

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR



Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en súper adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial

Nelson Gómez Beltrán

Fabián Andrés Cardona Martínez

Jefrey Sebastián Melo Córdoba

Zaida Bohórquez Amaya

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

julio de 2021

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en súper adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial

Nelson Gómez Beltrán

Fabián Andrés Cardona Martínez

Jefrey Sebastián Melo Córdoba

Zaida Bohórquez Amaya

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor(a)

Jhony Alexander Barrera Liévano

Magister en Administración con Especialidad en Gerencia

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

agosto de 2021

Contenido

Resumen.....	13
Abstract.....	13
Introducción	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1 Descripción del problema.....	17
1.1.1 Diagrama árbol del problema.....	18
1.1.2 Análisis del diagrama árbol del problema	19
2. OBJETIVOS	21
2.1. Objetivo general	21
2.2. Objetivos específicos.....	21
3. JUSTIFICACIÓN	23
4. ESTUDIO DE MERCADO.....	24
4.1. Descripción del producto.....	24
4.1.1. Atributos.....	24
4.1.2. Beneficios.....	26
4.1.3. Clasificación.....	27
4.1.4. Asignación de la marca	27
4.1.4.1. Nombre	27
4.1.4.2. Logotipo.....	28
4.1.5. Presentación	28
4.1.5.1. Diseño.....	29
4.1.5.2. Materiales	31
4.1.5.3. Garantía	32
4.1.5.4. Servicio post venta.....	33
4.1.6. Ficha técnica del producto.....	33
4.2. Descripción del sector económico donde se enmarca el proyecto	34
4.2.1. Sector y generalidades del sector	34
4.2.2. Estadísticas del sector.....	35

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

4.2.3.	Estructura del mercado.....	37
4.3.	Estructura del mercado local donde se ubica el proyecto.....	39
4.3.1.	Ubicación y zona de influencia	39
4.3.2.	Mercado proveedor	40
4.3.2.1.	Matriz de precios de materias primas	41
4.3.3.	Mercado distribuidor	41
4.4.	Análisis de la oferta	42
4.4.1.	Factores determinantes de la oferta.....	42
4.4.2.	Matriz de competidores	43
4.4.3.	Identificación de productos sustitutos y productos complementarios.....	44
4.5.	Análisis de la demanda	44
4.5.1.	Mercado objetivo.....	44
4.5.2.	Perfil del consumidor	46
4.5.3.	Proyección de demanda potencial a 2 años	46
4.5.3.1.	Resultados validación de encuesta	47
4.5.4.	Proyección de ventas para 20 viviendas.....	47
4.6.	Precio.....	55
4.6.1.	Precio de venta de la competencia	55
4.6.2.	Costo de producción unitario	55
4.6.3.	Costo de producción total.....	56
4.6.4.	Precio de venta validado en el mercado (resultados encuesta)	56
4.6.5.	Asignación de precio.....	56
4.6.6.	Punto de equilibrio	61
4.7.	Promoción y distribución.....	61
4.7.1.	Canales de comunicación	61
4.7.2.	Fuerza de ventas	62
4.7.3.	Estrategia publicitaria.....	62
4.7.4.	Canales de distribución	63
4.8.	De la encuesta.....	64
4.8.1.	De la construcción del instrumento	64

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

4.8.2.	De la validación del instrumento.....	65
4.8.3.	De la población total y la muestra.....	65
4.8.4.	Resultados	66
4.8.5.	Análisis de la información y conclusiones.....	68
5.	ESTUDIO TÉCNICO.....	69
5.1.	Localización del proyecto.....	69
5.1.1.	Macro localización.....	69
5.1.2.	Microlocalización.....	71
5.1.2.1.	Opciones de elección de ubicación.....	72
5.1.2.2.	Elección de ubicación.....	75
5.2.	Proceso de producción.....	76
5.2.1.	Descripción del proceso de producción	76
5.2.2.	Diagrama de flujo proceso de producción.....	86
5.2.3.	Tecnología para el desarrollo del proyecto	89
5.2.4.	Descripción de personal para el proceso de producción	89
5.2.5.	De la planta.....	91
5.2.5.1.	Distribución de la planta.....	91
5.2.5.2.	Obras físicas de adecuación.....	92
5.2.5.3.	Valoración de las obras físicas	92
5.2.6.	Control de calidad y seguridad industrial.....	92
5.2.7.	Resumen de la inversión necesaria para la puesta en marcha	93
5.2.7.1.	Compra o arrendamiento del lugar de operación.....	93
5.2.7.2.	Inversión en maquinaria	93
5.2.7.3.	Inversión en obras físicas	94
5.2.7.4.	Resumen inversión	96
6.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO – ORGANIZACIONAL	97
6.1.	Identificación de la organización.....	97
6.1.1.	Nombre.....	97
6.1.2.	Slogan.....	97
6.1.3.	Logotipo	97

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

6.2. Planeación estratégica.....	98
6.2.1. Misión.....	98
6.2.2. Visión	98
6.2.3. Valores organizacionales.....	98
6.2.4. Objetivos organizacionales	99
6.2.5. Políticas organizacionales	100
6.3. Estructura organizacional	101
6.3.1. Organigrama.....	101
6.3.2. Marco legal de vinculación	103
6.4. Inversión en adecuación administrativa	103
6.5. De la constitución de la sociedad	105
6.5.1. Acta de constitución y estatutos de la sociedad	106
6.5.2. Costos de constitución.....	106
6.5.3. Estructura patrimonial	106
7. ESTUDIO LEGAL	108
7.1. Legislación que afecta al proyecto por su ubicación.....	108
7.2. Legislación que afecta el desarrollo y/o venta del producto	109
7.3. Legislación que afecta los procesos de contratación y vinculación laboral según el proyecto 110	
7.4. Legislación tributaria que afecta el proyecto.....	110
8. ESTUDIO AMBIENTAL.....	112
8.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO	112
8.2. CRITERIOS AMBIENTALES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS	113
8.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS Y RESULTADO DE LA EVALUACIÓN	114
8.3.1. Impactos sobre el suelo	114
8.3.2. Impactos sobre la vegetación	115
8.3.3. Impactos sobre el agua	115
8.3.4. Impactos sobre el aire.....	115
8.3.5. Impactos sobre la fauna.....	116
8.3.6. Impactos sociales generados por el proyecto	116

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

9. ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO.....	118
9.1. Definición de inversiones diferidas	118
9.2. Definición de inversiones fijas	118
9.3. Estructura de capital	119
9.3.1. Recursos propios	119
9.3.2. Recursos con terceros.....	119
9.4. Proyección de presupuestos a 2 años.....	120
9.4.1. Presupuesto de ventas.....	120
9.4.2. Presupuesto de producción.....	120
9.4.3. Presupuesto de gastos operacionales, no operacionales e ingresos no operacionales..	121
9.5. Proyección de estados financieros a 2 años.....	122
9.5.1. Estado de situación financiera.....	122
9.5.2. Estado de resultados	123
9.6. Proyección de flujo de caja a 2 años.....	123
10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....	125
10.1. Presentación de indicadores financieros de liquidez y rentabilidad.....	125
10.2. Evaluación financiera - Valor Presente Neto y TIR.....	125
10.2.1. Determinación de la tasa de descuento.....	125
10.2.2. Cálculo del Valor Presente Neto	126
10.2.3. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno.....	126
11. CONCLUSIONES.....	127
Referencias.....	129
Anexos	132

Lista de tablas

Tabla 1	<i>Ficha técnica Casa ECO-HOGAR</i>	33
Tabla 2	<i>Matriz de proveedores zona de influencia</i>	41
Tabla 3	<i>Factores que determina la oferta de la construcción de casas ECO-HOGAR</i>	42
Tabla 4	<i>Matriz de competidores de casas construidas con Super-Adobe</i>	43
Tabla 5	<i>Variación Anual de Licencias de Construcción para Viviendas – Puerto Boyacá</i>	46
Tabla 6	<i>Índices ICCP según DANE</i>	48
Tabla 7	<i>Calculo precios unitarios de acuerdo al ICCP</i>	48
Tabla 8	<i>Proyección costos de una vivienda para el año 1 y año 2</i>	54
Tabla 9	<i>Proyección costos de una vivienda para el año 1 y año 2</i>	54
Tabla 10	<i>Precio de Venta de la competencia por m2</i>	55
Tabla 11	<i>Gastos asociados a la prestación del servicio</i>	55
Tabla 12	<i>Gastos de producción total</i>	56
Tabla 13	<i>Asignación de precio</i>	57
Tabla 14	<i>Cálculo del AIU-Factor prestacional</i>	58
Tabla 15	<i>Cálculo del AIU-Factor prestacional</i>	59
Tabla 16	<i>Cálculo del AIU-Costos de personal</i>	60
Tabla 17	<i>Matriz de puntuación</i>	76
Tabla 18	<i>Flujograma proceso constructivo ECO-HOGAR</i>	86
Tabla 19	<i>Personal Requerido para Producción</i>	89
Tabla 20	<i>Adecuaciones de obras físicas-oficinas</i>	92
Tabla 21	<i>Valor Compra de Herramienta</i>	93
Tabla 22	<i>Elementos de Protección</i>	94
Tabla 23	<i>Construcción obras físicas campamento y oficinas</i>	94
Tabla 24	<i>Resumen de la Inversión</i>	96
Tabla 25	<i>Políticas organizacionales</i>	100
Tabla 26	<i>Esquema de contratación</i>	102
Tabla 27	<i>Adecuación oficina</i>	103
Tabla 28	<i>Adecuación de campamento</i>	103
Tabla 29	<i>Costos de constitución</i>	106

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

Tabla 30	<i>Estructura capital social</i>	107
Tabla 31	<i>Indicadores Ambientales</i>	112
Tabla 32	<i>Criterios de Calificación</i>	113
Tabla 33	<i>Inversiones diferidas del proyecto</i>	118
Tabla 34	<i>Inversiones fijas del proyecto</i>	118
Tabla 35	<i>Recursos propios para el proyecto</i>	119
Tabla 36	<i>Recursos con terceros (Bancos)</i>	119
Tabla 37	<i>Amortización préstamo bancario</i>	120
Tabla 38	<i>Presupuesto de ventas proyecto</i>	120
Tabla 39	<i>Presupuesto de producción para el proyecto</i>	120
Tabla 40	<i>Presupuesto gastos de administrativos</i>	121
Tabla 41	<i>Presupuesto gasto en ventas</i>	121
Tabla 42	<i>Total Presupuesto gastos operacionales y no operacionales</i>	121
Tabla 43	<i>Estado de situación financiera del proyecto</i>	122
Tabla 44	<i>Estado de resultados del proyecto</i>	123
Tabla 45	<i>Flujo de caja del proyecto</i>	123
Tabla 46	<i>Tasa de descuento</i>	125
Tabla 47	<i>Tasa de descuento</i>	125
Tabla 48	<i>Flujo de caja inversionista</i>	126
Tabla 49	<i>Valor presente neto</i>	126
Tabla 50	<i>Tasa interna de retorno (TIR) del proyecto</i>	126

Lista de figuras

Figura 1	<i>Árbol del problema</i>	19
Figura 2	<i>Construcción con tierra cruda</i>	25
Figura 3	<i>Arquitectura casas en super adobe</i>	25
Figura 4	<i>Logotipo casas ECO-HOGAR</i>	28
Figura 5	<i>Plano Arquitectónico casa ECO-HOGAR</i>	30
Figura 6	<i>Corte A – A´ y corte B-B</i>	30
Figura 7	<i>Fachada Principal</i>	30
Figura 8	<i>Proyecciones poblacionales Departamento de Boyacá</i>	36
Figura 9	<i>Cuentas departamentales</i>	36
Figura 10	<i>Sector la Ceiba Puerto Boyacá.</i>	37
Figura 11	<i>Intervención del proyecto Transversal de Boyacá Sector la Ceiba Puerto Boyacá.</i> .	38
Figura 12	<i>Sector Puerto Boyacá Colombia, vereda Puerto Romero</i>	40
Figura 13	<i>Proveedores sector Puerto Boyacá</i>	40
Figura 14	<i>Mercado distribuidor</i>	41
Figura 15	<i>Histograma de Aprobación de Licencias ene-2015 a dic-2020</i>	46
Figura 16	<i>Índices serie empalme según canasta familiar</i>	48
Figura 17	<i>El departamento de Boyacá en Colombia</i>	69
Figura 18	<i>El departamento de Boyacá en Colombia</i>	70
Figura 19	<i>Puerto Romero AID</i>	71
Figura 20	<i>Características Puerto Romero AID</i>	71
Figura 21	<i>Localización Pauna Boyacá</i>	72
Figura 22	<i>Características municipio Pauna Boyacá</i>	73
Figura 23	<i>Localización San Pablo de Borbur Boyacá</i>	73
Figura 24	<i>Características municipio San Pablo de Borbur Boyacá</i>	74
Figura 25	<i>Localización Otanche Boyacá</i>	74
Figura 26	<i>Localización Otanche Boyacá</i>	75
Figura 27	<i>Ejes y cimientos vivienda Eco-Hogar medida en m</i>	77
Figura 28	<i>Cimientos vivienda Eco-Hogar</i>	78
Figura 29	<i>Malla y mortero para pañetes</i>	78

Estudio de factibilidad para la construcción de casas ECO-HOGAR

Figura 30 <i>Cimientos, muro y placa de piso ECO-HOGAR</i>	79
Figura 31 <i>Proceso de llenado de sacos de polipropileno</i>	80
Figura 32 <i>Elementos de madera incorporados a los muros</i>	82
Figura 33 <i>Elementos de madera incorporados para puertas</i>	82
Figura 34 <i>Elementos de madera incorporados para ventanas</i>	83
Figura 35 <i>Elementos de PVC (tubería) incorporados a los muros</i>	84
Figura 36 <i>Elementos de PVC (tubería) incorporados a los muros cajas eléctricas</i>	84
Figura 37 <i>Muros en Super-Adobe</i>	85
Figura 38 <i>Plano Distribución Arquitectónica campamento unidades en m</i>	91
Figura 39 <i>Logotipo casas ECO-HOGAR</i>	97
Figura 40 <i>Organigrama casas ECO-HOGAR</i>	101

Lista de anexos

Anexo 1 Acta de constitución de casas ECO-HOGAR

Anexo 2 Planos de diseño

Anexo 3 Análisis de precios unitarios

Anexo 4 Cuadro de insumos

Anexo 5 Cuadro de maquinaria y equipo

Anexo 6 Matriz de identificación de impactos ambientales

Anexo 7 Matriz de calificación de impactos

Resumen

Considerando las necesidades habitacionales de la comunidad localizada en la vereda La Ceiba del municipio de Puerto Boyacá, quienes en su mayoría no cuentan con viviendas dignas ni confortables, se planteó el estudio la factibilidad para la creación y puesta en marcha de un proyecto para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial teniendo en cuenta el desarrollo de dos contratos viales que actualmente se ejecutan en la Transversal de Boyacá Ruta 6006 a través del INVIAS.

Para tal fin, se evaluó la factibilidad del proyecto con la realización de los estudios de mercado, técnico, administrativo organizacional, ambiental, legal, económico-financiero y la evaluación financiera, permitiendo verificar la viabilidad del mismo frente al mercado de construcción de viviendas ecológicas en el sector.

Dentro del desarrollo de los estudios realizados expresados en el documento, se logra determinar la viabilidad técnica, arquitectónica y financiera del proyecto, lo que permite ofrecer un atractivo para los inversionistas; de igual manera, establecer que este tipo de viviendas brinda una solución óptima a bajo costo y en gran medida, mejora la problemática actual de vivienda que tienen los habitantes de la vereda la Ceiba del municipio Puerto Boyacá.

Palabras clave:

Super adobe, mampostería, tierra, inversión, rentabilidad, proyección.

Abstract

Considering the needs housing of the community located in the La Ceiba Village of the municipality of Puerto Boyacá who mostly they do not count with decent housing not

comfortable, it was proposed the feasibility study for the creation and startup of a project for the construction of 20 housing super adobe with the use of leftovers materials of infrastructural road construction works given the developing of two roads contract that actually be executed on the Transversal de Boyacá route 6006 through the INVIAS.

To this end it was evaluated the feasibility of the project with the realization of the market, technique, administrative, organizational, environmental, legal, economic-financial and the financial evaluation, allowing to verify the viability of the same in front of the market of construction of ecological houses on the sector.

Within development of the studies made expressed on the document it is possible to determine the technique viability, architectural and financial what allows offer an appeal for the investors. Similarly, establish that this type of housing provides an optimal solution at low cost and, to a great extent, improves the current housing problems faced by the inhabitants of the La Ceiba village of the Puerto Boyacá municipality.

Keywords: Super Adobe, masonry, earth, investment, rentability, projection.

Introducción

La carencia de infraestructura habitacional es un problema que afecta a zonas urbanas y rurales a nivel mundial, aún más en los países en vía de desarrollo como Colombia donde el fuerte déficit habitacional se observa principalmente en las zonas rurales del país; sin embargo, frente a esta necesidad la población en condiciones precarias ha logrado un significativo crecimiento al construir viviendas teniendo en cuenta sus ingresos y con materiales propios de la zona.

El presente proyecto de factibilidad se centra en las necesidades habitacionales de la comunidad en la vereda La Ceiba del municipio de Puerto Boyacá, considerando que gran parte de sus habitantes no cuentan con viviendas dignas ni confortables, la población ha venido utilizando los diferentes sistemas tradicionales de casas en madera, de mampostería en arcilla con techos en zinc sin ninguna clase de terminados y muchas de ellas con piso del mismo suelo; por lo que, como una alternativa para mejorar las condiciones habitacionales de la población se evalúa la factibilidad para la construcción de viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial centrada en los estudios de mercado, técnico, administrativo – organizacional, legal, ambiental, económico-financiero y evaluación financiera.

El documento se desglosa en 11 capítulos de la siguiente manera:

Los 3 primeros capítulos, presenta el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación del proyecto.

El capítulo 4, determina el Estudio de mercado en el que se muestra el panorama comercial del proyecto al realizar el análisis del producto, la descripción del sector económico donde se desarrollará el proyecto, la estructura del mercado, el análisis de la oferta, el análisis de la demanda, precio y distribución entre otros.

El capítulo 5 corresponde al Estudio técnico donde se analizan las diferentes opciones tecnológicas para construir la casa ECO-HOGAR y verificar su factibilidad, con el análisis se identifica el tipo de equipos, maquinaria, materias primas e instalaciones necesarias para el desarrollo del proyecto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita.

El capítulo 6 corresponde al Estudio administrativo – organizacional necesario para establecer la estructura organizativa más adecuada del proyecto casas ECO-HOGAR, asimismo la planeación estratégica, inversión en adecuación administrativa y acta de constitución entre otros.

El capítulo 7 presenta el Estudio legal realizando un análisis de la viabilidad a la luz de las normas que lo rigen, en cuanto a localización de productos, subproductos y patentes, revisando la legislación laboral y su impacto a nivel de sistemas de contratación, obligaciones laborales y prestaciones sociales.

El capítulo 8 corresponde al Estudio ambiental, se determina mediante criterios de evaluación el análisis de los impactos ambientales que podrían generarse durante el proyecto para establecer las medidas de manejo que mitiguen los posibles impactos.

Los capítulos 9 y 10 correspondientes a los estudios económico-financiero y evaluación financiera proyectan el análisis de rentabilidad de las casas ECO-HOGAR, definición de inversiones diferidas, definición de inversiones fijas, estructura de capital, proyección de presupuestos, proyección de estados financieros, proyección de flujo de caja y el retorno a los diferentes actores que participan en la ejecución y financiamiento.

El capítulo 10, presenta las respectivas conclusiones del Estudio de factibilidad para la construcción de viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se presenta una breve descripción del problema del Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial, considerando que, en muchos proyectos viales los materiales de escombros provenientes de corte de explanaciones, excavaciones de filtros, alcantarillas, muros, box culvert y de otras actividades en la ejecución de proyectos de infraestructura vial se transportan a zonas de disposición de materiales estériles comúnmente llamadas ZODMES.

1.1 Descripción del problema

Los proyectos de infraestructura del subsector vial que se desarrollan sobre todo el territorio colombiano parten de los contratos que se celebran con el Instituto Nacional de Vías para la construcción, rehabilitación, rectificación, mejoramiento y conservación de las carreteras y puentes a cargo de la Nación, se ejecutan bajo las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (Ministerio de Transporte, 2013) y determinan los lineamientos a seguir en el proceso constructivo, manejo de materiales pétreos y de construcción como el manejo y Disposición de Desechos y Sobrantes (Min Transporte, 2013) esta última actividad requiere para su viabilidad el enfoque técnico y ambiental para conformar zonas estables que se compenetren con el entorno.

De acuerdo con lo establecido (Instituto Nacional de Vías, 2011) los residuos sólidos que se generan en las obras provenientes de descapote, excavaciones, demoliciones, lodos, entre otros, se utilizan mayormente como material de relleno, para reconfiguración de áreas o nivelación de terrenos; con el fin de controlar los impactos que pueda causar el manejo inadecuado de los mismos, se deben ejecutar las acciones necesarias para su almacenamiento temporal, transporte y disposición final aunado a las consideraciones técnicas y ambientales generales para la selección y diseño de los depósitos de materiales y cuyas actividades terminan constituyéndose en obras complementarias al proceso constructivo.

Asimismo, (Ibid., p.65) el manejo del material sobrante proveniente del desarrollo de las actividades constructivas conlleva en su procedimiento a acciones de manejo en la disposición final para el relleno de zonas o nivelación de terrenos altos costos que se asumen en la ejecución de la obra por cuanto los volúmenes de material son muy altos y las medidas para que no generen impactos significativamente altos en la zona requiere de gran inversión.

Una de las premisas de la Interventoría debe ser además del cumplimiento del objeto del contrato, mantener un entorno de mutuo beneficio entre quienes desarrollan las actividades y la comunidad del área de influencia de la zona, propender porque con la ejecución del proyecto se busque mejorar las condiciones y por ende la calidad de vida de las personas; considerando que

se observa en las regiones donde se realizan los proyectos de infraestructura vial que un considerable porcentaje de familias sobre el corredor no habitan en viviendas dignas como se consagra (Constituyente, 1991) y cuyo Estado debe fijar las condiciones necesarias para hacer efectivo ese derecho con el que todos deberíamos contar y que se encuentra inexistente en zonas donde apenas se proyecta el inicio de obras viales para conectar regiones y el país.

En Latinoamérica, Perú ha mostrado un avance en cuanto a la presentación y aprobación de normas legales que determinan los lineamientos y consideraciones con criterios técnicos de diseño y construcción de viviendas con materiales accesibles, de bajo costo, virtudes ecológicas y medioambientales, bajo consumo energético, aislamiento térmico y acústico, sismo resistentes económicas y de calidad (Ministerio de vivienda, 2017); así, podría determinarse la ejecución de propuestas de este tipo de construcciones familiares en Colombia proyectándose como la posibilidad de establecer la normatividad que permita la ejecución, seguimiento, control y evaluación de proyectos de infraestructura vial de calidad para las personas más vulnerables en el territorio nacional.

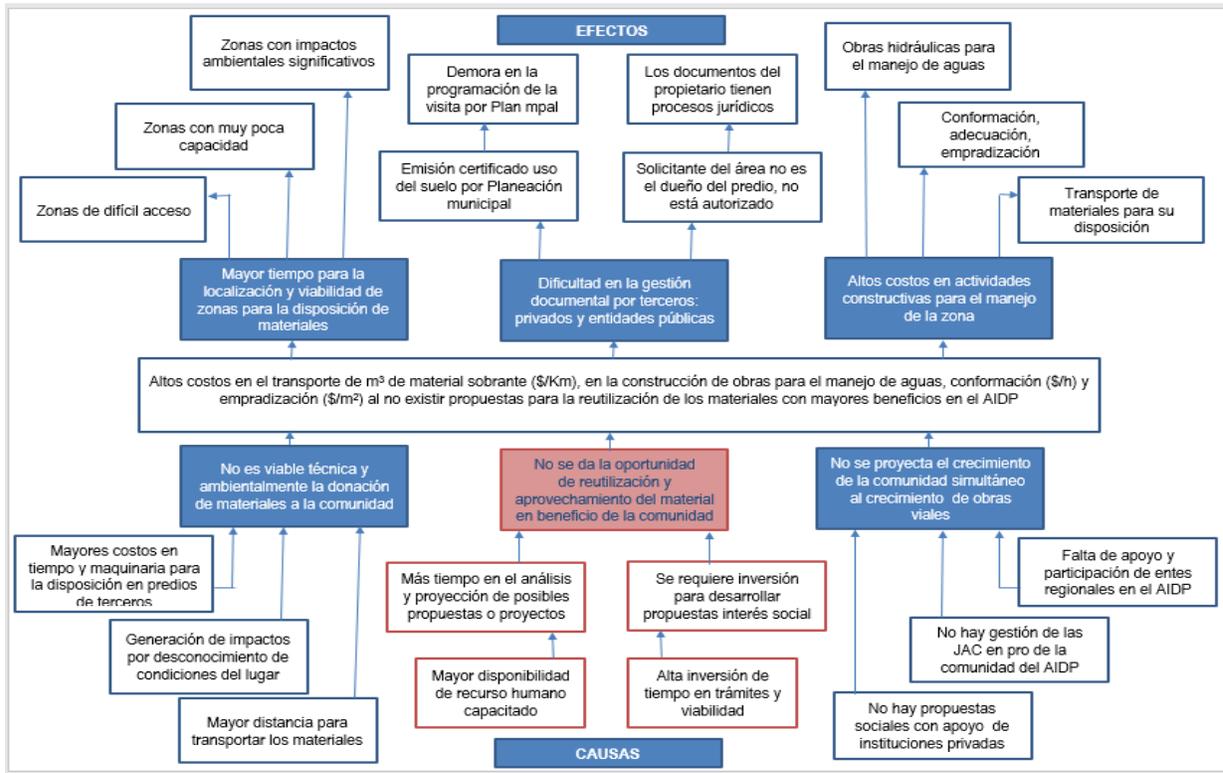
En Colombia la actividad constructiva con tierra como material base se ha venido desarrollando en la recuperación de Bienes de Interés Cultural (BIC) sin haber llegado a definirse como una oportunidad a gran escala la construcción de viviendas familiares; sin embargo, se dio inicio a esta posibilidad con el proyecto particular y pionero en Colombia, Casa Vergara en el municipio de Sopó, Cundinamarca (Vallejo, 2011) direccionándonos desde nuestra actividad o campo laboral para evaluar la construcción de estas infraestructuras donde el desarrollo vial y la familia vayan de la mano con el progreso.

1.1.1 Diagrama árbol del problema

Hay muchos métodos y metodologías que toman como base la analogía hacia el árbol. **El árbol de problemas** es un ejemplo de ello y es el que tomamos como base para el análisis causa-efecto relacionado con el posible uso adecuado de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial para la construcción de viviendas en super adobe:

Figura 1

Árbol del problema



Fuente: elaboración propia

1.1.2 Análisis del diagrama árbol del problema

Las actividades constructivas en el desarrollo de obras de infraestructura vial producen un considerable volumen de materiales sobrantes cuya cuantificación total se efectúa a la culminación del proyecto vial ejecutado, la búsqueda de bases estadísticas como soporte resultó infructuosa al no existir registros a nivel regional o nacional de manera específica en cuanto a la actividad de disposición de materiales porque depende de la envergadura del objeto del proyecto y las actividades que se contemplan en su alcance, documentalmente es entregado a la entidad contratante sin otra alternativa de manejo diferente a la conformación y usos de los ZODMES - zonas de disposición de materiales estériles- que pueda ser revisada, evaluada y viabilizada según lo que establece la Guía de Manejo Ambiental del Subsector de Infraestructura Vial y cuyos lineamientos para actividades específicas deben ser cumplidos a cabalidad.

Asimismo, se considera un procedimiento engorroso teniendo en cuenta la gestión y trámites ante los entes municipales y ambientales para la viabilización de las zonas para su uso, los altos costos que se generan en el transporte de los materiales y la implementación de las

medidas de manejo, adecuación y conformación; de igual manera, no se evalúa la posibilidad de reutilizar estos materiales en otros tipos de obras de construcción en beneficio de terceros y/o comunidades porque su disposición debe ser inmediata, en la ejecución de las actividades que los generan; así mismo, las entidades contratantes de obras de infraestructura vial no contemplan la inversión en personal capacitado, horas máquina, herramientas o insumos que se requieran para la programación de actividades no contempladas dentro de los procesos constructivos estando fuera del alcance de los proyectos y del respectivo presupuesto.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar la factibilidad para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.
- Realizar el estudio técnico para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.
- Realizar el estudio administrativo-organizacional para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.
- Realizar el estudio financiero para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.
- Realizar la evaluación financiera para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.
- Realizar el estudio legal para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.

- Realizar el estudio ambiental para la creación y puesta en marcha de un proyecto dedicado a la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.

3. JUSTIFICACIÓN

Durante el desarrollo y ejecución de las obras de infraestructura vial se realizan actividades como cortes, excavaciones, céreos, remoción de derrumbes y explotación de materiales que generan gran cantidad de sobrantes que son transportados a zonas de disposición llamados ZODMES, este volumen de materiales se conforma en un área previamente evaluada y viabilizada para tal fin, requiriéndose una alta inversión para su manejo final sin otra alternativa de uso o aprovechamiento en beneficio de la comunidad de la zona de intervención e implementación de medidas a bajo costo.

De allí surge la necesidad de buscar una alternativa que conlleve a un mejor manejo de estos sobrantes con la posibilidad de dársele un mayor aprovechamiento, obtener un mejor beneficio de los mismos y favorecer a la comunidad del área de influencia del proyecto vial; de esta manera, se plantea que los materiales sobrantes provenientes de las diferentes actividades constructivas se puedan reutilizar como recurso para la construcción de viviendas con características específicas utilizando de sacos rellenos con tierra de un piso en súper adobe y diseños que se ajusten a las necesidades y exigencias del cliente a bajo costo, de rápida construcción y cómodas al gusto del cliente.

Para la puesta en marcha de la propuesta, se requiere su planteamiento y realizar los estudios administrativos, de mercadeo, gerenciales, técnicos y ambientales, poder establecer y determinar si es viable o no realizar la construcción de viviendas con el uso de materiales sobrantes provenientes de obras de infraestructura vial.

4. ESTUDIO DE MERCADO

Del estudio de mercado se pretende obtener información acerca del comportamiento de la demanda en el sector de la construcción de viviendas ecológicas en el municipio de Puerto Boyacá en el departamento de Boyacá, para obtener el análisis y la proyección de estrategias en la venta de viviendas que se construyen de acuerdo a las necesidades de los clientes y en armonía con el entorno.

4.1. Descripción del producto

4.1.1. Atributos

La propuesta de construcción de viviendas en super adobe refiere la ejecución de actividades con principios de construcción sencillos y arquitectónicamente agradables que difieren de las formas reticulares, como arcos, bóvedas y cúpulas en espesores de muros considerables que generan resistencia a sismos, fuerzas eólicas, cambios de temperatura, respetando el medio ambiente, económicamente viables y duraderas permitiendo que una persona sea capaz de dotarse de una casa en cualquier sitio de nuestro país.

Los atributos de la construcción se enfocan en:

1. Responsabilidad y respeto con el medio ambiente.

El sistema de construcción de viviendas con Super-Adobe es una técnica sumamente ecológica, se basa en el antiguo método de paredes de adobe, en este procedimiento se utilizan tubos o bolsas de polipropileno, se llenan los sacos alargados de tierra preferentemente estabilizada o no, la tierra se obtiene del mismo lugar en donde se levanta la construcción, debe ir humedecida y cernida, las hiladas de sacos de polipropileno se superponen entre sí y son compactadas con pisones. (Sigüenza González, 2014).

2. Arquitectura.

Construcciones aerodinámicas robustas, con formas de arco, bóvedas y cupulas, con revestimientos en yeso y/o morteros. La técnica constructiva de sacos de tierra estabilizada,

permite construir estructuras con arcos, cúpula y bóvedas debido a la combinación de “la fuerza compresiva natural de la tierra con el alambre de espino como elemento de tensión y fricción entre los sacos” (Khalili, 1999).

Figura 2

Construcción con tierra cruda



Fuente: Sigüenza González (2014)

3. Estética.

Los domos de Super-Adobe son en la mayoría de los casos obras de arte en sí mismas. Conllevan el trabajo manual de muchas personas, sin apenas maquinaria, realizando a conciencia cada detalle; la cúpula y todo el conjunto de formas curvas y orgánicas sorprendentes, resultan muy agradables, de gran belleza. El mobiliario suele estar adaptado a la forma curva de los muros, por lo que, al estar concebidos para el domo, resultan muy estéticos.

Figura 3

Arquitectura casas en super adobe



Fuente: Gunoot Eco-Resort, Shuwaimia-Oman. Arquitecto: Hooman Fazly

4. Resistente a sismos, vientos y cambios de temperatura.

El empleo de sacos en forma de tubo continuo permite dar solidez a los muros, por lo que aportan monolitismo horizontal, en ocasiones se disponen los sacos rellenos, hiladas en forma de anillo, presentando una planta circular, si los muros se curvan hacia dentro la estructura toma forma de cúpula o domo y responden muy bien a acciones horizontales típicas de sismos; frente a acciones verticales, el gran espesor del muro y el hecho de que todos los muros exteriores son portantes, permite reducir las tensiones verticales considerablemente, por la forma y geometría esta técnica puede resultar apropiada para construir casas incluso en emplazamientos con temperaturas extremas, o conflictos bélicos o con posibilidad de sufrir sismos u otras adversidades meteorológicas (Canadell Ruiz, 2014).

5. Económicamente viable

Las viviendas con Super-Adobe utiliza los materiales sobrantes de proyectos viales como el producto de excavaciones, el reciclado de madera, metales, rocas y cualquier otro material que pueda ser útil en la construcción; sólo deben adquirirse los sacos de polipropileno y alambre de espino, ambos a costo muy reducido, logrando que la vivienda sea económicamente viable para su construcción.

4.1.2. Beneficios

La construcción de unidades de viviendas de mampostería con Super-Adobe ofrece los siguientes beneficios:

- Las viviendas Eco-Hogar permite su construcción a bajo costo beneficiando especialmente a las familias de estratos 1 y 2.
- Es una técnica de construcción muy fácil y rápida que permite realizar el proyecto en corto tiempo.
- Es amigable con el medio ambiente, considerando que utiliza como material básico la tierra, sin que medie ningún proceso técnico o artesanal previo.
- Son estructuras resistentes a sismos, de acuerdo con el sistema de unidades de mampostería en Super-Adobe y la articulación entre sus piezas.
- Los materiales que se manejan no requieren ser transportados desde grandes distancias para utilizarlos ni demandan procedimientos previos como: preparado, amoldado, secado

u horneado teniendo en cuenta que se utilizan directamente en el lugar de la construcción sin requerir mayor manipuleo de este recurso.

- Son estructuras reguladoras de la temperatura, recomendada para todo tipo de clima. “La capacidad de aislamiento de los muros de tierra se debe, en mayor grado, al espesor con que éstos se construyen que a la "resistividad del material” (Maldonado, 2001).
- Por el espesor de sus muros goza de una gran capacidad de aislamiento acústico.
- Debido al espesor y material en tierra no puede descomponerse o ser atacada por insectos como pasa con la madera u otros materiales.
- Resistente al embate del viento por sus formas ovaladas y aerodinámicas.
- Con todo, se entiende que el Super-Adobe es un material de baja energía incorporada porque, si bien en una casa con este material se puede y suele utilizarse concreto para construir el contrapiso, los cimientos, u otros elementos, su edificación produce mucho menor impacto ambiental que una casa tradicional.

Según Nader Khalili, la construcción en sacos de tierra es un sistema que tiene todas las ventajas: es rápido, económico, reciclable y requiere de poca energía para alcanzar el confort térmico, por lo cual pretende difundirlo a nivel mundial, para aminorar la cantidad de gente que autoconstruye sus viviendas, con resultados térmicos, estructurales y estéticos muchas veces nefastos (Khalili, 1996).

4.1.3. Clasificación

De acuerdo con el listado de las actividades económicas (códigos CIIU) adoptadas por la DIAN desde el 21 de noviembre de 2012 mediante Resolución N°000139, el DANE establece esa clasificación mediante Resolución N°66 del 31 de enero de 2012, con la Revisión 4 para Colombia, ciu rev. 4 a.c 2020 que entró en vigencia desde el 2021 por Resolución N°000114 la construcción de vivienda se categoriza de la siguiente manera:

- N°4521 Construcción de edificaciones para uso residencial: Esta clase incluye las actividades de construcción de vivienda nueva para uso residencial, tanto urbana como rural. Estas edificaciones pueden ser del tipo familiar (edificios de una a dos viviendas) o multifamiliar (edificios de tres o más viviendas).

4.1.4. Asignación de la marca

4.1.4.1.Nombre

Casas ECO-HOGAR

4.1.4.2. Logotipo

Figura 4

Logotipo casas ECO-HOGAR



Fuente: elaboración propia

4.1.5. Presentación

Las condiciones en las que actualmente se encuentra el medio ambiente hace que un gran número de personas esté direccionando su mirada hacia la naturaleza, optando por formas de vida cada vez más simples, recurre a zonas rurales para convertirlas en su lugar de residencia evitando problemas y molestias a su salud como consecuencia de la contaminación ambiental y uso de elementos químicos en las construcciones modernas.

La alternativa de construcción de viviendas ecológicas ECO-HOGAR con materiales sobrantes provenientes de las excavaciones en construcciones viales para conformar unidades de mampostería en Super-Adobe, pretende fundamentalmente ser una respuesta para dotar de casas a familias de escasos recursos que carecen de un lugar digno a costo relativamente bajo y a su alcance sin generar impacto sobre el medio ambiente considerando que son estructuras amigables con la naturaleza que no alteran el paisaje natural, más aún si tenemos presente que de culminarse el tiempo de vida útil de la construcción, los materiales vuelven a la tierra y no existen elementos químicos o productos elaborados que lo alteren.

Este sistema de construcción de viviendas ECO-HOGAR está inspirado en la madre naturaleza, que utiliza como material básico la tierra, sin que medie ningún proceso técnico o artesanal previo que incremente el tiempo de construcción y por ende eleve el costo de la vivienda.

Con el sistema de unidades de mampostería en Super-Adobe y la articulación entre sus piezas, la hacen resistente a sismos, como se evidencia en la región de California EEUU tres estructuras construidas con esta técnica no sufrieron daños estructurales luego de haber enfrentado dos catástrofes telúricas (Sigüenza González, 2014).

Sus formas aerodinámicas y robustez la hacen una estructura multifuncional, considerando que sirve como reguladora de la temperatura, por su espesor y material en clima cálido se requiere más tiempo para calentarla manteniéndola más fresca y en frío pierde menos calor debido a la masa térmica, siendo recomendada para todo tipo de clima además de gozar de una gran capacidad de aislamiento acústico; de igual manera, la hace resistente al embate del viento por sus formas ovaladas y aerodinámicas, debido a su masa térmica no puede descomponerse o ser atacada por insectos como pasa con la madera u otros materiales.

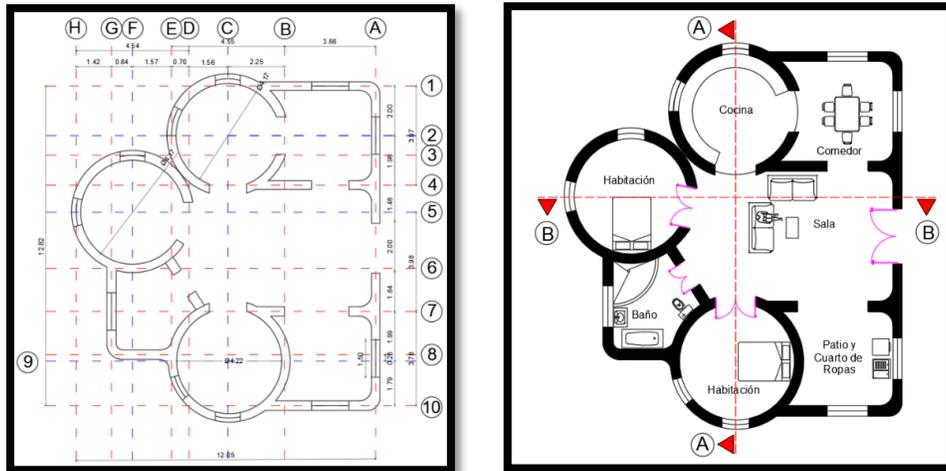
Es imperante anotar el menor tiempo que se emplea en la construcción con la utilización del Super-Adobe para viviendas ECO-HOGAR, teniendo en cuenta que los materiales que se manejan no requieren ser transportados desde grandes distancias para utilizarlos, ni demandan procedimientos previos como: preparado, amoldado, secado u horneado, considerando que se utilizan directamente en el lugar de la construcción sin requerir mayor manipuleo de este recurso constructivo, lo que efectivamente servirá para utilizar mano de obra no calificada e incrementar la demanda laboral, siendo una forma rápida y simple para la construcción de viviendas.

4.1.5.1. Diseño

La casa ECO-HOGAR, es una hermosa vivienda unifamiliar que en su arquitectónica comprende tres habitaciones con sus respectivos closets, alcoba principal con Vestier y baño, para las otras habitaciones se tiene un baño social, se diseñó un comedor y cocina con concepto abierto que se unen directamente con la sala con acabados rústicos para no desentonar con el tipo de estructura.

Figura 5

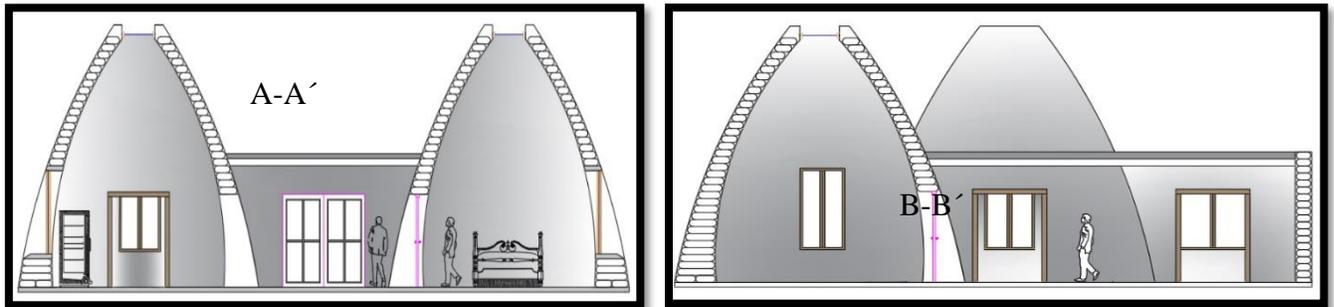
Plano Arquitectónico casa ECO-HOGAR



Fuente: elaboración propia

Figura 6

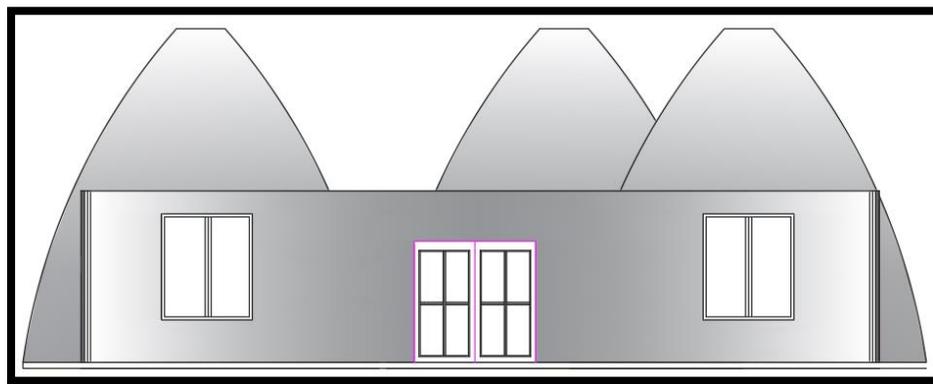
Corte A – A' y corte B-B



Fuente: elaboración propia

Figura 7

Fachada Principal



Fuente: elaboración propia

4.1.5.2. Materiales

La construcción con viviendas en super adobe ECO-HOGAR, en función de la propuesta del arquitecto (Khalili, 1999), mentor de este sistema de construcción, requiere de los materiales que se indican a continuación, aclarando que estos pueden variar de acuerdo al diseño estructural que se planifique y acorde con la realidad del medio en donde se va a construir; así:

1. Cimentación

Corresponde al conjunto de elementos estructurales cuyo objeto es transmitir las cargas de la vivienda ECO-HOGAR al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Los materiales requeridos para ejecutar su construcción son:

- **Concreto ciclópeo:** la colocación de la cimentación está compuesta por un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques que no contiene armadura. La proporción máxima del agregado ciclópeo será en sesenta por ciento (60%) de concreto simple y del cuarenta por ciento (40%) de rocas desplazadas de tamaño máximo, de 10"; éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.

2. Muros y cubierta

Corresponde al conjunto de elementos estructurales cuyo objeto es transmitir las cargas a la cimentación. Los materiales requeridos para ejecutar su construcción son:

- **Tierra:** Es el material principal en este tipo de construcciones. La tierra a emplearse en el Super-Adobe puede ser de cualquier calidad; para obtener mejores resultados técnica y estructuralmente se recomienda que se emplee 30% de arcilla y 70% de tierra (limos). Al referirse a la arcilla hay que anotar que su característica principal es permitir la unión de sus granos finos cuando está húmeda, la arcilla está formada por aluminio hidratado con minerales de silicato, surge de la descomposición química de la roca, este componente permite que se unan las partículas de la arena y grava formando una amalgama de masa sólida, pegajosa y resbalosa, moldeable y sin fisuras, al secarse adquiere la consistencia y apariencia de una roca como si estuviese fracturada.
- **Alambre de púas:** Cordón torzonado por dos alambres de acero galvanizado, de igual diámetro con púas de cuatro puntas, entrelazados en el cordón a distancias iguales. La

presentación del alambre de púas de nuestro mercado local viene en rollos de 100, 200, 400 y 500 m., con un peso que puede fluctuar de 8 a 20 kilos. Para las construcciones de Super-Adobe se aconseja que tenga cuatro puntas, ser triple galvanizado, resistente a la corrosión para el ambiente seco salino, y a la humedad en el área andina, la resistencia a la tensión debe ser 500 N.

- **Sacos continuos o bolsas de polipropileno:** Son tubos largos que se les denominan “bolsas largas” o “bolsas continuas” carecen de uniones o costuras, vienen en diferentes medidas y son utilizadas en función a la altura que van a ser construidos los diferentes domos: en caso de requerirse para paredes que no van a ser soportantes ni se van a elevar como domos, se usan las de menor medida y alcanzan 21 cm de ancho y de alto un promedio de 10 cm, rollos de 228,6 m a 1.600 m. Está probado que las fundas de este material soportan el sol en regiones cálidas, siempre que se haya utilizado hilos resistentes a los rayos UV, en caso contrario es aconsejable proteger los sacos mientras se trabaja con el uso de plástico negro o en su defecto se debe revocar sobre la marcha.
- **Morteros:** se refiere a la aplicación del acabado sobre las superficies de mampostería (muros en Super-Adobe) con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina y cemento, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar y proteger la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. Este proceso también es llamado revoque o repello.

4.1.5.3. Garantía

Es el “compromiso” frente al cliente, cuando adquiere el producto, en cuanto a la protección de un tiempo determinado que generalmente ampara la ley. Es necesario identificar lo que la ley especifique frente al tipo de producto.

De acuerdo con el artículo 2060 del código civil, se otorga una garantía de 10 años contados a partir de la entrega de la construcción. El numeral 3 del artículo describe: «Si el edificio perece o amenaza ruina, en todo o parte, en los diez años subsiguientes a su entrega, por vicio de la construcción, o por vicio del suelo que el empresario o las personas empleadas por él hayan debido conocer en razón de su oficio, o por vicio de los materiales, será responsable el empresario; si los materiales han sido suministrados por el dueño, no habrá lugar a la responsabilidad del empresario sino en conformidad al artículo 2057 inciso final.»

Es decir, la responsabilidad y la garantía se establece por las fallas estructurales debido al uso de materiales inadecuados, incorrecta adaptación del suelo, o por no cumplir con las reglas antisísmicas, por ejemplo, siempre que estas fallas ocurran dentro del periodo de garantía (10 años).

4.1.5.4. Servicio post venta

1. Garantía del funcionamiento de la vivienda

Una vez entregada la vivienda, se garantiza el correcto funcionamiento de tubería, llavería, gas y otras instalaciones que son de uso diario; en caso tal de que se identifiquen algunos aspectos que deben arreglarse, se harán las respectivas mejoras del caso si aplica.

2. Revisión sobre daños por asentamiento, o humedades

En el caso de presentar las viviendas agrietamientos, por el pequeño movimiento de la cimentación y otros aspectos, que, aunque no se asocian a la posibilidad de ningún colapso o afectaciones por temas de humedad en la pintura o imperfectos en esta en la pintura no identificables hasta el momento del uso de la propiedad, se harán las respectivas mejoras del caso.

4.1.6. Ficha técnica del producto

A continuación, se describen las características técnicas de la vivienda ECO-HOGAR

Tabla 1

Ficha técnica Casa ECO-HOGAR

Término	Descripción
Denominación del bien Imagen del producto	Vivienda unifamiliar 
Denominación técnica Descripción	Vivienda ECO-HOGAR Este sistema de construcción de viviendas ECO-HOGAR está inspirado en la madre naturaleza, que utiliza como material básico la tierra, sin que medie ningún proceso técnico o artesanal, económicamente viables y duraderas con principios de construcción sencillos y arquitectónicamente agradables (arcos, bóvedas y cúpulas y espesores de muros considerables) que generan resistencia

Término	Descripción
	a sismos, fuerzas eólicas, y cambios de temperatura
Unidad de medida	Und
Área construida	Entre 70 a 140 m ²
Composición arquitectónica del bien	Viviendas de un piso, que se compone de una sala, comedor, cocina, dos baños y tres alcobas (adicionales cuarto de estudio y parqueadero)
Materiales utilizados	Cimentación: concreto ciclópeo Muros: Super-Adobe (tierra + sacos continuos de polipropileno) Cubierta: Super-Adobe Ventanas y puertas: Madera Acabados: yeso o morteros rústicos

Fuente: elaboración propia

4.2. Descripción del sector económico donde se enmarca el proyecto

4.2.1. Sector y generalidades del sector

En la región oriental de Colombia se encuentra el departamento de Boyacá, limitando al norte con el departamento de Santander al sur con el departamento de Cundinamarca y al oriente con Casanare y Arauca. Se encuentra bañado en su extremo occidental por el río Magdalena en el municipio de Puerto Boyacá y alcanza en sus límites orientales a conectarse con el vecino país de Venezuela (Coronado, Gutiérrez, & Oviedo, 2016).

Puerto Boyacá es un municipio y puerto colombiano del departamento de Boyacá, capital de la Zona de Manejo Especial y antiguamente denominada “Territorio Vásquez”. Es uno de los principales puertos de la región del Magdalena Medio con una población cercana a los 50.000 habitantes siendo la quinta ciudad del departamento y el principal puerto fluvial del departamento de Boyacá, ya que colinda con el río Magdalena.

La localización del proyecto se focaliza en la ciudad en mención, pero más certeramente en la vereda denominada Puerto Romero, es un corregimiento de la provincia del departamento de Boyacá situado a una altura de 1.095 m.s.n.m., su principal proceso económico se basa en las siguientes actividades:

- **Ganadería:** La mayoría del territorio del municipio está situada sobre el valle del río Magdalena, lo que brinda terrenos planos y fértiles propicios para la cría de ganadería, principalmente de bovino de doble propósito (producción de carne y leche).

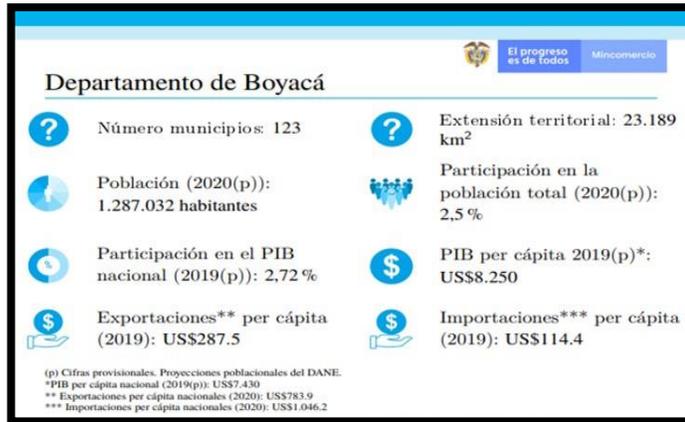
- **Pesca y piscicultura:** Una de las principales actividades y que se realiza de manera artesanal durante todo el año es la pesca, siendo parte de la economía de subsistencia para los pescadores de los ríos Magdalena, Negro, Guaguaquí y Ermitaño de la Ciénega de Palagua.
- **Agricultura:** En cuanto a los procesos agrícolas que se adelantan en la zona se tienen cultivos de plátanos, cacao, yuca, maíz, cítricos y papaya.
- **Petróleo:** A lo largo del territorio de Puerto Boyacá se vienen adelantando explotaciones petroleras por parte de la empresa Texas Petroleum Company, esta compañía inicio explotaciones en el año 1.940 en el área de Puerto Niño, para el año 1.968 la compañía ya había realizado más de 146 pozos de perforación, en el año de 1.986 Ecopetrol se vinculó a la explotación en los campos de Palagua y Caipal, pozos de la antigua concesión de la empresa Texas. La empresa Omimex de Colombia informo en el 2.004 que realizaría explotación petrolera en el rio Magdalena en el sitio denominado Under River con el cual se incrementara la producción de crudo de 17 mil barriles diarios a 26 mil por día.

4.2.2. Estadísticas del sector

El departamento de Boyacá por su localización y condiciones ambientales, tiene no solo potencial estratégico natural, sino que ofrece una variedad de zonas climáticas que favorecen la localización de cultivos, producción animal y procesos de transformación con aporte importante a escala nacional. Es indudable que la relación ambiente – producción no es siempre armoniosa y que las condiciones naturales se ven impactadas por acciones antrópicas de ocupación y de producción; en este sentido, sobresale en el departamento la tendencia al sector primario de la economía en donde la producción en la agricultura y ganadería junto con la minería artesanal siguen siendo aún el común denominador (Gobernación Boyacá, 2018). Durante el transcurso del año 2.020 y gracias a las proyecciones que realiza el DANE durante el año en mención, se obtienen los siguientes datos:

Figura 8

Proyecciones poblacionales Departamento de Boyacá



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2.011)

Una vez suministrados estos datos el DANE da a conocer la participación del departamento de Boyacá en el PIB (Producto interno bruto), generó grandes ingresos superando de esta manera las estimaciones que tenía el Gobierno.

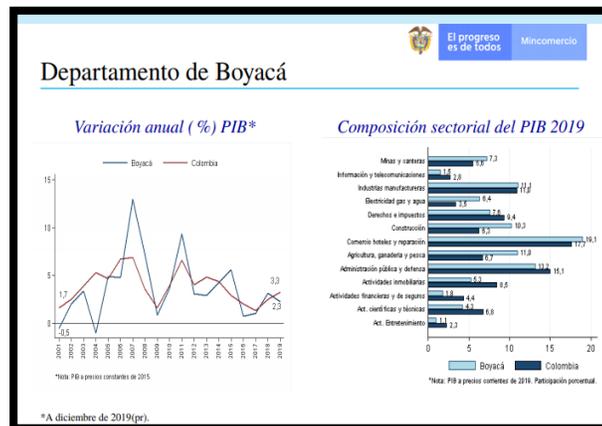
El sector de la construcción (sector en el que se centra este estudio) presentó un aumento del 10.3% respecto a las proyecciones iniciales que tenía el gobierno frente a este ítem que eran del 6.3% (Coronado, Gutiérrez, & Oviedo, 2016).

Cabe aclarar, que a pesar de los efectos nocivos que ha tenido la pandemia sobre los diferentes procesos económicos que tiene el departamento no ha tenido grandes afectados según los datos que informa el ente estatal que suministra dichos estudios y proyecciones.

Contribución económica de Puerto Boyacá al Departamento de Boyacá.

Figura 9

Cuentas departamentales



Fuente: DANE (2.020)

El municipio de Puerto Boyacá se ubica en el costado occidental del departamento de Boyacá, siendo la salida de este al río Magdalena. Su territorio total participa en 6,7% del total del departamento y su densidad poblacional es de 37,61 habitantes por kilómetro cuadrado (Coronado, Gutiérrez, & Oviedo, 2016); al compararse con el resto del país se puede observar un alto componente rural de la población de Puerto Boyacá, al ser el porcentaje de población en cabecera de 68,2%, frente a un 76,64% a nivel nacional. Por otra parte, la población en edad potencialmente activa es de 61%.

Como se mencionó anteriormente, una de las principales actividades del municipio de Puerto Boyacá es la extracción de petróleo, que es realizado por firmas extranjeras y locales como Ecopetrol; según datos suministrados por el DANE la actividad petrolera en la zona brinda una alta participación económica de extracción de petróleo y gas natural, generando para el 2.020 26.317 mil de millones de pesos moneda corriente (DANE, 2020).

4.2.3. Estructura del mercado

En la vereda la Ceiba hay un claro déficit de viviendas, la mayoría de la población vive en casas hechas de materiales como madera, guadua o estera, lo cual se puede evidenciar en el siguiente registro fotográfico

Figura 10

Sector la Ceiba, Puerto Boyacá.

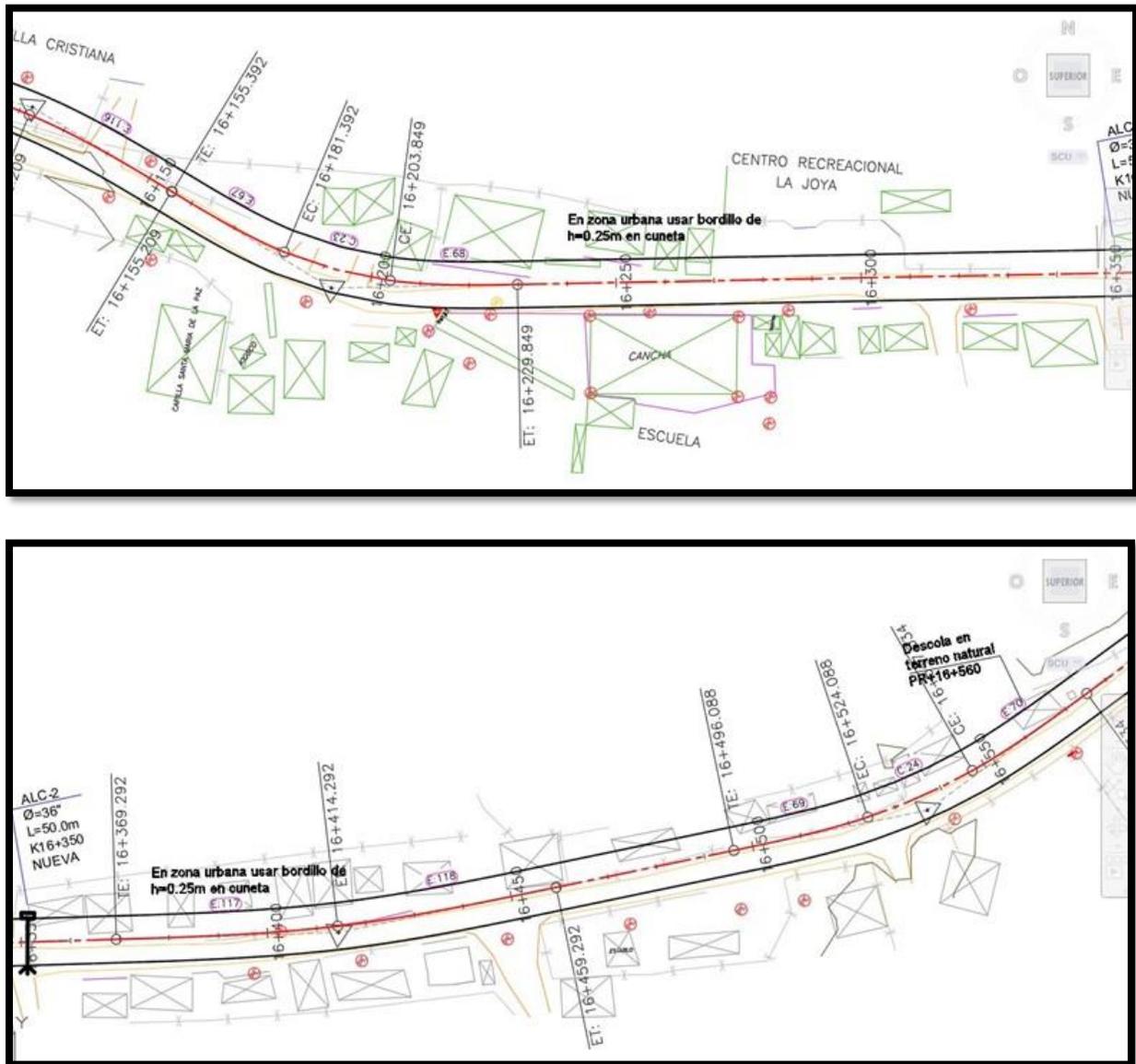


Fuente: Registro fotográfica propia

Es necesario establecer que el INVIAS a través del contrato 1699 de 2015, está ejecutando obras sobre la Transversal de Boyacá, entre el PR15+950 al PR20+950, sector donde se localiza el centro poblado de la vereda la Ceiba y que de acuerdo a los estudios y diseños elaborados se requerirán de 24 mejoras (viviendas) para la construcción de la vía a los anchos establecidos en las especificaciones de diseño geométrico, los propietarios recibirán aproximadamente 70 SMMLV; se evidencia los planos elaborados para el proyecto en mención:

Figura 11

Intervención del proyecto Transversal de Boyacá Sector la Ceiba Puerto Boyacá.



Fuente: Estudios y diseños contrato 1699 de 2015 INVIAS

Considerando lo anterior y teniendo en cuenta que el tipo de viviendas planteadas como sistema ecológico casas ECO-HOGAR se define como un mercado innovador dentro de la construcción en el sector, los posibles clientes son los afectados por la construcción de la Transversal de Boyacá entre el PR15+950 al PR20+950; de esta manera, se establece la demanda y el tipo de incursión dentro del mercado constructivo, posteriormente se definen los precios de venta de cada una de las viviendas y se evidencian los diferentes actores que se presentan durante este proyecto.

Los principales agentes económicos que entran en esta zona son las personas interesadas en mejorar sus condiciones y por ende su calidad de vida con la adquisición de la vivienda ECO-HOGAR, construida con comodidades que hoy por hoy no ofrecen las viviendas en las que habitan las familias actualmente, el estado y condiciones de las viviendas se evidencian en las actas de vecindad que se elaboran para el desarrollo del Proyecto de la Transversal de Boyacá.

Así, en revisión de las modalidades de Estructuras de Mercado, el proyecto se define como una competencia imperfecta al ser un monopolio -se ejerce un precio al valor de las viviendas-, teniendo en cuenta que en la zona no se presenta evidencia o existencia de alguna empresa que realice la misma actividad constructiva con materiales sobrantes de obras de infraestructura vial.

4.3. Estructura del mercado local donde se ubica el proyecto

4.3.1. Ubicación y zona de influencia

La ubicación del proyecto se realizará en Puerto Boyacá, departamento de Boyacá, exactamente en la vereda La Ceiba-Puerto Romero, se determina esta zona considerando que las personas que viven en este sector habitan en viviendas de madera, guadua o estera, en tejas de zinc; a continuación, se presenta el esquema geográfico de ubicación del área de estudio.

Figura 12

Sector Puerto Boyacá Colombia, vereda Puerto Romero



Fuente: Google Maps

4.3.2. Mercado proveedor

Según los análisis realizados en la zona los principales proveedores serían los contratistas de obra que ejecutan los proyectos de donde se obtienen los residuos o sobrantes que se generan por las excavaciones y movimientos de tierras; así, el principal punto en la consecución de suministros para la fabricación y construcción de las viviendas es el sitio de obra, los demás insumos se adquirirían en el área urbana del municipio Puerto Boyacá.

Figura 13

Proveedores sector Puerto Boyacá



Fuente: Google Maps

4.3.2.1. Matriz de precios de materias primas

Tabla 2

Matriz de proveedores zona de influencia

Proveedores	Tipo de material	Localización	Valor
Rubau Colombia S.A.	Sobrantes de obra	km 16 vía puerto romero-puerto Boyacá	\$28.300 /m3
Ferretería Central ca S.A.S	Costales tipo kenny	Puerto Boyacá	\$16.000 /10m
Ferretería Central ca S.A.S	Alambre de púas	Puerto Boyacá	\$200.000 / 500m
Ferretería Central ca S.A.S	Bultos de cemento	Puerto Boyacá	\$55.000/ bulto
Ferretería Central ca S.A.S	Mixto	Puerto Boyacá	\$17.200 /m3
Mt canteras y agregados	Rajón	Puerto Boyacá	\$38.000 /m3
Mt canteras y agregados	Arena de peña	Puerto Boyacá	\$55.000 /m3

Fuente: elaboración propia

4.3.3. Mercado distribuidor

Dentro del mercado de la construcción existen varios procesos fundamentales para realizar la venta exitosa de un producto, para el caso, una vivienda hecha con materiales sobrantes de las obras de infraestructura vial, es fundamental darle a conocer al cliente que la vivienda que va a adquirir es innovadora, elaborada con técnicas constructivas ancestrales de gran beneficio al medio ambiente; se llevarán a cabo los siguientes pasos para identificar claramente cuál es la cadena o eslabones fundamentales para realizar un proceso de venta exitoso.

Figura 14

Mercado distribuidor



Fuente: elaboración propia

4.4. Análisis de la oferta

4.4.1. Factores determinantes de la oferta

La importancia que tiene la vivienda en la economía y sociedad colombiana actual, no sólo es debido a que es un elemento esencial para la integración social de las personas y para su propia definición como individuos, sino que además el activo-vivienda, por lo general, es la mayor inversión que realizan a lo largo de su vida.

Los determinantes de la oferta son los diferentes elementos que establecen la presencia de un incremento o disminución en la construcción de casas ECO-HOGAR, los factores que intervienen en la oferta son los siguientes:

Tabla 3

Factores que determina la oferta de la construcción de casas ECO-HOGAR

Factores	Causa	Efecto
El precio	<p>“Esto es exactamente lo que pasó con el mercado de la vivienda. Cuando los precios de la vivienda subían hasta 2007, la cantidad de promotores deseando producir casas era gigantesca. Ya sabes la película desde 2008, la burbuja se pinchó y los precios empezaron a bajar y bajar. Sin duda que construir casas empezó a ser menos beneficioso, por lo que muchos abandonaron el negocio de la construcción y disminuyó la cantidad ofertada de casas”. (Martínez Argudo, 2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> • A mayor precio en la vivienda • A menor precio en la vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor será la cantidad ofertada. • Menor será la cantidad ofertada
Precios de insumos	<p>Los insumos requeridos para la construcción de la vivienda son: Concreto ciclópeo, tierra cruda, sacos continuos en polipropileno, alambre de púas, morteros (cemento + arena y agua), tejas, listones, conjunto de lavamanos e inodoro entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si aumenta el precio de los insumos como el concreto ciclópeo, sacos en polipropileno, morteros y tejas • Si disminuye el precio de los insumos como el concreto ciclópeo, sacos en polipropileno, morteros y tejas 	<ul style="list-style-type: none"> • Se disminuirá la cantidad ofertada. • Se aumentará la cantidad ofertada.
Cantidad de vendedores	<p>En Colombia hay pocas empresas que se dedican a construir viviendas en Super-Adobe, al haber más competidores la oferta</p>	

Factores	Causa	Efecto
	se incrementaría, por lo tanto, se abrirían nuevos mercados.	<ul style="list-style-type: none"> • Se aumentará la cantidad ofertada. • Se disminuirá la cantidad ofertada.
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Si aumenta los competidores • Si disminuye los competidores La tecnología también es factor muy importante para poder disminuir los costos de operación; si hay un gran avance tecnológico que permita realizar el reciclado y vaciado de la tierra, permitirá disminuir los costos y por tanto ganar más dinero.	<ul style="list-style-type: none"> • Si aumenta los competidores • Si disminuye los competidores
Expectativas	<ul style="list-style-type: none"> • Si mejora la tecnología • Si empeora los competidores Tiene un fuerte impacto en las expectativas de precios futuros y/u otros factores que afectan la oferta de vivienda. Si a futuro se incrementa el valor de la vivienda también incrementaremos la oferta con la construcción de más viviendas tipo Eco-Hogar	

Fuente: elaboración propia

4.4.2. Matriz de competidores

A continuación, se presenta la Matriz de Perfil Competitivo donde identificamos a los principales competidores de construcción de vivienda con la metodología en Super-Adobe.

Tabla 4

Matriz de competidores de casas construidas con Super-Adobe

Nombre de la empresa	Producto	Ubicación	Estrategia del mercado
Super-Adobe Creativo Bioconstrucción y diseño	Asesoría, capacitaciones diseño arquitectónico y construcción con Super-Adobe.	La ceja Antioquia Colombia	Uso de redes sociales, página web, boletines publicitarios
Eco-domos Super-Adobe	Asesoría, capacitaciones Construcción de viviendas Super-Adobe	Tabio Cundinamarca	Uso de redes sociales
José Andrés Vallejo	Construcción de viviendas Super-Adobe	Vergara Cundinamarca	Uso de redes sociales
Su casa prefabricada	Venta de Casas prefabricadas	Bogotá D.C	Uso de redes sociales, página web,
Casas prefabricadas su hogar	Venta e instalación de Casas prefabricadas con estilos campestres	Bogotá D.C	página web
abcasalista	Venta de Casas prefabricadas	Bogotá D.C	Uso de redes sociales, página web,

Fuente: elaboración propia

4.4.3. Identificación de productos sustitutos y productos complementarios

Considerando que los bienes sustitutos son aquellos que responden a la misma necesidad para tal caso la vivienda, un bien sustitutivo sería los apartamentos, aunque la tipología de las estructuras no se vería amenazada por este bien, teniendo en cuenta que las características constructivas son diferentes y los precios más bajos al alcance de la población que requiere una vivienda digna.

Los bienes complementarios son aquellos que tienden a usarse en conjunto: para tal caso la vivienda depende del terreno y su costo estará sujeto a las condiciones topográficas del mismo pendiente, plano u ondulado, estabilidad del suelo, orientación para iluminar y calentar la vivienda de forma natural, dependiendo además de su uso y normas urbanísticas.

4.5. Análisis de la demanda

Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial para el cual se realizará la proyección.

4.5.1. Mercado objetivo

El mercado objetivo de la construcción de viviendas con el uso de materiales de sobrantes en obras de infraestructura vial, se enfoca en aquellas personas del área rural que desean construir su vivienda a bajo costo.



Dentro del mercado objetivo, se tiene a los habitantes de la vereda la Ceiba, en el municipio de Puerto Boyacá, y donde actualmente se desarrolla el proyecto de infraestructura de

la Transversal de Boyacá, es necesario mencionar que en el entorno de esta obra habita población vulnerable, Además en visitas realizadas en campo la comunidad ha manifestado en repetidas ocasiones su deseo de mejorar las condiciones actuales de las viviendas en las cuales habitan.



Actualmente alrededor de 23 personas que habitan en la vereda la Ceiba se encuentran en condiciones precarias de vivienda, lo que se busca con Casa Eco-Hogar es que las condiciones de estas personas mejoren y tengan una vivienda que les brinde garantías mucho más amenas de habitabilidad y todo por un bajo costo.

4.5.2. Perfil del consumidor

El perfil de consumidor de casas ECO-HOGAR son todas las personas del área rural del municipio de Puerto Boyacá sector Puerto Romero, propietarios de los predios para la construcción de las viviendas amigables con el ambiente, considerando que se aprovecha en su gran mayoría los elementos del lugar, realizando la construcción a bajos costos.

4.5.3. Proyección de demanda potencial a 2 años

Para la proyección de la demanda de construcción de casas ECO-HOGAR en un periodo de 2 años, se tomó como referencia las Estadísticas de licencias de construcción (ELIC) emitidas por el DANE (DANE, 2020) para el periodo comprendido entre de enero del 2015 a diciembre del 2020 en donde se obtuvo que el promedio de la variación de Anual de Licencias de construcción aprobadas en el municipio en los últimos 5 años es de 6.24% de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5

Variación Anual de Licencias de Construcción para Viviendas – Puerto Boyacá

Departamento	Municipio	Año	Nº Licencias Aprobadas	Variación Anual
Boyacá	Cód. municipio (572)	2015	78	
		2016	82	5,13%
		2017	65	-20,73%
		2018	37	-43,08%
		2019	24	-35,14%
		2020	54	125,00%
		Total	340	
Promedio de Variación Anual				6,24%

Fuente: elaboración propia

Figura 15

Histograma de Aprobación de Licencias ene-2015 a dic-2020



Fuente: elaboración propia

Es necesario aclarar que la variación anual está en el 6.24%, pero el proyecto se ciñe a la construcción de 20 viviendas en Super-Adobe, por lo tanto, no incide en la demanda del municipio.

4.5.3.1. Resultados validación de encuesta

Según los resultados y validación de la encuesta se obtiene que gran parte de la población encuestada se encuentra interesada en la compra de viviendas eco sostenibles, ya que la encuesta permitió establecer que cinco de cinco personas buscarían o realizarían una inversión en viviendas de este tipo, además se pudo determinar también que las personas tienen un declive a las viviendas fabricadas con materiales sostenibles y reutilizados.

Los resultados arrojados también permitieron definir un panorama de las necesidades y principales características que busca una persona a la hora de comprar o realizar una inversión en proyectos inmobiliarios, es decir se visualiza un mercado más detallado y preciso en cuanto a la inversión de viviendas eco sostenibles

4.5.4. Proyección de ventas para 20 viviendas

De acuerdo con la información suministrada por el Programa Desarrollo para la Paz del Magdalena Medio Centro el Municipio de Puerto Boyacá posee una población de aproximadamente 55 mil habitantes, los cuales se encuentran distribuidos en 68% en el casco urbano y 32% en la zona rural del municipio (Centro, 2017), por lo que se determinó que la proyección de ventas de viviendas ECO-HOGAR se realizaría solo sobre el 38% de la población rural, teniendo en cuenta en este es el sector al cual va dirigido el producto.

Con base en lo anterior, se realiza una proyección de los costos por unidad de vivienda y estos se afectaron para el año siguiente por los datos estadísticos del DANE, de acuerdo con el ICCP como se presenta a continuación:

Figura 16

Índices serie empalme según canasta familiar

ICCP - Índices serie empalme según canasta general y grupos de obra *												
Total nacional 2010 - 2020												
Índices 2019												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total ICCP	92,82	93,64	93,89	94,12	94,45	94,49	94,56	94,64	94,77	95,14	95,18	95,23
Canasta General												
Equipos	96,73	97,05	97,27	97,35	97,55	97,65	97,64	97,70	97,74	98,04	98,09	98,10
Materiales	90,87	91,74	92,04	92,29	92,70	92,73	92,83	92,96	93,15	93,70	93,74	93,83
Transporte	96,90	97,22	97,22	97,39	97,46	97,45	97,45	97,68	97,68	97,67	97,84	97,84
Mano de obra	94,17	95,27	95,38	95,57	95,63	95,63	95,64	95,64	95,64	95,67	95,67	95,67
Costos indirectos	93,77	96,59	96,80	97,10	97,45	97,48	97,55	97,55	97,61	97,70	97,70	97,70
Índices 2020												
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total ICCP	96,16	96,91	97,19	97,59	98,07	98,13	98,33	98,48	98,67	99,04	99,58	100,00
Canasta General												
Equipos	98,71	98,89	99,05	99,23	99,36	99,42	99,40	99,52	99,60	99,68	99,81	100,00
Materiales	94,40	95,31	95,64	96,16	96,93	96,99	97,28	97,48	97,80	98,44	99,33	100,00
Transporte	98,02	98,40	99,03	99,01	99,25	99,25	99,48	99,48	99,48	99,48	100,00	100,00
Mano de obra	98,72	99,31	99,55	99,69	99,90	99,90	99,92	99,93	100,00	100,00	100,00	100,00
Costos indirectos	98,61	99,30	99,51	99,82	99,78	99,83	100,04	100,14	100,05	99,97	99,98	100,00

Fuente: DANE - Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP)
Actualizado el 28 de abril de 2021
NOTA: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice. Se sugiere a los usuarios consultar las variaciones difundidas por el DANE, ya que son calculadas con la totalidad de cifras decimales disponibles para el índice.

Fuente: DANE

Con base en los índices de 2019 y 2020, para equipos, materiales, transporte y mano de obra se calcula la variación en cada una de estas actividades de los ítems del contrato, para lo cual a continuación se presenta los índices que afectan dichos ítems, de un año al otro.

Tabla 6

Índices ICCP según DANE

ICCP Canasta General	Año 2019	Año 2020
Equipos	1,63%	1,90%
Materiales	3,40%	6,17%
Transporte	1,05%	2,16%
Mano de obra	4,23%	4,33%

Fuente: DANE

A continuación, se presenta la variación que sufre el precio en cuanto al Valor unitario de cada ítem, el cual servirá para calcular los costos del año 2 de una vivienda.

Tabla 7

Calculo precios unitarios de acuerdo al ICCP

Cod	Ítem	Descripción	Año 1	Año 2
1001	Limpieza de la Obra	Equipos	\$ 25,00	\$ 25,00
		Materiales	\$ -	\$ -
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 2.532,00	\$ 2.657,00
		Total	\$ 2.557,00	\$ 2.682,00
1002	Localización y replanteo	Equipos	\$ 125,00	\$ 126,00
		Materiales	\$ -	\$ -
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 793,00	\$ 832,00
		Total	\$ 918,00	\$ 958,00
2001	Excavación a mano	Equipos	\$ 1.458,00	\$ 1.475,00
		Materiales	\$ -	\$ -
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 16.875,00	\$ 17.710,00
		Total	\$ 18.333,00	\$ 19.185,00
2002	Relleno con material de mejoramiento	Equipos	\$ 3.840,00	\$ 3.885,00
		Materiales	\$ 39.780,00	\$ 40.190,00
		Transporte	\$ 14.989,00	\$ 15.086,00
		Mano de obra	\$ 7.290,00	\$ 7.651,00
		Total	\$ 65.899,00	\$ 66.812,00
2.003	Relleno compactado con material del sitio	Equipos	\$ 245,00	\$ 248,00
		Materiales	\$ -	\$ -
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 10.125,00	\$ 10.626,00
		Total	\$ 10.370,00	\$ 10.874,00
3.001	Concreto f'c 140kg/cm2	Equipos	\$ 7.408,00	\$ 7.494,00
		Materiales	\$281.500,00	\$284.399,00
		Transporte	\$ 8.071,00	\$ 8.123,00
		Mano de obra	\$ 43.875,00	\$ 46.047,00
		Total	\$340.854,00	\$346.063,00
3.002	Concreto f'c 210kg/cm2	Equipos	\$ 7.408,00	\$ 7.494,00
		Materiales	\$336.500,00	\$339.966,00
		Transporte	\$ 8.071,00	\$ 8.123,00
		Mano de obra	\$ 43.875,00	\$ 46.047,00
		Total	\$395.854,00	\$401.630,00
3.003	Concreto Ciclópeo	Equipos	\$ 7.408,00	\$ 7.494,00
		Materiales	\$251.320,00	\$253.909,00
		Transporte	\$ 8.071,00	\$ 8.123,00
		Mano de obra	\$ 43.875,00	\$ 46.047,00
		Total	\$395.854,00	\$401.630,00

Cod	Ítem	Descripción	Año 1	Año 2
		Total	\$310.674,00	\$315.573,00
3.004	Acero de refuerzo	Equipos	\$ 50,00	\$ 51,00
		Materiales	\$ 5.467,00	\$ 5.523,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 284,00	\$ 298,00
		Total	\$ 5.801,00	\$ 5.872,00
3.005	Cimiento de Piedra	Equipos	\$ 430,00	\$ 435,00
		Materiales	\$ 47.300,00	\$ 47.787,00
		Transporte	\$ 12.683,00	\$ 12.765,00
		Mano de obra	\$ 7.088,00	\$ 7.439,00
		Total	\$ 67.501,00	\$ 68.426,00
3.006	Estructura de cubierta de madera	Equipos	\$ 3.700,00	\$ 3.743,00
		Materiales	\$ 35.500,00	\$ 35.866,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 32.401,00	\$ 34.005,00
		Total	\$ 71.601,00	\$ 73.614,00
4.001	Mampostería de Super-Adobe	Equipos	\$ 325,00	\$ 329,00
		Materiales	\$ 11.680,00	\$ 11.800,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 5.063,00	\$ 5.314,00
		Total	\$ 17.068,00	\$ 17.443,00
4.002	Mampostería con ladrillo a la vista	Equipos	\$ 3.013,00	\$ 3.048,00
		Materiales	\$ 53.403,00	\$ 53.953,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 25.313,00	\$ 26.566,00
		Total	\$ 81.729,00	\$ 83.567,00
4.003	Revoque con mortero	Equipos	\$ 200,00	\$ 202,00
		Materiales	\$ 16.150,00	\$ 16.316,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 11.745,00	\$ 12.326,00
		Total	\$ 28.095,00	\$ 28.844,00
5.001	Recubrimiento con planchas asfálticas	Equipos	\$ 567,00	\$ 574,00
		Materiales	\$ 24.750,00	\$ 25.005,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 5.670,00	\$ 5.951,00
		Total	\$ 30.987,00	\$ 31.530,00
5.002	Canal de recolección de aguas lluvias	Equipos	\$ 292,00	\$ 295,00
		Materiales	\$ 18.500,00	\$ 18.691,00
		Transporte	\$ -	\$ -

Cod	Ítem	Descripción	Año 1	Año 2
		Mano de obra	\$ 7.290,00	\$ 7.651,00
		Total	\$ 26.082,00	\$ 26.637,00
5.003	Cubierta en teja de Eternit	Equipos	\$ 3.000,00	\$ 3.035,00
		Materiales	\$ 55.015,00	\$ 55.582,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 25.313,00	\$ 26.566,00
		Total	\$ 83.328,00	\$ 85.183,00
6.001	Mueble de cocina bajo	Equipos	\$ 3.624,00	\$ 3.666,00
		Materiales	\$475.610,00	\$480.509,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 32.625,00	\$ 34.240,00
		Total	\$511.859,00	\$518.415,00
6.002	Closet	Equipos	\$ 456,00	\$ 461,00
		Materiales	\$ 2.100.000,00	\$ 2.121.630,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 9.113,00	\$ 9.564,00
		Total	\$2.109.569,00	\$ 2.131.655,00
6.003	Puerta en madera	Equipos	\$ 1.822,00	\$ 1.843,00
		Materiales	\$290.500,00	\$293.492,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 18.226,00	\$ 19.128,00
		Total	\$310.548,00	\$314.463,00
6.004	Tragaluz	Equipos	\$ 3.645,00	\$ 3.687,00
		Materiales	\$245.000,00	\$247.524,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 18.226,00	\$ 19.128,00
		Total	\$266.871,00	\$270.339,00
6.005	Ventana con doble marco de caoba 80x180cm	Equipos	\$ 1.476,00	\$ 1.493,00
		Materiales	\$440.700,00	\$445.239,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 18.226,00	\$ 19.128,00
		Total	\$460.402,00	\$465.860,00
6.006	Puerta de aluminio	Equipos	\$ 556,00	\$ 562,00
		Materiales	\$655.000,00	\$661.747,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 20.250,00	\$ 21.252,00
		Total	\$675.806,00	\$683.561,00
7.001	Cerámica para muros	Equipos	\$ 3.514,00	\$ 3.555,00

Cod	Ítem	Descripción	Año 1	Año 2
		Materiales	\$ 22.770,00	\$ 23.005,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 22.587,00	\$ 23.705,00
		Total	\$ 48.871,00	\$ 50.265,00
7.002	Cerámica para piso	Equipos	\$ 3.226,00	\$ 3.263,00
		Materiales	\$ 20.570,00	\$ 20.782,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 18.352,00	\$ 19.260,00
		Total	\$ 42.148,00	\$ 43.305,00
7.003	Cerámica para piso exterior	Equipos	\$ 3.226,00	\$ 3.263,00
		Materiales	\$ 20.570,00	\$ 20.782,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 18.352,00	\$ 19.260,00
		Total	\$ 42.148,00	\$ 43.305,00
7.004	Cielo raso en drywall	Equipos	\$ 1.712,00	\$ 1.732,00
		Materiales	\$ 15.180,00	\$ 15.336,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 14.682,00	\$ 15.409,00
		Total	\$ 31.574,00	\$ 32.477,00
8001	Instalación acometida acueducto	Equipos	\$ 4.100,00	\$ 4.148,00
		Materiales	\$696.550,00	\$703.724,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 36.450,00	\$ 38.254,00
		Total	\$737.100,00	\$746.126,00
8002	Instalación tubería acueducto	Equipos	\$ 775,00	\$ 784,00
		Materiales	\$ 5.900,00	\$ 5.961,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 3.375,00	\$ 3.542,00
		Total	\$ 10.050,00	\$ 10.287,00
8003	Instalación tubería de desagües	Equipos	\$ 734,00	\$ 743,00
		Materiales	\$ 13.650,00	\$ 13.791,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 7.341,00	\$ 7.704,00
		Total	\$ 21.725,00	\$ 22.238,00
8004	Caja de inspección	Equipos	\$ 3.031,00	\$ 3.066,00
		Materiales	\$ 62.500,00	\$ 63.144,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 25.313,00	\$ 26.566,00
		Total	\$ 90.844,00	\$ 92.776,00

Cod	Ítem	Descripción	Año 1	Año 2
8005	Batería Sanitaria completa (lavamanos + inodoro)	Equipos	\$ 984,00	\$ 995,00
		Materiales	\$600.000,00	\$606.180,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 14.682,00	\$ 15.409,00
		Total	\$615.666,00	\$622.584,00
8006	Accesorios para baño	Equipos	\$ 184,00	\$ 186,00
		Materiales	\$175.000,00	\$176.803,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 7.341,00	\$ 7.704,00
		Total	\$182.525,00	\$184.693,00
8007	Fregadero (lavadero) de patio	Equipos	\$ 1.305,00	\$ 1.320,00
		Materiales	\$325.000,00	\$328.348,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 9.788,00	\$ 10.273,00
		Total	\$336.093,00	\$339.941,00
8008	Lavaplatos	Equipos	\$ 326,00	\$ 330,00
		Materiales	\$175.000,00	\$176.803,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 9.788,00	\$ 10.273,00
		Total	\$185.114,00	\$187.406,00
8009	Tanque de reserva	Equipos	\$ 326,00	\$ 330,00
		Materiales	\$450.000,00	\$454.635,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 9.788,00	\$ 10.273,00
		Total	\$460.114,00	\$465.238,00
9001	Instalación Acometida Eléctrica Monofásica	Equipos	\$ 15.187,00	\$ 15.363,00
		Materiales	\$ 1.004.500,00	\$ 1.014.846,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 50.625,00	\$ 53.131,00
		Total	\$1.070.312,00	\$ 1.083.340,00
9002	Instalación cableado eléctrico, incluye tubería	Equipos	\$ -	\$ -
		Materiales	\$ 6.075,00	\$ 6.138,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 6.328,00	\$ 6.641,00
		Total	\$ 12.403,00	\$ 12.779,00
9003	Tablero de distribución de tacos	Equipos	\$ -	\$ -
		Materiales	\$315.200,00	\$318.447,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 8.438,00	\$ 8.856,00

Cod	Ítem	Descripción	Año 1	Año 2
		Total	\$323.638,00	\$327.303,00
9004	Instalación punto toma corriente	Equipos	\$ 7,00	\$ 7,00
		Materiales	\$ 8.250,00	\$ 8.335,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 709,00	\$ 744,00
		Total	\$ 8.966,00	\$ 9.086,00
9005	Instalación punto toma roseta bombillos	Equipos	\$ 14,00	\$ 14,00
		Materiales	\$ 4.500,00	\$ 4.546,00
		Transporte	\$ -	\$ -
		Mano de obra	\$ 1.418,00	\$ 1.488,00
		Total	\$ 5.932,00	\$ 6.048,00

Fuente: elaboración propia

Calculados los precios al año 2 y con las cantidades requeridas para la construcción de una vivienda, se cuantifica el valor de la vivienda al año 2.

Tabla 8

Proyección costos de una vivienda para el año 1 y año 2

Descripción	Año 1	Año 2
RESUMEN		
Equipos	\$ 1.423.064	\$ 1.439.530
Materiales	\$ 43.736.284	\$ 44.186.629
Transporte	\$ 446.834	\$ 449.720
Mano de obra	\$ 16.497.733	\$ 17.312.113
SUBTOTAL	\$ 62.103.914	\$ 63.387.992
ADMINISTRACION 22%	\$ 13.662.861	\$ 13.945.358
IMPREVISTOS 5%	\$ 3.105.196	\$ 3.169.400
UTILIDAD 20%	\$ 12.420.783	\$ 12.677.598
IVA 19% DE LA U	\$ 2.359.949	\$ 2.408.744
TOTAL	\$ 93.652.703	\$ 95.589.092

Fuente: elaboración propia

Tabla 9

Proyección costos de una vivienda para el año 1 y año 2

Descripción	Año 1	Año 2
Incremento precios vivienda	6,0%	6,0%
Unidades	10	10
Precio de venta	\$ 93.652.698,00	\$ 101.324.438,00
Ingresos por ventas	\$ 936.526.980,00	\$ 1.013.244.380,00

Fuente: elaboración propia

4.6. Precio

4.6.1. Precio de venta de la competencia

Teniendo en cuenta que los precios para la construcción de viviendas varían según el diseño, los acabados, materiales de construcción, etc., no es posible establecer un precio unificado por la tipología de la vivienda que ofrece ECO-HOGAR que nos permitiera realizar una comparación en los precios de venta entre la competencia. Sin embargo, se realizará una comparación de precios de unidades de vivienda Prefabricadas por m^2 , lo cual nos permitirá realizar una comparación con las unidades de vivienda ECO-HOGAR.

Tabla 10

Precio de Venta de la competencia por m^2

Nombre de la empresa	Precio de Unidad de Vivienda	m^2	Valor Vivienda por m^2
Super-Adobe Creativo Bioconstrucción y diseño	Sin valor determinado		
Eco-domos Super-Adobe	Sin valor determinado		
José Andrés Vallejo	Sin valor determinado		
Su casa prefabricada	\$ 33.600.000	36 m^2	\$ 933.000
Casas prefabricadas su hogar	\$ 92.350.000	81 m^2	\$ 1.140.123
Abcasalista	\$ 38.350.000	40 m^2	\$ 958.000

Fuente: elaboración propia

4.6.2. Costo de producción unitario

La estimación de costos directos asociados con la construcción se registra en la siguiente tabla:

Tabla 11

Gastos asociados a la prestación del servicio

Ítem	Descripción	Valor Total
1	OBRAS PRELIMINARES	\$ 375.751,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 989.282,00
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	\$ 11.359.297,00
4	MAMPOSTERÍA	\$ 15.609.696,00
5	CUBIERTA	\$ 5.056.852,00
6	CARPINTERÍA	\$ 9.828.132,00
7	ACABADOS	\$ 7.267.886,00
8	INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS	\$ 3.800.790,00
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 3.038.656,00
	TOTAL, COSTO DIRECTO	\$ 62.103.911,00

Fuente: elaboración propia

4.6.3. Costo de producción total

Los gastos para la producción total de viviendas ECO-HOGAR en el primer año se determinó con la utilización de la proyección de la demanda en el primer año de servicio, la estimación de los gastos asociados a la prestación de un solo servicio y el número de Licencias aprobadas mensualmente en el municipio de Puerto Boyacá, como se indica en la tabla 10:

Tabla 12

Gastos de producción total

Mes	Valor Unitario	Cantidad	Total
1	\$ 62.103.914,00	0,5	\$ 31.051.957,00
2	\$ 62.103.914,00	0,5	\$ 31.051.957,00
3	\$ 62.103.914,00	0,5	\$ 31.051.957,00
4	\$ 62.103.914,00	0,5	\$ 31.051.957,00
5	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
6	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
7	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
8	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
9	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
10	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
11	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
12	\$ 62.103.914,00	1	\$ 62.103.914,00
Total			\$ 621.039.140,00

Fuente: elaboración propia

4.6.4. Precio de venta validado en el mercado (resultados encuesta)

No aplica por las características propias del proyecto, considerando que, en la región, no existe este tipo de viviendas y por ende no se puede establecer un precio de venta en el mercado.

4.6.5. Asignación de precio

Para la asignación del precio final para la construcción de viviendas ECO- HOGAR se utilizó como base los gastos asociados a la prestación del servicio y se le incluyeron los gastos de seguridad Social del Personal, Administración, los Imprevistos y las Utilidades que se espera tener durante la ejecución de una unidad residencial, para lo cual se obtuvo que el precio final para la construcción de una vivienda ECO- HOGAR corresponde a \$ 63.450.250 y su discriminación se encuentra a continuación:

Para el cálculo de cada ítem o actividad, se elaboraron los respectivos precios unitarios, calculados con cotizaciones del mes de mayo de 2021, referente a maquinaria, insumos, transporte y mano de obra de la región (Puerto Boyacá).

Tabla 13*Asignación de precio*

Ítem	Descripción	Unidad	Cant.	P. Unitario	Precio Total
1	OBRAS PRELIMINARES				\$ 375.751,00
1.001	Limpieza de la Obra	m ²	108,13	\$ 2.557,00	\$ 276.488,00
1.002	Localización y replanteo	m ²	108,13	\$ 918,00	\$ 99.263,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 989.282,00
2.001	Excavación a mano	m ³	8,99	\$ 18.333,00	\$ 164.814,00
2.002	Relleno con material de mejoramiento	m ³	10,81	\$ 65.899,00	\$ 712.368,00
2.003	Relleno compactado con material del sitio	m ³	10,81	\$ 10.370,00	\$ 112.100,00
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA				\$ 11.359.297,00
3.001	Concreto f'c 140kg/cm2	m ³	7,56	\$ 340.854,00	\$ 2.576.856,00
3.002	Concreto f'c 210kg/cm2	m ³	1,00	\$ 395.854,00	\$ 395.854,00
3.003	Concreto Ciclópeo	m ³	12,60	\$ 310.674,00	\$ 3.914.492,00
3.004	Acero de refuerzo	kg	170,99	\$ 5.801,00	\$ 991.913,00
3.005	Cimiento de Piedra	m ³	8,99	\$ 67.501,00	\$ 606.834,00
3.006	Estructura de cubierta de madera	m ²	40,13	\$ 71.601,00	\$ 2.873.348,00
4	MAMPOSTERÍA				\$ 15.609.696,00
4.001	Mampostería de Super - Adobe	m ²	174,80	\$ 17.068,00	\$ 2.983.486,00
4.002	Mampostería con ladrillo a la vista	m ²	2,52	\$ 81.729,00	\$ 205.957,00
4.003	Revoque con mortero	m ²	442,08	\$ 28.095,00	\$ 12.420.253,00
5	CUBIERTA				\$ 5.056.852,00
5.001	Recubrimiento con planchas asfálticas	m ²	154,48	\$ 30.987,00	\$ 4.786.903,00
5.002	Canal de recolección de aguas lluvias	m	10,35	\$ 26.082,00	\$ 269.949,00
5.003	Cubierta en teja de Eternit	m ²	57,33	\$ 83.328,00	\$ 4.777.569,00
6	CARPINTERÍA				\$ 9.828.132,00
6.001	Mueble de cocina bajo	u	1,00	\$ 511.859,00	\$ 511.859,00
6.002	Closet	u	2,00	\$2.109.569,00	\$ 4.219.138,00
6.003	Puerta en madera	u	3,00	\$ 310.548,00	\$ 931.644,00
6.004	Tragaluz	u	1,00	\$ 266.871,00	\$ 266.871,00
6.005	Ventana con doble marco de caoba 80x180cm	u	7,00	\$ 460.402,00	\$ 3.222.814,00
6.006	Puerta de aluminio	u	1,00	\$ 675.806,00	\$ 675.806,00
7	ACABADOS				\$ 7.267.886,00
7.001	Cerámica para muros	m ²	28,10	\$ 48.871,00	\$ 1.373.275,00
7.002	Cerámica para piso	m ²	84,08	\$ 42.148,00	\$ 3.543.994,00
7.003	Cerámica para piso exterior	m ²	12,82	\$ 42.148,00	\$ 540.337,00
7.004	Cielo raso en drywall	m ²	57,33	\$ 31.574,00	\$ 1.810.280,00

Ítem	Descripción	Unidad	Cant.	P. Unitario	Precio Total
8	INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS				\$ 3.800.790,00
8.001	Instalación acometida acueducto	u	1,00	\$ 737.100,00	\$ 737.100,00
8.002	Instalación tubería acueducto	m	37,50	\$ 10.050,00	\$ 376.875,00
8.003	Instalación tubería de desagües	m	33,40	\$ 21.725,00	\$ 725.615,00
8.004	Caja de inspección	u	2,00	\$ 90.844,00	\$ 181.688,00
8.005	Batería Sanitaria completa (lavamanos + inodoro)	u	1,00	\$ 615.666,00	\$ 615.666,00
8.006	Accesorios para baño	u	1,00	\$ 182.525,00	\$ 182.525,00
8.007	Fregadero (lavadero) de patio	u	1,00	\$ 336.093,00	\$ 336.093,00
8.008	Lavaplatos	u	1,00	\$ 185.114,00	\$ 185.114,00
8.009	Tanque de reserva	u	1,00	\$ 460.114,00	\$ 460.114,00
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				\$ 3.038.656,00
9.001	Instalación Acometida Eléctrica Monofásica	u	1,00	\$1.070.312,00	\$ 1.070.312,00
9.002	Instalación cableado eléctrico, incluye tubería	u	115,30	\$ 12.403,00	\$ 1.430.066,00
9.003	Tablero de distribución de tacos	u	1,00	\$ 323.638,00	\$ 323.638,00
9.004	Instalación punto toma corriente	u	16,00	\$ 8.966,00	\$ 143.456,00
9.005	Instalación punto toma roseta bombillos	u	12,00	\$ 5.932,00	\$ 71.184,00
SUBTOTAL					\$ 62.103.911,00
ADMINISTRACIÓN			A	22%	\$ 13.662.860,00
IMPREVISTOS			I	5%	\$ 3.105.196,00
UTILIDAD			U	20%	\$ 12.420.782,00
IVA				19% DE LA U	\$ 2.359.949,00
TOTAL, VIVIENDA					\$ 93.652.698,00

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del AIU, a continuación, en las siguientes tablas se establecen los porcentajes para cada una de las provisiones requeridas dentro del mismo.

Factor multiplicador: es de aclarar que el factor prestacional se utiliza para afectar los rendimientos de la mano de obra en los análisis de precios unitarios, que para tal efecto estos se encuentran en el 62%

Tabla 14

Cálculo del AIU-Factor prestacional

CALCULO DEL FACTOR PRESTACIONAL		
1	SALARIO MENSUAL BASICO	100,00%
2	PRESTACIONES SOCIALES	
2.1	Prima mensual	8,50%
2.2	Cesantía mensual	8,33%
2.3	Intereses de cesantías	1,00%
2.4	Salud	8,00%
2.5	Pensión	11,60%

CALCULO DEL FACTOR PRESTACIONAL		
2.6	SENA	2,00%
2.7	ICBF	3,00%
2.8	Subsidio Familiar	4,00%
2.9	Vacaciones	4,17%
2.10	Pólizas	2,00%
2.11	Dotación	4,00%
2.12	IVM	1,00%
2.13	EGM	1,00%
2.14	ATEP	1,00%
2.15	Otros	2,40%
SUBTOTAL 2 - PRESTACIONES SOCIALES		62,00%
Factor prestacional		162,00%

Para el cálculo de la administración, el valor resultante se establece en el 5% de acuerdo a los datos contenidos en la siguiente tabla:

Tabla 15

Cálculo del AIU-Factor prestacional

CALCULO AIU DEL PROYECTO		
CALCULO ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO		
3	COSTOS INDIRECTOS	
3.1	GASTOS LEGALES	3,00%
3.1.1	Impuestos	
3.1.1.1	Retención en la fuente	1,00%
3.1.1.2	Reteica.	1,00%
3.1.1.3	Estampillas Estampilla Pro-Cultura y Pro Personas mayores	1,00%
3.2,1	Arriendos oficinas	0,50%
3.2,2	Servicios públicos (energía, luz y agua, telefonía celular, internet)	0,14%
3.2,3	Mantenimiento y operación de oficinas (escritorios, sillas, mesa rimas+ sillas, computadores)	0,10%
3.2,4	Útiles y papelería	0,10%
3.2,5	Honorarios especialistas Asesoría legal permanente (responsabilidad civil, penal, laboral, etc.)	0,10%
3.2,6	Gastos de transporte y vehículos (combustible y mantenimiento)	0,30%
3.2,7	Sistematización contabilidad y Administración	0,30%
3.2,8	Salario y prestaciones sociales personal administrativo	14,56%
3.2,9	Control de Calidad	
3.2.9.1	Ensayos de laboratorio	0,70%
3.2.9.2	Programa de gestión de la calidad	0,30%
2.20	Pólizas Seguros	1,00%
3.3.1	Gastos bancarios 4 por mil	0,10%
3.3.2	Intereses a cargo del proyecto	0,20%
3.4.1	Propaganda	0,10%
3.4.2	Comisiones por ventas	0,50%

CALCULO AIU DEL PROYECTO			
		Administración	22,00%
4	IMPREVISTOS		
4.1	Atrasos por efecto del clima		
4.2	Accidentes de trabajadores		
4.3	Obras adicionales		
4.4	Deslizamientos por efecto del clima		
4.5	Derrumbes, entre otros.		
4.6	Paros públicos		
		Imprevistos	5,00%
5	UTILIDAD		5,00%
		Utilidad	5,00%
		Total, AIU	32,00%

Para los costos administrativos, la discriminación de los porcentajes para los salarios son los que se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 16

Cálculo del AIU-Costos de personal

Ítem	Personal	%
3.2.8.1	Coordinador SGC	0,8%
3.2.8.2	Coordinador HSE	0,8%
3.2.8.3	Administrador	1,4%
3.2.8.4	Director	2,2%
3.2.8.5	Contador	0,8%
3.2.8.6	Profesional social	0,8%
3.2.8.7	Ing. residente técnico	1,5%
3.2.8.8	Ingeniero(a) ambiental	1,0%
3.2.8.9	Almacenista	1,0%
3.2.8.10	Inspector	1,2%
3.2.8.11	Topógrafo	1,2%
3.2.8.12	Cadeneros	0,8%
3.2.8.13	Secretaria	1,1%
	TOTAL	14,56%

4.6.6. Punto de equilibrio

Para la determinación del punto de equilibrio en el periodo de un año se tendrá en cuenta los Gastos de Producción Anual, los Gastos asociados a la prestación de una unidad de servicio y el precio asignado para la construcción de viviendas ECO-HOGAR.

En base en lo anterior, se determina el punto de equilibrio utilizando siguiente formula:

$$Q = \frac{GT}{P - Gu}$$

Donde:

Q: Punto de Equilibrio

GT: Gastos de producción total

P: Precio de Venta

Gu: Gastos asociados a la prestación de una unidad de servicio

$$Q = \frac{\$ 621.039.140,0}{\$ 93.652.698,00 - \$ 62.103.911,00} = 20 \text{ Unidades de Vivienda}$$

Así, se evidencia que el punto de equilibrio para la construcción de viviendas ECO-HOGAR se alcanzará con la venta y construcción de 106 Unidades anuales.

4.7. Promoción y distribución

4.7.1. Canales de comunicación

La mezcla de promoción se enfoca en desarrollar el aspecto comunicacional de la empresa hacia el mercado, programar un grupo de actividades que transmitan el mensaje de construcción de viviendas amigables con el medio ambiente, de bajo costo, fáciles y rápidas de construir y en hermosos diseños atendiendo a las necesidades de los clientes; para ello, se realizará la difusión al evaluar los medios de comunicación existentes en las zonas de desarrollo del proyecto a través de los cuales se pueda difundir la información como radio, periódico, redes sociales, medios escritos, gráficos, audiovisuales, auditivos, revistas o publicaciones, internet, medio online.

A lo anterior, como alternativa al no presentarse o existir ausencia de medios masivos en la zona se recurrirá al uso del teléfono, correo tradicional, organización de eventos, sala de ventas o puntos de venta.

4.7.2. Fuerza de ventas

El apoyo de personal que se requiere para el proceso de venta se dirige al perfil de dos asesores de venta o comerciales y un Ingeniero Civil o Arquitecto que brinde la asesoría del proceso constructivo, diseño y orientación técnica de acuerdo a la necesidad del cliente, condiciones del terreno y comodidad; así, los perfiles se presentan a continuación:

Asesor de venta o inmobiliario. Profesional -con habilidades únicas-, altamente cualificado y competitivo, formado en los aspectos técnicos impositivos y legales del mercado para responder a cualquier duda de los clientes, actualizado con datos precisos que ayuden a las partes a tomar decisiones, que sepa interpretar la demanda del mercado, con manejo del internet, redes sociales y página web, fundamentalmente carismático con la habilidad para el buen trato y relación con los clientes (servicios de intermediación).

Asesor técnico (Ingeniero o Arquitecto). Profesional cualificado con amplios conocimientos en el área constructiva y diseño de estructuras e interiores, con facilidad para la intercomunicación, relaciones sociales, fluidez en la comunicación y manejo de la terminología en concordancia con los niveles de formación de los clientes, con manejo del internet y tecnologías apropiadas relacionadas con procesos ambientales en la construcción que sirvan de guía en la atención de inquietudes y aporte de recomendaciones o sugerencias a los clientes.

4.7.3. Estrategia publicitaria

La estrategia publicitaria parte de la entrega de la información básica de la propuesta constructiva de una manera clara y gráfica con la intención de presentar un producto innovador amigable con el entorno y que se ajuste a las necesidades y condiciones del cliente; para el desarrollo del proyecto es fundamental evaluar:

- La implementación de un Software de Marketing que haga posible la realización de tareas específicas que sirvan de apoyo en la publicidad, guardar y organizar la información para planificar las actividades de distribución de la misma como diseños, planos, procesos técnicos y actividades concernientes con la construcción de las viviendas: ECO-HOGAR, seguimiento a los clientes mediante llamadas, correos electrónicos, entre otros.
- Diseñar una página WEB que presente la información de la empresa: quiénes somos, misión, visión, objetivos, el proyecto de construcción de viviendas ecológicas, áreas, espacios, ubicación, bondades, diseños, oportunidades y atención al cliente.

- Material POP conocidos como *vendedores silenciosos*, con diseños gráficos claros y de impacto que presenten la intención en la construcción de viviendas ECO-HOGAR, se refiere la ubicación de una valla en un sitio estratégico en el punto o sala de venta presentando mayor visibilidad del proyecto, una idea e imagen de lo que se ofrece a quien lo necesita.
- Puntos o Sala de ventas en el sector con la asistencia permanente del asesor inmobiliario y periódica o requerida del asesor técnico que suministren la información básica del proyecto constructivo en todas las áreas y atiendan las inquietudes de los clientes, presenten recomendaciones y establezcan los canales de comunicación personal. Se presentan dos opciones en el proceso constructivo: permitir que el personal técnico aporte ideas en el diseño de interiores de la vivienda o que el cliente indique sus gustos y necesidades y estos sean orientados para mayor armonía en el interior y exterior o entorno y ofrecer dos opciones de costo de la vivienda ECO-HOGAR costo con el personal capacitado de la empresa y costo con el aporte de mano de obra del interesado en adquirir la vivienda, generándose un ahorro considerable y brindándole la oportunidad de laborar.
- Participación en las Ferias de Vivienda u organización de un evento para ofrecer las viviendas ECO-HOGAR como un producto innovador que brinda la oportunidad para que las familias más vulnerables puedan tener la posibilidad de adquirir un lugar habitacional digno, innovador, económico, amigable con el ambiente, ajustado a sus necesidades y cómodo para la familia.

4.7.4. Canales de distribución

La distribución es la variable de marketing que permite poner en contacto el sistema de producción con el de consumo de forma adecuada. Es decir, la distribución tiene como misión poner el producto a disposición de los consumidores en la cantidad, el lugar y el momento apropiados, y con los servicios necesarios. El cumplimiento de este objetivo justifica la existencia de un sistema de intermediación entre la empresa productora (producción) y el consumidor (consumo), que se denominará sistema de distribución comercial (Conde, 2012).

A continuación, se presentan los canales de distribución de acuerdo a la característica de enfoque del proyecto.

Según su longitud: Canal corto, porque el mecanismo de casas Eco-hogar sería a través del fabricante, agente inmobiliario y consumidor final (comprador de la vivienda).

Según la tecnología de compraventa: Canales electrónicos, debido a que Casas Eco-Hogar combina los medios electrónicos a través de una página web, para dar a conocer el producto y servicio.

Según su forma de organización: Canales administrados, porque se tiene una organización conformada, donde se establecen canales de comunicación y funciones.

4.8. De la encuesta

Se puede definir la encuesta como un proceso descriptivo, donde el investigador busca recopilar datos mediante cuestionamientos previamente diseñados por el mismo, durante la recopilación de datos el investigador puede utilizar diferentes medios que pueden ser telefónicos, visuales o presenciales. Además de que la validación de la información se puede realizar de forma gráfica o tabulada.

4.8.1. De la construcción del instrumento

Según la construcción del instrumento y de acuerdo a las necesidades de recopilación de información se realizan las siguientes preguntas incluidas dentro de la encuesta:

¿Qué tipo de información utiliza para elegir propiedades inmobiliarias?

- * Familia
- * Amigos de familia
- * Agentes inmobiliarios
- * Publicidad inmobiliaria
- * Internet
- * Otro

¿Es usted dueño de una propiedad?

- * Si
- *No

Si su respuesta es No, omita la siguiente pregunta

¿Qué tipo de propiedad tiene en su haber?

* Casa

* Apartamento

* Finca

* Lote

¿Ha escuchado hablar de las viviendas en super adobe?

* Si

*No

Si su respuesta es No ¿le gustaría saber qué es?

--

¿Invertiría en proyecto eco sostenible?

*Si

*No

4.8.2. De la validación del instrumento

Como principal objetivo la encuesta busca aumentar las posibilidades de crecimiento de un negocio, además de brindarle la posibilidad de inversión en otros mercados, además la encuesta es enfática en darle a conocer al encuestador cuales son las necesidades y carencias del encuestado y sobre todo darle a conocer la manera directa de cubrir esas necesidades.

Para Casas Eco-hogar es fundamental conocer el mercado en el cual se desempeña y sobre todo tener un punto de vista y una perspectiva amplia de los que sus clientes necesitan y solicitan.

4.8.3. De la población total y la muestra

Actualmente la Vereda la Ceiba del Municipio de Puerto Boyacá cuenta con aproximadamente 30 familias en el centro poblado de acuerdo a la información suministrada por el presidente de la junta de acción comunal y considerando que con la construcción de la

carretera Transversal de Boyacá se afectarían predialmente alrededor de 15 viviendas, se entrevistaron a 5 cabezas de hogar; localizados en el costado izquierdo del corredor vial. El cual representa el 33% de las viviendas afectadas por la construcción de la vía en mención.

4.8.4. Resultados

Una vez realizado el proceso de encuesta a cada una de las cabezas de hogar se obtuvieron los siguientes resultados:

Para la pregunta número uno podemos establecer que 80% de los encuestados reciben información de propiedades inmobiliarias mediante internet y un 60% reciben esta información mediante publicidad de las constructoras o de los mismos agentes inmobiliarios, y que solo un 40% reciben la información por familiares que han hecho compras o averiguaciones.

PREGUNTA # 1

¿Qué tipo de información utiliza para elegir propiedades inmobiliarias?

* Familia	2	40%
* Amigos de familia		0%
* Agentes inmobiliarios	3	60%
* Publicidad inmobiliaria	3	60%
* Internet	4	80%
* Otro		

En cuanto a la pregunta número dos podemos establecer que la mayoría de los encuestados son dueños de una propiedad y expresan que les gustaría ser dueños de otra siempre y cuando los precios sean accesibles.

PREGUNTA # 2

¿Es usted dueño de una propiedad?

* Si	3	60%
*No	2	40%

Si su respuesta es No omita la siguiente pregunta

Durante el análisis de la pregunta número tres se pudo determinar que los encuestados presentan variedad en las propiedades dentro de su haber, contando que un 20% son dueños de casas, fincas o lotes.

PREGUNTA # 3

¿Qué tipo de propiedad tiene en su haber?

* Casa	1	20%
* Apartamento		0%
* Finca	1	20%
* Lote	1	20%

La mayoría de las personas encuestadas en cuanto a la pregunta número cuatro conocen del procedimiento o han escuchado hablar de las viviendas en super adobe con un 60%.

PREGUNTA # 4

¿Ha escuchado hablar de las viviendas en super adobe?

* Si	3	60%
*No	2	40%
Si su respuesta es No ¿le gustaría saber qué es? y si no desea saber de por terminada la encuesta.	2	40%

Cuando se cuestionó sobre la pregunta número cinco las personas manifestaban su sorpresa en cuanto vivir en una casa eco sostenible y sobre por la procedencia de los materiales, el 100% de los encuestados les gustaría invertir en un proyecto eco sostenible debido a las características amigables que este presenta no solo con el medio ambiente si no con entorno y la paz que brinda este tipo de viviendas.

PREGUNTA # 5

¿Invertiría en un proyecto eco sostenible?

*Si	5	100%
*No		0%

4.8.5. Análisis de la información y conclusiones

Para casas ECO-HOGAR la encuesta definió cuales son los deseos de inversión en cuanto a una propiedad inmobiliaria, evidenció que la mayoría de las personas realizarían la inversión en una vivienda eco sostenible, permitió conocer que la mayoría de las personas utilizan medios digitales para establecer canales de comunicación con los vendedores de finca raíz, definiendo que el mercado de casas ECO-HOGAR no solo estaría orientado a la población de Puerto Boyacá si no que en un futuro próximo se puede expandir a otras regiones del país mediante la promoción digital; en cuanto a la dimensión del proceso constructivo en super adobe, se indica que la mayoría de las personas encuestadas conocían el procedimiento y los motivaba a realizar la inversión en una vivienda de características eco sustentables. Casas ECO-HOGAR tiene un panorama más claro de las características y necesidades que busca cada persona, la encuesta lo ayudó a establecer con los canales de comunicación informativos más solicitados, entender y visualizar un mercado más detallado en cuanto a la inversión de viviendas con este tipo de propuestas, amigables con el medio ambiente.

5. ESTUDIO TÉCNICO

A continuación, se relacionan los aspectos técnico-operativos a tener en cuenta para el funcionamiento del proyecto de vivienda ECO-HOGAR.

5.1. Localización del proyecto

5.1.1. Macro localización

Boyacá es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es Tunja. Está ubicado en el centro-este del país, en la región andina, limitando al norte con Santander y Norte de Santander, al noreste con Venezuela y Arauca, al este con Casanare, al sur con Cundinamarca y al occidente el río Magdalena con los departamentos de Caldas y Antioquia (Ocampo López, Javier 1983).

El departamento de Boyacá está situado en el centro del país, en la cordillera oriental de los Andes; localizado entre los $04^{\circ}39'10''$ y los $07^{\circ}03'17''$ de latitud norte y los $71^{\circ}57'49''$ y los $74^{\circ}41'35''$ de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 23 189 km², lo que representa el 2,03 % del territorio nacional. Limita por el norte con los departamentos de Santander y norte de Santander, por el este con los departamentos de Arauca, Casanare y con el país vecino de Venezuela, por el sur con Cundinamarca, y por el oeste con Cundinamarca, Caldas y Antioquia (Ocampo López, Javier 1983).

Figura 17

El departamento de Boyacá en Colombia



Fuente: <http://www.index-f.com/violencia.php>

En el territorio de Boyacá se presenta una diversidad de accidentes geográficos que forman las regiones fisionómicas del valle del río Magdalena, la cordillera Oriental, el Altiplano Cundiboyacense y el piedemonte de los llanos orientales. Gracias a ello, en el departamento se presentan todos los pisos térmicos con temperaturas desde los 35 °C en Puerto Boyacá, hasta temperatura bajo cero grados, en la Sierra Nevada de Güicán y El Cocuy, las cuales presentan alturas de hasta 5.490 m y en el Páramo de Pisba con alturas de hasta 4.000 m (Ocampo López, Javier 1983).

En el centro del departamento hay un área hondonada bañada por el río Gacheneca conocida como el desierto de la Candelaria, ubicada siete kilómetros al nororiente de Ráquira y en la cual se destaca el monasterio agustino construido en 1604. Al occidente del departamento se ubica el Territorio Vásquez en el valle del Magdalena Medio que se caracteriza por presentar alturas inferiores a 500 m s. n. m. y por constituir una región rica en petróleo (Ocampo López, Javier 1983).

Figura 18

El departamento de Boyacá en Colombia



Fuente: <https://www.viajarenverano.com/puerto-boyaca-boyaca/>

La principal zona económica del departamento es el Corredor Industrial de Boyacá, la zona más densamente poblada y la cual concentra el 90% de la industria y servicios del departamento. Geográficamente se encuentra en el Valle del Alto Chicamocha y cuenta con una población de medio millón de habitantes. Además de reunir las tres principales ciudades, Tunja (sector político y servicios), Duitama (sector comercial, sector industrial y servicios) y Sogamoso

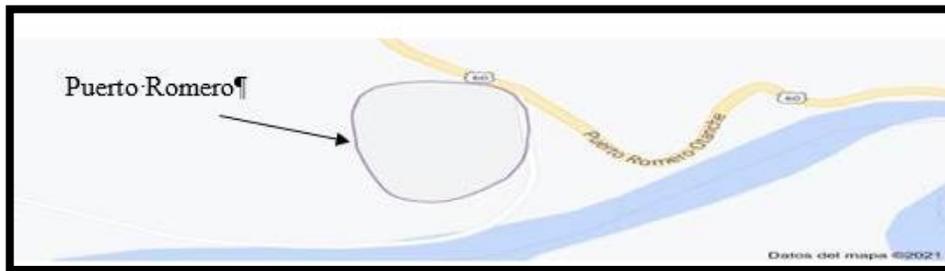
(sector comercial, sector industrial y servicios), reúne un enorme complejo turístico (Paipa) y artesanal (Nobsa y Tibasosa). Y el occidente Boyacense con la explotación minera de esmeralda.

5.1.2. Microlocalización

Como se mencionó anteriormente, la ubicación del proyecto será en el departamento de Boyacá más precisamente al occidente de este se encuentra Puerto Boyacá, la ubicación final del proyecto se concentra en la vereda llamada Puerto Romero. La cual cuenta con una población aproximada de 3240 habitantes, cuenta además con un piso térmico cercano a los 27 °C, y basa su economía principalmente en la agricultura (sembradíos de plátano, yuca, café, etc.). También presenta procesos de ganadería los cuales resultan ser bastantes beneficiosos para esta vereda.

Figura 19

Puerto Romero AID

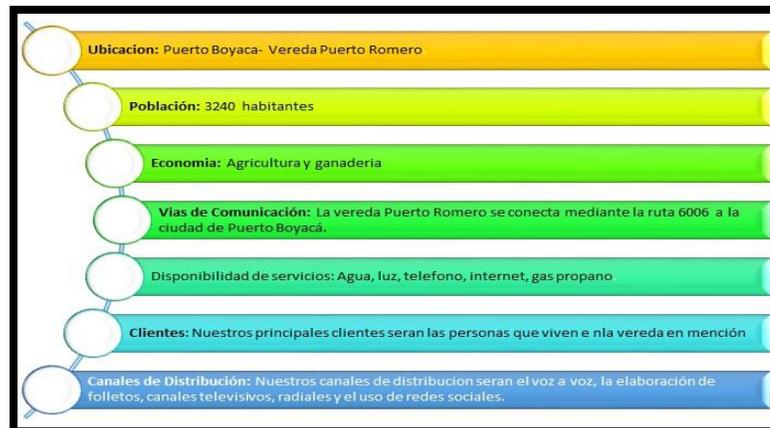


Fuente: Google maps

Se determina este lugar ya que este se encuentra en la zona de convergencia del proyecto vial Transversal de Boyacá, y a su vez se toma este sitio ya que las condiciones de las viviendas no son las mejores. A continuación, se dará información de forma más específica del sitio de estudio.

Figura 20

Características Puerto Romero AID



Fuente: elaboración propia

5.1.2.1. Opciones de elección de ubicación

Durante la duración de este proyecto de estudio se han venido evaluando diferentes sitios que podrían funcionar como opción de elección para poder implementar el “Estudio de factibilidad para la construcción de viviendas con el uso de materiales sobrantes en obras de infraestructura vial”, estos sitios también se encuentran dentro del departamento de Boyacá, esto sin obviar que también este tipo de viabilidad se puede contemplar como un estudio a nivel nacional.

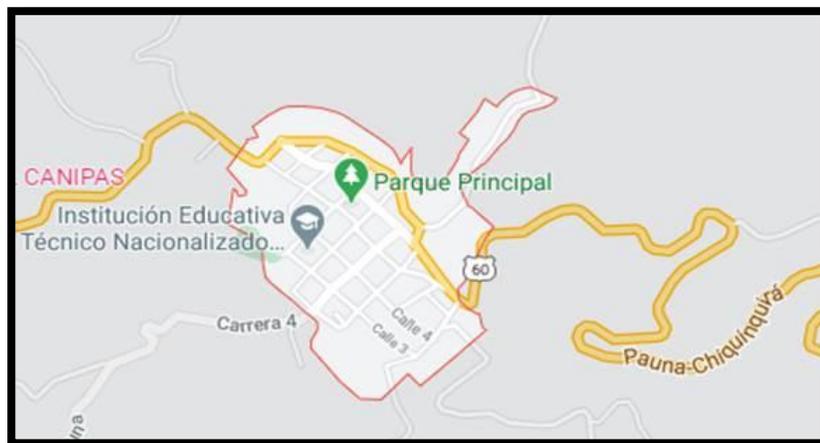
Los municipios que se han venido contemplando como posibilidad son: Otanche, San Pablo de Borbur y Pauna, como se mencionó anteriormente todos ellos están ubicados en el departamento de Boyacá. Se toman estos tres municipios ya que presentan unas características muy similares a las de Puerto romero, en cuanto a sus actividades económicas y demás virtudes, además de que estos también carecen de unas viviendas que permitan una calidad de vida que sea considerablemente buena.

Estos municipios en mención son comunicados por la ruta 60, más precisamente la ruta 6006 y 6007, están comunican desde Chiquinquirá hasta Puerto Boyacá.

- **Pauna Boyacá:** es un municipio colombiano ubicado en la provincia de Occidente en el departamento de Boyacá. Se encuentra a 149 km de Tunja, la capital del departamento. El municipio limita al norte con Florián (Santander), al sur con Caldas y Maripi, al oriente con Briceño y Tununguá y al occidente con Otanche y San Pablo de Borbur.

Figura 21

Localización Pauna Boyacá



Fuente: Google maps

Figura 22

Características municipio Pauna Boyacá



Fuente: elaboración propia

- **San Pablo de Borbur:** es un municipio colombiano ubicado en la provincia de Occidente en el departamento de Boyacá. El municipio está situado a unos 65 km de la ciudad de Chiquinquirá, capital de la provincia y limita al norte con Otanche y Pauna, al sur con Muzo, al oriente con Maripi y Pauna y al occidente con Otanche. San Pablo de Borbur también es conocido como «el municipio esmeralda de Colombia», por sus numerosos yacimientos en su jurisdicción.

Figura 23

Localización San Pablo de Borbur Boyacá



Fuente: Google maps

Figura 24

Características municipio San Pablo de Borbur Boyacá

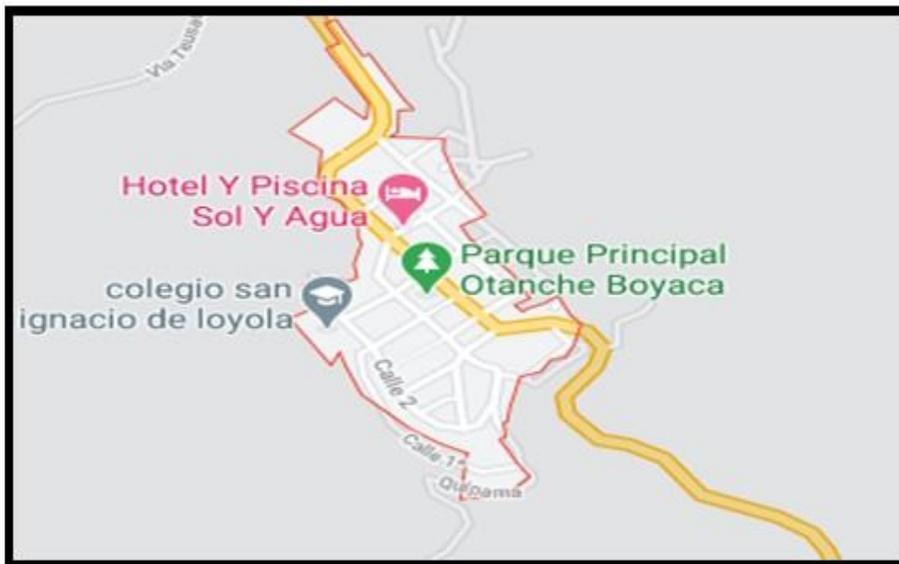


Fuente: elaboración propia

- **Otanche, Boyacá:** es un municipio colombiano ubicado en la provincia de Occidente en el departamento de Boyacá. El municipio limita al norte con Florián, La Belleza y Bolívar (Santander), al sur con Yacopí (Cundinamarca), al oriente con San Pablo de Borbur, Pauna, Quípama, y al occidente con Puerto Boyacá.

Figura 25

Localización Otanche Boyacá



Fuente: Google maps

Figura 26*Localización Otanche Boyacá*

Fuente: elaboración propia

5.1.2.2. Elección de ubicación

Matriz de ubicación. Esta consistirá en la elección de la mejor opción para realizar aplicación el objeto de estudio. Para establecer esta elección utilizaremos la matriz de puntuación, la cual nos brindará los criterios necesarios para establecer la opción más viable donde se deba implementar el estudio.

Para esta evaluación tenemos 4 opciones de municipios ubicados en el departamento de Boyacá los cuales son, Pauna, San Pablo de Borbur, Otanche y Puerto Romero. Se establecieron ciertos criterios para poder establecer la opción más beneficiosa en este estudio los cuales fueron, la ubicación, cercanía con el proyecto de infraestructura, la cercanía que tienen estos municipios con los proveedores, posibilidad de adquirir nuevos clientes y de qué manera se puede promocionar el producto por medio de los canales de distribución.

De esta manera se definieron estándares de calificación los cuales vienen dados de 1 al 5, donde el número 1 es el criterio de calificación más bajo y el número 5 es el criterio de calificación más alto.

Una vez definido esto establecemos y construimos la matriz de puntuación para poder definir la ubicación del proyecto de estudio, esta matriz arrojó los siguientes resultados:

Tabla 17*Matriz de puntuación*

Municipios criterios	Ubicación	Cercanía al proyecto	Cercanía a proveedores	Clientes	Canales de distribución	Total
Pauna	3	1	4	4	3	15
San Pablo de Borbur	3	1	2	3	3	12
Otanche	3	2	2	4	4	15
Puerto Romero	5	5	5	5	4	24

Fuente: elaboración propia

Una vez analizada la matriz se puede observar que Puerto Romero sigue siendo la mejor si en algún futuro se llegara a realizar la construcción de las viviendas con sobrantes de obras de infraestructura vial.

Uno de los principales detalles por los que Puerto Boyacá tiene mejores opciones frente a los demás municipios es que este está dentro de la zona de influencia del proyecto de construcción de la transversal de Boyacá, de esta manera los costos de acarreo por transporte de materiales no serían tan costosos en comparación con los demás municipios, además de la cercanía que presenta esta con la ciudad de Puerto Boyacá en cuanto a suministro y proveedores.

5.2. Proceso de producción

5.2.1. Descripción del proceso de producción

El proceso de construcción de la casa bajo la técnica de super adobe ECO-HOGAR utiliza como material principal la tierra cruda, previamente analizada su composición para su estabilización -en caso de ser necesario con cal u otros mejorantes-, tras lo cual es introducida y compactada dentro de unas bolsas de polipropileno biodegradable por exposición solar, que se ensamblan generando espacios abovedados o semiesféricos (Domos).

1. Planos de diseño ECO-HOGAR

Los planos técnicos muy bien dibujados ayudan a comprender que el diseño de una casa no sea solo un dibujo, sino por el contrario, el diseño de una casa representa una serie de planos técnicos que contienen todo lo necesario para poder hacer la casa ECO-HOGAR.

Para tal fin estos cumplen tres funciones:

- Sirven para conseguir los permisos de construcción.

- Sirven para calcular el presupuesto detallado.
- Como guía del proceso de construcción de la casa ECO-HOGAR.

2. Proceso constructivo.

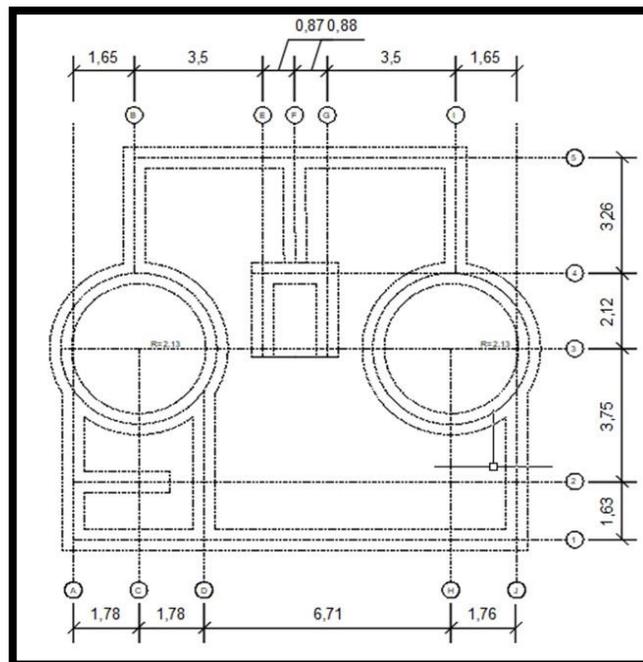
Con los planos de diseño se describen a continuación las actividades a realizar en cada una de las etapas constructivas de la vivienda ECO-HOGAR.

a) Proceso constructivo cimentación

En primer lugar, se debe seleccionar un espacio (terreno) que se encuentre bien drenado para construir la vivienda donde el agua no tienda a acumularse. Una vez encontrado el lugar adecuado se deben marcar las líneas guías que se usan de acuerdo a los planos arquitectónicos de la casa ECO-HOGAR; lo que se refiere a las líneas tanto horizontales como verticales que indican el centro de los elementos constitutivos de la vivienda. Ejemplo: ejes de columnas, tuberías, muros etc.

Figura 27

Ejes y cimientos vivienda Eco-Hogar medida en m

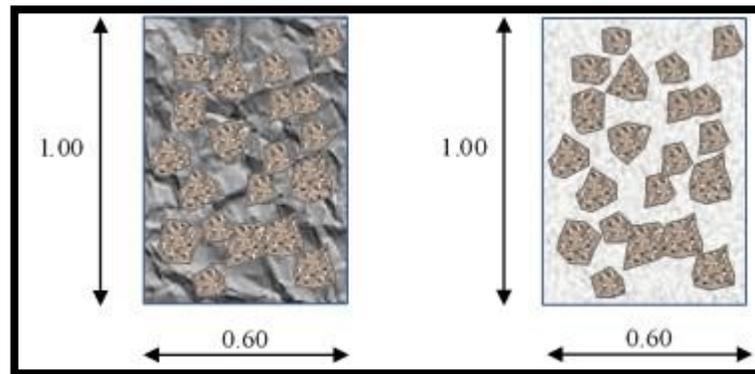


Fuente: elaboración propia

Usando un hilo o cuerda y se dispondrá a marcar todo el perímetro y los ejes de los cimientos. Una vez marcado el perímetro y ejes se procederá a la retirada de tierra vegetal y a la explanación del terreno.

Figura 28

Cimientos vivienda ECO-HOGAR

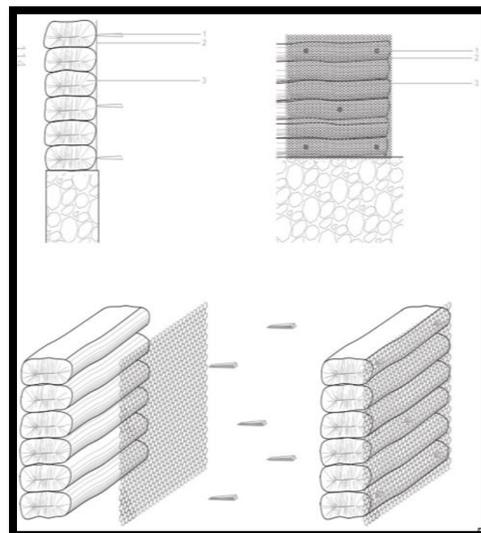


Fuente: elaboración propia

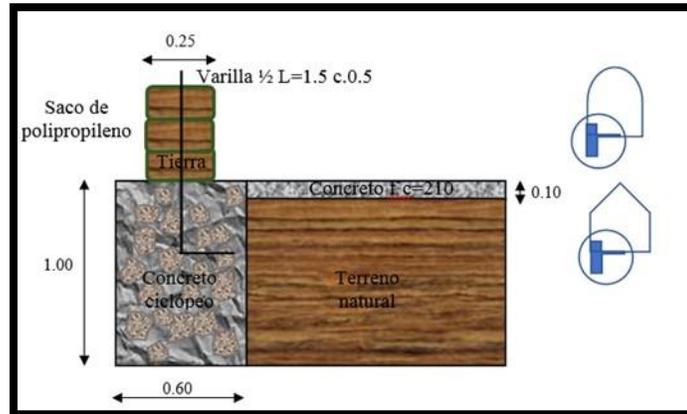
Clasificando la cimentación según los materiales que empleemos podemos encontrar diferentes tipos. La más común es a base de gravas que se depositan sobre el hueco excavado o concretos ciclópeos. En la zona donde el terreno no drene bien es aconsejable poner antes del material de cimentación una malla de alambre para que el terreno no se mezcle con la cimentación. Estas gravas pueden mezclarse a su vez con arena para que no queden huecos libres.

Figura 29

Malla y mortero para pañetes



Fuente: elaboración propia

Figura 30*Cimientos, muro y placa de piso ECO-HOGAR*

Fuente: elaboración propia

También es usual en este tipo de construcción la cimentación con neumáticos, que además de ser un material reciclado, tiene un buen comportamiento como cimiento, además funciona bien frente a sismos o inundaciones. En el caso de occidente esta es una solución muy adecuada por el excedente de material que existe.

b) Mampostería

➤ Sacos Polipropileno

En un principio los sacos estaban hechos de materiales mucho menos resistentes, pero hoy en día los sacos más utilizados son los de polipropileno puesto que la resistencia es mucho mayor.

➤ Tierra

En cuanto al material de relleno de los sacos hay muchas variedades. Lo más razonable es utilizar materiales que se encuentren a nuestro alcance, relativamente cerca. Lo más propio sería utilizar como material de relleno el de la propia excavación, ya que así se aprovecha la tierra que se extrae para conformar las zanjas de la cimentación.

Cuanto más fino sea el grano menos intersticios, esto es menos aire y mayor masa térmica. Si lo que queremos es que el muro tenga función de aislante térmico se emplearán por ejemplo rocas.

También se puede mezclar esa tierra que sacamos de la excavación con gravas teniendo así el material más consistencia. El comportamiento de un muro con este relleno sería igual que el anterior, se aportaría una gran masa térmica; Por otra parte, también se puede utilizar para

adquirir masa térmica la mezcla de tierra con materiales arcillosos creando así unos sacos más consistentes y de mayor dureza

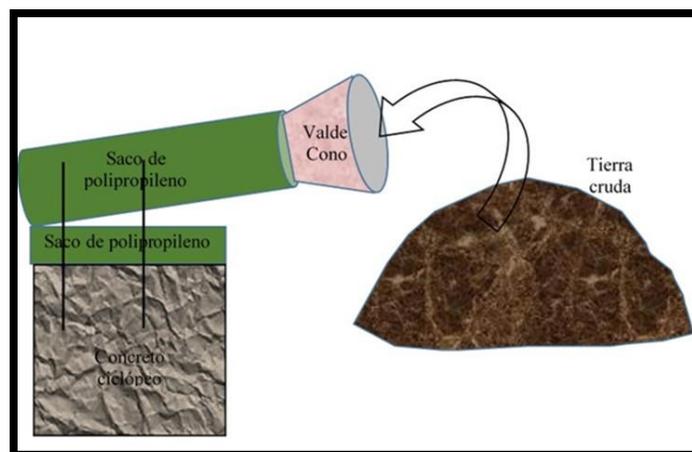
Cuando lo que se busca no es masa térmica, sino aislamiento, es decir cuando por lo general el clima es frío y no queremos que penetre ese frío y además el calor que se genere dentro no sea absorbido por los muros, sino que dispongamos de él desde un primer momento, el material a utilizar debe ser de menor densidad y con mayor número de huecos entre ellos simulando así una cámara de aire, puesto el aire circula por el interior aislando así el espacio interior de la vivienda. Un material muy adecuado en estas ocasiones es la roca volcánica, puesto que tiene baja densidad y un gran número de oquedades. Se debe disponer un elemento (cono) para el fácil vertido de la tierra en los sacos.

Además del tipo de material con que esté realizado el saco y el tipo de material de relleno, también hay diferentes tipos en cuanto al tamaño. Lo más asequible para una construcción con poco personal y de pequeño tamaño son sacos de poco tamaño puesto que serán más manejables y una sola persona puede irlos colocando, para nuestro caso anchos de 25 cm.

Una vez colocada la primera fila de sacos estos se comprimen con algún objeto para que queden bien dispuestos y estables. Después de esto es aconsejable una vez que se termina cada fila poner dos tiras de alambre de espino para que haya una unión entre las consecutivas filas. Además, proporciona una mayor resistencia frente a la estabilidad. El alambre puede ser sujetado con piedras mismamente hasta que se proceda a la colocación de la siguiente fila de sacos.

Figura 31

Proceso de llenado de sacos de polipropileno



Fuente: elaboración propia

Otra forma de unir las filas de sacos es a base de clavar varillas de acero corrugado de 1/2" en las primeras filas quedando los sacos completamente unidos, no sólo entre sí, sino además unidos al terreno. Dependiendo del lugar donde se realice la obra y debido a que la cantidad de acero que se necesitaría es relativamente pequeña podría utilizarse acero reciclado de otras obras o simplemente desechado.

La tipología de los muros puede variar en función de la función que desempeñen los sacos como elemento constructivo. Los sacos pueden utilizarse como cerramiento o también como estructura y usándose como estructura pueden formar parte exclusivamente de muros o además formar parte de la vivienda. También son utilizados para tabiquería interior dando muy buenos resultados estéticos.

En un primer momento la función de los sacos era estructural englobando además la cubierta, pero ello tiene limitaciones, puesto que para que este tipo de construcción sea autoportante ha de centrarse en formas circulares o apuntadas, variando el ángulo de la cubierta, pero en ningún caso formas poligonales. Por ello, a lo largo de los años se han ido experimentando diferentes tipologías constructivas en lo que a sacos de arena se refiere.

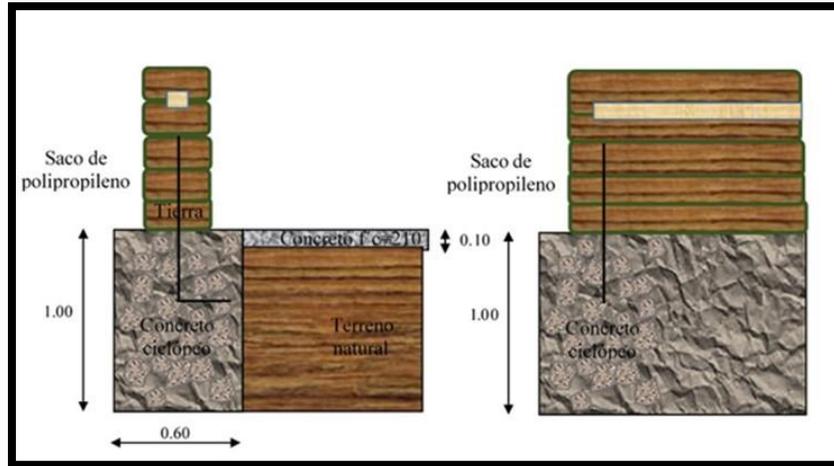
Por lo tanto, la tipología principal de este tipo de construcción es la sucesión de filas concéntricas circulares cada vez menores hasta llegar a cerrar el conjunto.

En segundo lugar, se pueden utilizar los sacos de arena con función estructural, pero con diferentes materiales en cubierta, pudiendo crear de este modo la forma de la planta que uno quiera. Lo más usual sería utilizando cubierta de madera.

En el caso de utilizar los sacos de arena como cerramiento y no como elemento constructivo, existen diferentes tipos de elementos estructurales que podrían ser incorporados, estructura de pilares de madera o de hormigón, o mezclando ambos. De esta manera la función de los sacos de arena sería simplemente la de proporcionar masa térmica y cerrar el conjunto. La cubierta en estos casos no suele ser de sacos de arena sino más bien suele tratarse de otras tipologías de cubierta.

Figura 32

Elementos de madera incorporados a los muros



Fuente: elaboración propia

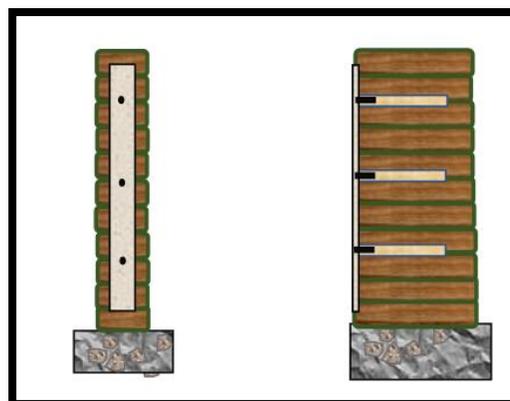
En cuanto al impermeabilizante de los muros se suele poner desde la cimentación hasta la segunda o tercera fila sobre el terreno, aunque el propio material del que están hechos los sacos (polipropileno) impermeabiliza, pero para mayor seguridad, se añade algún tipo de impermeabilizante.

➤ **Apertura de huecos o vanos:**

La apertura de huecos o vanos es muy versátil, aceptando variantes que resultan incluso “caseras”. Para crear la pequeña contención necesaria alrededor del hueco o vano lo ideal es emplear maderas fijadas mediante atornillado, que formen un cerco que pueda recibir cualquier tipo de carpintería. En caso de huecos curvos, un encofrado sobre el que se disponen los sacos de arena y que funcione como arco también parece una solución óptima y de sencilla ejecución. Se colocan pequeñas piezas de madera que a posteriori anclaran el cerco del hueco.

Figura 33

Elementos de madera incorporados para puertas



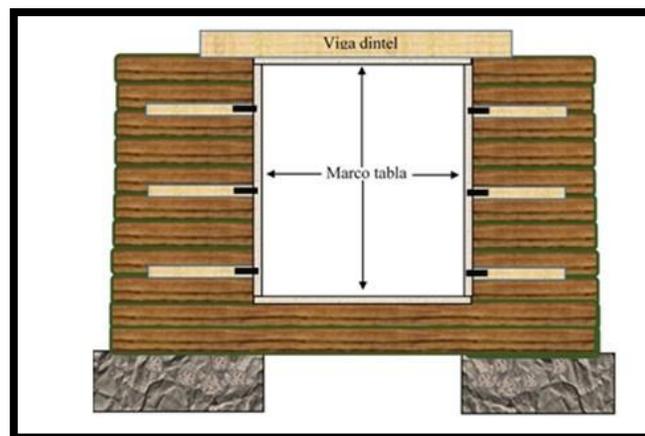
Fuente: elaboración propia

A medida que avanzamos verticalmente con las hiladas de sacos de arena, vamos introduciendo estos anclajes, siendo lo más efectivo disponerlos cada 50 cm. Una vez se llegue a la altura total del hueco se coloca el cerco. A este cerco se le pueden fijar ya todo tipo de carpinterías, incluso estandarizadas. Este sistema, si se efectúa con las arenas y sacos adecuados y si se prensa adecuadamente, adquiere estabilidad de una manera sorprendente. Como es el caso de la siguiente imagen, en la que se usó arena de playa, que, con su humedad relativa resultaba plástica y estable.

Las ventanas se pueden solucionar también con arcos, sino la disposición de un dintel de madera es la solución más efectiva. Estas soluciones mostradas son de fácil ejecución, sin ningún tipo de adherentes, solo juntas secas y modulares, algo muy efectivo para poder tutelar a cualquiera en su ejecución. En situaciones donde los medios son limitados los límites los establece la imaginación, dada la facilidad del montaje.

Figura 34

Elementos de madera incorporados para ventanas



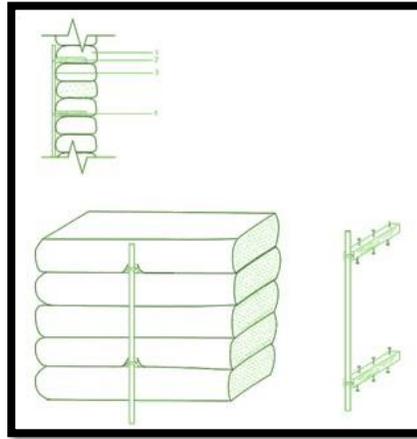
Fuente: elaboración propia

➤ Instalaciones:

Las instalaciones varían enormemente según tipología, presupuesto, pero lo primordial es saber que en estas construcciones se puede usar cualquier tipo de instalación. En el caso de la ventilación y salida de humos se emplearán aberturas superiores y las carpinterías.

Figura 35

Elementos de PVC (tubería) incorporados a los muros

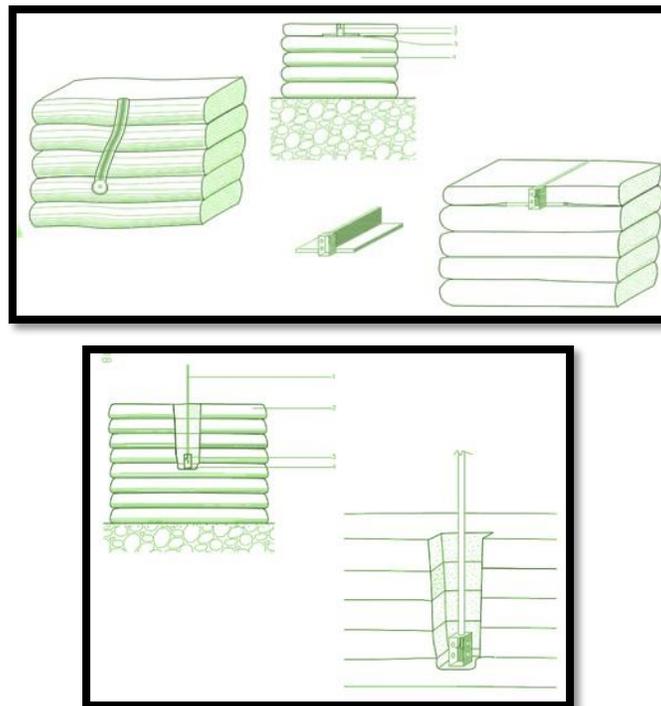


Fuente: elaboración propia

Para la entrada de las tuberías y el cableado se colocan en las hiladas tubos de polipropileno en el caso de no poder reciclar tubos de PVC. Los huecos se rellenan con material aislante o áridos tras la puesta de las instalaciones. Especificaremos en nuestro proyecto de vivienda las diferentes instalaciones.

Figura 36

Elementos de PVC (tubería) incorporados a los muros cajas eléctricas



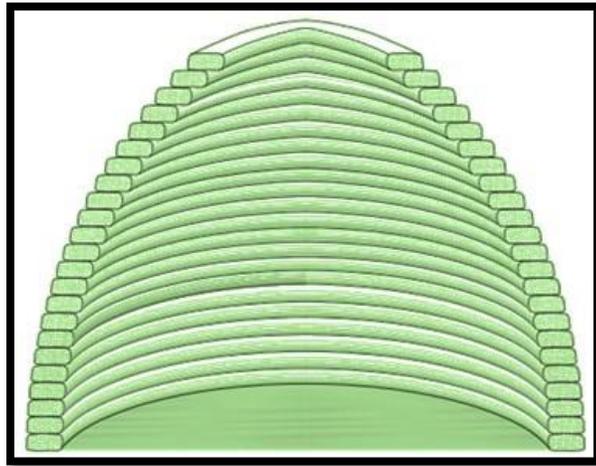
Fuente: elaboración propia

➤ Cubiertas:

La cubierta puede ser de diferentes tipos. En caso de que sea de sacos de arena, las filas de sacos van situándose en círculos que van reduciendo su diámetro hasta que la cubierta se cierra por completo aguantando así su propio peso. Si se quiere en la cima se sitúa un tubo de ventilación cubierto para evitar la entrada del agua y favorecer la ventilación.

Figura 37

Muros en super adobe



Fuente: elaboración propia

En algún caso, se pueden apoyar las filas de sacos de arena sobre una estructura de madera para hacer diferentes formas o para que este soporte más.

En el caso de que la estructura sea a base de pilares de hormigón o de madera, la cubierta puede tener cualquier tipología tradicional. En este caso estructura de hormigón con cubierta de madera. Sobre la cubierta de madera puede ir teja cerámica, paja, madera, etc.

➤ Acabados:

Por último, se reviste el edificio. Esto se puede hacer con diferentes materiales, desde el tradicional barro, en el que habría que realizar la llamada capa de sacrificio que iremos perdiendo y habrá que ir reponiendo o manteniéndola cada cierto tiempo. Además, se puede revestir con mortero de cemento, aunque para este tipo de construcción es más aconsejable el mortero de papel, formado por papel, cemento Pórtland y arena que funciona bien y se comporta bien como impermeabilizante. En algún caso se ha llegado a revestir al completo con placa cerámica. El interior también se reviste

Por último, se puede pintar la superficie con diferentes tipos de pinturas, aunque la más aconsejada es la hecha a base de pigmentos naturales.

5.2.2. Diagrama de flujo proceso de producción

Para el diagrama de flujo de la construcción de la vivienda ECO-HOGAR se usó el DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO – DAP

Tabla 18

Flujograma proceso constructivo ECO-HOGAR

Casa Eco-Hogar				Operario/Material/Equipo						
Diagrama #: 1	Hoja # 1 de 1	RESUMEN								
Objeto: Construcción de viviendas ecológicas	ACTIVIDAD			INICIAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
		Operación		0						
Actividad: Construcción de casa Eco-Hogar	Transporte		0							
	Espera		0							
Método: Inicial	Inspección		1							
	Combinada (Inspección y Operación)		7							
Lugar: Puerto Boyacá	Almacenamiento		1							
	Distancia (m)		-							
	Tiempo (días)		90							
	Costo Mano de Obra		-							
	Costo Material		-							
Fecha: 26 de febrero de 2021	Costo Total		-							
DESCRIPCIÓN	Cant	DIST. (m)	TIEMPO (días)	SIMBOLO						OBSERVACIONES
										
Inspeccionar terreno	el		1					x		Ingeniero civil-topógrafo
Preparación del terreno	del		1	x						Administradora
Nivelación del terreno			3					x		Administradora
Excavación para conformación zanjaz cimentación			6	x						Maestro y ayudantes
Construcción de instalaciones hidráulicas sanitarias	y		3					x		Maestro y ayudantes

Casa Eco-Hogar				Operario/Material/Equipo						
Diagrama #: 1		Hoja # 1 de 1		RESUMEN						
Objeto: Construcción de viviendas ecológicas		ACTIVIDAD		INICIAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
		Operación			0					
Actividad: Construcción de casa Eco-Hogar		Transporte			0					
		Espera			0					
Método: Inicial		Inspección			1					
		Combinada (Inspección y Operación)			7					
Lugar: Puerto Boyacá		Almacenamiento			1					
		Distancia (m)			-					
		Tiempo (días)			90					
		Costo Mano de Obra			-					
		Costo Material			-					
Fecha: 26 de febrero de 2021		Costo Total			-					
DESCRIPCIÓN	Cant	DIST. (m)	TIEMPO (días)	SIMBOLO						OBSERVACIONES
										
Transporte de materiales (tierra cruda)			4		X					Maestro y ayudantes
Almacenamiento de materiales (tierra cruda)			2						X	
Construcción de concreto ciclópeo para cimentación			5	X						Maestro y ayudantes
Fraguado concreto ciclópeo para cimentación			7			X				
Construcción de muros y bóvedas en Super-Adobe			3	X						Maestro y ayudantes
Instalaciones puntos eléctricos			13				X			Maestro y ayudantes
Construcción de placa de concreto piso			4	X						Maestro y ayudantes
Fraguado concreto placa de piso			2			X				
Curado concreto para piso			5	X						

Casa Eco-Hogar				Operario/Material/Equipo						
Diagrama #: 1		Hoja # 1 de 1		RESUMEN						
Objeto: Construcción de viviendas ecológicas		ACTIVIDAD		INICIAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
		Operación			0					
Actividad: Construcción de casa Eco-Hogar		Transporte			0					
		Espera			0					
Método: Inicial		Inspección			1					
		Combinada (Inspección y Operación)			7					
Lugar: Puerto Boyacá		Almacenamiento			1					
		Distancia (m)			-					
		Tiempo (días)			90					
		Costo Mano de Obra			-					
		Costo Material			-					
Fecha: 26 de febrero de 2021		Costo Total			-					
DESCRIPCIÓN	Cant	DIST. (m)	TIEMPO (días)	SIMBOLO						OBSERVACIONES
										
Construcción de vanos para puertas y ventanas			3						X	Maestro y ayudantes
Transporte de cerámicas para piso, baños y cocina.			1		X					Maestro y ayudantes
Almacenamiento de cerámica			1						X	Maestro y ayudantes
Instalación de cerchas en madera para soporte de techo.			4	X						Maestro y ayudantes
Instalación de tejas.			3						X	
Conformación de pañetes o revoques interiores y exteriores			4	X						
Fragüe de morteros			2			X				
Instalación cerámicas pisos, baños y cocina.			6	X						
Instalación de puertas y ventanas			2						X	
Pintura casa interna y externamente.			4	X						
Esperar a que seque la pintura			1						X	

Casa Eco-Hogar		Operario/Material/Equipo							
Diagrama #: 1	Hoja # 1 de 1	RESUMEN							
Objeto:	ACTIVIDAD	INICIAL	PROPUESTA	ECONOMIA					
Construcción de viviendas ecológicas	Operación		0						
Actividad: Construcción de casa Eco-Hogar	Transporte		0						
	Espera		0						
Método: Inicial	Inspección		1						
	Combinada (Inspección y Operación)		7						
Lugar: Puerto Boyacá	Almacenamiento		1						
	Distancia (m)		-						
	Tiempo (días)		90						
	Costo Mano de Obra		-						
	Costo Material		-						
Fecha: 26 de febrero de 2021	Costo Total		-						
DESCRIPCIÓN	Cant	DIST. (m)	TIEMPO (días)	SIMBOLO		OBSERVACIONES			
									
Entrega casa al cliente			90						

5.2.3. Tecnología para el desarrollo del proyecto

Se debe describir y cuantificar la maquinaria y equipo necesario para la puesta en marcha del proyecto, abordado desde el punto de vista del proceso de producción.

5.2.4. Descripción de personal para el proceso de producción

De acuerdo con las necesidades del proyecto y según los requerimientos del mismo, para la construcción de viviendas ECO-HOGAR, se necesitarán del siguiente personal:

Tabla 19

Personal Requerido para Producción

Cargo	Experiencia (años)	Formación requerida	Conocimientos	Certificaciones
Coordinador SGC	2	1	Conocimientos en Sistemas de Gestión de Calidad	Matricula Profesional y certificaciones laborales

Cargo	Experiencia (años)	Formación requerida	Conocimientos	Certificaciones
Coordinador HSE	2	1	Conocimientos programas de, Salud, Seguridad en el trabajo	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Administrador	3	1	Conocimientos en administración de empresas de construcción, en las áreas financieras y manejo de personal	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Director	3	1	Conocimientos en la dirección de proyectos habitacionales	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Contador	3	1	Conocimientos contables	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Profesional social	3	1	Conocimientos en la ejecución de proyectos habitacionales	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Ing. residente técnico	3	1	Conocimientos en la ejecución de proyectos habitacionales	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Ingeniero(a) ambiental	3	1	Conocimientos en la ejecución de proyectos habitacionales	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Almacenista	3	1	Conocimientos en la ejecución de proyectos habitacionales	Certificaciones laborales
Inspector	2	2	Conocimientos en la ejecución de proyectos habitacionales	Certificaciones laborales
Topógrafo	2	1	Conocimientos en la ejecución de proyectos habitacionales	Matricula Profesional y certificaciones laborales
Cadeneros	2	2	Conocimientos básicos de topografía	Certificaciones laborales
Secretaria	2	1	Conocimientos generales del área.	Certificaciones laborales

Fuente: elaboración propia

5.2.5. De la planta

Para el campamento, se construirá un área de 58 m², el cual a futuro quedará como un salón social, para el conjunto de casas y cuya distribución está definido por las siguientes actividades:

5.2.5.1. Distribución de la planta

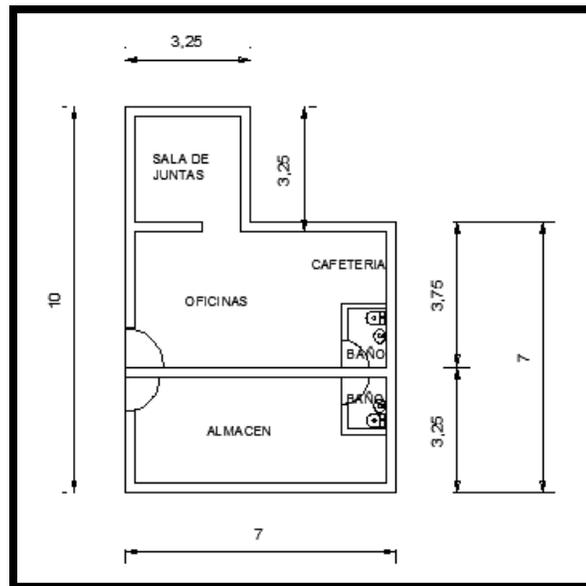
Para el campamento, se construirá con un área de 58 m², en Super-Adobe cuya distribución está definida por las siguientes actividades:

- Salón de oficinas, donde se plantean tres sitios para la instalación de escritorios
- Sala de juntas: espacio para comités de obras y reuniones
- Zona de cafetería
- Zona de almacén
- Dos baños, uno para la zona de almacén y el otro para la zona de oficinas.

A continuación, se presenta el plano en planta de la distribución planteada para la construcción de oficinas y campamento del proyecto casas-Eco-Hogar

Figura 38

Plano Distribución Arquitectónica campamento unidades en m



Fuente: elaboración propia

5.2.5.2. Obras físicas de adecuación

La adecuación que se requerirían para la construcción de viviendas ECO-HOGAR en cada uno de los proyectos correspondería la construcción del cerramiento con malla y la Construcción de sitio de acopio de materiales y almacenamiento de herramientas.

5.2.5.3. Valoración de las obras físicas

Para las adecuaciones de las obras físicas de las viviendas ECO-HOGAR y según lo descrito en el numeral anterior, se tiene previsto la siguiente valorización:

Tabla 20

Adecuaciones de obras físicas-oficinas

Descripción	Marca	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Escritorios	Hp	3	\$ 250.000,00	\$ 750.000,00
Computadores	Hp	3	\$ 1.950.000,00	\$ 5.850.000,00
Impresora	Epson	1	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00
Sillas escritorio		3	\$ 165.000,00	\$ 495.000,00
Mesa 6 puestos	Rimax	1	\$ 195.000,00	\$ 195.000,00
Sillas	Rimax	6	\$ 50.000,00	\$ 300.000,00
			TOTAL	\$ 8.040.000,00

Fuente: elaboración propia

5.2.6. Control de calidad y seguridad industrial

El objeto de la construcción de viviendas ECO-HOGAR es ejecutar y entregar un inmueble que cumple con los parámetros normativos establecidos en Colombia como lo es la Norma Sismo Resistente (NSR-10), especificaciones técnicas de construcción de viviendas en Adobe y/o Super Adobe, adoptadas por el país o implementadas a nivel internacional.

Lo anterior, mediante el seguimiento y control de calidad de los materiales e insumos, necesarios del proyecto siguiendo los lineamientos del Sistema de Gestión de la Calidad, con el fin de garantizar la calidad de las obras, así como la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, los procedimientos, formatos y manuales de funciones y demás documentos descritos en los planes, así como el Manual de calidad del Sistema de Gestión de calidad.

El Manual de calidad del Sistema de Gestión, describe y detalla las principales actividades a desarrollar, las cuales describen su ejecución detallada y permiten garantizar que no se vea afectada la calidad de las viviendas ECO-HOGAR y de igual manera se describen

detalladamente los parámetros de control requeridos para cumplir con los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y las especificaciones contractuales del proyecto, con el fin de cumplir con los requerimientos del Sistema de Gestión de Calidad.

5.2.7. Resumen de la inversión necesaria para la puesta en marcha

5.2.7.1. Compra o arrendamiento del lugar de operación

Teniendo en cuenta que la construcción de viviendas ECO-HOGAR se desarrollaran en predios privados propios de los clientes, no se requerirá del arriendo o compra de inmuebles para la ejecución de las obras, salvo el arriendo locativo para la instalación de oficinas de un área de mínimo 28 m², en la cual se mantendrá la información del proyecto y se atenderán a los clientes, la cual tendrá una duración de aproximadamente tres meses, lo cual corresponde a la duración de la construcción del proyecto.

5.2.7.2. Inversión en maquinaria

Teniendo en cuenta que la construcción de viviendas ECO-HOGAR no requiere de una inversión en maquinaria importante, se considera importante en este punto, realizar un análisis de la inversión de la herramienta y elementos de protección del personal como se ilustra a continuación:

Tabla 21

Valor Compra de Herramienta

Herramientas					
Ítem	Descripción	Und	Valor Unit.	Cant	Total
1	Alicates	Und	\$ 16.500	1	\$ 16.500
2	Balde Plástico	Und	\$ 13.200	3	\$ 39.600
3	Martillo	Und	\$ 21.400	1	\$ 21.400
4	SERRUCHO	Und	\$ 15.000	1	\$ 15.000
5	Hoja Para Segueta	Und	\$ 1.500	2	\$ 3.000
6	Juego Destornilladores	Und	\$ 49.000	1	\$ 49.000
7	Tester Eléctrico	Und	\$ 8.500	1	\$ 8.500
8	Carretilla	Und	\$ 209.800	2	\$ 419.600
9	Pica con cabo	Und	\$ 35.000	3	\$ 105.000
10	Pala con cabo	Und	\$ 35.000	3	\$ 105.000
11	Barra Metálica	Und	\$ 65.000	3	\$ 195.000
12	Apisonador	Und	\$ 45.000	2	\$ 90.000
13	Taladro Percutor	Und	\$ 155.000	1	\$ 155.000
14	Cinta Métrica	Und	\$ 12.500	2	\$ 25.000
15	Planillero	Und	\$ 8.000	2	\$ 16.000
16	Manila o ayudador (Cuerda estática)	ml	\$ 4.500	15	\$ 67.500
17	Pinza	Und	\$ 8.600	1	\$ 8.600
18	Machete Canal 18"	Und	\$ 25.000	2	\$ 50.000
19	Juego Llave Bristol MM	Und	\$ 12.500	1	\$ 12.500

20	Juego Llave	Und	\$ 15.000	1	\$ 15.000
21	Escalera	Und	\$ 85.000	1	\$ 85.000
22	Cinzel Con Protección	Und	\$ 22.000	2	\$ 44.000
23	Maceta	Und	\$ 23.500	2	\$ 47.000
Total					\$ 1.263.600

Fuente: elaboración propia

Se considera que estos elementos pueden ser alquilados, debido a que pueden ser utilizados en otros proyectos hasta perder su vida útil, por lo que se considera que el alquiler puede oscilar entre el 20% del valor de la herramienta, lo cual equivaldría a \$ 252.720, lo cual sería incluido dentro de los Análisis de Precios Unitarios (APU).

Tabla 22

Elementos de Protección

Ítem	Descripción	Und	Valor unit.	Cant	Total
1	Guantes de vaqueta	Und	\$ 7.400	5	\$ 37.000
2	Botas con punta reforzada	Und	\$ 95.000	8	\$ 760.000
3	Casco Tipo 2	Und	\$ 48.000	8	\$ 384.000
4	Protector Auditivo	Und	\$ 2.500	8	\$ 20.000
5	Overol Ignifugo Naranja	Und	\$ 310.000	5	\$ 1.550.000
6	Eslinga de Posicionamiento	Und	\$ 85.000	2	\$ 170.000
7	Arnés Dieléctrico 4 argollas	Und	\$ 130.000	2	\$ 260.000
Total					\$ 3.181.000

Fuente: elaboración propia

5.2.7.3. Inversión en obras físicas

Para las adecuaciones de las obras físicas de las viviendas ECO-HOGAR y según lo descrito en el numeral anterior, se tiene previsto la siguiente valorización:

Tabla 23

Construcción obras físicas campamento y oficinas

Ítem	DESCRIPCION	PRESUPUESTO		P. UNITARIO	P. TOTAL COSTO DIRECTO
		UNIDAD	CANT		
1	OBRAS PRELIMINARES				\$86.875,00
1.001	Limpieza de la Obra	m2	25,00	\$ 2.557,00	\$ 63.925,00
1.002	Localización y replanteo	m2	25,00	\$ 918,00	\$ 22.950,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 314.249,00
2.001	Excavación a mano	m3	3,00	\$ 18.333,00	\$ 54.999,00
2.002	Relleno con material de mejoramiento	m3		\$ 65.899,00	\$ -
2.003	Relleno compactado con material del sitio	m3	25,00	\$ 10.370,00	\$ 259.250,00
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA				\$ 852.135,00

Ítem	DESCRIPCION	PRESUPUESTO		P. UNITARIO	P. TOTAL COSTO DIRECTO
		UNIDAD	CANT		
3.001	Concreto f'c 140kg/cm2	m3	2,50	\$ 340.854,00	\$ 852.135,00
3.002	Concreto f'c 210kg/cm2	m3		\$ 395.854,00	\$ -
3.003	Concreto Ciclópeo	m3		\$ 310.674,00	\$ -
3.004	Acero de refuerzo	kg		\$ 5.801,00	\$ -
3.005	Cimiento de Piedra	m3		\$ 67.501,00	\$ -
3.006	Estructura de cubierta de madera	m2		\$ 71.601,00	\$ -
4	MAMPOSTERÍA				\$ 1.126.488,00
4.001	Mampostería de Super-Adobe	m2	66,00	\$ 17.068,00	\$ 1.126.488,00
4.002	Mampostería con ladrillo a la vista	m2		\$ 81.729,00	\$ -
4.003	Revoque con mortero	m2		\$ 28.095,00	\$ -
5	CUBIERTA				\$ 104.328,00
5.001	Recubrimiento con planchas asfálticas	m2		\$ 30.987,00	\$ -
5.002	Canal de recolección de aguas lluvias	m	4,00	\$ 26.082,00	\$ 104.328,00
5.003	Cubierta en teja de zinc	m2	28,00	\$ 43.328,00	\$ 1.213.184,00
5	CARPINTERÍA				\$ 1.498.223,00
6.001	Mueble de cocina bajo	u		\$ 511.859,00	\$ -
6.002	Closet	u		\$ 2.109.569,00	\$ -
6.003	Puerta en madera	u	1,00	\$ 310.548,00	\$ 310.548,00
6.004	Tragaluz	u	1,00	\$ 266.871,00	\$ 266.871,00
6.005	Ventana con doble marco de caoba 80x180cm	u	2,00	\$ 460.402,00	\$ 920.804,00
6.006	Puerta de aluminio	u		\$ 675.806,00	\$ -
6	ACABADOS				\$ -
7.001	Cerámica para muros	m2		\$ 48.871,00	\$ -
7.002	Cerámica para piso	m2		\$ 42.148,00	\$ -
7.003	Cerámica para piso exterior	m2		\$ 42.148,00	\$ -
7.004	Cielo raso en drywall	m2		\$ 31.574,00	\$ -
7	INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS				\$ 1.813.535,00
8.001	Instalación acometida acueducto	u	1,00	\$ 737.100,00	\$ 737.100,00
8.002	Instalación tubería acueducto	m	10,00	\$ 10.050,00	\$ 100.500,00
8.003	Instalación tubería de desagües	m	4,00	\$ 21.725,00	\$ 86.900,00
8.004	Caja de inspección	u	1,00	\$ 90.844,00	\$ 90.844,00
8.005	Batería Sanitaria completa (lavamanos+inodoro)	u	1,00	\$ 615.666,00	\$ 615.666,00

Ítem	DESCRIPCION	PRESUPUESTO		P. UNITARIO	P. TOTAL COSTO DIRECTO
		UNIDAD	CANT		
8.006	Accesorios para baño	u	1,00	\$ 182.525,00	\$ 182.525,00
8.007	Fregadero (lavadero de patio)	u		\$ 336.093,00	\$ -
8.008	Lavaplatos	u		\$ 185.114,00	\$ -
8.009	Tanque de reserva	u		\$ 460.114,00	\$ -
8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				\$ 1.012.620,00
9.001	Instalación Acometida Eléctrica Monofásica	u	0,50	\$ 1.070.312,00	\$ 535.156,00
9.002	Instalación cableado eléctrico, incluye tubería	u	10,00	\$ 12.403,00	\$ 124.030,00
9.003	Tablero de distribución de tacos	u	1,00	\$ 323.638,00	\$ 323.638,00
9.004	Instalación punto toma corriente	u	2,00	\$ 8.966,00	\$ 17.932,00
9.005	Instalación punto toma roseta bombillos	u	2,00	\$ 5.932,00	\$ 11.864,00
SUBTOTAL					\$ 8.021.637,00

Fuente: elaboración propia

Se precisa que debido a que estas obras físicas son obras provisionales, por lo que pueden ser utilizadas en diferentes obras.

5.2.7.4. Resumen inversión

A continuación, se hace un resumen del presupuesto total necesario para la puesta en marcha de la construcción de viviendas ECO-HOGAR.

Tabla 24

Resumen de la Inversión

Descripción	Valor Total
Construcción campamento y oficina	\$8.021.637,00
Elementos de Protección	\$3.181.000
Adecuaciones de obras físicas-oficinas	\$ 8.040.000,00
Compra de Herramienta	\$1.263.600
Total	\$20.506.237,00

Fuente: elaboración propia

6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO – ORGANIZACIONAL

Este estudio tiene en cuenta el planteamiento de la planeación estratégica de la unidad operacional del proyecto en su etapa de operación; al igual que su estructura organizacional, su documentación de constitución, su estructura de capital y sus inversiones en adecuaciones.

6.1. Identificación de la organización

6.1.1. Nombre

Casas ECO-HOGAR

6.1.2. Slogan

Viviendas que dejan huella verde, de nuestra tierra para nuestro hogar.

6.1.3. Logotipo

El logotipo de casas ECO-HOGAR se caracteriza por sus colores verde y azul y silueta en forma de óvalos, representando el diseño ecológico en armonía con el medio ambiente.

Figura 39

Logotipo casas ECO-HOGAR



Fuente: elaboración propia

6.2. Planeación estratégica

6.2.1. Misión

La misión es el motivo, propósito, fin o razón de ser de la existencia de una empresa u organización porque define: lo que pretende cumplir en su entorno o sistema social en el que actúa, lo que pretende hacer, y el para quién lo va a hacer. (Thompson Iván, 2012)

Elementos:

- Naturaleza del negocio.
- Razón de ser.
- Mercado al que sirve.
- Características del servicio.
- Principios y valores fundamentales: disciplina, puntualidad y responsabilidad

Implementamos soluciones de vivienda con enfoque ambiental, calidad e innovación a través de proyectos de infraestructura en Super-Adobe, confortables, con diseños funcionales y auto sostenibles, garantizando su rápida comercialización y valorización, fortaleciendo el crecimiento económico y profesional de nuestros empleados al aportarles las herramientas y tecnologías necesarias en su desempeño y garantizar el crecimiento sostenible de la organización.

6.2.2. Visión

Se define como el camino al cual se dirige la empresa a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad. (Thompson Iván, 2012)

- Tiempo: 2 años.
- Alcance: Reconocimiento.
- Principio fundamental: calidad, responsabilidad.

Constituirnos para el 2024 como la empresa constructora de viviendas Ecológicas más sólida y reconocida en el municipio de Puerto Boyacá, con la construcción de 20 unidades habitacionales arquitectónicamente armoniosas con el medio ambiente.

6.2.3. Valores organizacionales

Los valores corporativos son elementos propios de cada negocio y corresponden a su cultura organizacional, es decir, a las características competitivas, condiciones del entorno y

expectativas de sus grupos de interés como clientes, proveedores, junta directiva y los empleados. (Fons María, 2011, pág. 128)

Los valores organizacionales planteados esbozan el actuar del proyecto de casas ECO-HOGAR con el fin de guiar los procesos y enfocarlos de forma correcta y efectiva, para tal fin se enuncian a continuación:

- **SEGURIDAD:** Nos referimos a desarrollar la salud y seguridad en el trabajo como un principio que permita orientar nuestro comportamiento más allá de los límites de la organización.
- **SUPERACIÓN:** superarnos constantemente como personas y como profesionales; creemos, que el trabajo duro es la clave para lograrlo, razón por la cual somos proactivos frente a todas las oportunidades que encontramos para aprender y mejorar
- **EXCELENCIA:** ser excelente en el proyecto, proceso, actividad y/o tarea para la construcción de las viviendas Eco-hogar.
- **PASIÓN:** Los clientes son nuestro centro, entendemos sus necesidades para así poder ofrecerles soluciones arquitectónicamente armoniosas que aporten a su estilo de vida.
- **CUMPLIMIENTO:** Somos conscientes de cumplir los acuerdos y plazos más allá de los acuerdos contractuales.
- **EFICIENCIA:** Entendemos que debemos optimizar constantemente nuestros procesos, garantizando nuestra competitividad en el mercado.
- **PERSEVERANCIA:** Somos perseverantes para ser valorados por los usuarios finales, es por esto que tenemos un compromiso firme de defender lo que hacemos y en quien creemos, y de dar lo mejor de nosotros con el fin de lograr las metas trazadas a corto, mediano y largo plazo.
- **RESPECTO:** Respeto por el cliente y nuestros empleados.

6.2.4. Objetivos organizacionales

A continuación, se presentan los objetivos organizacionales del proyecto casas ECO-HOGAR:

- Asegurar el manejo de los más altos estándares de satisfacción al cliente en el sector de la infraestructura de vivienda.
- Alinear los procesos internos con el fin de satisfacer de forma completa las necesidades del cliente.

- Ser reconocidos como la entidad constructora de casas ecológicas más importante y eficiente de la región.
- Lograr empoderar a cada uno de los empleados y hacerlos partícipes de cada uno de los logros obtenidos por la organización.
- Asegurar un servicio de óptima calidad, ajustado a la realidad para obtener los resultados esperados por los clientes.
- Dar estabilidad laboral a nuestros colaboradores.
- Ser auto sostenibles y aumentar de forma exponencial las ventas y el número de clientes.

6.2.5. Políticas organizacionales

Las políticas son directrices o lineamientos que son entendidos y acatados por todos los miembros de la organización y que sirven como guía para la toma de decisiones.

Para el proyecto de casas ECO-HOGAR desarrollaremos proyectos de ingeniería y soluciones ecológicas bajo condiciones óptimas de calidad, seguridad y salud en el trabajo, controlando los riesgos para prevenir accidentes y enfermedades laborales y mitigando los impactos que puedan afectar negativamente el medio ambiente.

Comprometidos con el mejoramiento continuo cumpliremos con la legislación aplicable, los requisitos organizacionales y de otra índole, generando valor agregado para nuestros clientes y la comunidad de acuerdo con las siguientes políticas:

Nuestra Política proporciona el marco de referencia para la mejora continua del Sistema de Gestión Integral; así, como establecer y revisar los objetivos, será comunicada a toda la organización y partes interesadas, revisada anual y extraordinariamente cuando concurren situaciones especiales y/o cambios sustanciales, para tal efecto se enfocarán en:

Tabla 25

Políticas organizacionales

Política	Descripción
Desarrollo organizacional	Deben establecerse en un sistema de mejora continua, diseñarse y encauzarse en el logro de metas y objetivos, los procesos, las actividades y las tareas.
Talento humano	Los perfiles de cada cargo suplirán las necesidades de las áreas establecidas en la organización, realizando un proceso de selección transparente que permita la contratación de personas idóneas según el perfil requerido.

Política	Descripción
Atención y servicio al cliente	Prestar un servicio adecuado, buscando siempre la satisfacción del cliente, mediante un proceso eficiente y efectivo de gestión del servicio para cada uno de los clientes, asegurando y estimulando el crecimiento y desarrollo de la organización en el sector.
Mercadeo	Comunicar, recordar y persuadir al cliente de forma periódica los diferentes servicios suministrados por la empresa.
Pagos	El pago a proveedores debe hacerse en un periodo no mayor a 30 días después de haberse realizado el servicio o llegado los insumos adquiridos por la empresa.
Financiera	Realizar la entrega oportuna de información contable supervisando para que se cumpla con la legislación vigente y las normas contables.
Calidad	En cada uno de los procesos internos de la empresa se deben realizar actividades enmarcados en un sistema confiable; así mismo, los entregables deben cumplir con los estándares de calidad exigidos en cada uno de los cargos establecidos

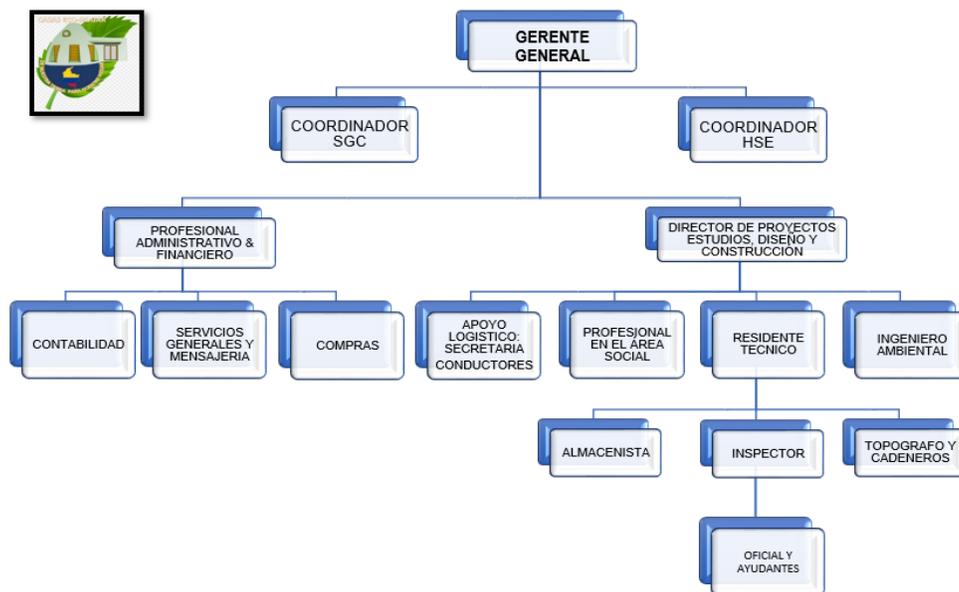
6.3. Estructura organizacional

6.3.1. Organigrama

A continuación, se presenta el organigrama de funcionamiento del proyecto casas ECO-HOGAR para el primer año de operaciones.

Figura 40

Organigrama casas ECO-HOGAR



Fuente: elaboración propia

A continuación, se muestra el esquema de contratación para cada una de las vacantes de la organización, la cual está incluida dentro de la proyección de los costos de la Administración calculada para los análisis de precios unitarios de las casas ECO-HOGAR en el desglose del AIU.

Es necesario establecer que una parte del personal no se requerirá de tiempo completo, por eso se plantean contratos de orden de prestación de servicios (OPS) y los de dedicación 100% se plantea la contratación a término fijo inferior a un año.

Tabla 26

Esquema de contratación

Cargo	Tipo de contrato	Vacantes
Coordinador SGC	OPS	1
Coordinador HSE	OPS	1
Administrador	Fijo inferior a un año	1
Director	Fijo inferior a un año	1
Contador	Contador	1
Profesional social	OPS	1
Ing. residente técnico	Fijo inferior a un año OPS	1
Ingeniero(a) ambiental	Fijo inferior a un año Fijo	1
Almacenista	inferior a un año	1
Inspector	Fijo inferior a un año Fijo	2
Topógrafo	inferior a un año	1
Cadeneros	Fijo inferior a un año	1
Secretaria		1

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente para la contratación del personal se diseñará un perfil de cada cargo y se realizarán las siguientes pruebas con el fin de asegurar el ingreso de personal integro, capacitado y con la actitud adecuada para potenciar y desarrollar sus labores diarias:

- Pruebas de conocimiento
- Pruebas de personalidad
- Cuestionarios psicotécnicos
- Pruebas situacionales
- Entrevistas con jefe directo e inversionistas

Los trabajos para la construcción de las casas Eco-Hogar se subcontratarán, como lo son los de cimentación, obras de mampostería, obras eléctricas e hidrosanitarias y acabados.

6.3.2. Marco legal de vinculación

En casas ECO-HOGAR se cuenta con un esquema de contratación directo por la empresa generando estabilidad, confianza y brindando beneficios a todos los colaboradores, teniendo remuneración salarios y prestaciones, según lo dispone la ley. Otorga credibilidad a la organización con lo cual retiene el capital humano más valioso. Inversión en adecuación.

6.4. Inversión en adecuación administrativa

En cuanto a la inversión de campamento y oficina para el funcionamiento de la parte administrativa se estima un valor de \$8.040.000 y se contemplan los siguientes trabajos: adecuación oficina de Gerencia, área contable, área de archivo, recepción, sala de juntas, sala de reuniones, sala técnica, oficinas de área comercial o de ofertas y archivo

Tabla 27

Adecuación oficina

Descripción	Marca	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Escritorios	Hp	3	\$ 250.000,00	\$ 750.000,00
Computadores	Hp	3	\$ 1.950.000,00	\$ 5.850.000,00
Impresora	Epson	1	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00
Sillas escritorio		3	\$ 165.000,00	\$ 495.000,00
Mesa 6 puestos	Rimax	1	\$ 195.000,00	\$ 195.000,00
Sillas	Rimax	6	\$ 50.000,00	\$ 300.000,00
TOTAL				\$ 8.040.000,00

Fuente: elaboración propia

Para el campamento, se construirá un área de 58 m², el cual a futuro quedará como un salón social, para el conjunto de casas y cuyo presupuesto está definido por las siguientes actividades:

Tabla 28

Adecuación de campamento

Ítem	Descripción	Unidad	Cant	P. unitario	P. total costo directo
1	OBRAS PRELIMINARES				\$ 86.875,00
1.001	Limpieza de la Obra	m ²	25,00	\$ 2.557,00	\$ 63.925,00
1.002	Localización y replanteo	m ²	25,00	\$ 918,00	\$ 22.950,00

Ítem	Descripción	Unidad	Cant	P. unitario	P. total costo directo
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 314.249,00
2.001	Excavación a mano	m ³	3,00	\$ 18.333,00	\$ 54.999,00
2.002	Relleno con material de mejoramiento	m ³		\$ 65.899,00	\$ -
2.003	Relleno compactado con material del sitio	m ³	25,00	\$ 10.370,00	\$ 259.250,00
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA				\$ 852.135,00
3.001	Concreto f'c 140kg/cm2	m ³	2,50	\$ 340.854,00	\$ 852.135,00
3.002	Concreto f'c 210kg/cm2	m ³		\$ 395.854,00	\$ -
3.003	Concreto Ciclópeo	m ³		\$ 310.674,00	\$ -
3.004	Acero de refuerzo	kg		\$ 5.801,00	\$ -
3.005	Cimiento de Piedra	m ³		\$ 67.501,00	\$ -
3.006	Estructura de cubierta de madera	m ²		\$ 71.601,00	\$ -
4	MAMPOSTERÍA				\$ 1.126.488,00
4.001	Mampostería de Super-Adobe	m ²	66,00	\$ 17.068,00	\$ 1.126.488,00
4.002	Mampostería con ladrillo a la vista	m ²		\$ 81.729,00	\$ -
4.003	Revoque con mortero	m ²		\$ 28.095,00	\$ -
5	CUBIERTA				\$ 104.328,00
5.001	Recubrimiento con planchas asfálticas	m ²		\$ 30.987,00	\$ -
5.002	Canal de recolección de aguas lluvias	m	4,00	\$ 26.082,00	\$ 104.328,00
5.003	Cubierta en teja de zinc	m ²	28,00	\$ 43.328,00	\$ 1.213.184,00
6	CARPINTERÍA				\$ 1.498.223,00
6.001	Mueble de cocina bajo	u		\$ 511.859,00	\$ -
6.002	Closet	u		\$ 2.109.569,00	\$ -
6.003	Puerta en madera	u	1,00	\$ 310.548,00	\$ 310.548,00
6.004	Tragaluz	u	1,00	\$ 266.871,00	\$ 266.871,00
6.005	Ventana con doble marco de caoba 80x180cm	u	2,00	\$ 460.402,00	\$ 920.804,00
6.006	Puerta de aluminio	u		\$ 675.806,00	\$ -
7	ACABADOS				\$ -
7.001	Cerámica para muros	m ²		\$ 48.871,00	\$ -
7.002	Cerámica para piso	m ²		\$ 42.148,00	\$ -
7.003	Cerámica para piso exterior	m ²		\$ 42.148,00	\$ -
7.004	Cielo raso en drywall	m ²		\$ 31.574,00	\$ -
8	INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS				\$ 1.813.535,00
8.001	Instalación acometida acueducto	u	1,00	\$ 737.100,00	\$ 737.100,00
8.002	Instalación tubería acueducto	m	10,00	\$ 10.050,00	\$ 100.500,00
8.003	Instalación tubería de desagües	m	4,00	\$ 21.725,00	\$ 86.900,00
8.004	Caja de inspección	u	1,00	\$ 90.844,00	\$ 90.844,00
8.005	Batería Sanitaria completa (lavamanos+inodoro)	u	1,00	\$ 615.666,00	\$ 615.666,00
8.006	Accesorios para baño	u	1,00	\$ 182.525,00	\$ 182.525,00
8.007	Fregadero (lavadero) de patio	u		\$ 336.093,00	\$ -
8.008	Lavaplatos	u		\$ 185.114,00	\$ -
8.009	Tanque de reserva	u		\$ 460.114,00	\$ -
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				\$ 1.012.620,00
9.001	Instalación Acometida Eléctrica Monofásica	u	0,50	\$ 1.070.312,00	\$ 535.156,00

Ítem	Descripción	Unidad	Cant	P. unitario	P. total costo directo
9.002	Instalación cableado eléctrico, incluye tubería	u	10,00	\$ 12.403,00	\$ 124.030,00
9.003	Tablero de distribución de tacos	u	1,00	\$ 323.638,00	\$ 323.638,00
9.004	Instalación punto toma corriente	u	2,00	\$ 8.966,00	\$ 17.932,00
9.005	Instalación punto toma roseta bombillos	u	2,00	\$ 5.932,00	\$ 11.864,00
SUBTOTAL					\$ 8.021.637,00

Fuente: elaboración propia

6.5. De la constitución de la sociedad

Casas ECO-HOGAR se presenta como un estudio de factibilidad para la construcción de viviendas con el uso de materiales sobrantes en obras de infraestructura vial con proyección a formar una empresa innovadora en viviendas ecológicas inicialmente en el municipio Puerto Boyacá; para ello, se elaborará, antes de proceder a su constitución, un documento en el que se describirá un Estudio de viabilidad que permita analizar el proyecto en todas sus dimensiones, dicho documento contendrá, al menos los siguientes puntos:

Definición del negocio, Análisis comercial (Definición del Producto, Conocimiento del Mercado, Conocimiento de la competencia, Planificación y Control de Ventas), Análisis de producción (Definición del Proceso Productivo, Organización de dicho proceso, Capacidad de Producción), Análisis de las compras, Análisis de las inversiones, Análisis del personal, Presupuesto y Balance de situación, para luego realizar la constitución de acuerdo con los siguientes puntos:

- Denominación y domicilio social.
- Objeto social, expresando concretamente cada una de las actividades a desarrollar.
- Los regímenes de responsabilidad limitada o suplementada de sus socios debiendo expresar en su denominación el régimen adoptado.
- Forma de constituir o incrementar el capital social, expresión del valor de los certificados de aportación, forma de pago y devolución de su valor, así como la valuación de los bienes y derechos en caso de que se aporten.
- Requisitos y procedimientos para la admisión, exclusión y separación voluntaria de los socios.
- Forma de constituir los fondos sociales, su monto, su objeto y reglas para su aplicación.

- Áreas de trabajo que vayan a crearse y reglas para su funcionamiento y en particular de la educación cooperativa, la cual será obligatoria y para tal efecto se definirá en la asamblea general los programas y estrategias a desarrollar.
- Duración del ejercicio social que podrá coincidir con el año de calendario, así como el tipo de libros de actas y de contabilidad a llevarse.
- Forma en que deberá cuidar su manejo personal, que tenga fondos y bienes a su cargo.
- El procedimiento para convocar y formalizar las asambleas generales ordinarias que se realizan por lo menos una vez al año, así como las extraordinarias que se realizarán en cualquier momento a solicitud de la asamblea general, del consejo de administración, del de vigilancia o del 20% del total de los miembros.
- Derechos y obligaciones de los socios, así como mecanismos de conciliación y arbitraje en caso de conflicto sobre el particular.
- Formas de dirección y administración interna, así como sus contribuciones y responsabilidades, y las demás disposiciones necesarias para el buen funcionamiento de la sociedad cooperativa siempre que no se opongan a lo establecido en la LGSC.

6.5.1. Acta de constitución y estatutos de la sociedad

Se generó el acta de constitución para casas ECO-HOGAR S.A.S (ver Anexo A) (Cámara y comercio, 2021).

6.5.2. Costos de constitución

Los costos de constitución de la empresa se detallan a continuación.

Tabla 29

Costos de constitución.

Descripción	Valor
Impuesto de registro	\$1.458.000
Derechos de inscripción	\$45.000
Formulario Registro Único Empresarial	\$6.100
Matricula mercantil	\$1.646.000
Total	\$3.155.100

Fuente: elaboración propia

6.5.3. Estructura patrimonial

La estructura patrimonial de la empresa casas ECO-HOGAR, está conformada por el aporte de 4 accionistas como se detalla a continuación:

Tabla 30*Estructura capital social*

Descripción	Acciones	Valor	%
Accionista uno	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista dos	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista tres	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista cuatro	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Total, Patrimonio	100%	\$ 100.646.360,00	100%

Fuente: elaboración propia

7. ESTUDIO LEGAL

El estudio legal bajo el cual se fundamenta casas ECO-HOGAR se establece como soporte para determinar la factibilidad en la construcción de viviendas con el uso de materiales sobrantes en obras de infraestructura vial.

7.1. Legislación que afecta al proyecto por su ubicación

En el año 2.015 el gobierno nacional de Colombia compilo una gran cantidad de leyes y decretos que en la actualidad son las encargadas de regir cada uno de los procesos constructivos en el país en cuanto a edificaciones.

Actualmente para la construcción de viviendas a nivel nacional se tiene reglamentados los siguientes decretos, leyes y normas:

- NTC 1500 Código colombiano de Instalación de redes hidráulicas y sanitarias
- Norma Sismo-Resistente (NSR-10), encargada de reglamentar casi en su totalidad la construcción de edificaciones en el país, de acuerdo a cada uno de sus títulos y apéndices.

Hoy por hoy en Colombia no existen leyes que permitan la construcción de viviendas con sistema en Super-Adobe, pero si existe un decreto que facilita y brinda una pauta sobre la construcción y restauración de este tipo de viviendas, el decreto 1400 de 1.998 correspondiente a la NSR-98; esta norma nace a raíz del terremoto de Popayán presentado en 1.983, cabe recordar que esta norma ha venido presentando ciertos cambios los más significativos están dados en el decreto 33 de 1.998, el decreto 34 de 1.999, y el decreto 2809 de 2.000, desafortunadamente no se ha tratado a fondo una norma o ley que regule como tal la construcción de viviendas de este tipo en el país.

Para la construcción de viviendas en super adobe se revisan las normas internacionales basadas en estudios realizados a profundidad en los cuales se establecen parámetros y estándares para su construcción; así, se conoce que el gobierno del Perú estableció la norma E-080 del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento donde se determina el diseño y construcción con tierra reforzada, lineamientos que serán base fundamental para la adaptación e implementación en la ejecución del proyecto casas ECO-HOGAR.

Como se ha mencionado, el proyecto se encuentra localizado en el municipio Puerto Boyacá del departamento de Boyacá, por su ubicación el proyecto se ve afectado legalmente por las siguientes normas:

- Exigencia de expedición de Licencia de Construcción 1077 de 2.015
- Obligación de los Municipios a incorporar la gestión del riesgo en sus normas de ordenamiento territorial (Ley 1523 de 2.012).
- Obligación por parte de los urbanizadores de realizar estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa o inundación como requisito previo para obtener la licencia de urbanismo (Ley 9/97).
- Obligación de presentar proyectos arquitectónicos que tengan en cuenta a las personas en condición de discapacidad (Ley 1680/13).
- Exigencia de estudios arquitectónicos, geotécnicos, estructurales, no estructurales (Ley 400/97).
- Necesidad de contar con revisor estructural independiente y un supervisor técnico independiente en ciertos casos (Ley 1796/16).

7.2. Legislación que afecta el desarrollo y/o venta del producto

Dentro del marco legal que afecta el desarrollo y/o venta del proyecto de viviendas casas ECO-HOGAR encontramos las siguientes legislaciones, que más que afectar el desarrollo del proyecto, brindan un parte de garantía y tranquilidad a la persona que adquiere el inmueble en mención:

- Ley 1480 de 2011. Esta ley tiene como objetivos proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre ejercicio de los derechos de los consumidores, así como amparar el respeto a su dignidad y a sus intereses económicos.
- Ley 2010 de 2019 (Ley de financiamiento) la Ley de Financiamiento elimino la referida exclusión del IVA para la venta de bienes inmuebles y derogo el Artículo 468-1 del E.T. que es el que planteaba una tarifa especial de IVA de 5%.
- Ley de Vivienda y Hábitat que le permitirá a los colombianos un acceso más rápido a los subsidios de vivienda, reglamenta la Política de Vivienda Rural y mejora la capacidad de planificación territorial de los municipios.

De esta manera, se evidencia que el gobierno nacional busca incentivar la compra de vivienda en primera instancia, debido al crecimiento exponencial que se ha venido presentando durante los últimos años; cabe resaltar, que prevalecen más las normas que dinamizan los procesos de venta y desarrollo de las mismas, que las que buscan trabar un proceso de venta, el gobierno nacional realiza este tipo de gestiones y la promulgación de nuevas leyes con el fin de

que más personas puedan acceder y cumplir el sueño de tener vivienda propia y el proyecto de viviendas casas ECO-HOGAR quiere ser parte y hacer realidad los sueños de cada uno de nuestros clientes.

7.3. Legislación que afecta los procesos de contratación y vinculación laboral según el proyecto

La legislación que afecta los procesos de contratación y vinculación laboral para el proyecto de viviendas casas ECO-HOGAR se relaciona con lo establecido en la ley 1429 del 2.010 emitida por el Congreso de la Republica por la cual se expide la Ley de Formalización y Generación de Empleo.

Así mismo, el proyecto de viviendas casas ECO-HOGAR se regirá para el proceso de contratación del personal según las siguientes formas de contratación establecidas por el Ministerio de Trabajo el Gobierno Nacional:

- Para el personal de obra, se empleará la figura de **Contrato por obra o labor**, el cual se caracteriza por ser “(...) un contrato que se realiza para una labor específica y termina en el momento que la obra llegue a su fin. (...)”.
- Para el personal operativo o no calificado que se vincule para la ejecución de varios proyectos, se empleara la figura de **Contrato de trabajo a término fijo, el cual** “(...) se caracteriza por tener una fecha de inicio y de terminación que no puede superar 3 años, es fundamental que sea por escrito. (...)”
- Para el personal administrativo y profesional que se vincule al proyecto, se empleara la figura de **Contrato de trabajo a término indefinido**, el cual se caracteriza por no tener una fecha estipulada de culminación de la obligación laboral.

A lo anterior, se precisa que el proyecto de viviendas casas ECO-HOGAR acoge la política de legalidad laboral, mediante el cumplimiento de lo establecido por la legislación vigente en el que afecta los procesos de contratación y vinculación laboral.

7.4. Legislación tributaria que afecta el proyecto

El proyecto de viviendas casas ECO-HOGAR se acogerá y dará cumplimiento a la legislación tributaria establecidas a nivel nacional, departamental y/o municipal según el caso y desarrollo de la actividad constructiva que se lleve a cabo.

Para la actividad económica constructiva los impuestos de orden nacional que aplican son:

- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):** que equivale actualmente al 19%, para las actividades de construcción establece que se calcula de acuerdo con las utilidades que emane el proyecto.
- **Retención en la Fuente:** es el mecanismo por el cual se realiza un recaudo anticipado de impuestos por la prestación de un servicio o un bien, por consiguiente, resta de los pagos o abonos un porcentaje según lo establecido en la ley.
- **Impuesto de Industria y Comercio (ICA):** corresponde al impuesto de orden distrital o municipal que se encuentran debidamente regulado y su porcentaje de cobro está definido en los estatutos municipales de inscripción a este impuesto.
- **Impuesto a la Renta:** se refiere a la tarifa general del impuesto a la renta para las personas jurídicas y se encuentra en el orden del 33%, es aplicable para aquellos contribuyentes cuya base gravable se igual o superior a \$800.000.000.
- **Impuesto de delineación urbana:** corresponde al impuesto municipal que se cobra sobre la construcción de viviendas nuevas y su presentación se causa con el trámite de la licencia de construcción.

Con este estudio se pretende determinar la viabilidad en el desarrollo del proyecto desde el marco legal, siendo necesario recordar que la afectación puede ser positiva o negativa.

8. ESTUDIO AMBIENTAL

Para el desarrollo del proyecto se empleó la metodología Conesa Fernández con la que se predice, identifica, valora y corrige las consecuencias o efectos ambientales realiza la evaluación de los impactos ambientales que determinadas acciones podrían causar en la calidad de vida del hombre y su entorno (Ruberto, 2006) durante la ejecución de las actividades constructivas de las casas ECO-HOGAR.

8.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

A partir de las actividades que se realizarán durante la construcción de las casas ECO-HOGAR y considerando de manera general las características del terreno donde se construirán las viviendas, se identificarán los impactos susceptibles de generarse, estableciendo su naturaleza (positivo o negativo).

Se definen los lineamientos para planificar, desarrollar y documentar los aspectos e impactos ambientales de las actividades constructivas con el propósito de:

- Identificar oportunamente los riesgos ambientales asociados a las actividades de construcción en condiciones normales.
- Valorar de manera adecuada las interrelaciones con el medio ambiente, para facilitar y enriquecer el proceso de toma de decisiones.
- Establecer una base de conocimiento apropiada para la definición de objetivos, metas y medidas de manejo ambiental durante la ejecución de las actividades constructivas.

Tabla 31

Indicadores Ambientales

Componente	Elemento	Efecto
Geosférico	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Se estiman cambios en las geoformas naturales y en el uso; igualmente se prevé la aparición o dinamización de procesos inestables y compactación del suelo.
Hidrológico	Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación visual
	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por vertimiento de sedimentos. • En la parte física se estiman cambios en la dinámica del flujo del agua y patrones de drenaje • Contaminación acuática.

Componente	Elemento	Efecto
Atmosférico	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento niveles de ruido. • Presencia de Emisiones atmosféricas.
Biótico	Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción y afectación vegetación terrestre.
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Ahuyentamiento. • Alteración de fauna terrestre.
Socioeconómico	Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de bienes y servicios. • Aumento de accidentalidad. • Generación de empleo.
	Cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la relación con su medio natural. • Alteración en procesos de obtención de recursos. • Afectación a procesos de adaptación.
	Político	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición o dinamización de conflictos. • Afectación a respuesta civil.
	Social	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la cotidianidad • Conflictos sociales

Fuente: elaboración propia

8.2. CRITERIOS AMBIENTALES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El desarrollo de las obras conlleva un efecto de carácter local en los componentes abióticos, bióticos y sociales del área o ampliarse a zonas circundantes de donde se extraerán los materiales sobrantes de las obras de infraestructura vial o se dispondrán temporalmente.

Como primer paso en la evaluación de los impactos se utilizó una matriz básica de identificación, en la cual se confrontaron las actividades del proyecto con los elementos del medio que podían ser afectados (indicadores ambientales).

Para la evaluación de los impactos, se utilizaron los siguientes criterios de calificación:

Tabla 32

Criterios de Calificación

Criterio	Descripción	Rango de calificación
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Magnitud (M)	Afectación baja	4
	Afectación media	8
	Afectación alta	12
Extensión (E)	Puntual	1
	Intermedia	2
Importancia (P)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Inmediato	4
Efecto (E)	Efecto fugaz	1

Criterio	Descripción	Rango de calificación
Manifestación (M)	Efecto temporal	2
	Efecto permanente	4
	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
Mitigabilidad (MC)	Irreversible	4
	Inmediatamente recuperable	1
	Recuperable a mediano plazo	2
	Recuperable parcialmente mitigable	4
	Irrecuperable	8

Fuente: elaboración propia

La importancia se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula (Ver Anexo XX. Matriz de calificación de impactos).

$$I = +/-(3M + 2E + P + E + M + MC)$$

8.3. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS Y RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

8.3.1. Impactos sobre el suelo

Los efectos producidos por las actividades de descapote, excavaciones y conformación sobre el suelo comprenden cambios en su uso actual y potencial, alteración de sus propiedades por compactación.

Este efecto se considera de carácter negativo, por cuanto se alteran las características del elemento para la construcción de la vivienda y de manera continua al realizar más construcciones.

El área de influencia se considera puntual, porque las actividades que generan los movimientos de tierra y descapote se desarrollan en el mismo sitio.

La magnitud de los daños se califica como baja por cuanto el área de actividad constructiva no involucra una considerable área

La importancia se manifiesta durante el tiempo de construcción de la vivienda, a mediano plazo.

El efecto se ha calificado como fugaz, por cuanto se mitiga una vez se construye la vivienda.

El plazo de manifestación del efecto es inmediato.

La mitigabilidad para los efectos es inmediatamente recuperable, se garantizan las medidas de manejo en las actividades de descapote, movimientos de tierra, conformación y compactación.

8.3.2. Impactos sobre la vegetación

El efecto producido por las actividades de descapote se considera de temporal, por cuanto, aunque se incurre en el retiro total de este componente en el área a construir posteriormente se instalará en áreas conjuntas como medida para mejorar el paisaje.

El área de influencia se considera directa, porque las actividades que generan el retiro de la cobertura se desarrollan en el área de construcción de la vivienda.

La magnitud de los daños por el descapote es media, la construcción se realiza sólo sobre un área mínima de construcción.

La importancia, en cuanto a la eliminación de la vegetación, se ha definido como inmediata porque se aprecia el efecto sobre la vegetación y el cambio en el paisaje.

La mitigabilidad para este efecto, es inmediatamente recuperable, si se garantiza la reposición del recurso en áreas aledañas a las despejadas y se minimizan los daños sobre la vegetación cercana a la construcción de la vivienda.

8.3.3. Impactos sobre el agua

Los efectos producidos por las actividades de descapote, excavaciones, obras de drenaje y construcción en general comprenden cambios en la dinámica del flujo o patrón de drenaje, la calidad fisicoquímica y biológica de las aguas por el aporte de sedimentos provenientes del material de suelo y concreto.

El área de influencia se considera puntual, porque las actividades que generan los efectos se desarrollan en la misma área a construir. La magnitud de los daños se califica como media en caso de presentarse por precipitaciones durante la ejecución de las actividades.

El efecto se ha calificado como temporal. El plazo de manifestación del efecto es de corto plazo, el sistema se recupera una vez se eliminan las causas.

8.3.4. Impactos sobre el aire

Los efectos producidos por las actividades excavaciones, movilización proveniente de escombros y equipos comprende la aparición de emisiones atmosféricas e incremento en los niveles de ruido.

Este efecto se considera de carácter fugaz, por cuanto la generación de emisiones contaminantes que afectan la salud de los trabajadores es mínimo, no considerable. El área de influencia se considera puntual, porque las actividades que generan los efectos se desarrollan en un área cercana a su origen. La magnitud de los daños se califica como media. La importancia se ha definido como inmediata. Los efectos se han calificado como temporales. El plazo de manifestación del efecto es de corto plazo e inmediatamente recuperable.

8.3.5. Impactos sobre la fauna

Los efectos producidos por las actividades de descapote, excavaciones, movilización de materiales y equipos, sobre comprenden la alteración de hábitats naturales y ahuyentamiento de especies fáunicas.

Este efecto se considera de carácter negativo, por cuanto se alteran las características y dinámica del hábitat. El área de influencia se considera puntual, porque las actividades que generan los efectos se desarrollan en la misma área de construcción. La magnitud de los daños se califica como baja, debido a que las zonas donde se realizará la construcción de las viviendas son áreas con uso del suelo para tal fin, no representan mayor impacto sobre los recursos.

Los efectos se han calificado como fugaces en cuanto a la pérdida del hábitat en coberturas vegetales; temporales en relación a la colonización de espacios dentro de las condiciones antrópicas y aparición de otras especies. El plazo de manifestación del efecto es inmediato.

El recurso se recupera, al restablecerse en áreas circundantes la cobertura vegetal removida aunado a la medida de mejora del paisaje en el sitio.

8.3.6. Impactos sociales generados por el proyecto

Las afectaciones que el proyecto pueda generar en el AID, deben ser controladas minimizadas, compensadas y buscar que afecten lo menos posible a los propietarios y comunidad en general; así, se relacionan:

➤ Generación de empleo

Se dará prioridad de vinculación de mano de obra no calificada a los habitantes del AID, correspondientes a la vereda La Ceiba, sector Puerto Romero; en caso de no suplir la necesidad se recurrirá a la zona de AII, la cual se encuentra en el municipio Puerto Boyacá.

Con lo anterior se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes, y evitar inmigración de personal foráneo.

➤ **Conflictos sociales**

La implementación del proyecto generara en los propietarios o beneficiarios y población circundante con respecto al desarrollo del proyecto y a las expectativas de generación de empleo que pueden llevar a conflictos con terceros o comunidad cercana.

➤ **Afectación en la salud de los trabajadores y comunidad**

Las personas que se encuentran en el desarrollo de las actividades y los habitantes cercanos a los puntos de ejecución de las obras, están expuestas a la emisión de partículas de polvo por el movimiento de materiales y al ruido afectando su salud.

➤ **Cambios en la cotidianidad**

Las actividades cotidianas de los beneficiarios de la construcción casa ECO-HOGAR y habitantes del sector se verán afectadas por actividades propias del proyecto, y dentro de las cuales podemos mencionar, movilidad de materiales de construcción y equipos durante la jornada laboral; así mismo. ruidos por la operación de los mismos y el desplazamiento de trabajadores de un lugar a otro; entre otras.

➤ **Riesgo de accidentalidad**

Teniendo en cuenta que se realizan actividades constructivas, manejo de materiales, insumos y equipos, existe una alta probabilidad de accidentalidad, en la falta de prevención y precaución por el nivel de confianza basado en la experiencia durante su desarrollo.

9. ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

A continuación, se presenta de manera sistemática las inversiones que se deben realizar para el desarrollo la etapa de inversión y de operación del Proyecto casas ECO-HOGAR. De igual manera presenta los presupuestos proyectados y el flujo de caja futuro del proyecto.

9.1. Definición de inversiones diferidas

Este tipo de inversión se refiere a las inversiones en activos intangibles, los cuales se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, a continuación, se presentan las inversiones diferidas del proyecto.

Tabla 33

Inversiones diferidas del proyecto

Descripción	Valor	Tiempo a diferir (años)
Estudios y diseños	\$5.780.000	2
Estudios de factibilidad	\$2.500.000	2
Tramites y licencias y gastos de constitución.	\$2.500.000	2
Inversión total	\$10.780.000	2

Fuente: elaboración propia

9.2. Definición de inversiones fijas

La Inversión Fija, es la asignación de recursos reales y Financieros para obras físicas o servicios básicos del Proyecto, para tal fin a continuación en la siguiente tabla se presentan dichas inversiones:

Tabla 34

Inversiones fijas del proyecto

Descripción	Vida útil en años	Valor
Muebles y enseres	5	\$ 2.000.000,00
Equipo de computo	5	\$ 8.000.000,00
Capital de trabajo	1	\$ 157.743.934,00
Inversión total		\$ 167.743.934,00

Fuente: elaboración propia

9.3. Estructura de capital

La estructura de capital se convierte en una variable que afectará los resultados financieros de una empresa debido al costo que pueda generar (Barrera Liévano y Parra Ramírez, 2020), aunque es de reconocer que no existe evidencia que lleve a determinar que una mezcla específica de fuentes lleve al éxito financiero (Barrera et al. 2020). A continuación, se presenta la estructura de capital para el proyecto.

9.3.1. Recursos propios

A continuación, se estipula la cuantía del proyecto que estará financiada por recursos propios de los accionistas.

Tabla 35

Recursos propios para el proyecto.

Descripción	Valor	%
Accionista uno	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista dos	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista tres	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista cuatro	\$ 25.161.590,00	25%
Total, Patrimonio	\$ 100.646.360,00	100%

Fuente: elaboración propia

9.3.2. Recursos con terceros

De acuerdo con el desarrollo del proyecto, se requiere de la utilización de recursos por terceros, en este caso serán financiados por un banco, y que a continuación se presentan:

Tabla 36

Recursos con terceros (Bancos)

Descripción	Valor
Valor préstamo Bancario	\$67.097.574
Número de pagos	12
Tasa de interés (EMV)	1,90%
Cuota	\$ 6.305.818

Fuente: elaboración propia

Para el presente proyecto, el préstamo que se plantea es el de libre inversión, considerando que, por el tipo de viviendas, al día de hoy no existe normatividad al respecto, por lo tanto, este tipo de préstamo es una muy buena opción considerando que no demanda muchos requisitos para su préstamo.

Como el proyecto es planeado a 2 años, a continuación, se presenta el plan de amortización del préstamo.

Tabla 37*Amortización préstamo bancario*

Año	Mes	Saldo a capital	Cuota	Amortización capital	Intereses	Nuevo saldo
	0	67.097.574				67.097.574
1	1	67.097.574	\$ 6.305.818	\$ 5.030.964	1.274.854	62.066.609
1	2	62.066.609	\$ 6.305.818	\$ 5.126.553	1.179.266	56.940.056
1	3	56.940.056	\$ 6.305.818	\$ 5.223.957	1.081.861	51.716.099
1	4	51.716.099	\$ 6.305.818	\$ 5.323.212	982.606	46.392.887
1	5	46.392.887	\$ 6.305.818	\$ 5.424.353	881.465	40.968.533
1	6	40.968.533	\$ 6.305.818	\$ 5.527.416	778.402	35.441.117
1	7	35.441.117	\$ 6.305.818	\$ 5.632.437	673.381	29.808.680
1	8	29.808.680	\$ 6.305.818	\$ 5.739.453	566.365	24.069.227
1	9	24.069.227	\$ 6.305.818	\$ 5.848.503	457.315	18.220.724
1	10	18.220.724	\$ 6.305.818	\$ 5.959.625	346.194	12.261.099
1	11	12.261.099	\$ 6.305.818	\$ 6.072.857	232.961	6.188.242
1	12	6.188.242	\$ 6.305.818	\$ 6.188.242	117.577	- 0

Fuente: elaboración propia

9.4. Proyección de presupuestos a 2 años**9.4.1. Presupuesto de ventas**

A continuación, se presenta la proyección del presupuesto de ventas a 2 años. Se construye con base al estudio de mercado.

Tabla 38*Presupuesto de ventas proyecto*

Descripción	Año 1	Año 2
Incremento precios vivienda	6,0%	6,0%
Unidades	10	10
Precio de venta	\$ 93.652.698	\$ 101.324.438
Ingresos por ventas	\$ 936.526.980	\$ 1.013.244.380

Fuente: elaboración propia

9.4.2. Presupuesto de producción

A continuación, se presenta la proyección del presupuesto de producción a 2 años.

Tabla 39*Presupuesto de producción para el proyecto*

Descripción	Año 1	Año 2
Alquiler Maquinaria y equipo	\$ 1.423.064	\$ 1.439.530
Materiales	\$ 43.736.284	\$ 44.186.629

Descripción	Año 1	Año 2
Alquiler Transporte	\$ 446.834	\$ 449.720
Mano de obra	\$ 16.497.733	\$ 17.312.113
CIF	\$ 3.105.196	\$ 3.169.400
Costo de producción casa	\$ 65.209.110	\$ 66.557.392
Unidades a producir (vender)	\$ 10	\$ 10
Costo de producción total	\$ 652.091.099	\$665.573.920

Fuente: elaboración propia

9.4.3. Presupuesto de gastos operacionales, no operacionales e ingresos no operacionales

En las siguientes tablas, se presenta la proyección del presupuesto de gastos operacionales, no operacionales e ingresos no operacionales, proyectado a 2 años.

Tabla 40

Presupuesto gastos de administrativos

Descripción	Total, año 1	Total, año 2
Gastos legales	\$ 1.863.117	\$ 1.901.640
Gastos administrativos	\$ 11.240.808	\$ 11.473.227
Gastos financieros	\$ 186.312	\$ 190.164
Total, Gastos administrativos una casa	\$ 13.290.238	\$ 13.565.030
Cantidad de casas a construir	\$ 10	\$ 10
Total, Gastos administrativos por año	\$ 132.902.376	\$ 135.650.303

Fuente: elaboración propia

Tabla 41

Presupuesto gasto en ventas

Descripción	Total, año 1	Total, año 2
Propaganda	\$ 62.103,91	\$ 63.387,99
Comisiones por ventas	\$ 310.519,57	\$ 316.939,96
Total, Gastos de ventas una casa	\$ 372.623,48	\$ 380.327,95
Cantidad de casas a construir	10	10
Total, Gastos administrativos por año	\$ 3.726.234,84	\$ 3.803.279,52

Fuente: elaboración propia

Tabla 42

Total Presupuesto gastos operacionales y no operacionales

Descripción	Total, año 1	Total, año 2
Total, gastos operacionales	\$ 136.628.611	\$ 139.453.582

Fuente: elaboración propia

9.5. Proyección de estados financieros a 2 años

9.5.1. Estado de situación financiera

A continuación, se proyecta el estado de situación financiera a 2 años acorde a las especificaciones propias del proyecto.

Tabla 43

Estado de situación financiera del proyecto

Descripción	Año	
	Año 1	Año 2
ACTIVO		
Activo corriente		
Caja	\$ 119.866.801	\$ 194.700.199
Bancos	\$ 13.318.533	\$ 21.633.355
Cuentas por cobrar	\$ 234.131.745	\$ 253.311.095
Inventarios	\$ -	\$ -
Inversiones CP		
Total, activo corriente	\$ 367.317.079	\$ 469.644.650
Activo no corriente		
Muebles y enseres	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Depreciación. Muebles y enseres	\$ 400.000	\$ 400.000
Equipo de cómputo	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
Depreciación Equipo de Cómputo	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000
Total, activo no corriente	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
TOTAL, ACTIVO	\$ 375.317.079	\$ 477.644.650
PASIVO		
Pasivo corriente		
Obligaciones financieras CP	\$ 62.066.609	
Cuentas por pagar	\$ 75.369.085	\$ 76.149.245
Impuestos	\$ 42.542.858	\$ 63.908.632
Total, pasivo corriente	\$ 179.978.552	\$ 140.057.877
Pasivo no corriente		
Obligaciones financieras LP	\$ -	\$ -
Total, pasivo no corriente	\$ -	\$ -
TOTAL, PASIVO	\$ 179.978.552	\$ 140.057.877
PATRIMONIO		
Aportes sociales	\$ 100.646.360	\$ 100.646.360
Utilidad del ejercicio	\$ 94.692.167	\$ 142.248.245
Pérdida del ejercicio	\$ -	\$ -

Descripción	Año	
Utilidades acumuladas	\$ -	\$ 94.692.167
TOTAL, PATRIMONIO	\$ 195.338.527	\$ 337.586.773
Diferencia	\$ -	\$ -

Fuente: elaboración propia

9.5.2. Estado de resultados

A continuación, se proyecta el estado de resultados a 2 años acorde a las especificaciones propias del proyecto.

Tabla 44

Estado de resultados del proyecto.

Descripción	Año 1	Año 2
Ventas netas	\$ 936.526.980,00	\$ 1.013.244.380,00
Costo de ventas	\$ 652.091.098,72	\$ 665.573.920,36
Utilidad bruta	\$ 284.435.881,28	\$ 347.670.459,64
Gastos operacionales	\$ 136.628.610,80	\$ 139.453.582,40
Utilidad operacional	\$ 147.807.270,48	\$ 208.216.877,24
Ingresos no operacionales	\$ -	\$ -
Gastos no operacionales	\$ 10.572.246,10	\$ 2.060.000,00
Utilidad antes de impuestos	\$ 137.235.024,38	\$ 206.156.877,24
Impuesto (31%)	\$ 42.542.857,56	\$ 63.908.631,94
Utilidad neta	\$ 94.692.166,83	\$ 142.248.245,29

Fuente: elaboración propia

9.6. Proyección de flujo de caja a 2 años

A continuación, se presenta el flujo de caja del proyecto a 2 años.

Tabla 45

Flujo de caja del proyecto

Descripción	Momento 0	Año 1	Año 2
Ingresos operacionales		\$ 936.526.980	\$ 1.013.244.380
Ingresos no operacionales		\$ -	\$ -
Valores de salvamento		\$ -	\$ 6.000.000
Ingresos sujetos a tributación	\$ -	\$ 936.526.980	\$ 1.019.244.380
Costos operacionales		\$ 652.091.099	\$ 665.573.920
Gastos operacionales		\$ 136.628.611	\$ 139.453.582
Gastos no operacionales		\$ 10.572.246	\$ 2.060.000
Egresos que afectan la tributación	\$ -	\$ 799.291.956	\$ 807.087.503
Utilidad antes de impuestos (UAI)	\$ -	\$ 137.235.024	\$ 212.156.877
Impuesto (33%)	\$ -	\$ 42.542.858	\$ 65.768.632

Descripción	Momento 0	Año 1	Año 2
Utilidad neta	\$ -	\$ 94.692.167	\$ 146.388.245
Depreciaciones		\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Venta de activos por valor de libros			
Préstamos bancarios	\$ 67.097.574		
Ingresos que no afectan la tributación	\$ 67.097.574	\$ -	\$ -
Inversiones			
Amortización a capital		\$ 67.097.574	\$ -
Egresos que no afectan la tributación	\$ -	\$ 67.097.574	\$ -
Inversiones diferidas		\$ 5.390.000	\$ 5.390.000
Muebles y enseres	\$ 2.000.000		
Equipos de cómputo	\$ 8.000.000		
Capital de trabajo	\$ 157.743.934		
Inversión inicial	\$ 167.743.934	\$ -	\$ -
Flujo de caja del inversionista	-\$ 100.646.360	\$ 24.204.593	\$ 142.998.245

Fuente: elaboración propia

10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Esta evaluación busca determinar la viabilidad de la puesta en marcha de las fases de inversión y operación del proyecto, a la luz de los resultados financieros futuros del mismo, desde el punto de vista del retorno de la inversión. A continuación, se presentan los Índices de liquidez y rentabilidad, el VPN y la TIR.

10.1. Presentación de indicadores financieros de liquidez y rentabilidad

A continuación, se presentan los resultados proyectados de los indicadores de liquidez y rentabilidad del proyecto, a 2 años. En las conclusiones se hace el análisis respecto al comportamiento de estos.

Tabla 46

Tasa de descuento.

Tipo de indicador	Indicador	Año 1	Año 2
Liquidez	Razón Corriente	2,04	3,35
Utilidad	Margen operacional	15,78%	20,55%
	Margen neto	10,11%	14,04%

Fuente: elaboración propia

10.2. Evaluación financiera - Valor Presente Neto y TIR

10.2.1. Determinación de la tasa de descuento

La tasa de descuento para el presente proyecto se detalla en la siguiente tabla, en la cual hay que tener en cuenta lo establecido en el numeral 9.3.2 recursos de terceros Préstamo de libre inversión:

Tabla 47

Tasa de descuento.

Descripción	Monto	Participación/Activo	Costo	Ponderación
Pasivo	\$ 179.978.552	48,0%	16,47%	7,90%
Patrimonio	\$ 195.338.527	52,0%	25,87%	13,47%
Activo	\$ 375.317.079	100,0%		21,4%

Fuente: elaboración propia

10.2.2. Cálculo del Valor Presente Neto

El valor presente neto (VPN) del proyecto con base al flujo de caja proyectado y a la tasa de descuento determinada es el que se presenta a continuación:

Tabla 48

Flujo de caja inversionista

Descripción	Momento 0	Año 1	Año 2
Flujo de caja del inversionista	- 100.646.360,40	24.204.593,23	142.998.245,29

Fuente: elaboración propia

Tabla 49

Valor presente neto

Descripción	Valor
Valor presente Neto	\$16.381.748,44

Fuente: elaboración propia

Considerando que el VPN es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, y teniendo en cuenta que el valor es mayor que cero o positivo, la tasa de descuento calculada generará beneficios para los inversionistas en la ejecución del proyecto Casas-Eco-Hogar.

10.2.3. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

A continuación, se presenta la TIR

Tabla 50

Tasa interna de retorno (TIR) del proyecto.

Descripción	Valor
TIR	31.83%

Fuente: elaboración propia

Considerando que la Tasa de descuento es del 21,4% y la TIR del 31.83% nos permite evaluar que el proyecto es viable y por lo tanto se hace atractivo para los inversionistas.

11. CONCLUSIONES

Con la ejecución del estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial, se logró determinar que es viable su puesta en marcha y desarrollo en el sector La Ceiba, vereda Puerto Romero del municipio Puerto Boyacá como se ha planteado, brindando este proyecto la posibilidad de mejorar a bajo costo las condiciones habitacionales de la población más vulnerable de la zona.

Se logró con el Estudio de mercado determinar su factibilidad al evaluar los ingresos que se requieren para la construcción de 20 viviendas en super adobe en el sector La Ceiba, la información registrada representó no solo las necesidades e interés de la población objeto mediante la aplicación de encuestas sino la demanda y precio de estas estructuras habitacionales económicas y eco sustentables.

Se logró con el Estudio técnico determinar la factibilidad del proyecto en el sector La Ceiba, la ubicación del área donde se disponen los materiales sobrantes y constructivos, materia prima de la actividad, se convirtió en una gran ventaja al encontrarse en la zona circundante 20 grupos familiares con necesidades habitacionales, nivel económico bajo, deseo y posibilidad de adquirir viviendas dignas amigables con el entorno y ajustadas a sus presupuestos.

Se logró con el Estudio administrativo-organizacional establecer la planeación estratégica del proyecto casas ECO-HOGAR por cuanto siendo viable su ejecución se hizo necesario indicar los lineamientos de su conformación y costos de constitución permitiendo además registrar al detalle la información administrativa concerniente, misión, visión, objetivos, políticas y personal responsable en la organización y puesta en marcha del proyecto.

Se logró con el Estudio legal no solamente confrontar en el proceso de búsqueda de información primordial la inexistencia de normatividad legal en Colombia respecto al tema, sino adaptar las normas existentes de otros países latinoamericanos que han venido incursionando en la construcción de viviendas en super adobe, estos lineamientos permitieron tener las directrices legales que llevaron a determinar la factibilidad del mismo en la vereda La Ceiba.

Se logró con el Estudio ambiental evaluar los impactos ambientales que podrían generarse durante la puesta en marcha y ejecución constructiva de las casas ECO-HOGAR, mediante la calificación de criterios cualitativos y cuantitativos se estableció que estos impactos no son relevantes y se pueden mitigar y controlar con la implementación de medidas durante su desarrollo, se determinó su factibilidad desde el análisis ambiental del proyecto.

Se logró con el Estudio económico-financiero definir las inversiones y estructura de capital requeridos para la construcción de casas ECO-HOGAR, este análisis fue construido a partir del estudio de mercado, gastos de operación, estados financiero y de producción para la

construcción de 20 viviendas en una proyección de 2 años, la factibilidad definida del proyecto permitirá la posibilidad de viviendas dignas a bajo costo para la población de escasos recursos.

Se logró con la Evaluación financiera del proyecto determinar su factibilidad, considerando que se pudo evaluar que el proyecto a los (02) años para su ejecución, cumple el objetivo de maximizar la inversión; lo que indica que es rentable con un VPN de \$16.381.748, una TIR del 31.83% con una tasa de descuento del 21.4%. A la hora de tomar decisiones financieras es importante resaltar que los indicadores arrojados son positivos, lo que permite tener unas proyecciones claras y observar un panorama favorable para una operación correcta.

Referencias

- Barrera Lievano, J. A. (2020). *Análisis empírico de correlación entre el indicador de estructura de capital y el indicador de margen de utilidad neta en pequeñas y medianas empresas*. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, 29, p. 99-115 .
- Barrera Lievano, J. A. (2020). *Factores determinantes para el acceso de las MIPYME al crédito gota a gota*. Revista republicana, (28), 217-236. .
- Canadell Ruiz, S. (2014). *Estudio estructural de domos realizados con la técnica de falsa cúpula y superadobe*. Barcelona: Upc.
- Centro, P. D. (2017). *Programa Desarrollo para la Paz del Magdalena Centro*. Obtenido de [https://pdpmagdalenacentro.org/pagina2017/sistema-de-informacion-irmac-puerto-boyaca/#:~:text=Puerto%20Boyac%C3%A1%2C%20Boyac%C3%A1,departamental%20\(de%20123%20municipios\)](https://pdpmagdalenacentro.org/pagina2017/sistema-de-informacion-irmac-puerto-boyaca/#:~:text=Puerto%20Boyac%C3%A1%2C%20Boyac%C3%A1,departamental%20(de%20123%20municipios)).
- Conde, J. P. (2012). *Dirección de marketing: variables comerciales*. Editorial Club Universitario.
- Constituyente, A. N. (1991). *Constitución Política de Colombia*.
- Coronado, J., Gutiérrez, Y., & Oviedo, C. (2016). *Estudio económico de la Dorada, Puerto Boyacá, Puerto Salgar y oriente de Caldas*. La Dorada.
- DANE. (2020). *DANE*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/licencias-de-construccion>
- DANE. (2020). *Departamento Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- DANE. (15 de ENERO de 2021). *DANE*. Obtenido de DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indice-de-costos-de-la-construccion-pesada>

- Gobernación Boyacá, D. (2018). *Ordenamiento Territorial de Boyacá, Productividad y competitividad sostenibles*. Tunja: Gobernación de Boyacá.
- Instituto Nacional de Vías. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura del Subsector Vial*. Colombia.
- Khalili, N. (1991). *Manual del Superadobe*. California.
- Khalili, N. (1996). *Ceramic houses and earth architecture : how to build your own*. Los Angeles: Cal Earth Press.
- Khalili, N. (1999). *Refugio de emergencia con sacos de tierra y eco-aldea: Cómo construir el tuyo propio con superadobe*.
- Khalili, N. (1999). *Refugio de emergencia con sacos de tierra y eco-aldea: Cómo construir el tuyo propio con superadobe*. Los Angeles: Cal Earth Press.
- López, J. O. (1983). <https://www.lifeder.com/macrolocalizacion-proyecto-empresa/>.
- Maldonado, L. C. (2001). *Performance and energetic cost in the construction of adobe*. Madrid.
- Martínez Argudo, J. (noviembre de 2020). *ECONOSUBLIME*. Obtenido de <http://www.econosublime.com/2017/10/factores-influyen-oferta.html>
- Min Transporte. (2013). Capítulo 1. Aspectos Generales. Art 105.15, pág 15. Colombia.
- Ministerio de Transporte. (2013). *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras*. Colombia.
- Ministerio de vivienda, c. y. (2017). *Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada*. Perú.
- Ruberto, A. R. (2006). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: MUNDI-PRENSA.
- Sigüenza González, J. (2014). *Estudio del sistema constructivo superadobe y su aplicación en la vivienda rural*.

Sigüenza Gonzalez, J. (2014). *Estudio del sistema constructivo superadove y su aplicación en la vivienda rural*. Cuenca Ecuador: Universidad de cuenca.

Vallejo, J. A. (2011). Casa Vergara: un proyecto de exploración de materiales. *exkema*.

Anexos

Anexo 1. Acta de constitución casas ECO-HOGAR**CASAS ECO-HOGAR S.A.S.****ACTO CONSTITUTIVO**

En el municipio de Bogotá, Departamento de Cundinamarca, siendo las 07:00 a.m., del día 01 de junio del año 2021 se reunieron en la Calle 13 # 78ª 55 las siguientes personas:

NOMBRE COMPLETO	IDENTIFICACIÓN			DOMICILIO (MUNICIPIO)
	TIPO DE IDENTIFICACIÓN	NÚMERO	LUGAR DE EXPEDICION	
Zaida Bohórquez	CC	XXXXXXXXXX	Ocaña	Ocaña
Fabian A. Cardona M.	CC	XXXXXXXXXX	Bogotá	Bogotá
Jefrey S. Melo	CC	XXXXXXXXXX	Otanche	Otanche
Nelson Gómez Beltrán	CC	XXXXXXXXXX	Bogotá	Bogotá

Quienes para todos los efectos se denominarán los constituyentes y mediante el presente escrito manifestamos nuestra voluntad de constituir una Sociedad por Acciones Simplificada, que se regulará conforme lo establecido en la ley y en los siguientes estatutos:

Estatutos**Capítulo I****Nombre, Nacionalidad, Domicilio, Duración y Objeto Social**

ARTÍCULO 1.- Nombre. - La compañía que por este documento se constituye es una Sociedad por Acciones Simplificada, de naturaleza comercial, con nacionalidad colombiana, denominada CASAS ECO-HOGAR. S.A.S. y podrá utilizar la sigla CEH, regida por las cláusulas contenidas en estos estatutos, en la Ley 1258 de 2008 y en las demás disposiciones legales relevantes.

En todos los actos y documentos que emanen de la sociedad, destinados a terceros, la denominación estará siempre seguida de las palabras: “Sociedad por Acciones Simplificada” o de las iniciales “S.A.S.”.

ARTÍCULO 2.- Domicilio. - El domicilio principal de la sociedad será el municipio de *Calle 13 No 78ª 55 Bogotá departamento* de Cundinamarca y su dirección para notificaciones judiciales será la *Calle 13 No 78ª 55 Bogotá departamento* de Cundinamarca. La sociedad podrá crear sucursales, agencias o dependencias en otros lugares del país o del exterior, por disposición de la Asamblea General de Accionistas.

ARTÍCULO 3.- Término de duración. - El término de duración será indefinido

ARTÍCULO 4.- Objeto social. - La sociedad tendrá como objeto principal *la construcción de viviendas con el sistema de Super-Adobe.*

La sociedad podrá llevar a cabo, en general, todas las operaciones, de cualquier naturaleza que ellas fueren, relacionadas con el objeto mencionado, así como cualesquiera actividades similares, conexas o complementarias o que permitan facilitar o desarrollar el comercio o la industria de la sociedad.

Capítulo II

Capital, Acciones y Régimen de las Acciones

ARTÍCULO 5.- Capital Autorizado. - El capital autorizado de la sociedad es:

Capital autorizado		
VALOR	N°	VALOR
TOTAL	ACCIONES	NOMINAL
\$100.646.360,00	10.000	\$10.064

ARTÍCULO 6.- Capital Suscrito. - El capital suscrito inicial de la sociedad es:

Capital Suscrito		
VALOR	N°	VALOR
TOTAL	ACCIONES	NOMINAL
\$100.646.360,00	10.000	\$10.064

Los accionistas han suscrito el capital de la siguiente forma:

Descripción	acciones	Valor	%
Accionista uno	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista dos	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista tres	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Accionista cuatro	25%	\$ 25.161.590,00	25%
Total Patrimonio	100%	\$ 100.646.360,00	100%

ARTÍCULO 7.- Capital Pagado. - El capital pagado de la sociedad es:

CAPITAL PAGADO		
VALOR	N°	VALOR
TOTAL	ACCIONES	NOMINAL
\$100.646.360,00	10.000	\$10.064

Parágrafo. Forma y Términos en que se pagará el capital. - El monto de capital suscrito se pagará, en dinero efectivo, dentro de los primeros tres meses siguientes a la fecha de la inscripción en el registro mercantil del presente documento.

ARTÍCULO 8.- Derechos que confieren las acciones. - En el momento de la constitución de la sociedad, todos los títulos de capital emitidos pertenecen a la misma clase de acciones ordinarias.

A cada acción le corresponden los siguientes derechos:

- a) El de deliberar y votar en la Asamblea de Accionistas de la sociedad.
- b) El de percibir una parte proporcional a su participación en el capital de la sociedad de los beneficios sociales establecidos por los balances de fin de ejercicio.
- c) El de inspeccionar libremente los libros y papeles sociales, dentro de los cinco (5) días hábiles anteriores a la fecha en que deban aprobarse los balances de fin de ejercicio, en los eventos previstos en el artículo 20 de la ley 1258 de 2008.
- d) El de recibir, en caso de liquidación de la sociedad, una parte proporcional a su participación en el capital de la sociedad de los activos sociales, una vez pagado el pasivo externo de la sociedad.
- e) Los derechos y obligaciones que le confiere cada acción a su titular les serán transferidos a quien las adquiriere, luego de efectuarse su cesión a cualquier título.
- f) La propiedad de una acción implica la adhesión a los estatutos y a las decisiones colectivas de los accionistas.

ARTÍCULO 9.- Naturaleza de las acciones. - Las acciones serán nominativas y deberán ser inscritas en el libro que la sociedad lleve conforme a la ley.

ARTICULO 10.-Aumento del capital suscrito. El capital suscrito podrá ser aumentado sucesivamente por todos los medios y en las condiciones previstas en estos estatutos y en la ley. Las acciones ordinarias no suscritas en el acto de constitución podrán ser emitidas mediante decisión del representante legal, quien aprobará el reglamento respectivo y formulará la oferta en los términos que se prevean en el reglamento.

ARTICULO 11.- Derecho de Preferencia. Salvo decisión de la asamblea general de accionistas, aprobada mediante votación de uno o varios accionistas que representen cuando menos el setenta por ciento de las acciones presentes en la respectiva reunión, el reglamento de colocación preverá que las acciones se coloquen con sujeción al derecho de preferencia, de manera que cada accionista pueda suscribir un número de acciones proporcional a las que tenga en la fecha del aviso de oferta. El derecho de preferencia también será aplicable respecto de la emisión de cualquier otra clase títulos, incluidos los bonos, los bonos obligatoriamente convertibles en acciones, las acciones con dividendo preferencial y sin derecho a voto, las acciones con dividendo fijo anual y las acciones privilegiadas.

Parágrafo 1.- El derecho de preferencia a que se refiere este artículo, se aplicará también en hipótesis de transferencia universal de patrimonio, tales como liquidación, fusión y escisión en cualquiera de sus modalidades. Así mismo, existirá derecho de preferencia para la cesión de fracciones en el momento de la suscripción y para la cesión del derecho de suscripción preferente.

Parágrafo 2.- No existirá derecho de retracto a favor de la sociedad.

ARTICULO 12.- Clases y Serie de Acciones. - Por decisión de la asamblea general de accionistas, adoptada por uno o varios accionistas que representen la totalidad de las acciones suscritas, podrá ordenarse la emisión de acciones con dividendo preferencial y sin derecho a voto, con dividendo fijo anual, de pago o cualesquiera otras que los accionistas decidieren, siempre que fueren compatibles con las normas legales vigentes. Una vez autorizada la emisión por la asamblea general de accionistas, el representante legal aprobará el reglamento correspondiente, en el que se establezcan los derechos que confieren las acciones emitidas, los términos y condiciones en que podrán ser suscritas y si los accionistas dispondrán del derecho de preferencia para su suscripción.

Parágrafo. - Para emitir acciones privilegiadas, será necesario que los privilegios respectivos sean aprobados en la asamblea general con el voto favorable de un número de accionistas que represente por lo menos el 75% de las acciones suscritas. En el reglamento de colocación de acciones privilegiadas, que será aprobado por la asamblea general de accionistas, se regulará el derecho de preferencia a favor de todos los accionistas, con el fin de que puedan suscribirlas en proporción al número de acciones que cada uno posea en la fecha del aviso de oferta.

ARTICULO 13.- Voto Múltiple. - Salvo decisión de la asamblea general de accionistas aprobada por el 100% de las acciones suscritas, no se emitirán acciones con voto múltiple. En caso de emitirse acciones con voto múltiple, la asamblea aprobará, además de su emisión, la reforma a las disposiciones sobre quórum y mayorías decisorias que sean necesarias para darle efectividad al voto múltiple que se establezca.

ARTÍCULO 14.- Acciones de Pago. - En caso de emitirse acciones de pago, el valor que representen las acciones emitidas respecto de los empleados de la sociedad, no podrá exceder de los porcentajes previstos en las normas laborales vigentes.

Las acciones de pago podrán emitirse sin sujeción al derecho de preferencia, siempre que así lo determine la asamblea general de accionistas.

ARTÍCULO 15- Transferencia de Acciones a una Fiducia Mercantil. - Los accionistas podrán transferir sus acciones a favor de una fiducia mercantil, siempre que en el libro de registro de accionistas se identifique a la compañía fiduciaria, así como a los beneficiarios del patrimonio autónomo junto con sus correspondientes porcentajes en la fiducia.

ARTICULO 16.- Restricciones a la Negociación de Acciones. - Durante un término de cinco años, contado a partir de la fecha de inscripción en el registro mercantil de este documento, las acciones no podrán ser transferidas a terceros, salvo que medie autorización expresa, adoptada en la asamblea general por accionistas representantes del 100% de las acciones suscritas. Esta restricción quedará sin efecto en caso de realizarse una transformación, fusión, escisión o cualquier otra operación por virtud de la cual la sociedad se transforme o, de cualquier manera, migre hacia otra especie asociativa.

La transferencia de acciones podrá efectuarse con sujeción a las restricciones que en estos estatutos se prevén, cuya estipulación obedeció al deseo de los fundadores de mantener la cohesión entre los accionistas de la sociedad.

ARTICULO 17.- Cambio de Control- Respecto de todos aquellos accionistas que en el momento de la constitución de la sociedad o con posterioridad fueren o llegaren a ser una sociedad, se aplicarán las normas relativas a cambio de control previstas en el artículo 16 de la Ley 1258 de 2008.

Capítulo III

Dirección, Administración, Representación y Revisoría Fiscal de la Sociedad

ARTÍCULO 18.- Órganos de la sociedad. - La sociedad tendrá un órgano de dirección, denominado asamblea general de accionistas y un representante legal denominado gerente. La revisoría fiscal solo será provista en la medida en que lo exijan las normas legales vigentes.

Parágrafo. - La sociedad podrá nombrar un subgerente quien reemplazará al gerente en sus ausencias temporales y absolutas, con las mismas atribuciones y facultades de este.

ARTÍCULO 19.- Sociedad devenida unipersonal. - La sociedad podrá ser pluripersonal o unipersonal. Mientras que la sociedad sea unipersonal, el accionista único ejercerá todas las atribuciones que en la ley y los estatutos se les confieren a los diversos órganos sociales, incluidas las de representación legal, a menos que designe para el efecto a una persona que ejerza este último cargo.

Las determinaciones correspondientes al órgano de dirección que fueren adoptadas por el accionista único, deberán constar en actas o documento privado debidamente asentados en el libro correspondiente de la sociedad.

ARTÍCULO 20.- Asamblea general de accionistas. - La asamblea general de accionistas la integran el o los accionistas de la sociedad, reunidos con arreglo a las disposiciones sobre convocatoria, quórum, mayorías y demás condiciones previstas en estos estatutos y en la ley.

Cada año, dentro de los tres meses siguientes a la clausura del ejercicio, el 31 de diciembre del respectivo año calendario, el representante legal convocará a la reunión ordinaria de la

asamblea general de accionistas, con el propósito de someter a su consideración las cuentas de fin de ejercicio, así como el informe de gestión y demás documentos exigidos por la ley.

La asamblea será presidida por el representante legal y en caso de ausencia de éste, por la persona designada por el o los accionistas que asistan.

Los accionistas podrán participar en las reuniones de la asamblea, directamente o por medio de un poder conferido a favor de cualquier persona natural o jurídica, incluido el representante legal o cualquier otro individuo, aunque ostente la calidad de empleado o administrador de la sociedad.

Los accionistas deliberarán con arreglo al orden del día previsto en la convocatoria. Con todo, los accionistas podrán proponer modificaciones a las resoluciones sometidas a su aprobación y, en cualquier momento, proponer la revocatoria del representante legal.

La asamblea general de accionistas tendrá, además de las funciones previstas en el ARTÍCULO 420 del Código de Comercio, las contenidas en los presentes estatutos y en cualquier otra norma legal vigente. Son funciones de la asamblea general entre otras:

- g) Aprobar su propio reglamento.
- h) Ejercer la suprema dirección de la sociedad y velar por el cumplimiento de su objeto social, interpretar los estatutos, fijar la orientación y política generales de sus actividades.
- i) Reformar los estatutos.
- j) Elegir y remover libremente y asignarle remuneración al gerente y al subgerente para períodos de un año por el sistema de mayoría simple.
- k) Estudiar, aprobar o improbar, con carácter definitivo, los estados financieros e informes de gestión presentados a su consideración por el representante legal.
- l) Decretar la disolución y liquidación de la sociedad.
- m) Elegir el liquidador o los liquidadores al hacerse la liquidación.
- n) Las demás que le correspondan por naturaleza, como máximo órgano de La sociedad y que no hayan sido asignadas por los estatutos a otro órgano.

ARTÍCULO 21.- Convocatoria a la asamblea general de accionistas. - La asamblea general de accionistas podrá ser convocada a cualquier reunión por el representante legal de la sociedad por medio escrito, electrónico, telefónico, o por el medio más expedito que considere quien efectúe las convocatorias dirigidas a cada accionista con una antelación mínima de cinco (5) días hábiles, tanto para las reuniones ordinarias como extraordinarias. Ha de tenerse en cuenta que para el computo de los días no debe tenerse en cuenta el día de la convocatoria ni el día de la reunión.

Uno o varios accionistas que representen por lo menos el 20% de las acciones suscritas podrán solicitarle al representante legal que convoque a una reunión de la asamblea general de accionistas, cuando lo estimen conveniente.

ARTÍCULO 22.- Reuniones. - La Asamblea de accionistas se reunirá ordinariamente una vez al año, a más tardar último día del mes de marzo y extraordinariamente cuando sea convocada por ella misma o por el representante legal.

Las reuniones ordinarias tendrán como finalidad estudiar las cuentas, el balance general de fin de ejercicio, acordar todas las orientaciones y medidas necesarias para el cumplimiento del objeto social y determinar las directrices generales acordes con la situación económica y financiera de la sociedad.

Las reuniones extraordinarias se efectuarán cuando lo requieran las necesidades imprevistas o urgentes.

Parágrafo 1.- Reunión por Derecho Propio: En el evento en que, transcurridos los tres primeros meses del año, no se haya efectuado la convocatoria para las reuniones ordinarias, la Asamblea General, se reunirá por derecho propio y sin necesidad de convocatoria, el primer día hábil del mes de abril, a las 10:00 a.m., en las instalaciones donde funcione la administración de la sociedad. En todo caso, podrán deliberar y decidir con cualquier número plural de asociados.

Parágrafo 2.- Reunión de Segunda Convocatoria: Si se convoca la Asamblea General y ésta no se reúne por falta de quórum, se citará a una nueva reunión que sesionará y decidirá válidamente con cualquier número plural de accionistas. La nueva reunión no deberá efectuarse antes de los diez (10) días hábiles, ni después de los treinta (30) días hábiles, contados desde la fecha fijada para la primera reunión. En todo caso, podrán deliberar y decidir con cualquier número plural de accionistas.

Parágrafo 3.- Reuniones No Presenciales: La Asamblea General podrá realizar las reuniones ordinarias y extraordinarias, de manera no presencial, siempre que se encuentre participando la totalidad de los accionistas. Tales reuniones pueden desarrollarse con comunicaciones simultáneas y sucesivas, es decir un medio que los reúna a todos a la vez, como el correo electrónico, la teleconferencia, etc., o mediante comunicaciones escritas dirigidas al Representante Legal en las cuales se manifieste la intención del voto sobre un aspecto concreto, siempre que no pase más de un mes, desde el recibo de la primera comunicación y la última.

Parágrafo 4.- Reuniones universales: La Asamblea General se reunirá válidamente cualquier día y en cualquier lugar sin previa convocatoria, cuando se hallare representada la totalidad de los accionistas.

ARTÍCULO 23.- Régimen de quórum y mayorías decisorias: La asamblea deliberará con un número singular o plural de accionistas que representen cuando menos la mitad más uno de las acciones suscritas con derecho a voto.

Las determinaciones se adoptarán mediante el voto favorable de un número singular o plural de accionistas que represente cuando menos la mitad más una de las acciones presentes,

salvo que en los estatutos o en la ley se prevea una mayoría decisoria superior para algunas decisiones, tales como:

- a) La realización de procesos de transformación, fusión o escisión debe ser aprobada por unanimidad por la totalidad de acciones suscritas.
- b) La modificación de la cláusula compromisoria debe ser aprobada por unanimidad por la totalidad de acciones suscritas.

ARTÍCULO 24.- Actas. - Las decisiones de la Asamblea General de Accionistas se harán constar en actas aprobadas por ella misma, por las personas individualmente delegadas para el efecto o por una comisión designada por la asamblea general de accionistas. En caso de delegarse la aprobación de las actas en una comisión, los accionistas podrán fijar libremente las condiciones de funcionamiento de este órgano colegiado.

En las actas deberá incluirse información acerca de la fecha, hora y lugar de la reunión, el orden del día, las personas designadas como presidente y secretario de la asamblea, la identidad de los accionistas presentes o de sus representantes o apoderados con indicaciones de las acciones suscritas que poseen o representan, los documentos e informes sometidos a consideración de los accionistas, la síntesis de las deliberaciones llevadas a cabo, la transcripción de las propuestas presentadas ante la asamblea y el número de votos emitidos a favor, en contra y en blanco respecto de cada una de tales propuestas.

Las actas deberán ser firmadas por el presidente y el secretario de la asamblea. La copia de estas, autorizada por el secretario o por algún representante de la sociedad, será prueba suficiente de los hechos que consten en ellas, mientras no se demuestre la falsedad de la copia o de las actas.

ARTÍCULO 25.- Representación Legal - Gerente. - La representación legal de la Sociedad por Acciones Simplificada estará a cargo de una persona natural o jurídica, accionista o no, quien no tendrá un suplente, designado por la asamblea general de accionistas para un término de un año.

En caso de que la asamblea no realice un nuevo nombramiento, el representante legal continuará en el ejercicio de su cargo hasta tanto no se efectúe una nueva designación.

Las funciones del representante legal terminarán en caso de dimisión o revocación por parte de la asamblea general de accionistas, de deceso o de incapacidad en aquellos casos en que el representante legal sea una persona natural y en caso de liquidación privada o judicial, cuando el representante legal sea una persona jurídica.

La cesación de las funciones del representante legal, por cualquier causa, no da lugar a ninguna indemnización de cualquier naturaleza, diferente de aquellas que le correspondieren conforme a la ley laboral, si fuere el caso.

La revocación por parte de la asamblea general de accionistas no tendrá que estar motivada y podrá realizarse en cualquier tiempo.

En aquellos casos en que el representante legal sea una persona jurídica, las funciones quedarán a cargo del representante legal de ésta.

Toda remuneración a que tuviere derecho el representante legal de la sociedad, deberá ser aprobada por la asamblea general de accionistas.

ARTÍCULO 26.- Facultades del representante legal - Gerente. - La sociedad será gerenciada, administrada y representada legalmente ante terceros por el representante legal, quien no tendrá restricciones de contratación por razón de la naturaleza ni de la cuantía de los actos que celebre. Por lo tanto, se entenderá que el representante legal podrá celebrar o ejecutar todos los actos y contratos comprendidos en el objeto social o que se relacionen directamente con la existencia y el funcionamiento de la sociedad.

El representante legal se entenderá investido de los más amplios poderes para actuar en todas las circunstancias en nombre de la sociedad, con excepción de aquellas facultades que, de acuerdo con los estatutos, se hubieren reservado los accionistas. En las relaciones frente a terceros, la sociedad quedará obligada por los actos y contratos celebrados por el representante legal.

Le está prohibido al representante legal y a los demás administradores de la sociedad, por sí o por interpuesta persona, obtener bajo cualquier forma o modalidad jurídica préstamos por parte de la sociedad u obtener de parte de la sociedad aval, fianza o cualquier otro tipo de garantía de sus obligaciones personales.

ARTÍCULO 27.- Revisoría Fiscal. La sociedad no tendrá Revisor Fiscal mientras no esté obligada por la Ley. De llegar a encontrarse en los supuestos legales que hacen obligatoria la provisión de dicho cargo, se procederá a la designación por parte de la asamblea general de accionistas, y su nombramiento se efectuará con posterioridad a la constitución de la sociedad.

Capítulo IV

Estados Financieros, Reservas Y Distribución De Utilidades

ARTÍCULO 28.-. Estados Financieros Y Derecho De Inspección. La sociedad tendrá ejercicios anuales y al fin de cada ejercicio social, el 31 de diciembre, la Sociedad deberá cortar sus cuentas y preparar y difundir estados financieros de propósito general de conformidad con las prescripciones legales y las normas de contabilidad establecidas, los cuales se someterán a la consideración de la Asamblea de Accionistas en su reunión ordinaria junto con los informes, proyectos y demás documentos exigidos por estos estatutos y la ley.

Tales estados, los libros y demás piezas justificativas de los informes del respectivo ejercicio, así como éstos, serán depositados en las oficinas de la sede principal de la administración, con una antelación mínima de cinco (5) días hábiles al señalado para su aprobación.

ARTÍCULO 29. Reserva Legal. De las utilidades líquidas de cada ejercicio la sociedad destinará anualmente un diez por ciento (10%) para formar la reserva legal de la sociedad hasta completar por lo menos el cincuenta por ciento (50%) del capital suscrito.

ARTÍCULO 30. Utilidades, Reservas Y Dividendos. Aprobados los estados financieros de fin de ejercicio, la Asamblea de Accionistas procederá a distribuir las utilidades, disponiendo lo pertinente a reservas y dividendos. La repartición de dividendos se hará en proporción a la parte pagada del valor nominal de las acciones. El pago del dividendo se hará en efectivo, en las épocas que defina la Asamblea de Accionistas al decretarlo sin exceder de un año para el pago total; si así lo deciden los accionistas en Asamblea, podrá pagarse el dividendo en forma de acciones liberadas de la misma sociedad. En este último caso, no serán aplicables los artículos 155 y 455 del Código de Comercio.

Capítulo V

Disolución y Liquidación

ARTÍCULO 31.- Disolución. - La sociedad se disolverá:

1° Por vencimiento del término previsto en los estatutos, si lo hubiere, a menos que fuere prorrogado mediante documento inscrito en el Registro mercantil antes de su expiración;

2° Por imposibilidad de desarrollar las actividades previstas en su objeto social;

3° Por la iniciación del trámite de liquidación judicial;

4° Por voluntad de los accionistas adoptada en la asamblea o por decisión del accionista único;

5° Por orden de autoridad competente, y

6° Por pérdidas que reduzcan el patrimonio neto de la sociedad por debajo del cincuenta por ciento del capital suscrito.

ARTÍCULO 32.- Enervamiento de las causales de disolución. - Podrá evitarse la disolución de la sociedad mediante la adopción de las medidas a que hubiere lugar, según la causal ocurrida, siempre que el enervamiento de la causal ocurra durante los seis meses siguientes a la fecha en que la asamblea reconozca su acaecimiento. Sin embargo, este plazo será de dieciocho meses en el caso de la causal prevista en el ordinal 6° del artículo anterior.

ARTÍCULO 33.- Reactivación. - La asamblea general de accionistas o el accionista único podrá, en cualquier momento posterior a la iniciación de la liquidación, acordar la reactivación de la sociedad siempre que el pasivo externo no supere el 70% de los activos sociales y que no se haya iniciado la distribución de los remanentes a los accionistas.

Para la reactivación, el liquidador de la sociedad someterá a consideración de la asamblea general de accionistas un proyecto que contendrá los motivos que dan lugar a la misma y los hechos que acreditan las condiciones previstas en el inciso anterior.

Igualmente deberán prepararse estados financieros extraordinarios, de conformidad con lo establecido en las normas vigentes, con fecha de corte no mayor a treinta días contados hacia atrás de la fecha de la convocatoria a la reunión del máximo órgano social.

La decisión de reactivación debe ser aprobada por el 100% de las acciones suscritas.

ARTÍCULO 34.- Liquidación. - La liquidación del patrimonio se realizará conforme al procedimiento señalado para la liquidación de las sociedades señalado en los artículos 225 y siguientes del Código de Comercio. Hará la liquidación la persona o personas designadas por la Asamblea de Accionistas. Si no se nombrara liquidador, tendrá carácter de tal del Representante Legal.

Durante el período de liquidación, los accionistas serán convocados a la asamblea general de accionistas en los términos y condiciones previstos en los estatutos y en la ley. Los accionistas tomarán todas las decisiones que le corresponden a la asamblea general de accionistas, en las condiciones de quórum y mayorías decisorias vigentes antes de producirse la disolución.

Capítulo VI

Disposiciones Varias

ARTÍCULO 35.- Cláusula Compromisoria. - Toda diferencia que surja entre un accionista con el órgano de dirección y/o el representante legal, y entre éste y la sociedad, que no pueda resolverse directamente por las partes y que sea susceptible de transigir será resuelta en primera instancia, a través de la conciliación extrajudicial en derecho, que se solicitará ante el Centro Integral de Solución de Conflictos de la Cámara de Comercio de Bogotá. En caso que la audiencia se declare fallida o no exista ánimo conciliatorio, se solicitará ante el mismo Centro que se integre un Tribunal de Arbitramento, al cual se someterá la diferencia existente entre las partes, decidirá en derecho y el laudo hará tránsito a cosa juzgada, salvo que la ley disponga otra cosa; se regirá conforme al reglamento establecido en el Centro Integral de Solución de Conflictos de la Cámara de Comercio de Bogotá y a lo dispuesto en la ley; será integrado por un número impar de árbitros, bien sea uno o tres, el que se requiera en el caso concreto conforme a la cuantía estimada en el conflicto.

ARTÍCULO 36.- Remisión normativa. - De conformidad con lo dispuesto en los artículos 4 del Código de Comercio y 45 de la ley 1258 de 2008, en lo no previsto en estos estatutos la sociedad se registrará por lo dispuesto en la ley 1258 de 2008; en su defecto, por lo dispuesto en las normas legales aplicables a las sociedades anónimas; y en defecto de éstas, en cuanto no resulten contradictorias, por las disposiciones generales previstas en el Título I del libro Segundo del Código de Comercio.

Capítulo VII

Determinaciones relativas a la constitución de la sociedad

ARTÍCULO 37.- Nombramientos. - Los accionistas constituyentes de la sociedad han designado por unanimidad en este acto constitutivo, a Zaida Bohórquez Amaya identificada con el documento de identidad No. 37.326.035 como gerente de *Casas ECO-HOGAR S.A.S.*, por el término de 1 año.

Jefrey Sebastián Melo Córdoba participa (n) en el presente acto constitutivo a fin de dejar constancia acerca de su aceptación del cargo para el cual ha sido designado, así como para manifestar que no existen incompatibilidades ni restricciones que pudieran afectar su designación como representante legal Casas ECO-HOGAR S.A.S.

Luego de la inscripción del presente documento en el Registro Mercantil, la empresa formará una persona jurídica distinta de sus accionistas, conforme se dispone en el artículo 2º de la Ley 1258 de 2008.

En constancia firman los socios accionistas constituyentes:

JEFREY S. MELO CORDOBA
CC xxxxxxxxxxxxxx

ZAIDA BOHORQUEZ AMAYA
CC xxxxxxxxxxxxxx

FABIAN A. CARDONA MARTÍNEZ
CC xxxxxxxxxxxxxx

NELSON GOMEZ BELTRAN
CC xxxxxxxxxxxxxx

Anexo 2 Planos de diseño

Anexo 3 Análisis de precios unitarios

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial		CÓDIGO		ECO001		
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		VERSIÓN		1		
			PÁGINA		1	DE	1
			FECHA		15	mayo	2021
					(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS							
1							
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
1001	Limpieza de la Obra			m2	100,00		
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor			\$ 253,20	10	\$ 25,00		
SUBTOTAL \$					\$ 25,00		
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
SUBTOTAL \$					\$ -		
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO	
SUBTOTAL \$					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero	CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	80,00	\$ 1.418,00	
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	80,00	\$ 1.114,00	
SUBTOTAL \$					\$ 2.532,00		
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 2.557,00		
V. COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN				PORCENTAJE	VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN				22%	563,00		
IMPREVISTOS				5%	128,00		
UTILIDAD				5%	128,00		
SUBTOTAL \$					\$ 819,00		
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 3.376,00		

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		EC0001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA		1 DE 1		
		FECHA				
		15 mayo 2021		(Día) (Mes) (Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
2003	Relleno compactado con material del sitio		m3	4,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	2,5	\$ 200,00	
Herramienta menor			\$ 113,00	2,5	\$ 45,00	
					\$ 245,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
					SUBTOTAL \$ -	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
					SUBTOTAL \$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(2)	\$ 70,000	162%	\$ 113,400	20,00	\$ 5.670,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55,000	162%	\$ 89,100	20,00	\$ 4.455,00
					\$ 10.125,00	
					TOTAL COSTO DIRECTO \$ 10.370,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		2.281,00		
IMPREVISTOS		5%		519,00		
UTILIDAD		5%		519,00		
					SUBTOTAL \$ 3.319,00	
					Precio Unitario Total Aproximado al peso \$ 13.689,00	

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	EC0001		
			VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1
			FECHA	15	mayo	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
3001	Concreto Fc 140kg/cm2			m3	2,00	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	0,3	\$ 556,00	
Trompo para mezcla de concreto			\$ 5.500,00	0,3	\$ 6.111,00	
Herramienta menor			\$ 667,00	0,3	\$ 741,00	
SUBTOTAL \$						7.408,00
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agregados gruesos (triturado)			m3	0,70	\$ 82.500,00	\$ 57.750,00
Agua			Lt	50,00	\$ 75,00	\$ 3.750,00
Arena lavada			m3	0,70	\$ 99.000,00	\$ 63.300,00
Cemento			Kg	250,00	\$ 550,00	\$ 137.500,00
Formoleta			m2	1,00	\$ 13.200,00	\$ 13.200,00
SUBTOTAL \$						281.500,00
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD *DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Volqueta	M3XKM	1,4	5	7	1153	\$ 8.071,00
SUBTOTAL \$						8.071,00
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(4)	\$ 140.000	162%	\$ 226.800	7,20	\$ 31.500,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	7,20	\$ 12.375,00
SUBTOTAL \$						43.875,00
TOTAL COSTO DIRECTO \$						340.854,00
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN				PORCENTAJ F	VALOR TOTAL	
ADMINISTRACIÓN				22%	74.388,00	
IMPREVISTOS				5%	17.043,00	
UTILIDAD				5%	17.043,00	
SUBTOTAL \$						109.074,00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$						443.928,00

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		EC0001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA	1	DE	1	
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
ID	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
3002	Concreto Fc 210kg/cm2		m3	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carretilla		\$ 500,00	0,3	\$ 556,00		
Trompo para mezcla de concreto		\$ 5.500,00	0,3	\$ 6.111,00		
Herramienta menor		\$ 667,00	0,3	\$ 741,00		
				SUBTOTAL \$		
				\$ 7.408,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Agregados gruesos (triturado)	m3	0,70	\$ 82.500,00	\$ 57.750,00		
Agua	Lt	50,00	\$ 75,00	\$ 3.750,00		
Arena lavada	m3	0,70	\$ 93.000,00	\$ 63.300,00		
Cemento	Kg	350,00	\$ 550,00	\$ 192.500,00		
Formaleta	m2	1,00	\$ 13.200,00	\$ 13.200,00		
				SUBTOTAL \$		
				\$ 336.500,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
Volqueta	M3XKM	1,4	5	7	1153	\$ 8.071,00
				SUBTOTAL \$		
				\$ 8.071,00		
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(4)	\$ 140,000	16,2%	\$ 226,800	7,20	\$ 31.500,00	
Oficial CANT(1)	\$ 55,000	16,2%	\$ 89,100	7,20	\$ 12.375,00	
				SUBTOTAL \$		
				\$ 43.875,00		
				TOTAL COSTO DIRECTO \$		
				\$ 395.854,00		
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VALOR TOTAL				
ADMINISTRACIÓN	22%	87.088,00				
IMPREVISTOS	5%	19.793,00				
UTILIDAD	5%	19.793,00				
				SUBTOTAL \$		
				\$ 126.674,00		
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$		
				\$ 522.528,00		

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial		CÓDIGO	ECO001		
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1
			FECHA	15	mayo	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
3003	Concreto Ciclopeo			m3	12,60	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	0,3	\$ 556,00	
Trompo para mezcla de concreto			\$ 5.500,00	0,3	\$ 6.111,00	
Herramienta menor			\$ 667,00	0,3	\$ 741,00	
SUBTOTAL \$					\$ 7.408,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Agregados gruesos (triturado)		m3	0,42	\$ 82.500,00	\$ 34.650,00	
Agua		Lt	50,00	\$ 75,00	\$ 3.750,00	
Arena lavada		m3	0,42	\$ 39.000,00	\$ 41.580,00	
Cemento		Kg	250,00	\$ 550,00	\$ 137.500,00	
Formaleta		m2	1,00	\$ 13.200,00	\$ 13.200,00	
Piedra para concreto ciclopeo (piedra rajón o canto rodado)		m3	0,48	\$ 43.000,00	\$ 20.640,00	
SUBTOTAL \$					\$ 251.320,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
Volqueta	M3XXM	1,4	5	7	1153	\$ 8.071,00
SUBTOTAL \$					\$ 8.071,00	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(4)	\$ 140.000	162%	\$ 226.800	7,20	\$ 31.500,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	7,20	\$ 12.375,00
SUBTOTAL \$					\$ 43.875,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 310.674,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJ E	VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN		22%	68.348,00			
IMPREVISTOS		5%	15.534,00			
UTILIDAD		5%	15.534,00			
SUBTOTAL \$					\$ 99.416,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 410.090,00	

Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial		CÓDIGO	ECO001			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		VERSIÓN	1			
		PÁGINA	1	DE	1	
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
3004	Acero de refuerzo		kg	170,99		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Cizalla		\$ 2.500,00	50	\$ 50,00		
Herramienta menor		\$ 1,00				
				SUBTOTAL \$		
				50,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Acero de refuerzo fy= 420 mpa	Kg	1,05	\$ 4.300,00	\$ 5.145,00		
Alambre de amarre	Kg	0,10	\$ 3.220,00	\$ 322,00		
				SUBTOTAL \$		
				5.467,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				SUBTOTAL \$		-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	400,00	\$ 284,00	
		162%				
				SUBTOTAL \$		284,00
				TOTAL COSTO DIRECTO \$		5.601,00
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJ E		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN	22%		1.276,00			
IMPREVISTOS	5%		290,00			
UTILIDAD	5%		290,00			
				SUBTOTAL \$		1.856,00
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$		7.657,00

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial		CÓDIGO	EC0001		
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
3006	Estructura de cubierta de madera			m ²	40,13	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	1	\$ 500,00	
Herramienta menor			\$ 3.200,00	1	\$ 3.200,00	
SUBTOTAL \$					\$ 3.700,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Madera cercos de 3 m de 3 cm por 8 cm		u	2,50	\$ 12.500,00	\$ 31.250,00	
Puntillas aceradas de 2 1/2"		kg	0,50	\$ 8.500,00	\$ 4.250,00	
SUBTOTAL \$					\$ 35.500,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(3)	\$ 105,000	162%	\$ 170,100	8,00	\$ 21.263,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55,000	162%	\$ 89,100	8,00	\$ 11.138,00
SUBTOTAL \$					\$ 32.401,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 71.601,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		15.752,00		
IMPREVISTOS		5%		3.580,00		
UTILIDAD		5%		3.580,00		
SUBTOTAL \$					\$ 22.912,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 34.513,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		ECO001		
		VERSIÓN		1		
		PÁGINA	1	DE	1	
				FECHA		
				15	2021	
				(Día)	(Mes) (Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
4001	Mampostería de Superadobe		m ²	174,80		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	5	\$ 100,00	
Herramienta menor			\$ 1.125,00	5	\$ 225,00	
SUBTOTAL \$					\$ 325,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Saco de polipropileno		m	10,00	\$ 1.000,00	\$ 10.000,00	
Acero de refuerzo fy _s 420 mpa		Kg	0,20	\$ 4.300,00	\$ 860,00	
Alambre de puzo		m	0,20	\$ 3.500,00	\$ 700,00	
			10,00			
SUBTOTAL \$					\$ 11.680,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	40,00	\$ 2.835,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	40,00	\$ 2.228,00
SUBTOTAL \$					\$ 5.063,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 17.068,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJ E		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		3.755,00		
IMPREVISTOS		5%		853,00		
UTILIDAD		5%		853,00		
SUBTOTAL \$					\$ 5.461,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 22.529,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	ECO001			
		VERSIÓN	1			
		PÁGINA	1	DE	1	
 FECHA		15	mayo	2021		
		(Día)	(Mes)	(Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
4002	Mampostería con ladrillo a la vista		m2	2,52		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carretilla		\$ 500,00	1	\$ 500,00		
Hermeticata menor		\$ 2.513,00	1	\$ 2.513,00		
SUBTOTAL \$				3.013,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Ladrillo para mampostería	u	50,00	\$ 850,00	\$ 42.500,00		
Arena lavada	m3	0,04	\$ 39.000,00	\$ 3.465,00		
Cemento	Kg	12,50	\$ 550,00	\$ 6.875,00		
Agua	Lt	7,50	\$ 75,00	\$ 563,00		
SUBTOTAL \$				53.403,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$						-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	8,00	\$ 14.175,00	
Oficial CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	8,00	\$ 11.136,00	
SUBTOTAL \$					25.313,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					81.723,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJ E		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN	22%		17.380,00			
IMPREVISTOS	5%		4.086,00			
UTILIDAD	5%		4.086,00			
SUBTOTAL \$					26.152,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					107.881,00	

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			CÓDIGO	EC0001		
				VERSIÓN	1		
				PÁGINA	1	DE	1
				FECHA	15	mayo	2021
					(Días)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS							
1003	DESCRIPCIÓN			GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
4003	Revoque con mortero				m ²	442,08	
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN				TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Carretilla					\$ 500,00	2,5	\$ 200,00
Herramienta menor					\$ 1,00	2,5	\$ -
SUBTOTAL \$							\$ 200,00
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN				UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Arena lavada				m ³	0,10	\$ 93.000,00	\$ 9.300,00
Cemento				Kg	10,00	\$ 550,00	\$ 5.500,00
Agua				Lt	10,00	\$ 75,00	\$ 750,00
SUBTOTAL \$							\$ 16.150,00
III. TRANSPORTES							
MATERIAL		UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD *DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
					0		
SUBTOTAL \$							\$ -
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN			JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial	CANT(2)		\$ 110.000	162%	\$ 178.200	20,00	\$ 8.310,00
Obrero	CANT(1)		\$ 35.000	162%	\$ 56.700	20,00	\$ 2.835,00
SUBTOTAL \$							\$ 11.745,00
TOTAL COSTO DIRECTO \$							\$ 28.095,00
V. COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN					PORCENTAJ E	VALOR TOTAL	
ADMINISTRACIÓN					22%	6.181,00	
IMPREVISTOS					5%	1.405,00	
UTILIDAD					5%	1.405,00	
SUBTOTAL \$							\$ 8.991,00
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$							\$ 37.086,00

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	EC0001		
			VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1
			FECHA	15	mayo	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
5001	Recubrimiento con planchas asfálticas			m ²	154,48	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Hermiceta menor			\$ 567,00	1	\$ 567,00	
SUBTOTAL \$					\$ 567,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Planchas asfálticas		m ²	1,10	\$ 22.500,00	\$ 24.750,00	
SUBTOTAL \$					\$ 24.750,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	20,00	\$ 2.835,00
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	20,00	\$ 2.835,00
SUBTOTAL \$					\$ 5.670,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 30.987,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		6.817,00		
IMPREVISTOS		5%		1.543,00		
UTILIDAD		5%		1.543,00		
SUBTOTAL \$					\$ 9.903,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 40.902,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		EC0001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA		1		
		DE		1		
		FECHA				
		15	mayo	2021		
		(Día)	(Mes)	(Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
6001	Mueble de cocina bajo		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor		\$ 3.262,00	0,3	\$ 3.624,00		
SUBTOTAL \$				\$ 3.624,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Ladrillo para mampostería	u	350,00	\$ 850,00	\$ 297.500,00		
Arena lavada	m3	0,24	\$ 99.000,00	\$ 23.760,00		
Cemento	Kg	120,00	\$ 550,00	\$ 66.000,00		
Agua	Lt	100,00	\$ 75,00	\$ 7.500,00		
Agreagados gruesos (triturado)	m3	0,10	\$ 82.500,00	\$ 8.250,00		
Formaleta	m2	5,50	\$ 13.200,00	\$ 72.600,00		
		10,00				
SUBTOTAL \$				\$ 475.610,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$						-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	7,20	\$ 7.875,00	
Oficial CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	7,20	\$ 24.750,00	
SUBTOTAL \$					\$ 32.625,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 511.859,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJ E	VALOR TOTAL				
ADMINISTRACIÓN	22%	112.603,00				
IMPREVISTOS	5%	25.593,00				
UTILIDAD	5%	25.593,00				
SUBTOTAL \$		\$ 163.789,00				
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$		\$ 675.654,00				

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		ECO001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA		1		
		DE		1		
		FECHA				
		15	mayo	2021		
		(Día)	(Mes)	(Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
6002	Clozet		u	2,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor		\$ 311,00	2	\$ 456,00		
SUBTOTAL \$				456,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Clozet	m2	6,00	\$ 350.000,00	\$ 2.100.000,00		
SUBTOTAL \$				2.100.000,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$						-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	16,00	\$ 3.544,00	
Oficial CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	16,00	\$ 5.563,00	
SUBTOTAL \$					9.113,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					2.109.563,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJ E	VALOR TOTAL				
ADMINISTRACIÓN	22%	464.105,00				
IMPREVISTOS	5%	105.478,00				
UTILIDAD	5%	105.478,00				
SUBTOTAL \$				675.061,00		
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					2.784.630	

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial		CÓDIGO	ECO001		
	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1
			FECHA	15	mayo	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
6003	Puerta en madera			u	3,00	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Herramienta menor			\$ 1.822,00	1	\$ 1.822,00	
				SUBTOTAL \$	\$ 1.822,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Puerta de 0,9 por 2 incluye marco		u	1,00	\$ 230.500,00	\$ 230.500,00	
				SUBTOTAL \$	\$ 230.500,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD *DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$	-	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35,000	162%	\$ 56,700	8,00	\$ 7.088,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55,000	162%	\$ 89,100	8,00	\$ 11.138,00
				SUBTOTAL \$	\$ 18.226,00	
				TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$ 310.548,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		68.321,00		
IMPREVISTOS		5%		15.527,00		
UTILIDAD		5%		15.527,00		
				SUBTOTAL \$	\$ 99.375,00	
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$		
				\$ 409.923,00		

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		EC0001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA		1		
		1	DE	1		
		FECHA				
		15	mayo	2021		
		(Día)	(Mes)	(Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
6004	Tragaluz		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor		\$ 1.822,00	1	\$ 1.822,00		
				\$ 1.822,60		
SUBTOTAL \$				3.645,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Tragaluz	u	1,00	\$ 245.000,00	\$ 245.000,00		
SUBTOTAL \$				245.000,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD *DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$						-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	8,00	\$ 7.088,00	
Oficial CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	8,00	\$ 11.138,00	
SUBTOTAL \$					18.226,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					266.871,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VALOR TOTAL				
ADMINISTRACIÓN	22%	58.712,00				
IMPREVISTOS	5%	13.344,00				
UTILIDAD	5%	13.344,00				
SUBTOTAL \$			85.400,00			
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					352.271,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		EC0001		
		VERSIÓN		1		
		PÁGINA		1	DE	1
		FECHA		15	mayo	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
6005	Ventana con doble marco de caoba 80x180cm		u	7,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor		\$ 1.476,00	1	\$ 1.476,00		
				SUBTOTAL \$ \$ 1.476,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Ventana con doble marco de caoba 80x180cm	u	1,00	\$ 255.000,00	\$ 255.000,00		
Vidrio para ventana 80* 180 cm	u	1,00	\$ 185.700,00	\$ 185.700,00		
				SUBTOTAL \$ \$ 440.700,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$ \$ -		
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35,000	162%	\$ 56.700	8,00	\$ 7.088,00	
Oficial CANT(1)	\$ 55,000	162%	\$ 89.100	8,00	\$ 11.138,00	
				SUBTOTAL \$ \$ 18.226,00		
				TOTAL COSTO DIRECTO \$ \$ 460.402,00		
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN	22%		101.288,00			
IMPREVISTOS	5%		23.020,00			
UTILIDAD	5%		23.020,00			
				SUBTOTAL \$ \$ 147.328,00		
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$ \$ 607.730,00		

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		ECO001	
			VERSIÓN		1	
			PÁGINA		1	DE
				FECHA		15 mayo 2021 (Día) (Mes) (Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
6006	Puerta de aluminio		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	0,3	\$ 556,00	
				0,3		
				SUBTOTAL \$	\$ 556,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Puerta aluminio de 1'2 m incluye vidrio		u	1,00	\$ 655.000,00	\$ 655.000,00	
				SUBTOTAL \$	\$ 655.000,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$	\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	7,20	\$ 7.875,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	7,20	\$ 12.375,00
				SUBTOTAL \$	\$ 20.250,00	
				TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$ 675.806,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		148.677,00		
IMPREVISTOS		5%		33.790,00		
UTILIDAD		5%		33.790,00		
				SUBTOTAL \$	\$ 216.257,00	
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$	\$ 892.063,00	

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		ECO001	
			VERSIÓN		1	
			PÁGINA		1	DE
			FECHA		15	mayo
					(Día)	(Mes)
					2021	
					(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
7002	Cerámica para piso			m2	84,08	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	1,6	\$ 313,00	
Cortadora para ceramica			\$ 1500,00	1,6	\$ 938,00	
Herramienta menor			\$ 1.975,00	1	\$ 1.975,00	
SUBTOTAL \$					\$ 3.226,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Ceramica para piso		m2	1,10	\$ 17.500,00	\$ 19.250,00	
Bioquilla para ceramica		kg	1,10	\$ 650,00	\$ 715,00	
Pegante para ceramica		Kg	1,10	\$ 550,00	\$ 605,00	
SUBTOTAL \$					\$ 20.570,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	12,80	\$ 4.430,00
Oficial	CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	12,80	\$ 13.922,00
SUBTOTAL \$					\$ 18.352,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 42.148,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJ E		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		9.273,00		
IMPREVISTOS		5%		2.107,00		
UTILIDAD		5%		2.107,00		
SUBTOTAL \$					\$ 13.487,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 55.635,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		ECO001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA	1	DE	1	
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
7003	Cerámica para piso exterior		m2	12,82		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Carretilla		\$ 500,00	1,6	\$ 313,00		
Cortadora para cerámica		\$ 1500,00	1,6	\$ 938,00		
Herramienta menor		\$ 1.975,00	1	\$ 1.975,00		
SUBTOTAL \$				\$ 3.226,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Cerámica para piso	m2	1,10	\$ 17.500,00	\$ 19.250,00		
Bloquilla para cerámica	kg	1,10	\$ 650,00	\$ 715,00		
Pegante para cerámica	Kg	1,10	\$ 550,00	\$ 605,00		
SUBTOTAL \$				\$ 20.570,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$				\$ -		
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	12,80	\$ 4.430,00	
Oficial CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	12,80	\$ 13.922,00	
SUBTOTAL \$				\$ 18.352,00		
TOTAL COSTO DIRECTO \$				\$ 42.148,00		
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJ E	VALOR TOTAL				
ADMINISTRACIÓN	22%	9.273,00				
IMPREVISTOS	5%	2.107,00				
UTILIDAD	5%	2.107,00				
SUBTOTAL \$				\$ 13.487,00		
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$				\$ 55.635,00		

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		ECO001	
			VERSIÓN		1	
			PÁGINA	1	DE	1
			FECHA		15	mayo
					(Día)	(Mes)
					2021	
					(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
7004	Cielo raso en drywall			m2	57,33	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	2	\$ 250,00	
Herramienta menor			\$ 1.462,00	1	\$ 1.462,00	
SUBTOTAL \$					\$ 1.712,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Drywall incluye peso y accesorios		m2	1,10	\$ 13.800,00	\$ 15.180,00	
SUBTOTAL \$					\$ 15.180,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	16,00	\$ 3.544,00
Oficial	CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	16,00	\$ 11.136,00
SUBTOTAL \$					\$ 14.682,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 31.574,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		6.946,00		
IMPREVISTOS		5%		1.573,00		
UTILIDAD		5%		1.573,00		
SUBTOTAL \$					\$ 10.104,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 41.678,00	

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		EC0001	
			VERSIÓN		1	
			PÁGINA		1	DE
			FECHA		15	mayo
					(Día)	(Mes)
					2021	
					(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
ID03	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
8001	Instalación acometido acueducto			u	1,00	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Herramienta menor			\$ 2.050,00	0,5	\$ 4.100,00	
				SUBTOTAL \$	\$ 4.100,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Registro de corte		u	2,00	\$ 35.000,00	\$ 70.000,00	
Medidor		u	1,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00	
Manguera de 1/2" polietileno		m	3,00	\$ 2.500,00	\$ 7.500,00	
Collarín de derivación 3"		u	1,00	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00	
Adaptador macho		u	2,00	\$ 6.500,00	\$ 13.000,00	
Tuberío de 1/2" para acueducto		m	0,30	\$ 3.500,00	\$ 1.050,00	
				SUBTOTAL \$	\$ 636.550,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$	\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35,000	162%	\$ 56.700	4,00	\$ 14.175,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55,000	162%	\$ 83.100	4,00	\$ 22.275,00
				SUBTOTAL \$	\$ 36.450,00	
				TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$ 737.100,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJ E	VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN		22%	162.162,00			
IMPREVISTOS		5%	36.855,00			
UTILIDAD		5%	36.855,00			
				SUBTOTAL \$	\$ 235.872,00	
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$	\$ 372.972,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		ECO001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA		1 DE 1		
		FECHA		15	mayo	2021
				(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
8002	Instalación tubería acueducto		m	37,50		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Horacanta menor		\$ 775,00	1	\$ 775,00		
				SUBTOTAL \$ \$ 775,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Tubería de 1/2" para acueducto	m	1,00	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00		
Union en pvc 1/2"	u	0,20	\$ 6.500,00	\$ 1.300,00		
Codo en pvc 1/2"	u	0,20	\$ 3.500,00	\$ 700,00		
Limpiador para tubería PVC	Kg	0,02	\$ 7.500,00	\$ 150,00		
Pegante para tubería PVC	GL	0,00	\$ 250.000,00	\$ 250,00		
				SUBTOTAL \$ \$ 5.300,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$ \$ -		
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	60,00	\$ 1.890,00	
Oficial CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 83.100	60,00	\$ 1.485,00	
				SUBTOTAL \$ \$ 3.375,00		
				TOTAL COSTO DIRECTO \$ \$ 10.050,00		
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN	22%		2.211,00			
IMPREVISTOS	5%		503,00			
UTILIDAD	5%		503,00			
				SUBTOTAL \$ \$ 3.217,00		
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$ \$ 13.267,00		

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CODIGO: ECO001 VERSIÓN: 1 PÁGINA: 1 DE 1				
		FECHA: 15 mayo 2021 (Día) (Mes) (Año)				
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
8003	Instalación tubería de desagües		m	33,40		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Heramienta menor		\$ 1,00	4	\$ -		
				\$ 734,10		
SUBTOTAL \$				734,00		
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Tubería ø 4" tipo pesado, esp. 2,00 mm de espesor	m	1,10	\$ 6.500,00	\$ 7.150,00		
Union de 4" para desagües	u	0,25	\$ 8.500,00	\$ 2.125,00		
Limpiador para tubería PVC	Kg	0,25	\$ 7.500,00	\$ 1.875,00		
Pegante para tubería PVC	GL	0,01	\$ 250.000,00	\$ 2.500,00		
		5,50				
		10,00				
SUBTOTAL \$				13.650,00		
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD *DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$						-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	32,00	\$ 1.772,00	
Oficial CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	32,00	\$ 5.563,00	
SUBTOTAL \$					7.341,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$				21.725,00		
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN	22%		4.780,00			
IMPREVISTOS	5%		1.086,00			
UTILIDAD	5%		1.086,00			
SUBTOTAL \$				6.952,00		
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$				28.677,00		

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	ECO001		
			VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1
			FECHA	15	mayo	2021
				(Días)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
8004	Caja de inspeccion			u	2,00	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Carretilla			\$ 500,00	1	\$ 500,00	
Herramienta menor			\$ 2.531,00	1	\$ 2.531,00	
SUBTOTAL \$					\$ 3.031,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Cajas de inspeccion		u	0,25	\$ 250.000,00	\$ 62.500,00	
SUBTOTAL \$					\$ 62.500,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	8,00	\$ 14.175,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	8,00	\$ 11.138,00
SUBTOTAL \$					\$ 25.313,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 90.844,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		19.986,00		
IMPREVISTOS		5%		4.542,00		
UTILIDAD		5%		4.542,00		
SUBTOTAL \$					\$ 29.070,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 119.914,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		ECO001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA	DE			
		1		1		
		FECHA				
		15	mayo	2021		
		(Día)	(Mes)	(Año)		
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
8006	Accesorios para baño		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Herramienta menor			\$ 734,00	4	\$ 184,00	
				SUBTOTAL \$	184,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Accesorios para baño		u	1,00	\$ 115.000,00	\$ 115.000,00	
				SUBTOTAL \$	115.000,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$		-
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	32,00	\$ 1.772,00
Oficial	CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	32,00	\$ 5.563,00
				SUBTOTAL \$		7.341,00
				TOTAL COSTO DIRECTO \$		182.525,00
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		40.156,00		
IMPREVISTOS		5%		3.126,00		
UTILIDAD		5%		3.126,00		
				SUBTOTAL \$	58.408,00	
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$	240.933,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	ECO001			
		VERSIÓN	1			
		PÁGINA	1	DE	1	
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
8007	Fregadero (lavadero) de patio		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Herramienta menor			\$ 378,00	3	\$ 326,00	
					\$ 378,80	
SUBTOTAL \$					1.305,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Lavadero para ropas en concreto		u	1,00	\$ 325.000,00	\$ 325.000,00	
SUBTOTAL \$					325.000,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD *DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					-	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	24,00	\$ 2.363,00
Oficial	CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	24,00	\$ 7.425,00
SUBTOTAL \$					9.788,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					336.093,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		73.940,00		
IMPREVISTOS		5%		16.805,00		
UTILIDAD		5%		16.805,00		
SUBTOTAL \$					107.550,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					443.643,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO				
		ECO001				
		VERSIÓN				
		1				
		PÁGINA	1	DE	1	
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
8006	Lavaplatos		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor		\$ 978,00	3	\$ 326,00		
				SUBTOTAL \$	\$ 326,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Accesorios para baño	u	1,00	\$ 175.000,00	\$ 175.000,00		
				SUBTOTAL \$	\$ 175.000,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
				SUBTOTAL \$	\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	24,00	\$ 2.363,00	
Oficial CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	24,00	\$ 7.425,00	
				SUBTOTAL \$	\$ 9.788,00	
				TOTAL COSTO DIRECTO \$	\$ 185.114,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN	22%		40.725,00			
IMPREVISTOS	5%		9.256,00			
UTILIDAD	5%		9.256,00			
				SUBTOTAL \$	\$ 59.237,00	
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$	\$ 244.351,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	ECO001			
		VERSIÓN	1			
		PÁGINA	1	DE	1	
		FECHA	15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
8003	Tanque de reserva		u	1,00		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Heramicata menor			\$ 978,00	3	\$ 326,00	
SUBTOTAL \$					\$ 326,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Tanque de 1000 lts		u	1,00	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00	
SUBTOTAL \$					\$ 450.000,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	24,00	\$ 2.363,00
Oficial	CANT(2)	\$ 110.000	162%	\$ 178.200	24,00	\$ 7.425,00
SUBTOTAL \$					\$ 9.788,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 450.114,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJ E		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		22%		101.225,00		
IMPREVISTOS		5%		23.006,00		
UTILIDAD		5%		23.006,00		
SUBTOTAL \$					\$ 147.237,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 607.351,00	

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		ECO001		
			VERSIÓN		1		
			PÁGINA		1	DE	1
			FECHA		15	mayo	2021
					(Día)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS							
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
3001	Instalación Acometida Eléctrica Monofásica			u	1,00		
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Heramicata menor			\$ 5.062,00	0,5	\$ 10.124,00		
					\$ 5.062,50		
SUBTOTAL \$					\$ 15.187,00		
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Medidor de energía		u	1,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00		
Tubería metálica de 1 1/2"		m	4,00	\$ 7.500,00	\$ 30.000,00		
Codo metálico		u	1,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00		
Alambre eléctrico calibre 12		m	60,00	\$ 1.500,00	\$ 90.000,00		
Caja metálica para medidor		u	1,00	\$ 155.000,00	\$ 155.000,00		
Varrilla cooper well		u	1,00	\$ 175.000,00	\$ 175.000,00		
SUBTOTAL \$					\$ 1.004.500,00		
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO	
				0			
SUBTOTAL \$					\$ -		
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero	CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	4,00	\$ 28.350,00	
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	4,00	\$ 22.275,00	
SUBTOTAL \$					\$ 50.625,00		
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 1.070.312,00		
V. COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN		22%		235.463,00			
IMPREVISTOS		5%		53.516,00			
UTILIDAD		5%		53.516,00			
SUBTOTAL \$					\$ 342.501,00		
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 1.412.813,00		

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			CÓDIGO ECO001 VERSIÓN 1 PÁGINA 1 DE 1			
FECHA			15	mayo	2021	
			(Día)	(Mes)	(Año)	
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
3002	Instalación cableado eléctrico, incluye tubería		u	115,30		
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Herramienta menor			\$ 1,00	4	\$ -	
SUBTOTAL \$					-	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Alambre electrico calibre 12		m	3,00	\$ 1.500,00	\$ 4.500,00	
Tubería para conexiones electricas		m	1,05	\$ 1.500,00	\$ 1.575,00	
SUBTOTAL \$					6.075,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO
				0		
SUBTOTAL \$					-	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	32,00	\$ 3.544,00
Oficial	CANT(1)	\$ 55.000	162%	\$ 89.100	32,00	\$ 2.784,00
SUBTOTAL \$					6.328,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					12.403,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN		23%		2.729,00		
IMPREVISTOS		5%		620,00		
UTILIDAD		5%		620,00		
SUBTOTAL \$					3.969,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					16.372,00	

		Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial		CÓDIGO		ECO001	
		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		VERSIÓN		1	
				PÁGINA		1 DE 1	
				FECHA		15 mayo 2021 (Día) (Mes) (Año)	
DATOS ESPECÍFICOS							
1003	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD			
3003	Tablero de distribución de tacos		u	1,00			
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO			
Mercedita menor		\$ 1,00	3	\$ -			
				SUBTOTAL \$:			
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO			
Caja metálica para tacos	u	1,00	\$ 105.200,00	\$ 105.200,00			
Tacos de 30 Amp	u	6,00	\$ 35.000,00	\$ 210.000,00			
				SUBTOTAL \$:			
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)"	TARIFA	Vr. UNITARIO	
				73+			
				SUBTOTAL \$:			
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Obrero CANT(2)	\$ 70.000	16,2%	\$ 113.400	24,00	\$ 4.725,00		
Oficial CANT(1)	\$ 55.000	16,2%	\$ 89.100	24,00	\$ 3.713,00		
				SUBTOTAL \$:			
				TOTAL COSTO DIRECTO \$:			
V. COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VALOR TOTAL					
ADMINISTRACIÓN	22%	71.200,00					
IMPREVISTOS	5%	16.182,00					
UTILIDAD	5%	16.182,00					
				SUBTOTAL \$:			
				Precio Unitario Total Aproximado al peso \$:			
				\$ 427.202,00			

	Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO		ECO001	
			VERSIÓN		1	
			PÁGINA		1	DE
				FECHA		15 mayo 2021 (Día) (Mes) (Año)
DATOS ESPECÍFICOS						
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD	
3004	Instalación punto toma corriente			u	16,00	
I. EQUIPO						
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Heramienta menor			\$ 70,00	10	\$ 7,00	
SUBTOTAL \$					\$ 7,00	
II. MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO	
Toma electrica		u	1,00	\$ 8.250,00	\$ 8.250,00	
SUBTOTAL \$					\$ 8.250,00	
III. TRANSPORTES						
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					\$ -	
IV. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero	CANT(1)	\$ 35.000	162%	\$ 56.700	80,00 80,00	\$ 703,00
SUBTOTAL \$					\$ 703,00	
TOTAL COSTO DIRECTO \$					\$ 8.366,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
DESCRIPCIÓN			PORCENTAJE	VALOR TOTAL		
ADMINISTRACIÓN			22%	1.973,00		
IMPREVISTOS			5%	448,00		
UTILIDAD			5%	448,00		
SUBTOTAL \$					\$ 2.863,00	
Precio Unitario Total Aproximado al peso \$					\$ 11.835,00	

 Título del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO			ECO001		
		VERSIÓN			1		
		PÁGINA		1	DE	1	
			FECHA		15	mayo	2021
					(Días)	(Mes)	(Año)
DATOS ESPECÍFICOS							
1003	DESCRIPCIÓN		GRUPO DE	UNIDAD	CANTIDAD		
3005	Instalación punto toma rosca bombillos			u	12,00		
I. EQUIPO							
DESCRIPCIÓN		TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO		
Herramienta menor			\$ 141,00	10	\$ 14,00		
					SUBTOTAL \$		
					\$ 14,00		
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO		
Rosca electrica		u	1,00	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00		
			6,00				
					SUBTOTAL \$		
					\$ 4.500,00		
III. TRANSPORTES							
MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	CANTIDAD "DISTANCIA (1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO	
				73*			
					SUBTOTAL \$		
					-		
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN		JORNAL	PREST	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO	
Obrero	CANT(2)	\$ 70.000	162%	\$ 113.400	80,00	\$ 1.418,00	
					SUBTOTAL \$		
					\$ 1.418,00		
					TOTAL COSTO DIRECTO \$		
					\$ 5.332,00		
V. COSTOS INDIRECTOS							
DESCRIPCIÓN		PORCENTAJE		VALOR TOTAL			
ADMINISTRACIÓN		22%		1.305,00			
IMPREVISTOS		5%		297,00			
UTILIDAD		5%		297,00			
					SUBTOTAL \$		
					\$ 1.899,00		
					Precio Unitario Total Aproximado al peso \$		
					\$ 7.831,00		

Anexo 4 Cuadro de insumos

Titulo del proyecto: Estudio de factibilidad para la construcción de 20 viviendas en super adobe con el uso de materiales sobrantes de obras de infraestructura vial												
INSUMOS												
CODI	TIP	INSUMO	UNID	VALOR BASIC	IVA	VALOR UNITARIO	GRUP	MES COTIZAC	Io	If	REVERSI N	VALOR REVERT
1		Accesorios para baño	u	\$ 147.059	\$ 27.941	\$ 175.000		may-21				\$ 175.000
2		Acero de refuerzo fy= 420 mpa	Kg	\$ 2.941	\$ 559	\$ 3.500		may-21				\$ 4.900
3		Agregados gruesos (triturado)	m³	\$ 69.328	\$ 13.172	\$ 82.500		may-21				\$ 82.500
4		Agua	Lt	\$ 63	\$ 12	\$ 75		may-21				\$ 75
5		Alambre de amarre	Kg	\$ 2.706	\$ 514	\$ 3.220		may-21				\$ 3.220
6		Alambre de puas	m	\$ 2.941	\$ 559	\$ 3.500		may-21				\$ 3.500
7		Alambre electrico calibre 12	m	\$ 1.261	\$ 240	\$ 1.500		may-21				\$ 1.500
8		Alambre galvanizado no.14	Kg	\$ 3.782	\$ 719	\$ 4.500		may-21				\$ 4.500
9		Arena lavada	m³	\$ 83.193	\$ 15.807	\$ 99.000		may-21				\$ 99.000
10		Boquilla para ceramica	kg	\$ 546	\$ 104	\$ 650		may-21				\$ 650
11		Caballete	u	\$ 5.462	\$ 1.038	\$ 6.500		may-21				\$ 6.500
12		Cajas de inspeccion	u	\$ 210.084	\$ 39.916	\$ 250.000		may-21				\$ 250.000
13		Cemento	Kg	\$ 462	\$ 88	\$ 550		may-21				\$ 550
14		Ceramica para muro	m²	\$ 16.387	\$ 3.114	\$ 19.500		may-21				\$ 19.500
15		Ceramica para piso	m²	\$ 14.706	\$ 2.794	\$ 17.500		may-21				\$ 17.500
16		Cinta asilante	m	\$ 294	\$ 56	\$ 350		may-21				\$ 350
17		Closet	m²	\$ 294.118	\$ 55.882	\$ 350.000		may-21				\$ 350.000
18		Codo de 4" para desagues	u	\$ 7.143	\$ 1.357	\$ 8.500		may-21				\$ 8.500
19		Codo en pvc 1/2"	u	\$ 2.941	\$ 559	\$ 3.500		may-21				\$ 3.500
20		Drywall incluye yeso y accesorios	m²	\$ 11.597	\$ 2.203	\$ 13.800		may-21				\$ 13.800
21		Formaleta	m²	\$ 11.092	\$ 2.107	\$ 13.200		may-21				\$ 13.200
22		Ladrillo para mamposteria	u	\$ 714	\$ 136	\$ 850		may-21				\$ 850
23		Lavamanos	u	\$ 210.084	\$ 39.916	\$ 250.000		may-21				\$ 250.000
24		Lavaplatos	u	\$ 210.084	\$ 39.916	\$ 250.000		may-21				\$ 250.000
25		Limpiador para tuberia PVC	Kg	\$ 6.303	\$ 1.198	\$ 7.500		may-21				\$ 7.500
26		Madera cercos de 3 m de 3 cm por 8 cm	u	\$ 10.504	\$ 1.996	\$ 12.500		may-21				\$ 12.500
27		Material de afirmado	m³	\$ 25.714	\$ 4.886	\$ 30.600		may-21				\$ 30.600
28		Material triturado para filtros	m³	\$ 63.025	\$ 11.975	\$ 75.000		may-21				\$ 75.000
29		mortero alta resistencia (incluye fibra de nylon)	m³	\$ 1.257.625	\$ 238.949	\$ 1.496.574		may-21				\$1.496.574
30		Pegante para ceramica	Kg	\$ 482	\$ 88	\$ 550		may-21				\$ 550
31		Piedra para concreto ciclopeo (piedra rajon o canto rodado)	m³	\$ 36.134	\$ 6.865	\$ 43.000		may-21				\$ 43.000
32		Pintura para exteriores	Gl	\$ 26.891	\$ 5.109	\$ 32.000		may-21				\$ 32.000
33		Pintura para interiores	Gl	\$ 21.008	\$ 3.992	\$ 25.000		may-21				\$ 25.000
34		Puerta de 0.7 por 2 incluye marco	u	\$ 210.504	\$ 39.996	\$ 250.500		may-21				\$ 250.500
35		Puerta de 0.9 por 2 incluye marco	u	\$ 244.118	\$ 46.382	\$ 290.500		may-21				\$ 290.500
36		Puerta aluminio de 1'2 m incluye vidrio	u	\$ 550.420	\$ 104.580	\$ 655.000		may-21				\$ 655.000
36		Puerta aluminio de 1'2 m incluye vidrio	u	\$ 550.420	\$ 104.580	\$ 655.000		may-21				\$ 655.000
37		Puntillas aceradas de 2 1/2"	kg	\$ 7.143	\$ 1.357	\$ 8.500		may-21				\$ 8.500
38		Roseta electrica	u	\$ 3.782	\$ 719	\$ 4.500		may-21				\$ 4.500
39		Saco de polipropileno	m	\$ 840	\$ 160	\$ 1.000		may-21				\$ 1.000
40		Sanitario	u	\$ 294.118	\$ 55.882	\$ 350.000		may-21				\$ 350.000
41		Soldadura para PVC	Gal	\$ 51.671	\$ 9.817	\$ 61.488		may-21				\$ 61.488
42		Tablas de 3 m por 20 cm por 2 cm	u	\$ 7.143	\$ 1.357	\$ 8.500		may-21				\$ 8.500
43		Tanque de 1000 lts	u	\$ 378.151	\$ 71.849	\$ 450.000		may-21				\$ 450.000
44		Teja Eternit 1.2'x2.4	u	\$ 29.916	\$ 5.684	\$ 35.600		may-21				\$ 35.600
45		Toma electrica	u	\$ 8.933	\$ 1.317	\$ 8.250		may-21				\$ 8.250
46		Tragaluz	u	\$ 205.882	\$ 39.118	\$ 245.000		may-21				\$ 245.000
47		Tuberia de 1/2" para acueducto	m	\$ 2.941	\$ 559	\$ 3.500		may-21				\$ 3.500
48		Tuberia e 4" tipo pesado, e=2.00 mm desagues	m	\$ 5.462	\$ 1.038	\$ 6.500		may-21				\$ 6.500
49		Tuberia para conexiones electricas	m	\$ 1.261	\$ 240	\$ 1.500		may-21				\$ 1.500
50		Union de 4" para desagues	u	\$ 7.143	\$ 1.357	\$ 8.500		may-21				\$ 8.500
51		Union en pvc 1/2"	u	\$ 5.462	\$ 1.038	\$ 6.500		may-21				\$ 6.500
52		Ventana con doble marco de caoba 80x180cm	u	\$ 214.286	\$ 40.714	\$ 255.000		may-21				\$ 255.000
53		Vidrio para ventana 80* 180 cm	u	\$ 156.050	\$ 29.650	\$ 185.700		may-21				\$ 185.700
54		Planchas asfálticas	m2	\$ 18.908	\$ 3.593	\$ 22.500		may-21				\$ 22.500
55		Canal aguas lluvias 0.3 ancho	m	\$ 15.546	\$ 2.954	\$ 18.500		may-21				\$ 18.500
56		Registro de corte	u	\$ 29.412	\$ 5.588	\$ 35.000		may-21				\$ 35.000
57		Medidor	u	\$ 462.185	\$ 87.815	\$ 550.000		may-21				\$ 550.000
58		Manguera de 1/2" polietileno	m	\$ 2.101	\$ 399	\$ 2.500		may-21				\$ 2.500
59		Collarn de derivación 3"	u	\$ 46.218	\$ 8.781	\$ 55.000		may-21				\$ 55.000
60		Adaptador macho	u	\$ 5.462	\$ 1.038	\$ 6.500		may-21				\$ 6.500
61		Registro de valvula	u	\$ 21.008	\$ 3.992	\$ 25.000		may-21				\$ 25.000
62		Pegante para tuberia PVC	GL	\$ 210.084	\$ 39.916	\$ 250.000		may-21				\$ 250.000
63		Medidor de energia	u	\$ 462.185	\$ 87.815	\$ 550.000		may-21				\$ 550.000
64		Tuberia metalica de 1 1/2"	m	\$ 6.303	\$ 1.198	\$ 7.500		may-21				\$ 7.500
65		Codo metalico	u	\$ 3.782	\$ 719	\$ 4.500		may-21				\$ 4.500
66		Caja metalica para medidor	u	\$ 130.252	\$ 24.748	\$ 155.000		may-21				\$ 155.000
67		Caja metalica para tacos	u	\$ 88.403	\$ 16.797	\$ 105.200		may-21				\$ 105.200
68		Tacos de 30 Amp	u	\$ 29.412	\$ 5.588	\$ 35.000		may-21				\$ 35.000
69		Vanilla coper well	u	\$ 147.059	\$ 27.941	\$ 175.000		may-21				\$ 175.000
70		Lavadero para ropas en concreto	u	\$ 273.109	\$ 51.891	\$ 325.000		may-21				\$ 325.000

Anexo 7 Matriz de calificación de impactos

TABLA 24. MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS													
COMPONENTE	ELEMENTOS	EFECTO	IMPACTO ESPECIFICO	ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN							CALIFICACIÓN PONDERADA DEL IMPACTO	
					CARÁCTER (Signo)	MAGNITUD (Mg)	EXTENSION	IMPORTANCIA	EFECTO	MANIFESTACION	MITIGABILIDAD		IMPORTANCIA (I)
COMPONENTE FISICO	SUELO	Se estiman cambios en las geoformas naturales, en el uso; igualmente se prevé la aparición o dinamización de procesos inestables y compactación del suelo.	*Sobre el suelo comprenden cambios en su uso actual y potencial.	Actividades de descapote	-	4	1	2	1	1	1	-19	-19
			*Compactación. *La generación o dinamización de procesos inestables.	Conformación y compactación	-	4	1	2	1	1	1	-19	
	HIDRICO	Sobre el agua comprenden cambios en la dinámica del flujo del agua y patrones de drenaje, la calidad fisicoquímica y biológica de las aguas por el aporte de sedimentos.	*Contaminación por vertimiento de sedimentos. *En la parte física se estiman cambios en el flujo del agua y patrones de drenaje.	Actividades de descapote	-	8	1	4	2	1	2	-35	-35
			*Contaminación acuática.	Instalación y operación de materiales y equipos	-	8	1	4	2	1	2	-35	
				Excavaciones y obras de drenaje	-	8	1	4	2	1	2	-35	
	ATMOSFERICO	Sobre el aire comprenden aparición de emisiones atmosféricas e incremento en los niveles de ruido.	*Presencia de emisiones atmosféricas. *Incremento niveles de ruido.	Actividades de descapote	-	8	1	4	2	1	1	-35	-35
				Movilización y operación de materiales y equipos	-	8	1	4	2	1	1	-35	
				Excavaciones	-	8	1	4	2	1	1	-35	
	COMPONENTE BIOTICO	FAUNA	Sobre el recurso faunístico comprenden la alteración de hábitats, ahuyentamiento de especies	*Ahuyentamiento. *Alteración de fauna terrestre.	Actividades de descapote	-	4	1	2	2	1	1	-20
				Movilización y operación de materiales y equipos	-	4	1	2	2	1	1	-20	
				Movilización de equipos	-	4	1	2	2	1	1	-20	
				Excavaciones	-	4	1	2	2	1	1	-20	
FLORA		Se empiezan a observar temporalmente en la etapa de construcción descapotes superficiales, posteriormente excavaciones y suelo desprovisto totalmente de cobertura.	*Comprende la remoción de vegetación, por cuanto se incurre en daños de eliminación total de este componente en el área de construcción de la vivienda.	Remoción y afectación vegetación terrestre	-	4	1	2	2	1	1	-20	-20
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	COMUNIDAD Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Generación de empleo.	*La incorporación laboral de población del área directa e indirecta para su ejecución que contribuye a mejorar los ingresos de los habitantes aledaños de la región y trabajadores	Contratación de personal	+	4	1	4	2	1	1	-22	-22
		Conflictos sociales.	*Personas que se vean afectadas por su pensamiento cultural o político, costumbres	Actividad constructiva innovadora en el AID	-	4	1	4	2	1	1	-22	-22
	SALUD Y SEGURIDAD HUMANA	Afectación en la salud de los trabajadores.	Afecciones en salud del personal de obra	Obras de concreto in situ	-	4	1	2	2	1	2	-21	-21
				Movilización de materiales y equipos	-	4	1	2	2	1	2	-21	
				Transporte de materiales de construcción	-	4	1	2	2	1	2	-21	
Riesgo de accidentalidad.	Generación de accidentes debido a las actividades del proyecto.	Movilización de personal, materiales y equipo y operatividad	-	4	1	2	2	2	1	-21	-21		

Importante: Valores de Importancia superiores a 50, con Carácter (+)

Relevante: Valores de Importancia entre 1-50, con Carácter (+)

Irrelevante: Valores de Importancia entre 1-25, con Carácter (-)

Manejable o Moderado: Valores de Importancia entre 26-50, con Carácter (-)

Especial o Severo: Valores de Importancia entre 51-75, con Carácter (-)

Crítico: Valores de Importancia superiores a 76 con Carácter (-)