:

Febrero 2024

LAMINA:

2/3



1 Vista 3D
A101



2 Corte Longitudinal
A101 1 : 200

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ciencias de la Tierra

PROYECTO:
Optimización Energética en Viviendas Multifamiliares de Interés Público de tres niveles en la Provincia del Guayas, Cantón Milagro, mediante Modelos BIM y Herramientas basadas en Revit

CONTENIDO:
VISTA EN 3D, CORTE LONGITUDINAL

ESTUDIANTES:
Ing. Bryan Misael Arias Sánchez
Ing. Valery María Vargas Ormaza

TUTOR:
Msc. Victor Orozco, Ing.

FECHA:
Febrero 2024

LAMINA:
3/3