

**DISEÑAR Y CONSTRUIR UN CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL
AUTO SOSTENIBLE, CON MATERIALES RECICLABLES Y USO DE SISTEMAS DE
ENERGÍA RENOVABLE, EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ DEPARTAMENTO DE
BOYACÁ**

ANGIE NATALIA CORTÁZAR SÁNCHEZ

LUISA FERNANDA ARCOS LÓPEZ

CRISTIAN EDUARDO OBANDO BUITRAGO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C

2021

**DISEÑAR Y CONSTRUIR UN CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL
AUTO SOSTENIBLE, CON MATERIALES RECICLABLES Y USO DE SISTEMAS DE
ENERGÍA RENOVABLE, EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ DEPARTAMENTO DE
BOYACÁ**

ANGIE NATALIA CORTÁZAR SÁNCHEZ

LUISA FERNANDA ARCOS LÓPEZ

CRISTIAN EDUARDO OBANDO BUITRAGO

Trabajo final de grado para optar el título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor: HÉCTOR ONEL BELTRÁN SERRANO

Docente académico

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C

2021

Dedicatoria

A nuestros padres, hermanos, hijos y parejas por su apoyo y motivación.

Agradecimiento

A nuestros seres queridos, amigos y compañeros de trabajo por su constante apoyo, y a los maestros por su constante esfuerzo y dedicación durante todo el proceso de desarrollo del proyecto de grado.

Tabla de contenido

Resumen	17
Introducción	18
1. Planteamiento inicial del proyecto	19
1.1. Antecedentes	19
1.1.1. Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad.	19
1.1.2. Descripción del problema (Problema de negocio) – Árbol de problemas. ..	20
1.1.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) – Árbol de objetivos.	21
1.2. Descripción organizaciónFuente del problema o necesidad.	23
1.2.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.	23
1.2.2. Direccionamiento estratégico de la organización.....	24
1.2.3. Estructura organizacional.	27
1.2.4. Cadena de valor de la organización.....	30
1.3. Caso de Negocio.	31
1.3.1. Descripción de Alternativas.	31
1.3.2. Criterios de selección de alternativas.	32
1.3.3. Análisis de alternativas.	32
1.3.4. Selección de alternativa.....	35
1.3.5. Justificación del proyecto (Finalidad e impacto).	44
1.4. Marco teórico.	44

1.5.	Marco metodológico para realizar trabajo de grado.	47
1.5.1.	Enfoque de Investigación.	47
1.5.2.	Tipos de investigación.	47
1.5.3.	Herramientas para la recolección de información.	48
1.5.4.	Fuentes de información (Primarias y Secundarias).	48
2.	Estudios y Evaluaciones	49
2.1.	Estudio de Mercado.	49
2.1.1.	Población.	52
2.1.2.	Dimensionamiento demanda.	54
2.1.3.	Dimensionamiento oferta.	54
2.1.4.	Competencias - precios.	55
2.1.5.	Punto de equilibrio oferta-demanda.	56
2.1.6.	Determinación de precio / Estrategias de comercialización.	58
2.1.7.	Canales de comercialización.	59
2.2.	Estudio Técnico.	60
2.2.1.	Diseño conceptual del proceso o bien o producto.	60
2.2.2.	Supuestos y restricciones del proyecto.	76
2.3.	Estudio Económico – Financiero.	77
2.3.1.	Estimación del valor de la inversión del proyecto.	77
2.3.2.	Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto.	78

2.3.3.	Flujo de caja del proyecto caso.	79
2.3.4.	Determinación del costo de capital,Fuentes de financiación y uso de fondos. 84	
2.3.5.	Evaluación Financiera del proyecto (VPN, TIR o de beneficio-costos).....	85
2.3.6.	Análisis de sensibilidad.....	88
2.4.	Estudio Social y Ambiental.....	89
2.4.1.	Análisis de beneficios y costos sociales. Balance Social.	89
2.4.2.	Descripción y categorización de impactos ambientales.....	93
2.4.3.	Análisis del Ciclo de Vida del producto o bien o servicio o resultado (ISO 14040/44). 96	
2.4.4.	Definición de flujo de entradas y salidas.	100
2.4.5.	Cálculo de impacto ambiental bajo criterio P5™.	101
2.4.6.	Cálculo de huella de carbono.	103
2.4.7.	Estrategias de mitigación de impacto Ambiental.	105
2.4.8.	Definición del Impacto Social.....	105
3.	Inicio y Planeación del Proyecto.....	107
3.1.	Aprobación del Proyecto (Project Charter).....	107
3.2.	Plan de gestión del Proyecto.	110
3.2.1.	Plan de gestión de interesados.....	111
3.2.2.	Plan de gestión de alcance.....	124

3.2.3. Plan de gestión de las comunicaciones.	134
3.2.4. Plan de gestión del cronograma.	142
3.2.5. Plan de gestión del costo.	208
3.2.6. Plan de gestión de calidad.	224
3.2.7. Plan de gestión de recursos.	236
3.2.8. Plan de gestión del riesgo.	275
3.2.9. Plan de gestión de adquisiciones.	290
Conclusiones y Recomendaciones.	297
Referencias	299

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Árbol de Problemas.	21
Ilustración 2. Árbol de Objetivos.....	23
Ilustración 3. Mapa estratégico.	27
Ilustración 4. Organigrama.	28
Ilustración 5. Cadena de valor.....	31
Ilustración 6. Modelo vivienda tradicional, alternativa 1.	34
Ilustración 7. Modelo vivienda ambiental, alternativa 2.....	35
Ilustración 8. Distribución arquitectónica unidad de vivienda individual.	37
Ilustración 9. Distribución arquitectónica grupo de viviendas.	38
Ilustración 10. Fachada, vista 1.....	38
Ilustración 11. Fachada, vista 2.....	39
Ilustración 12. Diseño interior sala comedor.	39
Ilustración 13. Diseño interior zona social de la vivienda.	40
Ilustración 14. Diseño interior cocina.	40
Ilustración 15. Diseño interior habitación auxiliar.....	41
Ilustración 16. Diseño interior habitación principal, vista 1.....	41
Ilustración 17. Diseño interior habitación principal, vista 2.....	42
Ilustración 18. Diseño de urbanismo interior, vista 1.	42
Ilustración 19. Diseño de urbanismo interior, vista 2.	43
Ilustración 20. Diseño de urbanismo interior, vista 3.	43
Ilustración 21. Diseño de urbanismo exterior, vista 1.....	44

Ilustración 22. Departamentos con mayor adjudicación de recursos vigencia 1ro. Enero 2000 – 14 de mayo 2013.....	51
Ilustración 23. Total, viviendas, personas y hogares 2018.....	53
Ilustración 24. Hogares con actividad económica.	53
Ilustración 25. Comparación panel solar a través del tiempo.	56
Ilustración 26. Modelo vivienda ambiental, alternativa 2.....	63
Ilustración 27. Proceso de reciclaje del plástico	64
Ilustración 28. Ciclo economía circular.	64
Ilustración 29. División política de Colombia, región Andina.	69
Ilustración 30. División política departamento de Boyacá y centro de Boyacá.	69
Ilustración 31. Municipio de Samacá.....	70
Ilustración 32. Localización lotes propuestos en el municipio de Samacá.....	71
Ilustración 33. Diagrama PESTEL.	93
Ilustración 34. Ciclo de vida del proyecto.	98
Ilustración 35. Ciclo de manejo integral de residuos en construcción.....	99
Ilustración 36. Flujo de entradas y salidas.	101
Ilustración 37. Matriz dependencia influencia.....	121
Ilustración 38. EDT.....	132
Ilustración 39. Flujograma de las comunicaciones.	140
Ilustración 40. Diagrama de Red.	164
Ilustración 41. Diagrama de Gantt.....	184
Ilustración 42. Estructura de Desagregación de Costos, parte 1.....	220
Ilustración 43. Estructura de Desagregación de Costos, parte 2.....	221

Ilustración 44. Curva S – Técnica de Valor Ganado.	224
Ilustración 45. Diagrama de flujo etapa de diseño.	231
Ilustración 46. Formato de inspecciones.	233
Ilustración 47. Formato de auditoría.	234
Ilustración 48. Estructura Desagregación de recursos.	240
Ilustración 49. Histograma - Director del proyecto.	258
Ilustración 50. Histograma – Coordinador Arquitectura.	258
Ilustración 51. Histograma – Arquitecto Diseñador.	259
Ilustración 52. Histograma – Delineante	259
Ilustración 53. Histograma – Coordinador Ingeniería	260
Ilustración 54. Histograma – Ingeniero Residente.	260
Ilustración 55. Histograma – Ingeniero de Programación y Costos	261
Ilustración 56. Histograma – Coordinador Administración.	261
Ilustración 57. Histograma – Secretaria.	262
Ilustración 58. Histograma – Mensajero	262
Ilustración 59. Histograma – Ingeniero Estructuras	263
Ilustración 60. Histograma – Ingeniero Eléctrico	263
Ilustración 61. Histograma – Ingeniero Ambiental.	264
Ilustración 62. Histograma – Ingeniero Geotecnia	264
Ilustración 63. Histograma – Ingeniero Hidrosanitario	265
Ilustración 64. Histograma –Legal.	265
Ilustración 65. Histograma –Tramitador Licencias.	266
Ilustración 66. Histograma –Topografía	266

Ilustración 67. Histograma –Vendedor	267
Ilustración 68. Cronograma de capacitación del proyecto.....	268
Ilustración 69. Convenciones del cronograma de capacitación del proyecto.	268
Ilustración 70. Convenciones del cronograma de capacitación del proyecto.	279
Ilustración 71. Matriz de impacto para amenazas y oportunidades.....	280
Ilustración 72. Matriz de probabilidad de impacto para amenazas y oportunidades.....	280

Lista de Tablas

Tabla 1. Estadísticas de Proyectos y de Hogares Adjudicados de la Vigencia 2000 –2013 por Departamentos Cifras en pesos corriente.....	50
Tabla 2. Cantidad aproximada de agua lluvia cosechada desde el techo de una casa de 36m ²	55
Tabla 3. Datos técnicos del Polietileno Tereftalato (PET).	62
Tabla 4. Características de lotes propuestos.	72
Tabla 5. Insumos principales para el diseño del proyecto.	72
Tabla 6. Insumos principales para construcción del proyecto.	72
Tabla 7. Insumos secundarios para construcción del proyecto.	73
Tabla 8. Equipos para el diseño del proyecto.	74
Tabla 9. Equipos para la construcción del proyecto.	75
Tabla 10. Inversión inicial del Proyecto.	78
Tabla 11. Relación de presupuesto general del proyecto.	79
Tabla 12. Relación de presupuesto mensual del proyecto.	79
Tabla 13. Proyección de ventas.....	79
Tabla 14. Flujo de caja del proyecto.	81
Tabla 15. Flujo de caja del inversionista.....	81
Tabla 16. Presupuesto de Efectivo.	83
Tabla 17. Tabla de amortización.	84
Tabla 18. Estado de resultados.....	86
Tabla 19. Análisis estado financiero.	87
Tabla 20. Afectación al presupuesto general.....	88
Tabla 21. Afectación VPN y TIR.	88

Tabla 22. Impactos Ambientales.	96
Tabla 23. Análisis de impacto con enfoque P5.	102
Tabla 24. Cálculo Huella de Carbono.	104
Tabla 25. Estrategias de mitigación.	105
Tabla 26. Project Charter.....	107
Tabla 27. Matriz de involucramiento de interesados.	112
Tabla 28. Matriz de Interesados (poder – Influencia, poder – Impacto).	116
Tabla 29. Dependencia.....	120
Tabla 30. Influencia.	120
Tabla 31. Resolución de conflictos.	122
Tabla 32. Acta de declaración del alcance.	125
Tabla 33. Requisitos y verificación.....	128
Tabla 34. Matriz de trazabilidad de requisitos.	129
Tabla 35. Formato Diccionario de la EDT.	133
Tabla 36. Matriz de comunicaciones.	135
Tabla 37. Glosario.	141
Tabla 38. Estimación de duraciones con la distribución PERT beta-normal.	143
Tabla 39. Información plan de gestión del cronograma.....	163
Tabla 40. Nivelación y uso de recursos.	185
Tabla 41. Costos mensuales y acumulados.	209
Tabla 42. Presupuesto por actividades.	210
Tabla 43. Actividades y herramientas para gestión y control de calidad.	228
Tabla 44. Requisitos de aceptación de los entregables del proyecto.	235

Tabla 45. Ficha de identificación y adquisición de recursos.....	237
Tabla 46. Descripción de cargo Director del proyecto.....	241
Tabla 47. Descripción de cargo Coordinador de arquitectura.....	241
Tabla 48. Descripción de cargo Coordinador de Ingeniería.....	242
Tabla 49. Descripción de cargo Arquitecto Diseñador.....	243
Tabla 50. Descripción de cargo Ingeniero Residente.....	244
Tabla 51. Descripción de cargo Delineante.	244
Tabla 52. Descripción de cargo Ingeniero Ambiental.....	245
Tabla 53. Descripción de cargo Ingeniero Eléctrico.	246
Tabla 54. Descripción de cargo Ingeniero Estructural.....	247
Tabla 55. Descripción de cargo Ingeniero Geotécnico.	248
Tabla 56. Descripción de cargo Ingeniero Hidrosanitario.	249
Tabla 57. Descripción de cargo Ingeniero de programación y costos.	250
Tabla 58. Descripción de cargo Topógrafo.	250
Tabla 59. Descripción de Coordinador administrativo.	251
Tabla 60. Descripción de la secretaria.	252
Tabla 61. Descripción del Mensajero.....	253
Tabla 62. Descripción del Legal.	253
Tabla 63. Descripción del Administrador Financiero.	254
Tabla 64. Matriz RACI.	256
Tabla 65. Obligaciones económicas del contrato.....	269
Tabla 66. Obligaciones económicas del contrato - ARL.....	269
Tabla 67. Plan para la adquisición y liberación del personal, parte 1.	270

Tabla 68. Plan para la adquisición y liberación del personal, parte 2.	270
Tabla 69. Indicadores de medición de desempeño.	272
Tabla 70. Reconocimientos.	273
Tabla 71. Identificación de riesgos.	275
Tabla 72. Cálculo de valor económico para gestión de riesgos.	281
Tabla 73. Matriz de riesgos.	282
Tabla 74. Plan de respuesta a riesgo.	288
Tabla 75. Criterios de valoración.	291
Tabla 76. Métricas de desempeño.	294
Tabla 77. Cronograma para la adquisición de proveedores.	296
Tabla 78. Cronograma para la adquisición de personal.	296

Resumen

En el área de la Construcción se han venido generando daños inalterables en el medio ambiente, por lo cual, se debe aprovechar de manera óptima el impacto positivo y sostenible con el mismo, utilizando los recursos disponibles tales como (sol, vegetación, Fuentes hídricas, lluvia, aire y desechos sólidos), generando un conjunto de viviendas de interés social sostenible, construida con materiales reciclados, en el municipio de Samacá – Boyacá, en el cual se busca mejorar las condiciones de vida, asegurando que las familias vulnerables y/o de escasos recursos tengan derecho a un techo y a servicios básicos, además se pretende contribuir con la reducción de emisiones de carbono y consumo energético, que actualmente genera una vivienda durante su construcción y su vida útil, por medio de técnicas constructivas pasivas y activas, y aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar. De igual manera el conjunto de viviendas se diseñará con espacios confortables para que las familias lo habiten buscando siempre un bienestar y conservación del medio ambiente, involucrando a las mismas en la ejecución del proyecto.

Palabras clave: Población vulnerable, medio ambiente, sostenible, reciclaje, mano de obra, diseño, construcción, recursos naturales y participación ciudadana.

Introducción

El diseño de las viviendas autosostenibles hace parte de un proyecto social y ambiental, que pretende disminuir el uso de productos que generan contaminación, bien sea con químicos como pesticidas o con combustibles fósiles, o uso excesivo de recursos naturales como lo es el agua. Así mismo, se espera garantizar a comunidades vulnerables y/o de escasos recursos, los servicios de primera necesidad. Basado en lo anterior, inicialmente se tomó el municipio Samacá en el departamento de Boyacá, con el fin de estructurar el proyecto de manera puntual, lo que permitirá evaluar el éxito de este, y posteriormente plantear la posibilidad de llevarlo a todos los sectores del país en donde existan familias que realmente necesiten mejorar su calidad de vida y en donde se necesite mejorar las condiciones ambientales.

Como materia prima se considera la reutilización de residuos plásticos, procesados en forma de bloque o ladrillo; de igual manera, se contempla el uso de paneles solares, sanitarios ecológicos, y aprovechamiento de cubiertas para la recolección de aguas lluvias. Con esto último se espera incentivar a la comunidad a producir lo que se necesita y no depender de factores externos a su diario vivir.

Dentro de las metas del proyecto, esta obtener una buena percepción ante entidades del Estado o empresas privadas para apoyar e impulsar el mismo, con la finalidad de ejecutar y materializar las viviendas de interés social autosostenibles para población vulnerable y/o de escasos recursos.

1. Planteamiento inicial del proyecto

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes del problema, necesidad u oportunidad.

El municipio de Samacá pertenece a la Provincia del Centro del departamento de Boyacá, con un área aproximada de 160 Km² (Alcaldía Municipal de Samacá, 2020). Su principal actividad económica es la minería de carbón, lo cual lo hace un destino atractivo para aquellas personas que están en busca de mejorar su calidad de vida, pues ofrece una alta demanda de mano de obra para trabajar en las minas, muchas de ellas informales; esta misma característica lo hace un municipio al que llega gran cantidad de población vulnerable, sin techo o servicios de primera necesidad, y mucho menos con la capacidad económica para tomar en arriendo un lugar temporal. Sumado a esto, es importante recordar que a pesar del esfuerzo de muchas empresas por realizar procedimientos mineros que cumplan con los requisitos ambientales, es casi imposible controlar la minería ilegal en Colombia y mucho más difícil es lograr que se rijan a las entidades que controlan los temas ambientales en el país.

La comercialización de carbón genera numerosos empleos, que atraen personas o familias, de nacionalidad colombiana e incluso extranjera. Es por esta razón que es necesario plantear soluciones que permitan a las familias, asegurar un futuro y una estabilidad; contribuyendo con el cuidado del medio ambiente; al lograr ejecutar este proyecto se estaría promoviendo la economía del municipio y de las personas que allí habitan, garantizando una estabilidad en la calidad de vida de la comunidad e incentivando a la concientización de la importancia que tiene el cuidado del medio ambiente para nuestro futuro y el de nuevas generaciones.

Según el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña el sector de la construcción necesita más de 2 toneladas de materias primas por cada m² de vivienda que se construye, y adicionalmente la cantidad de energía asociada a la fabricación de los materiales que componen una vivienda puede ascender, aproximadamente, a un tercio del consumo energético de una familia durante un periodo de 50 años, la producción de residuos de construcción y demolición supera la tonelada anual por habitante (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña - ITeC., 2006), es por eso, que el Consejo Mundial de Construcción Sostenible 2008 afirma que el sector de la construcción, a nivel mundial, es aquel que más potencial tiene para reducir sus impactos negativos al medio ambiente, ya que con pequeños cambios, que no incurren en grandes costos de producción, serían suficientes para reducir en promedio, un 30% el consumo de energía, 35% las emisiones de carbono (CO₂), hasta un 50% el consumo de agua, además de generar ahorros del 50% al 90% en el costo de la disposición de desechos sólidos (Parra, 2019).

1.1.2. Descripción del problema (Problema de negocio) – Árbol de problemas.

Los principales problemas evidenciados en el municipio de Samacá se derivan de la actividad minera ilegal; sin embargo, para el año 2017 se tenían cerca de 56 minas de carbón y 622 hornos de coquización, que a pesar de estar legalizadas generan contaminación atmosférica, contaminación a Fuentes hídricas, riesgo sanitario, afectación a agricultores y daños a flora y fauna (Fonseca, 2017).

Adicionalmente, debido a la llegada de gran cantidad de población proveniente de diferentes partes del país o del extranjero, que se radican en el municipio, se presentan diferentes casos de familias que no cuentan con viviendas o no pueden asegurar el uso de servicios de primera necesidad.

Basado en lo anterior, es evidente que existe una población potencial que se puede acoger al beneficio que brindan las viviendas autosostenibles, llegando a satisfacer las necesidades de una familia al adquirir una vivienda digna que les asegura el acceso a servicios básicos; de igual manera se reducirían los índices de riesgo sanitario, inseguridad y hacinamiento.

1.1.2.1. Árbol de Problemas.

A continuación, se encuentra el árbol de problemas.

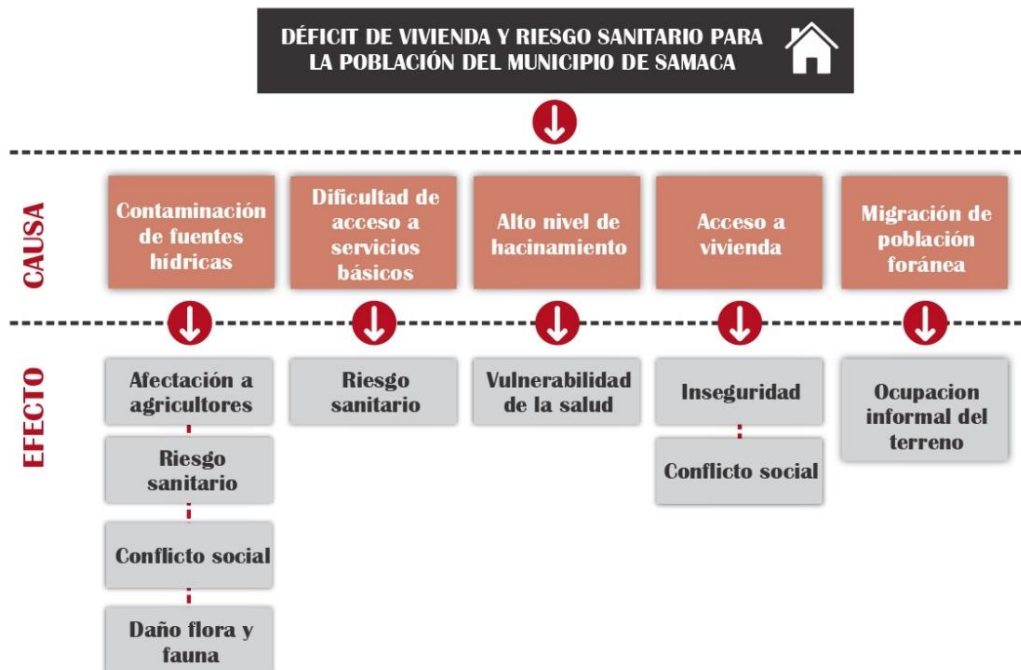


Ilustración 1. Árbol de Problemas.

Fuente: Construcción de autores.

1.1.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) – Árbol de objetivos.

Los objetivos del proyecto se exponen a continuación:

1.1.3.1. Objetivo General.

Formular un proyecto para el diseño detallado y construcción de un conjunto de viviendas de interés social con un enfoque autosostenible, con materiales reciclables y uso de

productos ambientales, dirigido a la población vulnerable y/o de escasos recursos, en el municipio de Samacá, departamento de Boyacá.

1.1.3.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar y construir un conjunto de viviendas multifamiliares que cumpla con las necesidades básicas.
- Implementar productos y materiales que contribuyan al cuidado del medio ambiente, cumpliendo con los estándares y los índices de habitabilidad y calidad.
- Promover en la comunidad un acceso cómodo a las viviendas de interés social.
- Asegurar los servicios básicos primarios por medio de sistemas autosostenibles.
- Proyectar la ejecución de la construcción de la vivienda de manera ágil y limpia.
- Concientizar a la comunidad de la necesidad y responsabilidad social que se debe tener en el cuidado del medio ambiente.

1.1.3.3. Árbol de Objetivos.

A continuación, se encuentra el árbol de objetivos.

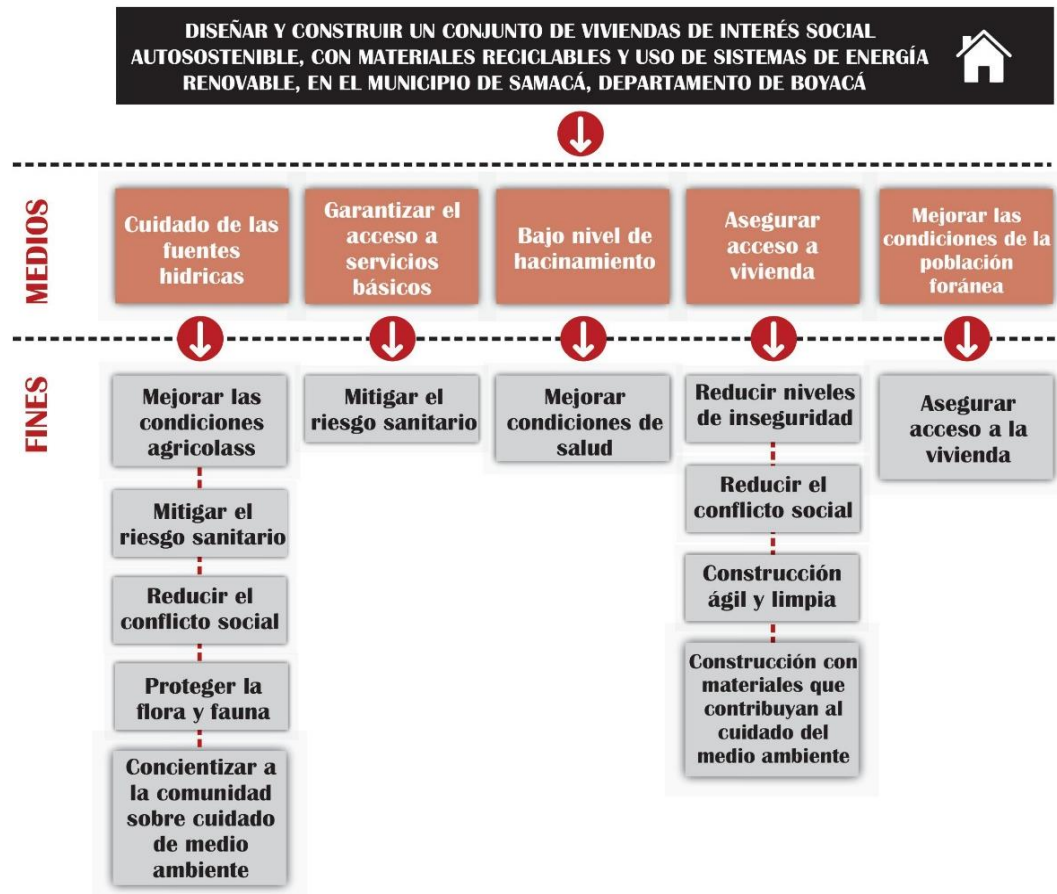


Ilustración 2. Árbol de Objetivos.

Fuente: Construcción de autores.

1.2. Descripción organizaciónFuente del problema o necesidad.

1.2.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.

El crecimiento de la población del municipio de Samacá, debido a la llegada de personas de diferentes regiones del país en busca de un mejor futuro y oportunidades laborales, ha generado la necesidad de llevar a cabo la construcción de viviendas de interés social basadas en un concepto ambiental y autosostenible, con el fin de contribuir con el cuidado de los recursos naturales del municipio.

1.2.2. Direccionamiento estratégico de la organización.

Hace parte de la formulación y propósito de la organización o proyecto en determinado caso de negocio, y contribuye al desarrollo del cómo se van a lograr las metas a corto y largo plazo con proyecciones financieras y comerciales.

1.2.2.1. *Objetivos estratégicos de la organización.*

Como objetivo general de la organización se tiene: “Formular un proyecto para el diseño detallado y construcción de un conjunto de viviendas de interés social con un enfoque autosostenible, con materiales reciclables y uso de productos ambientales, dirigido a la población vulnerable y/o de escasos recursos, en el municipio de Samacá, departamento de Boyacá”. Para lograr esto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- **Planeación Estratégica:** Plantea la importancia de articular el municipio, el entorno y sus recursos paralelamente con el desarrollo de la vivienda de interés social, esto parte de la concepción del municipio como un espacio confortable para las personas que habitarán en estas.

Es el proceso en el que definimos y ejecutamos una ruta a largo plazo para el logro de los objetivos o propósitos organizacionales, a través del análisis de la situación presente y deseada a futuro, el entorno de la empresa y sus brechas existentes. Esta planificación se hace para responder a los cambios internos y externos, de manera que la empresa se mantenga competitiva en el mercado.

(Quintero, 2019)

- **Estructuración de negocios:** Se refiere a las posibilidades de convenios o alianzas económicas que se puedan presentar con instituciones públicas y/o privadas con

sentido social que se proponen brindar una ayuda para el beneficio común del municipio de Samacá.

- Estudios de Pre-Factibilidad: Mediante el cual se espera informar el éxito de la propuesta de diseño de la vivienda de interés social, dentro de las condiciones del municipio, para el apoyo en la financiación por parte de las entidades públicas y privadas.
- Estudio de Factibilidad: Se analiza la información enfocando los datos en las necesidades que tiene la población en el municipio seleccionado, con el fin de determinar la solución más acertada desde el punto de vista financiero, social y ambiental.
- Estudio de Ejecución: Se materializa el prototipo de vivienda diseñado, teniendo en cuenta la información recopilada en la Pre-Factibilidad y Factibilidad, para la adecuada realización del proyecto
- Investigación de Mercados: Se realiza a partir de una recopilación y análisis de datos, con el fin de visualizar de una manera clara las necesidades de la población y así garantizar la satisfacción de estas dentro del diseño.

1.2.2.2. Políticas Institucionales.

Se fundamentan en el interés por mejorar condiciones a) ambientales, para la reducción de contaminación, garantizando el manejo de ecosistemas y de recursos naturales renovables y no renovables; b) habitacionales, permitiendo calidad de vida de las personas, disminuyendo la población que no tiene acceso a una vivienda digna y asegurando los servicios básicos; c) social, incentivando a la población al cuidado del medio ambiente y a la creación de espacios en condiciones óptimas de higiene y salubridad. Todo lo anterior se alcanzará buscando siempre el

mejor resultado para cada uno de los proyectos, fundamentado en la calidad, ética y profesionalismo de los participantes, y siempre bajo el criterio y orden de las normas y leyes colombianas.

1.2.2.3. Misión, Visión y Valores.

1.2.2.3.1. Misión.

Brindar soluciones integrales que permitan satisfacer las necesidades de la población, generando beneficio en su entorno social, cultural y económico, a partir de la concepción de un conjunto de viviendas de interés social autosostenible, diseñadas con materiales reciclados y elementos que aporten al cuidado del medio ambiente.

1.2.2.3.2. Visión.

Para el año 2025, se espera ser una empresa con reconocimiento a nivel nacional en el sector del diseño y la construcción sostenible, con la participación de un gran grupo de profesionales capacitados y comprometidos con el desarrollo del país. Adicionalmente, se espera contar con el apoyo y respaldo de entidades públicas y privadas que permitan el crecimiento y solidez de la empresa.

1.2.2.3.3. Valores.

Los valores principales de la organización son:

- Honestidad.
- Confianza.
- Inclusión.
- Profesionalismo.
- Innovación.

1.2.2.4. Mapa estratégico.

Es la representación visual de la estrategia de una organización. Para que la estrategia se pueda considerar completa, debería abarcar a toda la organización y, para ello, es necesario definir al menos un objetivo para cada una de las perspectivas de análisis.

Kaplan y Norton plantean cuatro perspectivas diferentes: la “Financiera”, de “Cliente”, de “Procesos” y de “Aprendizaje y Crecimiento”. (Proyectos Gestión Conocimiento, 2016)

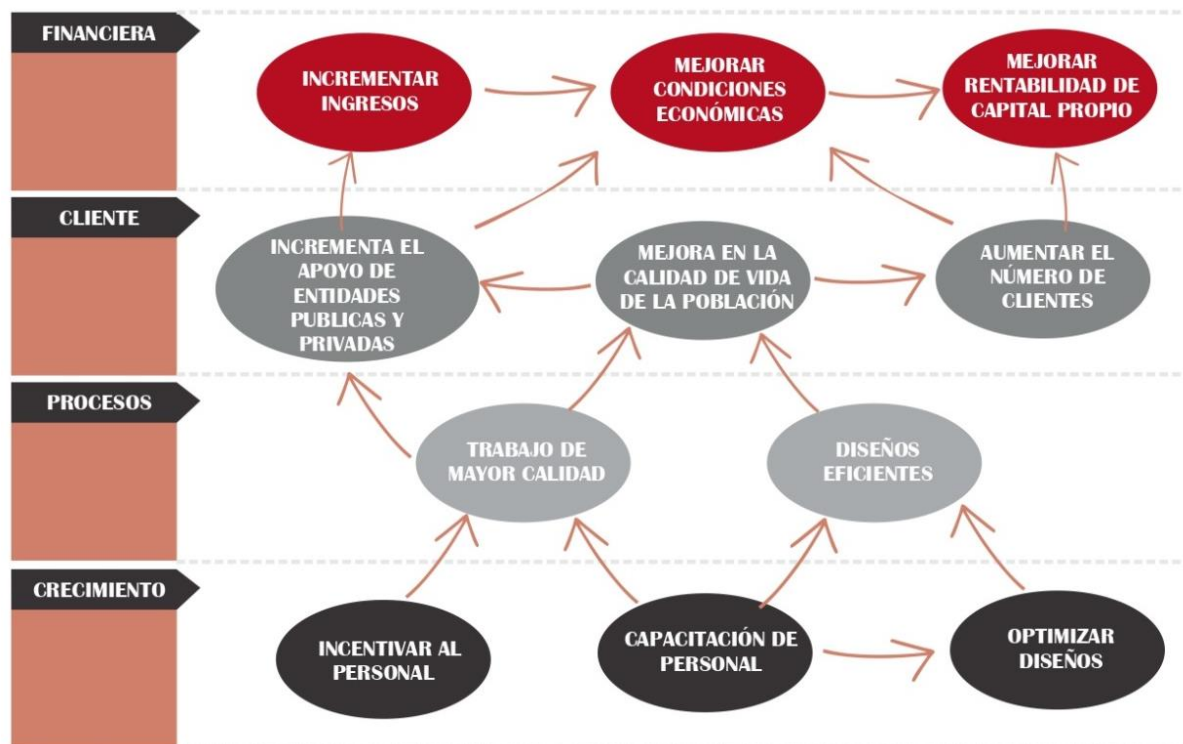


Ilustración 3. Mapa estratégico.

Fuente: Construcción de autores.

1.2.3. Estructura organizacional.

El organigrama cuenta con el conjunto de profesionales administrativos y técnicos, requeridos para el desarrollo del diseño y construcción del conjunto de viviendas de interés social, que se pretende implementar en el municipio de Samacá.

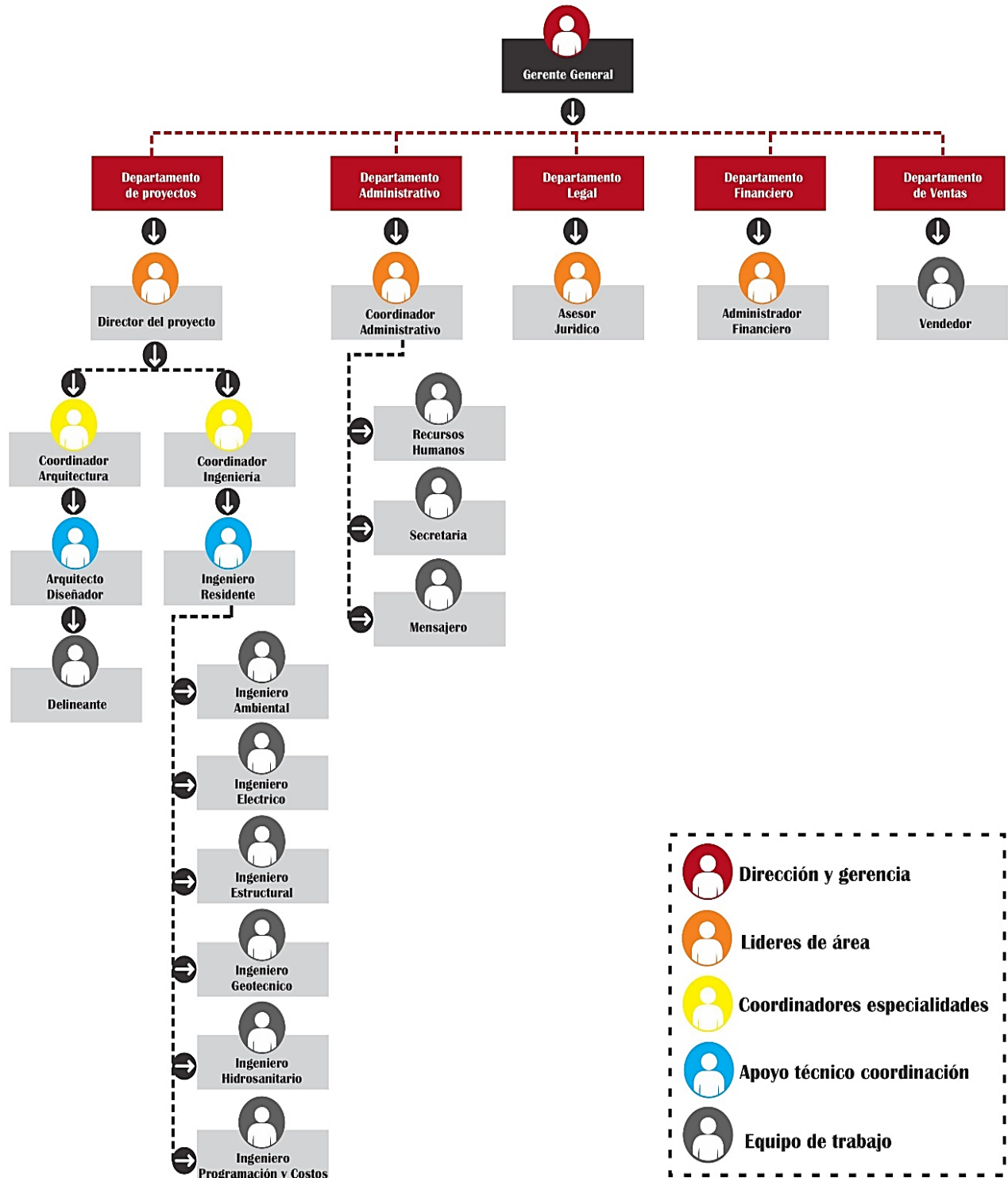


Ilustración 4. Organigrama.

Fuente: Construcción de autores.

De la ilustración anterior, se especifica lo siguiente:

- Rojo: Encargado de la dirección y gerencia del proyecto, de establecer comunicación con los propietarios y entidades interesadas, y de llevar a cabo la revisión general de calidad del proyecto.
- Naranja: Lideres de área encargados de la revisión previa para entrega a la gerencia del proyecto. Deben cumplir con las metas programadas dentro del cronograma.
- Amarillo: Coordinadores de especialidades que se encargan de la supervisión diaria, de revisar y aprobar los entregables desarrollados por el equipo del proyecto.
- Azul: Apoyos técnicos a la coordinación del proyecto, encargados de verificar y controlar las labores realizadas por el equipo de trabajo. Están en contacto directo con los subcontratistas y deben entregar reporte diario del estado del proyecto.

Gris: Equipo de trabajo, es la primera línea de la empresa y se encarga de todas las actividades que surjan en el día a día del proyecto.

La organización planteó los siguientes procesos para el desarrollo del proyecto, que están presentes desde el estado inicial hasta el final.

- Investigación y planteamiento del proyecto según las necesidades de la comunidad.
- Selección de un sitio, a nivel macro y micro, que cumpla con las necesidades encontradas.
- Selección y contratación de personal, maquinaria y equipos, necesarios para el desarrollo del proyecto.

- Planteamiento de un diseño que satisfaga las condiciones de vivienda y socioeconómicas, y que esté acorde con los requerimientos de la población.
- Adecuación del lote y construcción del diseño seleccionado de las viviendas y del urbanismo del conjunto.
- Lanzamiento del proyecto para su venta y trámites para legalización documental de escrituración.
- Entrega de las viviendas construidas y acompañamiento con el desarrollo de capacitaciones acerca del uso adecuado de los equipos instalados en estas.
- Evaluación de expectativas y resultados del proyecto. Incluye aspectos financieros, técnicos, ambientales y sociales.

1.2.4. Cadena de valor de la organización.

La cadena de valor la constituyen los diferentes tipos de procesos, según Porter: procesos primarios y procesos secundarios, además del margen.

En los procesos primarios, la cadena de valor identifica cinco actividades primarias: logística interna, operaciones, logística externa, mercadeo, ventas y servicio postventa. En los procesos secundarios, la cadena de valor identifica cuatro actividades secundarias: infraestructura de la empresa, dirección de recursos humanos, desarrollo tecnológico y abastecimiento. (Business School CEIPA, 2018)

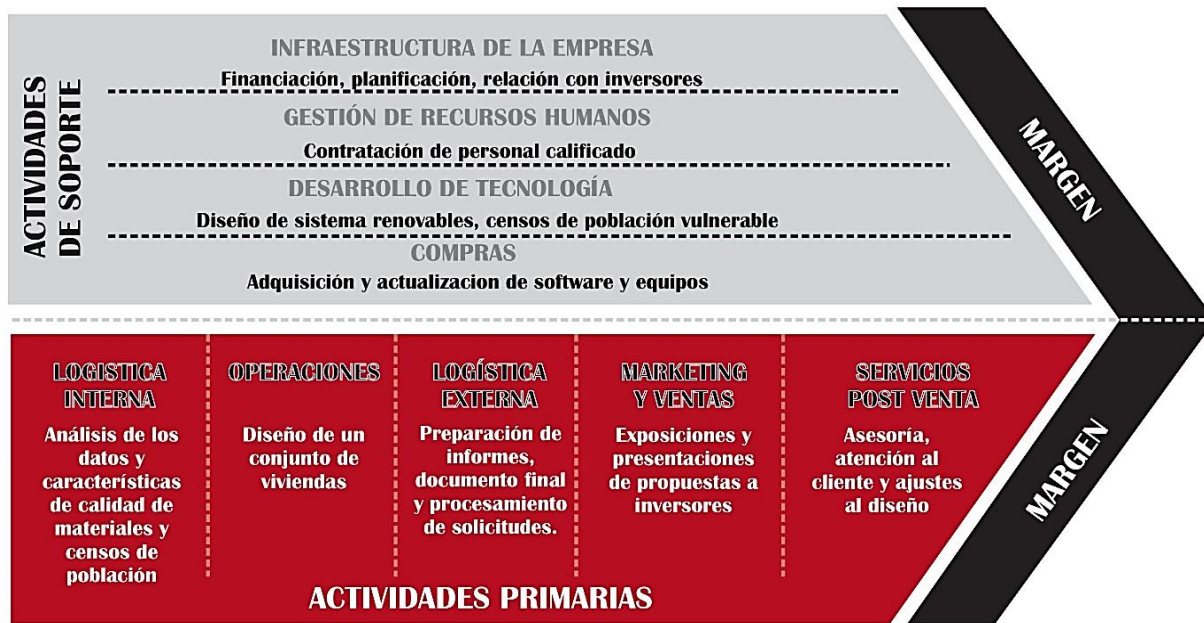


Ilustración 5. Cadena de valor.

Fuente: Construcción de autores.

1.3. Caso de Negocio.

1.3.1. Descripción de Alternativas.

Las alternativas evaluadas para dar solución a la problemática se relacionan a continuación:

- La vivienda seleccionada debe cumplir con la normativa técnica y la ley colombiana, para garantizar la seguridad y bienestar de quienes la habiten.
- La alternativa más viable debe permitir la inclusión de la comunidad en el desarrollo del proyecto.
- Se planteó la opción de diseñar y construir una vivienda con materiales tradicionales como lo son el bloque de arcilla, mortero de pega, columnas y vigas en concreto y refuerzo de acero; sin embargo, no cumple con el componente ambiental que se quiere aportar al municipio.

- d. Se estudió la alternativa de diseñar y construir una vivienda con ladrillos, columnas y vigas de plástico reciclado y procesado, que permiten una construcción rápida y cumple con algunos de los propósitos del proyecto, que son el uso de materiales reciclados, y la implementación de energías renovables.

1.3.2. Criterios de selección de alternativas.

Los criterios que se tienen en cuenta dentro del desarrollo del proyecto son:

- Impacto ambiental.
- Inclusión social.
- Componente económico.
- Impacto social.
- Generación de empleo.
- Construcción rápida y segura.
- Aspectos políticos.
- Aceptación de la comunidad.
- Prestación de servicios básicos.

1.3.3. Análisis de alternativas.

Para la elección del diseño de las viviendas se analizaron 2 alternativas, con las que se espera suplir las necesidades de la población que lo amerite. Dentro de las alternativas evaluadas para el proyecto, se debe contemplar la validación de los diseños mínimos, con el fin de cumplir con las especificaciones legales y de normativa técnica establecida en Colombia, especialmente para el municipio de Samacá del departamento de Boyacá.

Los componentes que se deben considerar, dentro del diseño, son los siguientes:

- Arquitectónico.

- Estructural.
- Eléctrico.
- Hidrosanitario.
- Ambiental.

En las alternativas planteadas se propone utilizar productos ecológicos como paneles solares y sistemas de reutilización de agua; frente a esto último se considera reutilizar aguas lluvias, filtrarlas de manera natural y usarlas en huertos, cocinas, duchas y lavamanos; por otra parte, el agua que se reciclaría de los lavamanos o lavaplatos sería utilizada en la descarga de los sanitarios.

Una vez mencionado esto, se exponen las siguientes alternativas:

1.3.3.1. Alternativa tradicional.

Es una vivienda construida con bloque de arcilla, mortero de pega, columnas y vigas en concreto y refuerzo de acero, se puede implementar el uso de paneles solares y reutilización de agua. Sin embargo, su construcción puede ser un poco demorada y no se usarían materiales reciclables.



Ilustración 6. Modelo vivienda tradicional, alternativa 1.

Fuente: (La Guajira Hoy, 2015)

1.3.3.2. Alternativa ambiental.

Es una vivienda construida con ladrillos, columnas y vigas de plástico reciclado y procesado, en caso de que sea necesario se emplearían uniones metálicas pernadas, es una construcción rápida y cumple con uno de los propósitos del proyecto, que es el uso de materiales reciclados.



Ilustración 7. Modelo vivienda ambiental, alternativa 2.

Fuente: (EcoInventos Green Technology, 2019)

1.3.4. Selección de alternativa.

Luego de evaluar los dos tipos de vivienda que se pueden desarrollar para satisfacer los objetivos del proyecto se seleccionó la alternativa 2, basados en los siguientes criterios:

1. La vivienda está diseñada con ladrillos de plástico reciclado y procesado, aportando beneficios al medio ambiente, reduciendo el plástico que llega a los vertederos, lo que disminuye el consumo de agua, energía y emisiones de CO₂ mediante el uso de estos materiales (EcoInventos Green Technology, 2019). Adicionalmente, para construir una casa de 80 metros cuadrados se necesitan 2.500 kg de plástico reciclado, aproximadamente (EcoInventos Green Technology, 2019).
2. La vivienda puede ser realizada por personal sin amplia experiencia en la construcción tradicional, lo que contribuye a la participación de la comunidad dentro del proceso de la obra.

3. El material es resistente al fuego, impermeable, termoacústico y cumple con los requerimientos de sismo resistencia, haciendo que la vivienda garantice los estándares de habitabilidad brindando confort a las familias, esto basado en las investigaciones realizadas por algunas empresas que ya tiene experiencia en este material, como lo son Ekojunto de Cosata Rica y Arquitectura Sostenible, dicha información se puede conseguir en <http://ekojunto.com/> y <https://arquitectura-sostenible.es/>, respectivamente. Es importante aclarar qué, no existe una normativa específica para materiales de construcción de plástico, es por esta razón que se revisará la normativa argentina (Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), mexicana (Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la Construcción) y española (Norma Española de la Construcción UNE); debido a que estos países tienen normado la investigación del plástico como elemento constructivo (AGUILAR, 2016).
4. Este tipo de vivienda tiene beneficios económicos, ya que su sistema de construcción reduce los costos hasta en un 30%, en comparación con un sistema tradicional (Remon, 2016), y son de rápida construcción, logrando casas de 55m² que se pueden edificar entre 4 o 5 personas en aproximadamente 6 días (A la Obra Maestros, 2016).
5. La duración de la vida útil de la vivienda puede alcanzar los 500 años aproximadamente, teniendo en cuenta que el material principal es el plástico.
6. Esta vivienda permite la instalación de sistemas de energía renovable y reutilización de recursos naturales.

A continuación, se exponen ilustraciones en las que se puede ver el estado final al que pretende llegar del proyecto, estas imágenes fueron elaboradas mediante el uso de softwares de diseño arquitectónico como ArchiCAD y Lumion.

Dentro del conjunto se considera la construcción de viviendas en grupos de 4 y de 2, esto teniendo en cuenta la distribución espacial que se le debe dar al proyecto, aprovechando cada área del lote seleccionado, esta decisión se toma a raíz de la igualdad de condiciones arquitectónicas que debe tener cada vivienda.



Ilustración 8. Distribución arquitectónica unidad de vivienda individual.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 9. Distribución arquitectónica grupo de viviendas.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 10. Fachada, vista 1.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 11. Fachada, vista 2.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 12. Diseño interior sala comedor.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 13. Diseño interior zona social de la vivienda.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 14. Diseño interior cocina.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 15. Diseño interior habitación auxiliar.

Fuente: Construcción de autores.

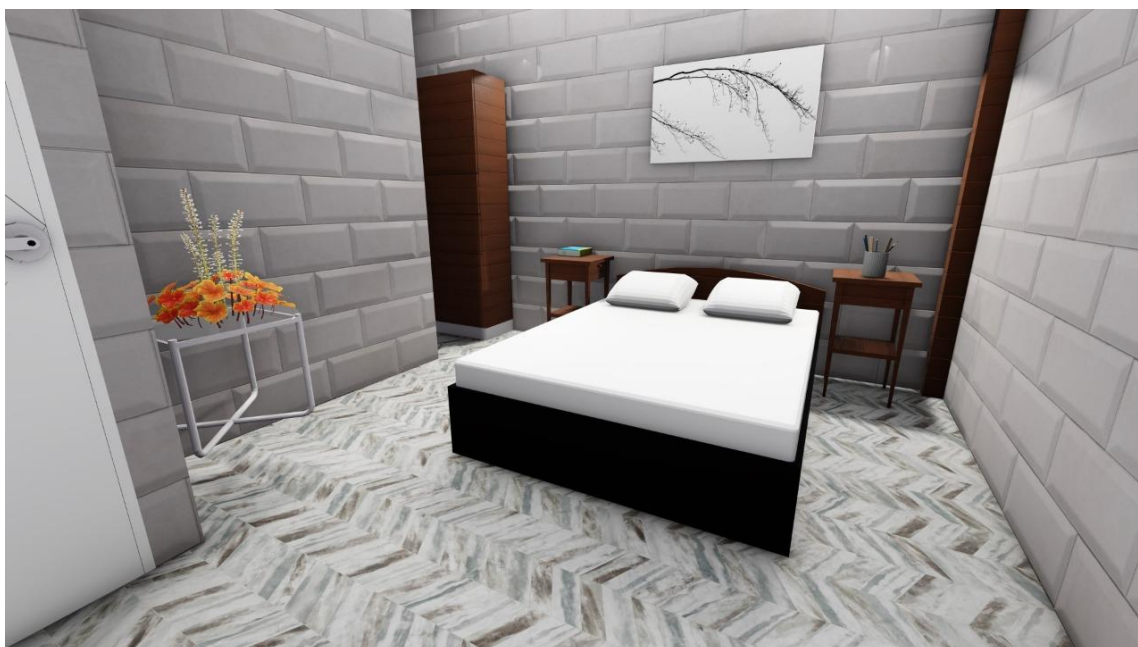


Ilustración 16. Diseño interior habitación principal, vista 1.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 17. Diseño interior habitación principal, vista 2.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 18. Diseño de urbanismo interior, vista 1.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 19. Diseño de urbanismo interior, vista 2.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 20. Diseño de urbanismo interior, vista 3.

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 21. Diseño de urbanismo exterior, vista 1.

Fuente: Construcción de autores.

1.3.5. Justificación del proyecto (Finalidad e impacto).

El diseño de las viviendas autosostenibles hace parte de un proyecto social y ambiental, que pretende disminuir el uso de productos que generan contaminación, bien sea con químicos como pesticidas o con combustibles fósiles, o uso excesivo de recursos naturales como lo es el agua, contribuyendo con la reducción de emisiones de carbono y consumo energético, que actualmente genera una vivienda durante su construcción y su vida útil, por medio de técnicas constructivas pasivas y activas, y aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar. Por lo cual, este proyecto busca mejorar las condiciones de vida, asegurando que las familias vulnerables y/o de escasos recursos tengan derecho a un techo y a servicios básicos.

1.4. Marco teórico.

La vivienda de interés social es uno de los temas más importantes del mundo, ya que se están ejecutando viviendas autosostenibles en la arquitectura, con el propósito de poder

desarrollar oportunidades en los cambios climáticos, en la conservación de recursos y la calidad de vida de las personas.

La construcción Sostenible es un sistema constructivo que busca ofrecer cambio en el entorno, precisamente poder obtener las necesidades básicas y los espacios adecuados para una vivienda digna. “En la construcción sostenible nos basamos en el desarrollo que permita enfrentar y proponer soluciones a los principales problemas ambientales de la época, sin renunciar claro está a la moderna tecnología y al establecimiento de proyectos con edificios que atiendan las necesidades de los usuarios” (Construyendo con sentido , 2017)

El consejo Colombiano de Construcción Sostenible tiene como objetivo mejorar el ciclo de vida de las construcciones y diseños, para que de manera efectiva se pueda minimizar los impactos en los sectores climáticos y obtener el consumo de recursos y de la pérdida de la biodiversidad, teniendo en cuenta que se implementan consideraciones de sostenibilidad, la conservación y regeneración del suelo y la cobertura natural, usando tecnologías apropiadas con bajo impacto. También se logra considerar la conservación del agua incluyendo propuestas innovadoras que pueda lograr un mejor aprovechamiento del recurso hídrico, como tercer recurso se considera el manejo de residuos desde la correcta gestión de construcción y demolición generados durante la ejecución del proyecto.

En la actualidad existen organizaciones que construyen estándares de calidad ambiental, las cuales facilitan un marco para valorar el nivel de eficiencia de las edificaciones, con base en la actividad, en el uso de agua, materiales, recursos y calidad ambiental.

- BREEAM: Entidad británica sin ánimo de lucro fundada en 1921, la primera organización orientada a la investigación constructiva en el mundo, este sello es una herramienta que mide la sostenibilidad de diferentes tipos de edificaciones nuevas y

existentes que se enfocan en los impactos de su entorno en las edificaciones.

(BREEAM, 2013)

- LEED: La certificación Liderazgo en Energía y Diseño Medio Ambiental, es el sistema de certificación más utilizado en el mundo para el diseño, construcción, mantenimiento y operación de construcciones sostenibles, al utilizar menos energía, los espacios certificados LEED ahorra dinero a las familias y empresarios, reducen las emisiones de carbono y contribuyen con ambientes saludables para el uso de residentes, trabajadores y a la comunidad en general. (LEED rating system, 2021)
- GREEN STAR: Creada en 2003 por el Consejo Australiano de Construcción Sostenible, está basado en LEED y en BREEAM, es el sistema de clasificación de sustentabilidad voluntario y verdaderamente más grande de Australia para edificios, equipamientos y comunidades esta organización tiene como objetivo transformar al entorno construido mediante la reducción del impacto del cambio climático, mejora en la salud y calidad de vida, restauración y protección de la biodiversidad y los ecosistemas de nuestro planeta y la contribución a la transformación del mercado y una economía sostenible. (Green Star, 2003)

Se espera que las certificaciones sean implementadas en todas las construcciones de viviendas de interés social autosostenibles, para poder avanzar en la utilización y poder implementar estrategias que permitan un florecimiento global en el impacto ambiental de la industria de las construcciones.

1.5. Marco metodológico para realizar trabajo de grado.

1.5.1. Enfoque de Investigación.

Los proyectos de viviendas de interés social en Colombia tienen una gran acogida por parte de la comunidad, debido al crecimiento poblacional que se está presentando en familias de escasos recursos; adicional a esto en la actualidad existe un gran número de personas que no tienen oportunidades para acceder a una vivienda digna, que les asegure un techo y un bienestar.

Luego de evaluar distintos lugares para la planeación y ejecución de la idea de negocio, se encontró que en Samacá hay personas que llegan en busca de mejorar su calidad de vida, ejerciendo un trabajo dentro de las diferentes opciones que ofrece el municipio, y encuentran que es muy difícil acceder a viviendas de calidad, es por eso que el proyecto plantea reunir elementos que permitan mejorar la habitabilidad y estándares de calidad, dentro de los cuales es imprescindible asegurar los servicios de primera necesidad a los que tienen derecho cualquier ser humano, junto con esto se pretende mejorar las condiciones ambientales que afectan el municipio de Samacá, procurando cuidar las Fuentes de recursos hídricos, con la implementación de sistemas de reutilización de agua o el uso de paneles solares.

Finalmente, el proyecto se basa en las proyecciones e inversiones que se plantean para el sector de la construcción y que se expondrán a lo largo del documento, según el tipo de investigación cualitativo.

1.5.2. Tipos de investigación.

Para iniciar este trabajo es necesario aclarar que antes de hacer cualquier consideración metodológica se tienen como referencia tres tipos de investigación que son: investigación exploratoria, investigación explicativa e investigación descriptiva. El tipo de investigación a utilizar en el proyecto es el Analítico, con un método de investigación cualitativo, el cual permite

identificar las características que se requieren por medio de recolección y análisis de estudios similares, realizados anteriormente en cuanto a construcción sostenible, para así poder corregir falencias y dar valor agregado al proyecto.

1.5.3. Herramientas para la recolección de información.

Para reunir la información necesaria en el proyecto se deben utilizar las siguientes herramientas:

- Consulta de referencias de trabajos similares al proyecto en desarrollo.
- Consulta de artículos relacionados al proyecto.
- Encuestas.
- Consulta de información de entidades gubernamentales.

1.5.4. Fuentes de información (Primarias y Secundarias).

Dentro del trabajo se implementaron dos tipos de Fuentes de información que se catalogaron de la siguiente manera:

i. Fuentes primarias.

Artículos de entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que tienen relación directa con la construcción y la preservación del medio ambiente.

Censos poblacionales realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), dentro del territorio colombiano.

ii. Fuentes secundarias.

Información allegada de Fuentes no oficiales y documentos de carácter académico que son realizados según lo evidenciado en la sociedad del municipio de Samacá.

2. Estudios y Evaluaciones

2.1. Estudio de Mercado.

La necesidad de realizar un proyecto de vivienda de interés social está basada en información recopilada de diferentes Fuentes confiables, y de acuerdo con esto, lo más relevante se encuentra a continuación.

El Departamento de Boyacá, por sus características económicas presenta un fenómeno de vulnerabilidad muy alto, muchos de sus habitantes especialmente de las regiones apartadas viven agobiados por situaciones extremas que generan las condiciones de pobreza. La poca o ninguna atención que a través del tiempo se ha dado a este sector de población por la incapacidad misma que ha presentado el Estado, hace que este fenómeno tome condiciones complejas. Los programas de atención a los más pobres en los planes de atención directa y en paquetes de mejoramiento se estrellan contra la realidad económica, no hay suficientes recursos de parte del Gobierno Nacional para superar la crisis.

Estas situaciones de vulnerabilidad se agravan en las ciudades importantes del departamento por el fenómeno de desplazamiento que se viene dando en el país. En las tres ciudades mayores Tunja, Duitama y Sogamoso, se comienzan a observar problemas de marginalidad y de ubicación de habitantes en lugares inadecuados creando problemas de ubicación en zonas de riesgos.

El objetivo de la política social está centrado en la atención de los más pobres, es por esto por lo que se vuelve importante realizar proyectos que primero tiendan a solucionar los problemas de pobreza, ligados a soluciones integrales. Dentro de estas soluciones se tiene que incluir un programa de reubicación y de mejoramiento habitacional dirigido a este grupo de población, tratando de priorizar soluciones puntuales. (Avila, 2013)

Tabla 1. Estadísticas de Proyectos y de Hogares Adjudicados de la Vigencia 2000 –2013 por Departamentos Cifras en pesos corriente.

Departamento	Subsidio Adjudicados	Total	Proyecto	No. Hogares
<i>Bolívar</i>	86.082.855.250,74	120.547.789.130,11	223	13.175
<i>Antioquia</i>	69.574.976.074,07	101.143.758.627,83	249	10.915
<i>Nariño</i>	66.681.762.623,63	96.560.979.472,58	225	10.784
<i>Córdoba</i>	63.625.198.228,64	95.774.473.479,91	249	11.369
<i>Cauca</i>	61.219.172.314,23	83.542.798.998,85	246	10.257
<i>Boyacá</i>	40.636.698.708,16	66.493.858.118,70	226	8.181
<i>Cundinamarca</i>	36.837.866.886,92	55.387.468.038,29	175	6.504
<i>Huila</i>	35.757.246.045,89	50.062.864.669,94	174	7.475
<i>Santander</i>	33.558.008.478,21	53.438.224.242,81	192	7.272
<i>Guajira</i>	33.326.741.124,55	43.756.252.143,16	82	4.176
<i>Magdalena</i>	32.323.018.351,39	43.373.422.412,73	103	4.880
<i>Tolima</i>	30.704.605.205,46	40.655.649.429,03	111	4.813
<i>Sucre</i>	29.396.948.493,77	42.083.132.354,00	104	4.854
<i>Cesar</i>	22.907.241.261,09	31.626.195.620,68	77	3.346
<i>Choco</i>	20.848.687.086,18	26.998.992.681,16	72	3.390
<i>Valle</i>	16.895.787.319,20	23.357.060.570,08	97	3.521
<i>Nte Santander</i>	15.481.840.479,07	24.108.443.536,76	95	3.678
<i>Putumayo</i>	12.134.897.103,44	17.687.156.528,14	48	2.091
<i>Caldas</i>	11.373.300.767,38	15.405.962.797,15	52	2.230
<i>Caquetá</i>	8.915.729.799,27	12.409.406.214,75	45	1.954
<i>Atlántico</i>	7.497.848.545,29	11.015.171.737,59	44	2.032
<i>Arauca</i>	7.184.737.451,94	8.951.726.143,74	22	1.033
<i>Risaralda</i>	5.857.675.159,21	7.494.968.106,57	32	1.141
<i>Casanare</i>	4.035.030.323,15	6.570.603.252,30	26	1.027

Fuente: (Avila, 2013)

En el Departamento de Boyacá para el año 2013 se adelantaron proyectos de vivienda de Interés Social en las modalidades de construcción de vivienda nueva y mejoramiento de vivienda rural, registrados en el banco de programas, denominados:

- Apoyo para la construcción de 60 viviendas rurales en los municipios de Samacá

Departamento de Boyacá. (Avila, 2013)

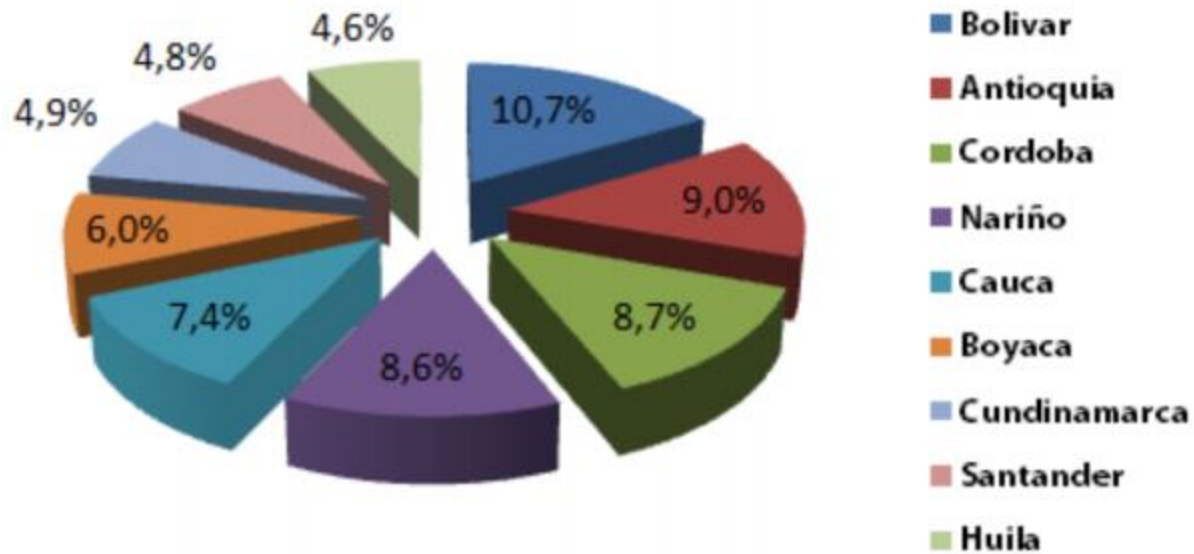


Ilustración 22. Departamentos con mayor adjudicación de recursos vigencia 1ro. Enero 2000 – 14 de mayo 2013.

Fuente: (Avila, 2013)

En lo corrido del periodo (2000 – 2013), Boyacá ha contado con una de las mayores adjudicaciones de proyectos correspondientes al 6,0%. (Avila, 2013)

En proyectos de vivienda de interés social, por la gestión ante el Banco Agrario y Gobernación de Boyacá, se construirán 63 viviendas rurales nuevas con 1.400 millones de pesos en inversión; 68 mejoramientos de vivienda rurales con 700 millones de pesos en inversión y 57 unidades sanitarias nuevas en el proyecto de saneamiento básico con una inversión de 750 millones de pesos. (REDACCIÓN BOYACÁ SIETEDÍAS, 2014)

De acuerdo con la información analizada se evidencia que, para el municipio de Samacá, se presenta un déficit en la vivienda, esto con base en el Censo DANE 2005, Samacá contaba con 3.995 hogares, 1.205 en el sector urbano y 2.790 en el sector rural. En el 2005 se tenía un déficit aproximado de 400 viviendas para familias de estrato uno y dos del SISBÉN en el sector urbano y 131 en el sector rural. Además, se hacían necesarios mejoramientos para la adecuación

de infraestructura, la instalación de servicios públicos y/o la ampliación de 184 viviendas en el sector urbano y 1.504 en el sector rural. Según estadísticas de la Gobernación de Boyacá, el municipio presenta hacinamiento en el 13,05% de las viviendas rurales, debido al incremento de la población (Concejo municipal de Samacá, 2016), razón por la cual es necesario implementar el diseño y construcción de un conjunto de viviendas de interés social con características que atiendan las necesidades de la población vulnerable del municipio.

Finalmente, en la determinación de la demanda actual y futura de viviendas nuevas intervienen directamente variables poblacionales como el número actual de hogares y los hogares que se espera que se conformen en el futuro dados los comportamientos predominantes de emancipación, nupcialidad, disolución y recomposición de hogares.

La demanda efectiva de vivienda debe ajustarse con base en el promedio de personas por hogar o por vivienda existente, deseable y viable de alcanzar (considerando la disponibilidad de suelo adecuado y de recursos financieros); la oferta de vivienda por su parte debe corresponder a unos criterios de habitabilidad y a la capacidad adquisitiva de los nuevos hogares. (Concejo municipal de Samacá, 2016)

2.1.1. Población.

El municipio de Samacá pertenece a la Provincia del Centro del departamento de Boyacá, con un área aproximada de 160 Km² (Alcaldía Municipal de Samacá, 2020), según el DANE en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018, presentó una población de 17.542 habitantes. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018)

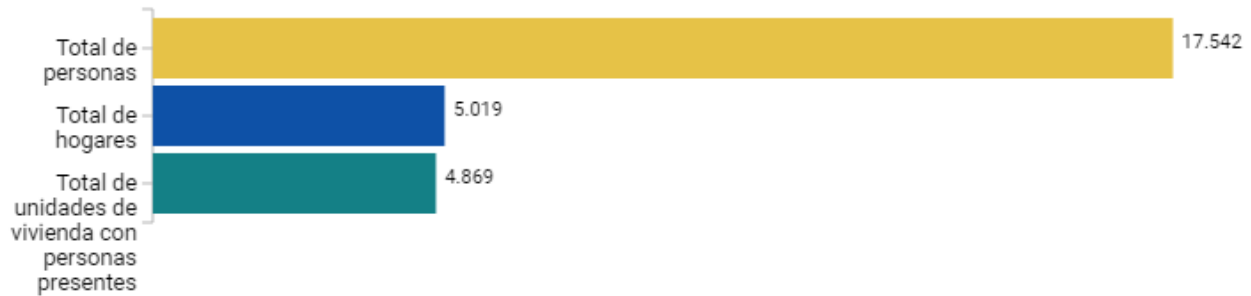


Ilustración 23. Total, viviendas, personas y hogares 2018.

Fuente: (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018)

Teniendo en cuenta esta información y apoyado en información adicional, se encuentra que el 80% de la población de Samacá representa el estrato 1 y 2, y el 91.2% de los hogares no tienen actividad económica, haciendo del municipio un lugar con alta probabilidad de demanda de adquisición de viviendas de interés social, que suplan las necesidades básicas de la población.

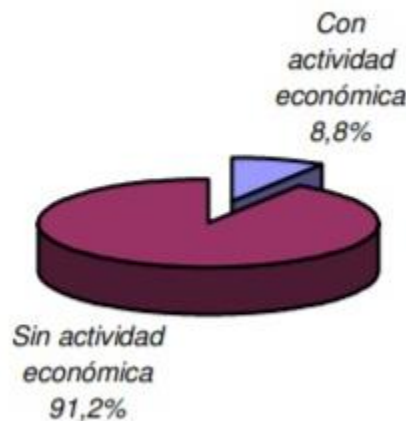


Ilustración 24. Hogares con actividad económica.

Fuente: (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018)

Estrato 1 Bajo – Bajo. Representa el 78.32%, comprende 2.984 viviendas. Presentan condiciones de pobreza por no contar con una prestación óptima de servicios públicos, estas familias se caracterizan por tener pequeñas fincas, donde en ocasiones no hay espacio para cultivar.

Estrato 2 Bajo. Presenta el 12.12 % comprende 448 viviendas. La prestación de los servicios no es óptima, las fincas son más grandes y hay espacio para los cultivos, el hacinamiento es más reducido que en el estrato 1.

Estrato 3 Medio – Bajo. Representa 6.19%, comprende 229 viviendas. La prestación de servicios tiende a ser mejor, pues cuenta con servicio de acueducto, y energía eléctrica.

Estrato 4 Medio. Cuenta con un 1.84%, comprende 68 viviendas. Igualmente gozan de una buena prestación de servicios públicos.

Estratos 5 y 6 Alto. La vivienda se encuentra perfectamente terminada y la familia goza de gran comodidad, representa el 0.15% comprenden 56 viviendas. (Hernández, 2006)

2.1.2. Dimensionamiento demanda.

Teniendo en cuenta que los estratos 1, 2 y 3, son aproximadamente el 96% de la población de Samacá, se espera que las condiciones ambientales y económicas del proyecto generen una atracción a las personas a las que está dirigido el proyecto, creando expectativa en el municipio y abriendo las puertas para futuros proyectos similares, que generaría una gran demanda de este tipo de viviendas de interés social autosostenible.

2.1.3. Dimensionamiento oferta.

Luego de analizar la densidad poblacional y las necesidades de esta, y tomando en cuenta la estratificación socio económica descrita anteriormente, se puede observar que el diseño y la construcción de una vivienda de interés social autosostenible y con el uso de materiales reciclables y energías renovables, tiene un gran impacto, teniendo en cuenta la demanda que existe en la población, para equilibrar las condiciones sociales, económicas y ambientales del municipio, esto debido a la notable brecha que se presenta entre el estrato 1 y 2 con los demás.

2.1.4. Competencias - precios.

Actualmente, el precio tope de la vivienda de interés social (VIS) en el país es de 135 salarios mínimos mensuales legales vigentes, es decir, para el año 2021 se tiene un salario mínimo de \$908.526, que representa un valor total de \$122.651.010. (Metro Cuadrado, 2020)

En una vivienda tradicional, el costo del metro cuadrado puede oscilar entre \$900.000 y \$1.300.000, lo que quiere decir que para una vivienda de 60 m² el valor máximo que tendría su construcción es de \$78.000.000 aproximadamente, esto sin contar el costo de los diseños y del lote en donde se va a ejecutar la obra, y su tiempo de ejecución puede rondar los 30 días.

La propuesta planteada para ejecutar el diseño considera la reducción de estos costos en un porcentaje que puede variar entre el 10 y el 20%, al igual que disminuir el tiempo de ejecución al 50%. Adicionalmente, se espera implementar la vivienda con valores agregados como la conservación y protección del medio ambiente, aprovechamiento de recursos naturales (agua y luz solar), que impactan positivamente en la economía de las personas que allí habiten.

<i>Lluvia</i>		<i>Litros de agua colectada</i>	
<i>Milímetros de agua Caída</i>	<i>Litros de agua caída 1 m²</i>	<i>Techo de 36m² colecta teórica</i>	<i>Techo de 36m² con 80% de eficiencia</i>
5	5	180	144
20	20	720	576
40	40	1440	1152
60	60	2160	1728
80	80	2880	2304
100	100	3600	2880

Tabla 2. Cantidad aproximada de agua lluvia cosechada desde el techo de una casa de 36m².

Fuente: (Portal Fruticola, 2017)

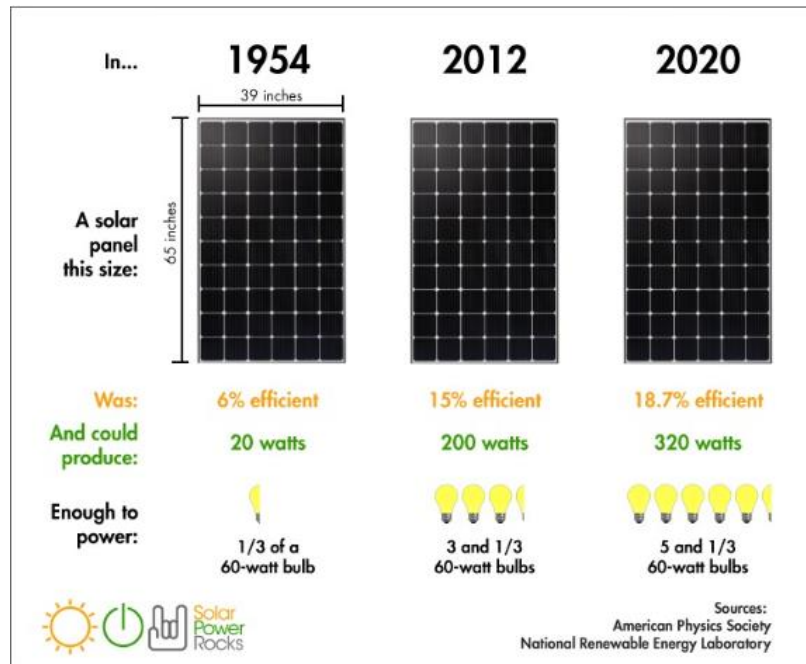


Ilustración 25. Comparación panel solar a través del tiempo.

Fuente: (Solar Power Rocks, 2012)

2.1.5. Punto de equilibrio oferta-demanda.

Teniendo en cuenta las condiciones de la población en el municipio de Samacá y los datos extraídos del DANE, se encuentra que existe una cantidad considerable de población que puede acceder a un plan de vivienda, como resultado se planteó el diseño y construcción de las viviendas de interés social, en donde el presupuesto estimado de inversión es de \$2.018.417.407,82.

Las viviendas diseñadas según las necesidades de la comunidad del municipio tendrán un costo de venta de \$118.971.479,70, y se espera poder realizar acuerdos con entidades públicas o privadas que faciliten la adquisición del inmueble, se aclara que a largo plazo la inversión se recupera generando beneficios en los costos de los servicios públicos, esto debido a la implementación de elementos que permite el aprovechamiento de los recursos renovables.

Una vez evaluado el punto de equilibrio del proyecto, se encuentra que se deben construir y vender como mínimo 17 viviendas, es por esta razón que, dentro de las consideraciones finales, previendo que el proyecto sea rentable y considerando la posible demanda, se determina que el número de viviendas a construir deben ser 22.

Es importante aclarar que, a pesar de que el gobierno estableció un precio tope de la vivienda de interés social (VIS) en el país, los proyectos de interés social tienen una alta probabilidad de viabilidad y acogimiento, debido a las múltiples necesidades de la población, haciendo de esto una opción con alta demanda, siempre y cuando se cumpla con el límite económico establecido por el estado. Para el proyecto de la vivienda que se está estructurando, se tiene claro y se considera disminuir los costos, con el fin de hacer un proyecto mucho más llamativo no solo ante la comunidad sino ante las empresas públicas y privadas que quieran participar y apoyar esta labor.

Soporte de lo anterior, se tienen datos de inversiones realizadas para subsidios por la gobernación de Boyacá junto con el Banco Agrario por cerca de 1.400 millones de pesos en inversión para vivienda nueva; 700 millones de pesos en inversión para vivienda rural y 750 millones de pesos para saneamiento básico (REDACCIÓN BOYACÁ SIETEDÍAS, 2014). Así mismo en la *Tabla 1. Estadísticas de Proyectos y de Hogares Adjudicados de la Vigencia 2000 – 2013 por Departamentos Cifras en pesos corriente*, se evidencia que la adjudicación de subsidios en el departamento de Boyacá para el año 2013 es \$66.493.858.118,70 que beneficiaron a 8.181 hogares; y en la *Ilustración 8. Departamentos con mayor adjudicación de recursos vigencia Iro. Enero 2000 – 14 de mayo 2013*, se da a conocer que Boyacá ha contado con una de las mayores adjudicaciones de proyectos correspondiente al 6,0%.

Según un artículo de la Cámara Colombiana de la Construcción la vivienda social continuará su crecimiento, el segmento medio tendrá una favorable reactivación, y el segmento alto tendrá un comportamiento modesto que abonará su reactivación en 2021.

La Vivienda de Interés Social continuará creciendo y consolidándose como el principal segmento del mercado, y para este se espera una variación anual del 5,6%, lo que significará 116.089 viviendas.

Con relación a la iniciación de proyectos de vivienda nueva, se estima que el próximo año se tendrá un crecimiento del 10% respecto al 2019, con 148.757 unidades de vivienda nueva. Este volumen de construcción nos permitirá generar 297.000 puestos de trabajo directos y una demanda de insumos y materiales superior a los \$14 billones. (Cámara Colombiana de la Construcción, 2019).

2.1.6. Determinación de precio / Estrategias de comercialización.

Como se mencionó anteriormente el costo determinado para la venta de los inmuebles es de \$118.971.479,70. De acuerdo a esto, la estrategia de comercialización para las viviendas de interés social contempla a) la implementación de una casa modelo en la cual se instalará una sala de ventas, que una vez agotado el inventario será una casa completamente habitable y funcional; b) el uso de publicidad a través de páginas web, periódicos y cadenas radiales, que facilitarán la divulgación de la información haciendo que el proyecto tenga mayor alcance; c) perifoneo y distribución de volantes y folletos, en zona rural y urbana, en donde se propone incluir la información necesaria y relevante que permita a la población tener el conocimiento de los requisitos y beneficios del proyecto.

2.1.7. Canales de comercialización.

Teniendo en cuenta que este proyecto es en pro de la comunidad, el grupo objetivo son los habitantes del municipio de Samacá, que como se vio anteriormente, en su mayoría representan el estrato 1 y 2 y además de eso, en sus hogares, no cuentan con actividad económica estable.

La estrategia de mercadeo a implementar es una combinación de prelanzamiento, lanzamiento y patrocinios. Considerando que el grupo objetivo son personas de bajos recursos, se piensa implementar canales de fácil acceso para ellos, además al ser este un servicio que beneficia al cliente tendrá un gran alcance en el municipio, sumado esto se pretende informar a la población sobre los beneficios de los materiales y sistemas de las viviendas, soportados en estudios realizados por algunas empresas que ya tiene experiencia en este material, como lo son Ekojunto de Cosata Rica y Arquitectura Sostenible, dicha información se puede conseguir en <http://ekojunto.com/> y <https://arquitectura-sostenible.es/>, respectivamente.

2.1.7.1. Prelanzamiento.

En el prelanzamiento la idea es empezar con la atracción de los prospectos o futuros clientes, y la captación de la información, además de recolectar esta, se les va a dar a conocer más el proyecto y se empezará a generar un voz a voz; esto para que el proyecto tenga un acogida mucho más rápida en toda la población, es necesario recalcar que como es un municipio pequeño, los residentes se conocen entre sí, entonces se espera generar expectativa y que el proyecto empiece a hablar en la comunidad.

2.1.7.2. Lanzamiento.

En el lanzamiento del proyecto la idea es atraer a la población a que conozca e interactúe con la vivienda. Se sabe que las experiencias son las que hacen que la compra sea efectiva, por

ende, es necesario hacer la presentación de la casa modelo como sala de ventas. La idea es que el cliente visualice esa casa modelo como propia, que pueda ir con su familia a conocerla y que se cree esa sensación de hogar, esto para que el cliente vea la necesidad y beneficios de adquirir el servicio demostrándole la facilidad de acceder a esta vivienda.

2.1.7.3. Patrocinios.

Los patrocinios se espera establecerlos con la alcaldía municipal, esto para tener más visibilidad y un respaldo más fuerte en el municipio. Así mismo se tiene en mente trabajar con la fundación MILPA, que es una entidad privada sin ánimo de lucro que desarrolla y apoya actividades tendientes a promover el bienestar humano en armonía, para tener un beneficio mutuo (Fundación MILPA, 2020). Si el proyecto se da a conocer, la alcaldía y la fundación velan por el beneficio de la comunidad.

2.2. Estudio Técnico.

2.2.1. Diseño conceptual del proceso o bien o producto.

Es el concepto por el cual se va a comercializar y dar a conocer el diseño de la vivienda de interés social. Para este caso se va a hacer a través de casa modelo en la cual se instalará una sala de ventas, que una vez agotado el inventario será una casa completamente habitable y funcional, publicidad (páginas web, periódicos y cadenas radiales), perifoneo, distribución de volantes y folletos en zona rural y urbana; dentro de estas alternativas se propone incluir la información necesaria y relevante que permita a la población tener el conocimiento de los requisitos y beneficios del proyecto.

2.2.1.1. Análisis y descripción del proceso o bien o producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto.

Dentro de la ingeniería del proyecto el análisis y descripción del producto o bien que pretende la empresa, se encuentra a continuación y se presenta como estado final del proyecto.

El producto principal es una vivienda de interés social con un enfoque autosostenible, con materiales reciclables y uso de productos ambientales, dirigido a la población vulnerable y/o de escasos recursos, y debe contemplar como mínimo las siguientes condiciones:

- La vivienda seleccionada debe cumplir con la normativa técnica y la ley colombiana, para garantizar la seguridad y bienestar de quienes la habiten.
- La alternativa más viable debe permitir la inclusión de la comunidad en el desarrollo del proyecto.
- Debe implementar materiales reciclados y procesos que ayuden a la conservación del medio ambiente, asegure los servicios básicos.
- Debe ser una construcción rápida y fácil.

La elección de bloques de plástico reciclado se toma basado en las investigaciones realizadas por algunas empresas que ya tiene experiencia en este material, como lo son Ekojunto de Cosata Rica y Arquitectura Sostenible, dicha información se puede conseguir en <http://ekojunto.com/> y <https://arquitectura-sostenible.es/>, respectivamente. Es importante aclarar qué, no existe una normativa específica para materiales de construcción de plástico, es por esta razón que se revisará la normativa argentina (Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), mexicana (Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la Construcción) y española (Norma Española de la Construcción UNE); debido a que estos países tienen normado la investigación del plástico como elemento constructivo (AGUILAR, 2016).

Tabla 3. Datos técnicos del Polietileno Tereftalato (PET).

Propiedades Mecánicas		
Peso específico	Gr/cm ³	139
Resistencia a la tracción, fluencia / rotura	Kg/cm ²	900
Resistencia a la flexión	Kg/cm ²	1450
Alargamiento a la Rotura	%	15
Módulo de elasticidad (Tracción)	Kg/cm ²	37000
Resistencia al desgaste por roce	Muy buena	
Propiedades Térmicas		
Temperatura de fusión	°C	255
Conductividad térmica	Baja	
Temperatura de deformabilidad por calor	°C	170
Temperatura de ablandamiento de Vicat	°C	175
Coefficiente de dilatación lineal de 23 a 100 °C	Mm por °C	0.00008
Propiedades Eléctricas		
Absorción de humedad	%	0.25
Propiedades Químicas		
Resistencia a álcalis débiles a temperatura ambiente	Buena	
Resistencia a ácidos débiles a temperatura ambiente	Buena	
Comportamiento a la combustión	Arde con mediana dificultad	
Propagación de la llama	Mantiene la llama	
Comportamiento al quemado	Gotea	

Fuente: (AGUILAR, 2016).

Finalmente, se obtendrá una vivienda de 52 m², construida con ladrillos, columnas y vigas de plástico reciclado y procesado, con uniones metálicas pernadas, construida de manera rápida y fácil, y cuenta con tecnología que permite aprovechar las energías renovables, garantizando los servicios básicos que requiere una familia.



Ilustración 26. Modelo vivienda ambiental, alternativa 2.

Fuente: (EcoInventos Green Technology, 2019).

Debido al tipo de construcción y a los materiales propuestos en el diseño de la vivienda, los residuos generados son mínimos y se planea reutilizarlos en obras menores que se encuentren dentro de la construcción de las 22 viviendas proyectadas.

A continuación, se muestran ilustraciones que reflejan el ciclo que cumplen la materia prima principal que se va a emplear en la construcción de las viviendas.

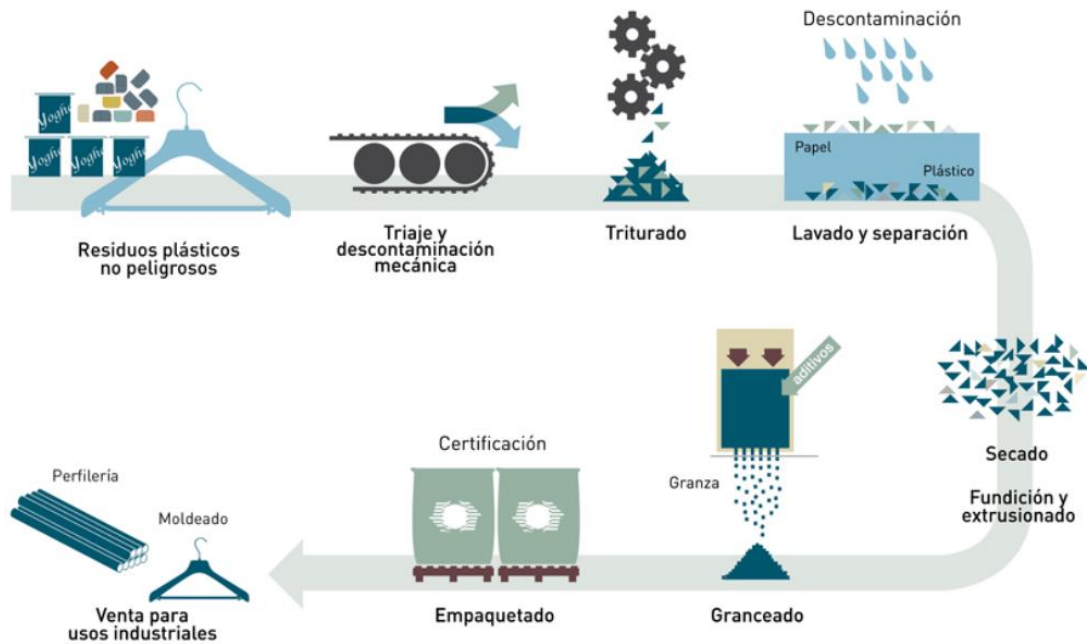


Ilustración 27. Proceso de reciclaje del plástico

Fuente: (OPEMED, 2020).



Ilustración 28. Ciclo economía circular.

Fuente: (ECOLEC, 2020)

2.2.1.2. Definición de las características técnicas y de aprovechamiento del proyecto.

El diseño y construcción de las viviendas de interés social autosostenibles, requiere ciertas condiciones para poder ejecutarse como se tiene planeado, sin dejar de lado el enfoque que va a tener, en este caso es un enfoque predictivo que va a estar sujeto a diferentes aspectos adaptativos debido al uso de equipos o sistemas de energía renovable.

Se contemplan tres estados, el inicial, de transformación y final.

- Estado inicial: Para dar inicio al proyecto es necesario considerar actividades como la definición de la localización, macro y micro, que cuente con las condiciones mínimas y que cumpla con los objetivos de la construcción de las viviendas; posterior a esto se debe establecer un presupuesto, un diseño, los equipos y personal que estarán involucrados en la transformación del proyecto.
- Estado de transformación: De acuerdo con las condiciones establecidas en el estado inicial, se debe proceder a la estructuración y ejecución de un cronograma que debe contener las etapas de diseño, construcción y terminación, para materializar los objetivos del proyecto; información detallada que se encuentra en el numeral *2.2.1.2.2. Requerimientos para el desarrollo del proyecto.*
- Estado final: Es el resultado de la adecuada ejecución del estado inicial y de transformación, en este punto ya es tangible la vivienda que se conceptualizó en el planteamiento del proyecto y se pueden comprobar los beneficios ambientales y sociales que se generan.

2.2.1.2.1. *Tamaño y Localización del Proyecto.*

i. Definición de Tamaño.

Para el proyecto planteado se consideran los siguientes factores que condicionan o intervienen en la definición del tamaño:

a) Dimensión del mercado:

El objetivo del proyecto es diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social con un enfoque autosostenible, con materiales reciclables y uso de productos ambientales.

Teniendo que, el 80% de la población de Samacá representa el estrato 1 y 2 (Hernández, 2006), y el 91.2% de los hogares no tienen actividad económica (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018), haciendo del municipio un lugar con alta probabilidad de demanda de adquisición de viviendas de interés social.

Según la información recopilada en el estudio de mercado, la Vivienda de Interés Social continuará creciendo y consolidándose como el principal segmento del mercado, y para este se espera una variación anual del 5,6%, lo que significará 116.089 viviendas (Hernández, 2006), a nivel nacional, con un aproximado de 6.970 viviendas en Boyacá y cerca de 95 (entre viviendas nuevas y mejoramientos) en el municipio de Samacá.

b) Disponibilidad de insumos:

Para este factor se plantea hacer contratación directa con proveedores de la región, asegurando que los recorridos para la entrega de materia prima no sean extensos ni riesgosos; sumado a esto se espera involucrar la mano de obra del departamento, especialmente la del municipio, con el fin de promover el sentido de pertenencia con el proyecto.

c) Capacidad financiera:

Actualmente el proyecto no cuenta con una capacidad financiera relevante, por lo tanto, está sujeto a créditos a los cuales puedan acceder los creadores de este, y a las inversiones y apoyos de las empresas públicas y privadas, que deseen involucrarse.

d) Capacidad administrativa:

Esta responsabilidad está a cargo del gerente del proyecto; sin embargo, es necesaria la participación de un gran grupo de profesionales capacitados y comprometidos con el avance en el planteamiento, concepción y ejecución de la vivienda para llevarla a feliz término.

Se resalta que, para garantizar un mejor desarrollo del proyecto, cada uno de los involucrados, tiene a cargo funciones específicas, a manera de prevenir dificultades en la materialización de este.

e) Problemas de transporte:

El transporte en el país está sujeto a diversas condiciones, dentro de las cuales se considera la seguridad, la remuneración económica y la disponibilidad de los insumos requeridos para el desarrollo del proyecto. Es por esta razón que se establecieron lugares cercanos al municipio de Samacá para que de alguna manera se tenga menos riesgo en el transporte de personal y materiales necesarios para el desarrollo de las obras que allí se adelanten.

f) Política gubernamental:

Dentro del planteamiento del proyecto se considera realizar todos los procesos en el diseño y la construcción bajo la normatividad (técnica, SST y ambiental) y la ley colombiana vigente; de igual manera se considera atender todos los decretos, artículos y otros documentos que expida el gobierno en los años próximos.

Una vez analizados los posibles factores que condicionen el inicio, desarrollo y ejecución del proyecto, se definió que para mitigar la situación que enfrenta la población del municipio de Samacá, y atender las necesidades básicas de la comunidad, es pertinente realizar el diseño y construcción de 22 viviendas de interés social en un tiempo aproximado de 8 meses, discriminados de la siguiente manera: 3.4 meses de diseño, 3.8 meses de construcción y 0.8 meses de terminación. Durante el desarrollo de esta primera versión del proyecto se evaluará la posibilidad de continuar con el proceso de diseño y construcción de otro grupo de viviendas, esto dependiendo de la receptividad que tenga la comunidad ante las viviendas iniciales.

ii. Macro localización.

Colombia es un país caracterizado por su gran diversidad cultural y tiene una superficie de 2.129.748 km², de los cuales 1.141.748 km² corresponden a su territorio continental y los restantes 988.000 km² a su extensión marítima (Colombia.com, 2020), cuenta con una población de 44.164.417 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018), su capital es Bogotá y está dividida políticamente en 32 departamentos, los mismos se encuentran clasificados en 5 grandes grupos, que son la región Andina, región Caribe, región Pacífica, región de la Orinoquia y región de la Amazonía.

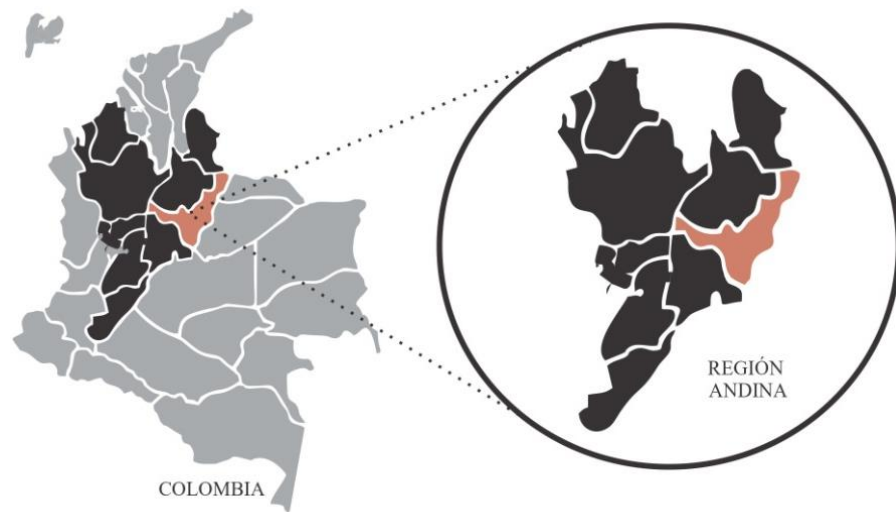


Ilustración 29. División política de Colombia, región Andina.

Fuente: Construcción de autores.

Para el desarrollo del proyecto se evaluaron diferentes departamentos cercanos a la capital del país teniendo en cuenta sus condiciones ambientales, sociales, poblacionales, de orden público, extensión territorial y economía. De acuerdo con esto se seleccionó el departamento de Boyacá, ubicado en la región andina, debido a la cercanía que tiene con la capital del país y las diferentes problemáticas que presenta por los temas mencionados anteriormente.

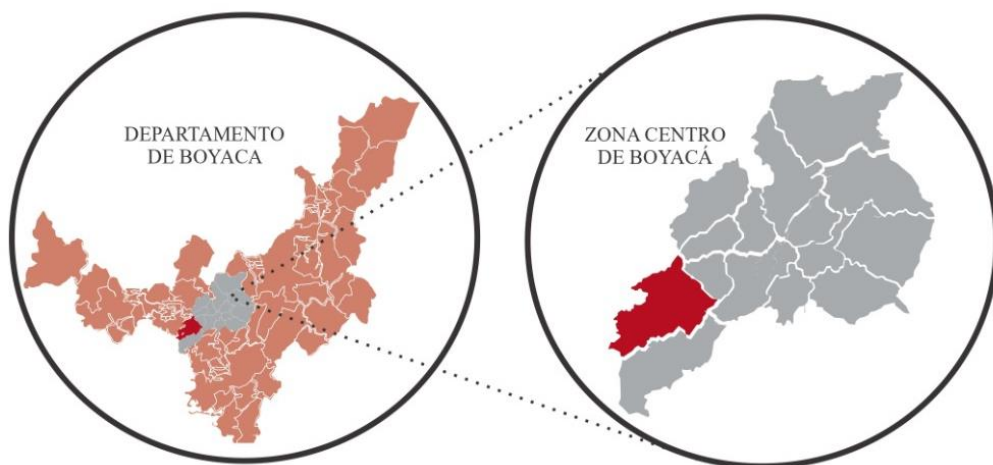


Ilustración 30. División política departamento de Boyacá y centro de Boyacá.

Fuente: Construcción de autores.

El departamento de Boyacá cuenta con una extensión territorial de 23.189 km², y una población de 1.135.698 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018). Su capital es la ciudad de Tunja, y está dividido en 123 municipios y 123 corregimientos (Colombiamania.com, 2006). Se identificaron municipios aledaños a su capital, en la zona centro del departamento, que cumplieran con los factores establecidos para la implementación de un proyecto de vivienda de interés social. El municipio seleccionado es Samacá, el cual cuenta con un área aproximada de 160 Km² (Alcaldía Municipal de Samacá, 2020), y según el DANE en el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018, presentó una población de 17.542 habitantes. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018); este municipio se tomó como opción más viable debido a las condiciones socio económicas, ambientales derivadas de la minería ilegal y malos manejos de químicos en la agricultura, y la gran cantidad de población flotante proveniente de municipios aledaños que buscan mejoras en sus condiciones económicas y en su calidad de vida.

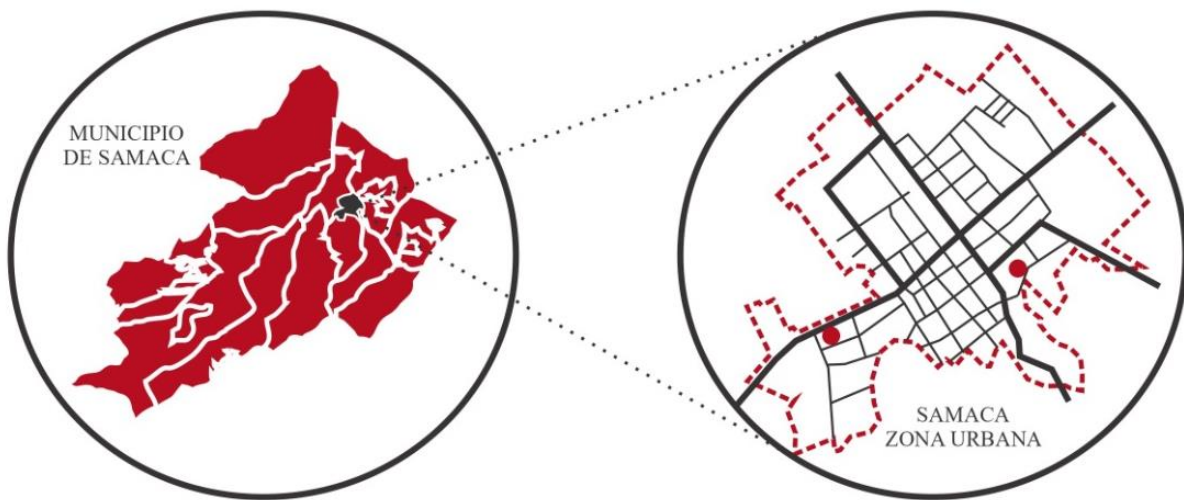


Ilustración 31. Municipio de Samacá.

Fuente: Construcción de autores.

iii. Micro localización.

El municipio de Samacá pertenece a la Provincia del Centro del departamento de Boyacá. Dista 32 km de Tunja y 159 Km de Bogotá. Cuenta con doce (12) veredas en el área rural: La Chorrera, Churuvita, Salamanca, Loma redonda, Pataguy, Tibaquira, Ruchical, Guantoque, Gacal, Páramo centro, El valle y El quite (Alcaldía Municipal de Samacá, 2020).

a) Proceso de implantación del proyecto:

Luego de hacer un reconocimiento del área y teniendo en cuenta que mucha de la población objetivo del proyecto se encuentra localizada en el casco urbano del municipio se decide buscar y seleccionar lotes dentro del mismo.

La localización de los lotes que más se adaptan a las condiciones del proyecto se exponen a continuación:



Ilustración 32. Localización lotes propuestos en el municipio de Samacá.

Fuente: Construcción de autores.

Las características principales de estos son:

Tabla 4. Características de lotes propuestos.

Lote	Área (m²)	Dirección	Latitud, Longitud
1	1.779,94	Calle 6 entre Carrera 12 y 13	5.489629, -73.490105
2	1.612,58	Calle 3 entre Carera 4 y 5	5.491811, -73.483763

Fuente: Construcción de autores.

Luego de evaluar las características de cada uno y ver las más apropiadas para el proyecto, se seleccionó el lote 1 ubicado en la calle 6 entre carrera 12 y 13.

2.2.1.2.2. *Requerimiento para el desarrollo del proyecto (Legales, Necesidades de la organización, Equipos, Infraestructuras, personal e insumos).*

i. *Insumos Principales.*

Dentro del proyecto se consideran como insumos principales los siguientes materiales:

Tabla 5. Insumos principales para el diseño del proyecto.

Materiales	Uso
Computadores	Elaboración de informes y proceso de diseño
Software	Elaboración de informes y proceso de diseño
Impresoras	Elaboración de informes y proceso de diseño
Papelería	Elaboración de informes y proceso de diseño
Equipos de topografía	Reconocimiento del terreno
Herramienta menor	Reconocimiento del terreno

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 6. Insumos principales para construcción del proyecto.

Materiales	Uso
Herramienta menor	Construcción total de la vivienda.
Ladrillos plásticos	Construcción de muros divisorios internos y externos.
Vigas plásticas	Construcción del esqueleto estructural.
Columnas plásticas	Construcción del esqueleto estructural.
Uniones metálicas (pernos y platinas)	Construcción del esqueleto estructural.
Concreto	Construcción de cimentación de la vivienda.
Tubería hidrosanitaria y accesorios	Construcción servicios básicos.
Tubería gas y accesorios	Construcción servicios básicos.
Tubería eléctrica y accesorios	Construcción servicios básicos.
Sanitarios y lavamanos	Construcción servicios básicos. Productos ecológicos.

Continuación Tabla 6.

<i>Materiales</i>	<i>Uso</i>
<i>Tejas</i>	<i>Producto para el aprovechamiento de recursos naturales. Energía renovable, recolección de agua lluvia.</i>
<i>Cableado y redes eléctricas</i>	<i>Construcción servicios básicos.</i>

Fuente: Construcción de autores.

ii. *Insumos Secundarios.*

Dentro del proyecto se consideran como insumos secundarios los siguientes materiales:

Tabla 7. Insumos secundarios para construcción del proyecto.

<i>Materiales</i>	<i>Uso</i>
<i>Panel Solar</i>	<i>Producto para el aprovechamiento de recursos naturales. Energía renovable.</i>
<i>Tanque de plástico</i>	<i>Producto para el aprovechamiento de recursos naturales, recolección de aguas lluvias. Energía renovable.</i>
<i>Accesorios para uso de recursos renovables</i>	<i>Producto para el aprovechamiento de recursos naturales.</i>
<i>Accesorios adicionales a las necesidades básicas</i>	<i>Productos tales como: muebles, grifería especial, acabados en cerámica u otro material.</i>

Fuente: Construcción de autores.

Es importante aclarar que, a pesar de ser insumos secundarios para el desarrollo de proyecto, algunos son necesarios para cumplir con las condiciones de autosostenibilidad y de habitabilidad propuestos en el diseño de la vivienda.

iii. *Tecnología.*

a) *Diseño.*

Dentro del diseño la tecnología que se va a implementar contempla la reutilización de materiales reciclados, de energías y recursos naturales, proponiendo el uso de las cubiertas para recolección de aguas lluvias y la localización de paneles solares, así mismo se espera reutilizar el agua de los lavamanos y duchas para las descargas de sanitarios y otras actividades que requieran las personas que allí habiten.

Por otra parte, es necesario utilizar diferentes tipos de software que permitan llegar a la obtención del diseño óptimo, dentro de estos programas están incluidos AutoCAD, REVIT, ArchiCAD, Adobe y Office.

b) *Construcción.*

Para la construcción se propone la transformación de desechos plásticos, para procesarlos y convertirlos en materiales óptimos y adecuados para la construcción, no solo de viviendas sino de otro tipo de proyecto. Dentro de los resultados obtenidos al transformar el plástico se obtienen elementos como ladrillos, vigas, columnas, tejados, marcos de ventanas, marcos de puertas y puertas. Además, se tiene como objetivo principal involucrar diferentes procesos para el beneficio del medio ambiente, la creación de la conciencia social y del cuidado que se debe tener con el entorno en el que se encuentre la comunidad.

Es necesario el uso mínimo de maquinaria de construcción, únicamente para la adecuación del terreno; para la construcción de las viviendas se espera crear procesos en los que solo sea necesario el uso de herramienta menor.

iv. *Equipos.*

Los equipos necesarios para el diseño y la construcción se describen a continuación:

Tabla 8. Equipos para el diseño del proyecto.

<i>Equipos</i>	<i>Uso</i>
<i>Computadores</i>	<i>Elaboración de informes y diseño.</i>
<i>Impresoras</i>	<i>Materialización del diseño.</i>
<i>Equipos de topografía</i>	<i>Reconocimiento del terreno.</i>
<i>Herramienta menor</i>	<i>Reconocimiento del terreno.</i>
<i>Vehículos</i>	<i>Transporte actividades varias del proyecto.</i>

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 9. Equipos para la construcción del proyecto.

<i>Equipos</i>	<i>Uso</i>
<i>Maquinaria semipesado (Minicargador)</i>	<i>Movimiento de tierras y preparación del terreno.</i>
<i>Maquinaria ligera (Compactador neumático)</i>	<i>Compactación y preparación del terreno.</i>
<i>Volqueta (Sencilla)</i>	<i>Transporte de tierras.</i>
<i>Herramienta menor</i>	<i>Construcción de la vivienda y acabados.</i>
<i>Mixer</i>	<i>Transporte de Concreto.</i>
<i>Camión</i>	<i>Transporte de materiales.</i>
<i>Vehículos</i>	<i>Transporte actividades varias del proyecto.</i>

Fuente: Construcción de autores.

v. *Mano de Obra.*

Para este ítem se consideró lo siguiente:

a) *Mano de obra Especializada.*

Dentro de esta se tiene en cuenta el personal profesional capacitado para el estudio, diseño y ejecución del proyecto, tanto en el área administrativa como de operación, también se consideran el personal con experiencia para la ejecución de actividades específicas como la instalación de redes y accesorios hidrosanitarios y eléctricos, así como de elementos para el aprovechamiento de recursos naturales y renovables.

b) *Mano de obra No Especializada.*

El propósito del proyecto es incluir a todas aquellas personas de la comunidad que a pesar de no tener experiencia ni conocimiento en el campo de la construcción, tienen la iniciativa y capacidad física y mental de realizar diferentes actividades en el proceso de elaboración de la vivienda, esto se logra gracias al método y a los materiales que se van a emplear en el levantamiento de la vivienda, debido a que son piezas de plástico su unión se basa en el concepto tipo lego, permitiendo mayor facilidad y haciendo que la mano de obra sea más inclusiva.

2.2.2. Supuestos y restricciones del proyecto.

Para poder ejecutar adecuadamente el proyecto es importante entrar a considerar lo siguiente:

i. Supuestos.

Dentro de las suposiciones que pueden dificultar el normal desarrollo del proyecto, se encuentran:

- Emergencia sanitaria por contagio de coronavirus COVID-19, o una nueva emergencia sanitaria.
- Crisis social o de seguridad a nivel nacional
- Catástrofes naturales.
- Condiciones climáticas favorables.
- Comportamiento estable de la industria de la construcción.
- Restricciones en la normatividad vigente.
- Seguridad y facilidad de transporte.
- Facilidad de ventas de las viviendas.

ii. Restricciones.

Para este caso se debe considerar:

- El proyecto no puede superar el plazo y presupuesto establecido.
- Normas reguladoras vigentes en la construcción.
- Todos los cambios deben ser consultados con los propietarios y gerencia del proyecto.
- Documentación requerida por las entidades reguladoras de salud o del estado.
- Cumplimiento de implementación sistemas y accesorios ambientales.

- Priorizar la población objetivo.

2.3. Estudio Económico – Financiero.

2.3.1. Estimación del valor de la inversión del proyecto.

La evaluación financiera permitió analizar los costos proyectados que se requieren para poder ejecutar de manera apropiada el diseño y la construcción de viviendas de interés social sostenible.

La inversión inicial que requiere el proyecto es de \$105.811.677,67, y permite tener un flujo de caja, en los primeros meses, para poder realizar el pago de los siguientes ítems:

- Salarios y honorarios: Hace referencia al pago del personal mínimo que requiere la empresa para la dirección y supervisión del proyecto en las etapas de diseño y construcción.
- Oficina (Locación): Hace referencia a los costos de arriendo y servicios del sitio que se disponga como oficina principal.
- Materiales y Equipos: Hace referencia a la papelería, equipos tecnológicos y software que se requieren para poder planear y ejecutar el proyecto.
- Diseño: Hace referencia al pago que se debe hacer a la consultoría que se contrate para solucionar temas específicos del diseño de las viviendas.
- Construcción: Hace referencia al valor del lote que se requiere para la ubicación y desarrollo del proyecto, a la publicidad que se debe contratar y al contratista que ejecutará la construcción de este, se aclara que dentro de los dos primeros meses solo se cubren gastos de intereses del crédito que se adquiriera para la compra del lote y el pago de publicidad para dar a conocer las viviendas dentro del municipio de Samacá.

- Varios: Hace referencia a los costos que tendrá el proyecto por imprevistos y gastos en viáticos, que son necesarios para realizar visitas al sitio donde se llevará a cabo la construcción de las viviendas.

En la siguiente tabla se encuentra el presupuesto para el mes 1 y 2 del proyecto:

Tabla 10. Inversión inicial del Proyecto.

Ítem		Mes 1	Mes 2
1,	Salarios y honorarios	\$ 27.302.553,33	\$ 29.360.323,33
2,	Oficina (Locación)	\$ 2.550.000,00	\$ 2.550.000,00
3,	Materiales y Equipo	\$ 3.916.750,00	\$ 3.806.750,00
4,	Diseño	\$ 11.882.650,50	\$ 10.282.650,50
5,	Construcción	\$ 4.320.000,00	\$ 8.240.000,00
6,	Varios	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00
Total		\$ 50.771.953,83	\$ 55.039.723,83

Fuente: Construcción de autores.

2.3.2. Definición de costos y gastos de operación y mantenimiento del proyecto.

En el proyecto se dividió el presupuesto en dos grandes grupos que son el administrativo y el operativo. Dentro del administrativo la empresa incluyó todos los gastos operacionales, en donde se encuentran el pago de ítems como salarios y honorarios, locación y varios, para el caso del operativo se tuvo en cuenta los costos de producción, que básicamente son los ítems de diseño y construcción.

El mantenimiento del proyecto durante los 8 meses depende de que la inversión inicial sea como mínimo de \$105.811.677,67, y de que las ventas se cumplan como se tienen proyectadas; es claro que para cumplir con las ventas se debe implementar con lo mencionado en el numeral 2.1.7. *Canales de Comercialización*, propuestas que ya están consideradas dentro del presupuesto general.

En la siguiente tabla se relacionan el presupuesto y porcentaje asociado al proyecto, tanto administrativo como operativo.

Tabla 11. Relación de presupuesto general del proyecto.

Ítem	Presupuesto	Participación
Administrativo	\$ 280.077.816,67	13,88%
Operativo	\$ 1.738.339.591,15	86,12%
Total	\$ 2.018.417.407,82	100,00%

Fuente: Construcción de autores.

De igual manera se presenta con la asignación presupuestal para cada mes del proyecto.

Tabla 12. Relación de presupuesto mensual del proyecto.

Ítem	Administrativo	Operativo	Total
Diseño	Mes 1 \$ 34.569.303,33	\$ 16.202.650,50	\$ 50.771.953,83
	Mes 2 \$ 36.517.073,33	\$ 18.522.650,50	\$ 55.039.723,83
	Mes 3 \$ 36.517.073,33	\$ 91.921.465,03	\$ 128.438.538,36
Construcción	Mes 4 \$ 34.494.873,33	\$ 290.338.565,03	\$ 324.833.438,36
	Mes 5 \$ 34.494.873,33	\$ 290.338.565,03	\$ 324.833.438,36
	Mes 6 \$ 34.494.873,33	\$ 370.338.565,03	\$ 404.833.438,36
	Mes 7 \$ 34.494.873,33	\$ 370.338.565,03	\$ 404.833.438,36
	Mes 8 \$ 34.494.873,33	\$ 290.338.565,03	\$ 324.833.438,36
Total	\$ 280.077.816,67	\$ 1.738.339.591,15	\$ 2.018.417.407,82

Fuente: Construcción de autores.

2.3.3. Flujo de caja del proyecto caso.

Para el flujo de caja del proyecto se planteó una proyección de ventas que pretende iniciar a partir del segundo mes, esto debido a que durante los dos primeros meses se harán los estudios y diseños de las viviendas de interés social, junto con la obtención de materia prima y adecuación del lote seleccionado.

Es pertinente recordar que el total de viviendas que se van a construir son 22; la proyección de las ventas se consideró de la siguiente manera:

Tabla 13. Proyección de ventas.

Mes	No. Viviendas Vendidas
1	0
2	0
3	3
4	4
5	5
6	5

Continuación Tabla 13.

Mes	No. Viviendas Vendidas
7	5
8	0
Total	22

Fuente: Construcción de autores.

Teniendo claro que los ingresos de la empresa son netamente las ventas de las viviendas, se organizó el flujo de caja del proyecto, para los 8 meses de plazo establecido, considerando gastos, costos, pagos de préstamos (intereses y abono a capital) y pago de impuestos, con un flujo de caja neto negativo en el mes 0 de \$585.811.677,67, como se muestra en la *Tabla 13*.

Flujo de caja del proyecto.

Debido a que el proyecto requiere de una inversión inicial, dentro del estudio financiero también se consideró un flujo de caja del inversionista en el cual el flujo de caja neto en el mes 0 disminuye \$480.000.000,00 que se obtendrán de un crédito bancario para la compra del lote seleccionado, lo que quiere decir que para el mes 0 este flujo de caja tendría un valor negativo de \$105.811.677,67, tal como se muestra en la *Tabla 14. Flujo de caja del inversionista*.

Tabla 14. Flujo de caja del proyecto.

ITEM	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
VENTAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 356,914,439.10	\$ 475,885,918.80	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ -
OTROS INGRESOS GRAVABLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GASTOS OPERACIONALES	\$ -	<i>-\$ 34,737,571.17</i>	<i>-\$ 36,873,435.94</i>	<i>-\$ 37,052,919.25</i>	<i>-\$ 35,171,415.16</i>	<i>-\$ 35,342,613.80</i>	<i>-\$ 35,514,645.76</i>	<i>-\$ 35,687,515.09</i>	<i>-\$ 35,861,225.88</i>
COSTOS DE PRODUCCION	\$ -	\$ -	\$ -	<i>-\$ 232,146,231.41</i>	<i>-\$ 233,276,214.93</i>	<i>-\$ 234,411,698.70</i>	<i>-\$ 294,440,886.87</i>	<i>-\$ 295,874,092.78</i>	\$ -
OTROS EGRESOS DEDUCIBLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPRECIACION	\$ -	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>
PAGO DE INTERESES	\$ -	<i>-\$ 4,320,000.00</i>	<i>-\$ 4,320,000.00</i>	<i>-\$ 4,320,000.00</i>	<i>-\$ 3,616,030.67</i>	<i>-\$ 2,905,725.61</i>	<i>-\$ 2,189,027.81</i>	<i>-\$ 1,465,879.73</i>	<i>-\$ 736,223.32</i>
U A I	\$ -	<i>-\$ 39,411,321.17</i>	<i>-\$ 41,547,185.94</i>	\$ 83,041,538.44	\$ 203,468,508.04	\$ 321,843,610.39	\$ 262,359,088.06	\$ 261,476,160.90	<i>-\$ 36,951,199.20</i>
IMPUESTOS CAUSADOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,074,936.82	\$ 7,534,215.02	\$ 11,917,514.84	\$ 9,714,868.41	\$ 9,682,174.59	\$ -
IMPUESTOS PAGADOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	<i>-\$ 3,074,936.82</i>	<i>-\$ 7,534,215.02</i>	<i>-\$ 11,917,514.84</i>	<i>-\$ 9,714,868.41</i>	<i>-\$ 9,682,174.59</i>
ABONO A CAPITAL	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPRECIACION	\$ -	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00
VALOR DE RESCATE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROS INGRESOS NO GRAVABLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROS EGRESOS NO DEDUCIBLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FLUJO DE CAJA NETO	<i>-\$ 585,811,677.67</i>	<i>-\$ 39,057,571.17</i>	<i>-\$ 41,193,435.94</i>	\$ 83,395,288.44	\$ 200,747,321.23	\$ 314,663,145.36	\$ 250,795,323.22	\$ 252,115,042.48	<i>-\$ 46,279,623.79</i>

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 15. Flujo de caja del inversionista.

ITEM	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
VENTAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 356,914,439.10	\$ 475,885,918.80	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ -
OTROS INGRESOS GRAVABLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GASTOS OPERACIONALES	\$ -	<i>-\$ 34,737,571.17</i>	<i>-\$ 36,873,435.94</i>	<i>-\$ 37,052,919.25</i>	<i>-\$ 35,171,415.16</i>	<i>-\$ 35,342,613.80</i>	<i>-\$ 35,514,645.76</i>	<i>-\$ 35,687,515.09</i>	<i>-\$ 35,861,225.88</i>
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ -	\$ -	\$ -	<i>-\$ 232,146,231.41</i>	<i>-\$ 233,276,214.93</i>	<i>-\$ 234,411,698.70</i>	<i>-\$ 294,440,886.87</i>	<i>-\$ 295,874,092.78</i>	\$ -
OTROS EGRESOS DEDUCIBLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPRECIACION	\$ -	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>	<i>-\$ 353,750.00</i>
PAGO DE INTERESES	\$ -	<i>-\$ 4,320,000.00</i>	<i>-\$ 4,320,000.00</i>	<i>-\$ 4,320,000.00</i>	<i>-\$ 3,616,030.67</i>	<i>-\$ 2,905,725.61</i>	<i>-\$ 2,189,027.81</i>	<i>-\$ 1,465,879.73</i>	<i>-\$ 736,223.32</i>
U A I	\$ -	<i>-\$ 39,411,321.17</i>	<i>-\$ 41,547,185.94</i>	\$ 83,041,538.44	\$ 203,468,508.04	\$ 321,843,610.39	\$ 262,359,088.06	\$ 261,476,160.90	<i>-\$ 36,951,199.20</i>
IMPUESTOS CAUSADOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,074,936.82	\$ 7,534,215.02	\$ 11,917,514.84	\$ 9,714,868.41	\$ 9,682,174.59	\$ -
IMPUESTOS PAGADOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	<i>-\$ 3,074,936.82</i>	<i>-\$ 7,534,215.02</i>	<i>-\$ 11,917,514.84</i>	<i>-\$ 9,714,868.41</i>	<i>-\$ 9,682,174.59</i>
ABONO A CAPITAL	\$ -	\$ -	\$ -	<i>-\$ 78,218,814.53</i>	<i>-\$ 78,922,783.86</i>	<i>-\$ 79,633,088.91</i>	<i>-\$ 80,349,786.71</i>	<i>-\$ 81,072,934.79</i>	<i>-\$ 81,802,591.20</i>
DEPRECIACION	\$ -	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00	\$ 353,750.00
VALOR DE RESCATE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROS INGRESOS NO GRAVABLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
OTROS EGRESOS NO DEDUCIBLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FLUJO DE CAJA NETO	<i>-\$ 105,811,677.67</i>	<i>-\$ 39,057,571.17</i>	<i>-\$ 41,193,435.94</i>	\$ 5,176,473.92	\$ 121,824,537.37	\$ 235,030,056.45	\$ 170,445,536.51	\$ 171,042,107.69	<i>-\$ 128,082,215.00</i>

Fuente: Construcción de autores.

Como ya se mencionó anteriormente durante los meses 1, 2 y 8 del proyecto no se tienen ventas, por esta razón en los dos flujos de caja el valor de estos meses es negativo; sin embargo, los flujos netos de los meses 3 al 7 tienen un valor alto que impacta de manera positiva al proyecto, el soporte de esto se encuentra en el numeral 2.3.5. *Evaluación Financiera del proyecto.*

Otro aspecto que se debe considerar dentro del presente numeral es el presupuesto de efectivo, que se alimenta da la información del flujo de caja del proyecto, en el que también se consideran aspectos como el pago de impuestos y de intereses, abono a capital, costos de producción, gastos operacionales y ventas de las viviendas. Del presupuesto de efectivo se concluye que el efectivo disponible, a pesar de que inicialmente es negativo, tiene un crecimiento directamente proporcional a las ventas y duración del proyecto, entre más viviendas se vendan y más acerque a su terminación, más alto es; resultado que es el esperado teniendo en cuenta que el sector de la construcción de viviendas de interés social tiene una gran acogida en el país.

Tabla 16. Presupuesto de Efectivo.

DETALLE	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
ENTRADA DE EFECTIVO								
Ingresos por venta	\$ -	\$ -	\$ 356,914,439.10	\$ 475,885,918.80	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ -
Otros ingresos en efectivo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL ENTRADA EFECTIVO	\$ -	\$ -	\$ 356,914,439.10	\$ 475,885,918.80	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ 594,857,398.50	\$ -
SALIDAS DE EFECTIVO								
Gastos operacionales	-\$ 34,737,571.17	-\$ 36,873,435.94	-\$ 37,052,919.25	-\$ 35,171,415.16	-\$ 35,342,613.80	-\$ 35,514,645.76	-\$ 35,687,515.09	-\$ 35,861,225.88
Costos de producción	\$ -	\$ -	-\$ 232,146,231.41	-\$ 233,276,214.93	-\$ 234,411,698.70	-\$ 294,440,886.87	-\$ 295,874,092.78	\$ -
Pago de Impuestos	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 3,074,936.82	-\$ 7,534,215.02	-\$ 11,917,514.84	-\$ 9,714,868.41	-\$ 9,682,174.59
Pago de Intereses y Capital	-\$ 4,320,000.00	-\$ 4,320,000.00	-\$ 4,320,000.00	-\$ 3,616,030.67	-\$ 2,905,725.61	-\$ 2,189,027.81	-\$ 1,465,879.73	-\$ 736,223.32
Otros egresos en efectivo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL SALIDA EFECTIVO	-\$ 39,057,571.17	-\$ 41,193,435.94	-\$ 273,519,150.66	-\$ 275,138,597.57	-\$ 280,194,253.14	-\$ 344,062,075.28	-\$ 342,742,356.02	-\$ 46,279,623.79
FLUJO NETO EFECTIVO	-\$ 39,057,571.17	-\$ 41,193,435.94	\$ 83,395,288.44	\$ 200,747,321.23	\$ 314,663,145.36	\$ 250,795,323.22	\$ 252,115,042.48	-\$ 46,279,623.79
(+) EFECTIVO INICIAL	\$ -	-\$ 42,057,571.17	-\$ 83,251,007.10	\$ 144,281.34	\$ 200,891,602.57	\$ 515,554,747.93	\$ 766,350,071.15	\$ 1,018,465,113.63
(-) EFECTIVO MÍNIMO	-\$ 3,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EFECTIVO DISPONIBLE	-\$ 42,057,571.17	-\$ 83,251,007.10	\$ 144,281.34	\$ 200,891,602.57	\$ 515,554,747.93	\$ 766,350,071.15	\$ 1,018,465,113.63	\$ 972,185,489.84

Fuente: Construcción de autores.

2.3.4. Determinación del costo de capital, Fuentes de financiación y uso de fondos.

El proyecto requiere principalmente de la localización y adquisición de un lote que permita la construcción de las viviendas de interés social, que sea visualmente atractivo para los clientes potenciales y que cumpla otras condiciones fundamentales para el buen desarrollo de lo que se ha planteado dentro del presente documento. Luego de seleccionar el lote indicado en la *Tabla 3. Características de lotes propuestos*, se procederá a solicitar un crédito a una entidad financiera, este crédito debe ser únicamente para la compra del lote, que se estima en un valor aproximado de \$480.000.000,00, dentro de las consideraciones del crédito y luego de consultar en algunas entidades, se decide suponer una tasa de interés de 0.90% MV, lo que generaría unos gastos de intereses de \$23.872.887,15, para un total de \$503.872.887,15. Para el pago del crédito se debe tener en cuenta que, en el mes 1 y 2 se pagarán únicamente los intereses causados, y desde el mes 3 hasta el 8, se realizará pago de intereses y abono a capital.

Para más claridad, a continuación, se encuentra la tabla de amortización del crédito.

Tabla 17. Tabla de amortización.

No.	PERIODOS	CUOTA	INTERÉS	ABONO	SALDO
0	\$	-	\$	-	\$ 480,000,000.00
1	\$	4,320,000.00	\$ 4,320,000.00	\$	- \$ 480,000,000.00
2	\$	4,320,000.00	\$ 4,320,000.00	\$	- \$ 480,000,000.00
3	\$	82,538,814.53	\$ 4,320,000.00	\$ 78,218,814.53	\$ 401,781,185.47
4	\$	82,538,814.53	\$ 3,616,030.67	\$ 78,922,783.86	\$ 322,858,401.62
5	\$	82,538,814.53	\$ 2,905,725.61	\$ 79,633,088.91	\$ 243,225,312.71
6	\$	82,538,814.53	\$ 2,189,027.81	\$ 80,349,786.71	\$ 162,875,526.00
7	\$	82,538,814.53	\$ 1,465,879.73	\$ 81,072,934.79	\$ 81,802,591.20
8	\$	82,538,814.53	\$ 736,223.32	\$ 81,802,591.20	\$ -

Fuente: Construcción de autores.

Teniendo en cuenta lo indicado en la tabla anterior, es pertinente aclarar que, durante los dos primeros meses, los intereses se van a cubrir con la inversión inicial, que se encuentra detallada en el numeral 2.3.1. *Estimación de costos de inversión del proyecto.*

Una vez se inicien las ventas como se tienen proyectadas, el proyecto no requerirá de nuevas inversiones o nuevos créditos, lo cual favorece los aspectos financieros de este, haciendo que existan menos egresos dentro del flujo de caja ya planteado.

2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto (VPN, TIR o de beneficio-costos).

Para este caso se deben analizar los flujos de caja presentados en el numeral 2.3.3. *Flujo de caja del proyecto*, en los que se consideraron las siguientes condiciones:

- Aumento mensual gastos operacionales: 6% EA.
- Tasa de inflación: 6% EA.
- Los impuestos que aplican para la empresa, teniendo en cuenta que su actividad económica es el diseño y construcción de viviendas, son los siguientes:
 - Impuesto de renta (Anual): 32%.
 - Impuesto de Industria y Comercio (Anual): 8 x 1000 para Samacá.
 - Iva (Bimestral, Cuatrimestral o Anual) según ingresos: 19%
 - Mecanismo de recaudo anticipado - retención (Mensual): 2.5%
- Tasa de oportunidad del inversionista: 30% EA (2.21% Mensual).

El Valor Presente Neto (VPN) obtenido en el flujo de caja del proyecto es de \$278.106.547,93, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 9,63%, la cual, al estar por encima de la tasa de oportunidad, indica que es un flujo de caja atractivo para dar viabilidad al proyecto.

En cuanto al flujo de caja del inversionista, y teniendo en cuenta que ya no se considera el valor del lote dentro del flujo de caja neto del mes 0, se obtiene un VPN de \$332.437.753,65 y una TIR de 29,07%, siendo considerablemente viable para la entidad o empresa que decida invertir dentro del proyecto

Adicionalmente, la evaluación financiera indica que el proyecto de diseño y construcción de 22 viviendas de interés social autosostenible en el municipio de Samacá en el departamento de Boyacá tiene un retorno de dinero aproximado de 4 meses y 14 días.

A continuación, se presenta el estado de resultados de pérdidas y ganancias, y el análisis del estado financiero del proyecto, se aclara que se contemplaron los 8 meses de duración.

Tabla 18. Estado de resultados.

Periodo de Ejercicio:	enero a agosto de 2022
Ingresos:	TOTAL
Costo de venta vivienda	\$ 118,971,479.70
Cantidad viviendas vendidas	22
Ventas brutas	\$ 2,617,372,553.40
Menos: Devoluciones y provisiones	\$ -
Ventas netas	\$ 2,617,372,553.40
Gastos:	
Amortización	\$ 19,767,500.00
Gastos bancarios	\$ -
Gastos de tarjetas de crédito	\$ -
Depreciación	\$ 2,830,000.00
Seguros	\$ -
Intereses	\$ 23,872,887.15
Mantenimiento	\$ -
Gastos administrativos	
Alquileres	\$ 16,000,000.00
Servicios públicos	\$ 4,400,000.00
Salarios y Honorarios profesionales	\$ 223,713,816.67
Licencias programas	\$ 15,120,000.00
Papelería	\$ 1,225,200.00
Varios	\$ 6,400,000.00
Gastos operativos	
Consultoría	\$ 63,998,004.00
Construcción	\$ 1,163,920,000.00
Total, de gastos	\$ 1,541,247,407.82
Ingresos operativos netos	\$ 1,076,125,145.58
Otros ingresos	
Beneficio (pérdida) por venta de activos	\$ -
Ingresos por intereses	\$ -
Total, de otros ingresos	\$ -
Ganancia (pérdida) neta	\$ 1,076,125,145.58

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 19. Análisis estado financiero.

Balance General	
ACTIVOS	
Activos corrientes	
Caja y bancos	\$ 105,811,677.67
Valores negociables	\$ -
Cuentas por cobrar	\$ -
Existencias	\$ -
Gastos pagados por adelantado	\$ -
Otros activos corrientes	\$ -
Total, Activos corrientes	\$ 105,811,677.67
Activos no corrientes	
Inversiones financieras	\$ -
Terrenos	\$ 480,000,000.00
Inmuebles, maquinaria y equipo	\$ 13,218,800.00
Menos: Depreciación acumulada	-\$ 2,830,000.00
Intangibles	
Otros activos no corrientes (Ganancias)	\$ -
Total, Activos no corrientes	\$ 490,388,800.00
Total, Activos	\$ 596,200,477.67
PASIVO	
Pasivo corriente	
Cuentas por pagar comerciales	
Sobregiros y préstamos bancarios	\$ -
Parte corriente de deudas a largo plazo	\$ -
Tributos por pagar	\$ -
Otros pasivos corrientes	\$ -
Total, pasivos corrientes	\$ -
Pasivos no corrientes	
Deuda a largo plazo	\$ 480,000,000.00
Ganancias diferidas	\$ -
Otros pasivos no corrientes	\$ -
Total, pasivos no corrientes	\$ 480,000,000.00
Total Pasivos	\$ 480,000,000.00
PATRIMONIO	PATRIMONIO
Acciones comunes	\$ 116,200,477.67
Capital adicional	\$ -
Acciones preferentes	\$ -
Menos: Acciones de tesorería	\$ -
Resultados acumulados (Ganacias)	\$ -
Otras cuentas del patrimonio	\$ -
Total, Patrimonio Neto	\$ 116,200,477.67
Total, Pasivo y Patrimonio	\$ 596,200,477.67

Fuente: Construcción de autores.

En el análisis de estados financieros, se puede evidenciar que no existe diferencia entre el “*Total Activos*” y “*Total Pasivo y Patrimonio*”, lo cual indica que los estados financieros están cerrando correctamente.

2.3.6. Análisis de sensibilidad.

Para evaluar el proyecto en una situación de riesgo, que para este caso es el efecto que causa la emergencia sanitaria por brote de coronavirus COVID-19 a nivel mundial, se hizo una suposición afectando el presupuesto general con un sobre costo de cerca del 13%, tal como se evidencia a continuación:

Tabla 20. Afectación al presupuesto general.

Escenario	Presupuesto	Aumento
<i>Inicial</i>	\$ 2.018.417.407,82	13,60%
<i>Afectado</i>	\$ 2.292.889.501,45	

Fuente: Construcción de autores.

En el sobre costo se consideró un ítem de nuevos gastos por la necesidad de implementar un protocolo de bioseguridad, adicionalmente se aumentó el valor de los materiales e insumos para el diseño y construcción de las viviendas, así como también los costos de los contratistas.

Teniendo en cuenta que el nuevo presupuesto sería \$2.292.889.501,45, es pertinente aclarar que el punto de equilibrio también tiene una variación, siendo para este caso 20 viviendas las que se deberían construir como mínimo, mientras que en el presupuesto inicial eran 17.

Por otra parte, el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno del proyecto y del inversionista tienen un cambio considerable, como se evidencia a continuación:

Tabla 21. Afectación VPN y TIR.

Escenario	Flujo de caja del Proyecto		Flujo de caja del Inversionista	
	VPN	TIR	VPN	TIR
<i>Inicial</i>	\$ 278.106.547,93	9,63%	\$ 332.437.753,65	29,07%
<i>Afectado por COVID-19</i>	\$ 17.870.350,80	2,75%	\$ 72.295.534,47	9,68%

Fuente: Construcción de autores.

De la anterior tabla se puede evidenciar que a pesar de los sobre costos generados al presupuesto, el proyecto tiene indicadores positivos que manifiestan su viabilidad financiera, en donde la TIR se mantiene por encima de la tasa de oportunidad planteada, y el tiempo de retorno es aproximadamente de 5 meses y 10 días.

Para el caso del estado de resultados de las pérdidas y ganancias, se ve disminuido en \$275.038.093,63, es decir que al final de proyecto la ganancia neta es de \$801.087.051.95.

En conclusión, el proyecto se puede desarrollar y se seguirán obteniendo ganancias, aunque es claro que se reducirán considerablemente.

2.4. Estudio Social y Ambiental.

2.4.1. Análisis de beneficios y costos sociales. Balance Social.

El municipio de Samacá pertenece a la Provincia del Centro del departamento de Boyacá. Su principal actividad económica es la minería de carbón, lo cual lo hace un destino atractivo para aquellas personas que están en busca de mejorar su calidad de vida, pues ofrece una alta demanda de mano de obra para trabajar en las minas, muchas de ellas informales; esta misma característica lo hace un municipio al que llega gran cantidad de población vulnerable, sin techo, o servicios de primera necesidad, y mucho menos con la capacidad económica para tomar en arriendo un lugar temporal. Sumado a esto, es importante recordar que a pesar del esfuerzo de muchas empresas por realizar procedimientos mineros que cumplan con los requisitos ambientales, es casi imposible controlar la minería ilegal en Colombia y mucho más difícil es lograr que se rijan a las entidades que controlan los temas ambientales en el país.

La comercialización de carbón genera numerosos empleos, que atraen personas o familias, de nacionalidad colombiana e incluso extranjera. Es por esta razón que es necesario plantear soluciones que permitan a las familias, asegurar un futuro y una estabilidad;

contribuyendo con el cuidado del medio ambiente; al lograr ejecutar este proyecto se estaría promoviendo la economía del municipio y de las personas que allí habitan, garantizando una estabilidad en la calidad de vida de la comunidad e incentivando a la concientización de la importancia que tiene el cuidado del medio ambiente para nuestro futuro y el de nuevas generaciones.

Debido a la llegada de gran cantidad de población proveniente de diferentes partes del país o del extranjero, que se radican en el municipio, se presentan diferentes casos de familias que no cuentan con viviendas o no pueden asegurar el uso de servicios de primera necesidad.

Basado en lo anterior, es evidente que existe una población potencial que se puede acoger al beneficio que brindan las viviendas autosostenibles, llegando a satisfacer las necesidades de una familia al adquirir una vivienda digna que les asegura el acceso a servicios básicos; de igual manera se reducirían los índices de riesgo sanitario, inseguridad y hacinamiento.

El Departamento de Boyacá, por sus características económicas presenta un fenómeno de vulnerabilidad muy alto, muchos de sus habitantes especialmente de las regiones apartadas viven agobiados por situaciones extremas que generan las condiciones de pobreza. La poca o ninguna atención que a través del tiempo se ha dado a este sector de población por la incapacidad misma que ha presentado el Estado, hace que este fenómeno tome condiciones complejas. Los programas de atención a los más pobres en los planes de atención directa y en paquetes de mejoramiento se estrellan contra la realidad económica, no hay suficientes recursos de parte del Gobierno Nacional para superar la crisis.

Estas situaciones de vulnerabilidad se agravan en las ciudades importantes del departamento por el fenómeno de desplazamiento que se viene dando en el país. En las tres ciudades mayores Tunja, Duitama y Sogamoso, se comienzan a observar problemas de

marginalidad y de ubicación de habitantes en lugares inadecuados creando problemas de ubicación en zonas de riesgos.

El objetivo de la política social está centrado en la atención de los más pobres, es por esto por lo que se vuelve importante realizar proyectos que primero tiendan a solucionar los problemas de pobreza, ligados a soluciones integrales. Dentro de estas soluciones se tiene que incluir un programa de reubicación y de mejoramiento habitacional dirigido a este grupo de población, tratando de priorizar soluciones puntuales. (Avila, 2013)

De acuerdo con la información analizada se evidencia que, para el municipio de Samacá, se presenta un déficit en la vivienda, esto con base en el Censo DANE 2005, Samacá contaba con 3.995 hogares, 1.205 en el sector urbano y 2.790 en el sector rural. En el 2005 se tenía un déficit aproximado de 400 viviendas para familias de estrato uno y dos del SISBÉN en el sector urbano y 131 en el sector rural. Además, se hacían necesarios mejoramientos para la adecuación de infraestructura, la instalación de servicios públicos y/o la ampliación de 184 viviendas en el sector urbano y 1.504 en el sector rural. Según estadísticas de la Gobernación de Boyacá, el municipio presenta hacinamiento en el 13,05% de las viviendas rurales, debido al incremento de la población (Concejo municipal de Samacá, 2016), razón por la cual es necesario implementar el diseño y construcción de una vivienda de interés social con características que atiendan las necesidades de la población vulnerable del municipio.

2.4.1.1. PESTEL.

A continuación, se encuentra el diagrama de análisis PESTEL, que corresponde al proyecto de diseño y construcción de viviendas de interés social auto sostenibles en donde se analizan factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que impactarían al proyecto y su incidencia.

	ASPECTO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	INCIDENCIA
POLÍTICO	Corrupción	Favorecimiento a entidades públicas o a terceros, bajo parámetros no legales.	Negativo	Se verá afectado el presupuesto y va en contra de los principios de los dueños del proyecto.
	Clima Político	Rechazo del proyecto por no tener apoyo del partido político que tenga el poder en el municipio	Negativo	El proyecto no tendrá apoyo de las Entidades públicas y privadas.
	Competencia	Las Entidades públicas contratan otras empresas para desarrollar proyectos similares con apoyo del gobierno.	Negativo	El proyecto tendrá que ofrecer más beneficios por el mismo precio generando afectación al presupuesto.
ECONOMICO	Poder Adquisitivo	La población o los interesados tienen capacidad económica para comprar las viviendas.	Positivo	Las viviendas se venderán al precio planeado y probablemente en menos tiempo.
	Tasa de desempleo	La población tiene una tasa de desempleo alta.	Negativo	Las viviendas no se podrán vender según lo planeado en el proyecto.
	Disponibilidad de crédito	Las entidades bancarias o públicas tienen beneficios para las personas interesadas en adquirir una vivienda.	Positivo	Las viviendas se venderán al precio planeado y probablemente en menos tiempo.
SOCIAL	Demografía	Los posibles clientes tienen una edad adecuada para adquirir las viviendas	Positivo	El proyecto tendrá la acogida esperada por la población del municipio.
	Inclusión	El proyecto generará empleos tanto a hombres como mujeres.	Positivo	La población tendrá mayor sentido de pertenencia con el proyecto, y se reducirán los índices de desempleo.
	Población flotante	La población que llega al municipio por oportunidades laborales y no cuentan con buenas condiciones para vivir en la zona.	Positivo	Se aumenta el margen de posibles clientes del proyecto.

TECNOLOGICO	Tecnología emergente	Las empresas que suministran la materia prima, emplean tecnología para aumentar rendimientos.	Positivo	El proyecto contará con los materiales necesarios, en el tiempo previsto.
	Automatización	La materia prima permite que la construcción se haga de manera más eficiente.	Positivo	Las viviendas se construirán más rápida, ágil y limpia.
AMBIENTAL	Cambio climático	El municipio genera más contaminación teniendo en cuenta su actividad económica principal (minería)	Negativo	El proyecto debe generar mejoras visibles, frente a los índices de contaminación, contribuyendo a que el impacto del cambio climático sea menor.
	Reciclaje	El proyecto pretende usar materiales reciclados.	Positivo	Se contribuye a disminuir residuos que afecten los ecosistemas del municipio.
	Responsabilidad	El proyecto pretende generar conciencia ambiental y mejorar las condiciones del municipio.	Positivo	La población tendrá más sentido de pertenencia y cuidará adecuadamente los componentes ambientales del municipio.
LEGAL	Regulaciones	Se limita el uso de materiales reciclados en la construcción de viviendas y sistemas de energía renovable.	Negativo	Se deberá buscar una alternativa que sustituya el material elegido inicialmente.
	Leyes de protección	Se protege el material intelectual que se genera durante el desarrollo del proyecto.	Positivo	No se podrán replicar las viviendas ni los diseños de las mismas.

Ilustración 33. Diagrama PESTEL.

Fuente: Construcción de autores.

2.4.2. Descripción y categorización de impactos ambientales.

Para identificar la descripción y categorización de los impactos ambientales es necesario realizar un análisis más profundo a lo que el proyecto se refiere, se comienza desde el análisis del ciclo de vida.

El análisis del ciclo de vida es la selección y cuantificación de entradas y salidas que se necesita para la elaboración del proyecto, donde se encuentran fases que los componen y se

reconocen las entradas de los elementos necesarios como lo son: materias primas, equipos, transporte y energía. Las salidas se identifican como emisiones en el aire, suelo y el agua.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento jurídico administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismo, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas administraciones públicas competentes. (EntreOjos, 2019)

Teniendo esta información una de las principales ventajas de integrar el medio ambiente en la gestión de la empresa es mediante la implantación del mejoramiento del comportamiento ambiental, el control y la reducción de los riesgos ambientales, mejorar la imagen y la credibilidad ante la sociedad, mejorar la formación, la implicación de los empleados y aumentar la conciencia ambiental del municipio de Samacá.

Para lograr un buen desempeño ambiental en el desarrollo del proyecto, se debe considerar las normas ambientales, las cuales se mencionan a continuación y fueron obtenidas de (SIAC, 2020):

- Constitución política de Colombia de 1991 en su artículo 79 donde especifica que “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”.
- Decreto – Ley 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, es el encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos

naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental y se dictan otras disposiciones, en sus artículos 31, 49 y 66.

- Decreto 2 de 1982, por la cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
- Decreto 1594 de 1984, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II y el Título III de la Parte III – Libro I – del Decreto – Ley 2811 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- Resolución 8321 de 1983, Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
- Resolución 541 del 94, Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Decreto 0948 del 95, por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Decreto 2107 del 95, Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.

- Decreto 1697 del 97, Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.

Los aspectos ambientales se clasificaron según los recursos naturales. A continuación, se explica brevemente cada uno de ellos y las posibles causas del impacto.

Tabla 22. Impactos Ambientales.

Recursos	Aspectos que considerar
<i>Aire</i>	<i>Incremento en la concentración de gases. Incremento de los niveles de presión sonora. Generación de olores ofensivos. Material particulado de obra.</i>
<i>Agua</i>	<i>Incremento en la concentración de sólidos o líquidos. Alteración de los patrones del cuerpo de agua.</i>
<i>Suelo</i>	<i>Variación de las características físicoquímicas del terreno. Pérdida del horizonte del suelo. Movimientos en masa y erosión. Cambios en el uso de la tierra.</i>
<i>Paisaje</i>	<i>Alteración del contorno y contraste visual. Distorsión de la arquitectura de los árboles.</i>
<i>Flora</i>	<i>Pérdida de la vegetación Disminución de la calidad de servicios ambientales de la vegetación.</i>
<i>Socioeconómico</i>	<i>Afectación a la tranquilidad de la comunidad aledaña. Igualdad de condiciones de vida. Estratificación social. Generación de empleo. Condiciones de salubridad e higiene para la población.</i>

Fuente: Construcción de autores.

2.4.3. Análisis del Ciclo de Vida del producto o bien o servicio o resultado (ISO 14040/44).

El diseño y construcción de las viviendas de interés social autosostenibles, requiere ciertas condiciones para poder ejecutarse como se tiene planeado, sin dejar de lado el enfoque que va a tener, en este caso es un enfoque predictivo que va a estar sujeto a diferentes aspectos adaptativos debido al uso de equipos o sistemas de energía renovable.

Según la ISO 14040, para este proyecto se tienen en cuenta las siguientes etapas del ciclo de vida, sin dejar de lado que dentro de la estructura del ciclo de vida se contempla tres estados, el inicial, de transformación y final.

- Estado inicial (Diseño): Para dar inicio al proyecto es necesario considerar actividades como la definición de la localización, macro y micro, que cuente con las condiciones mínimas y que cumpla con los objetivos de la construcción de las viviendas; posterior a esto se debe establecer un presupuesto, un diseño, un cronograma y los equipos y personal que estarán involucrados en la transformación del proyecto, y la definición para la *adquisición de materias primas*.
- Estado de transformación (Construcción): De acuerdo con las condiciones establecidas en el estado inicial, se debe proceder a la ejecución del cronograma que debe contener las etapas de diseño, construcción y terminación, para materializar los objetivos del proyecto. Dentro de esta etapa se encuentra la *fabricación, procesado y formulación de productos*.
- Estado final (Terminación): Es el resultado de la adecuada ejecución del estado inicial y de transformación, en este punto ya es tangible la vivienda que se conceptualizó en el planteamiento del proyecto y se pueden comprobar los beneficios ambientales y sociales que se generan, dando paso a la etapa de *uso y mantenimiento*, incluyendo la verificación de la *gestión de residuos* del proyecto.

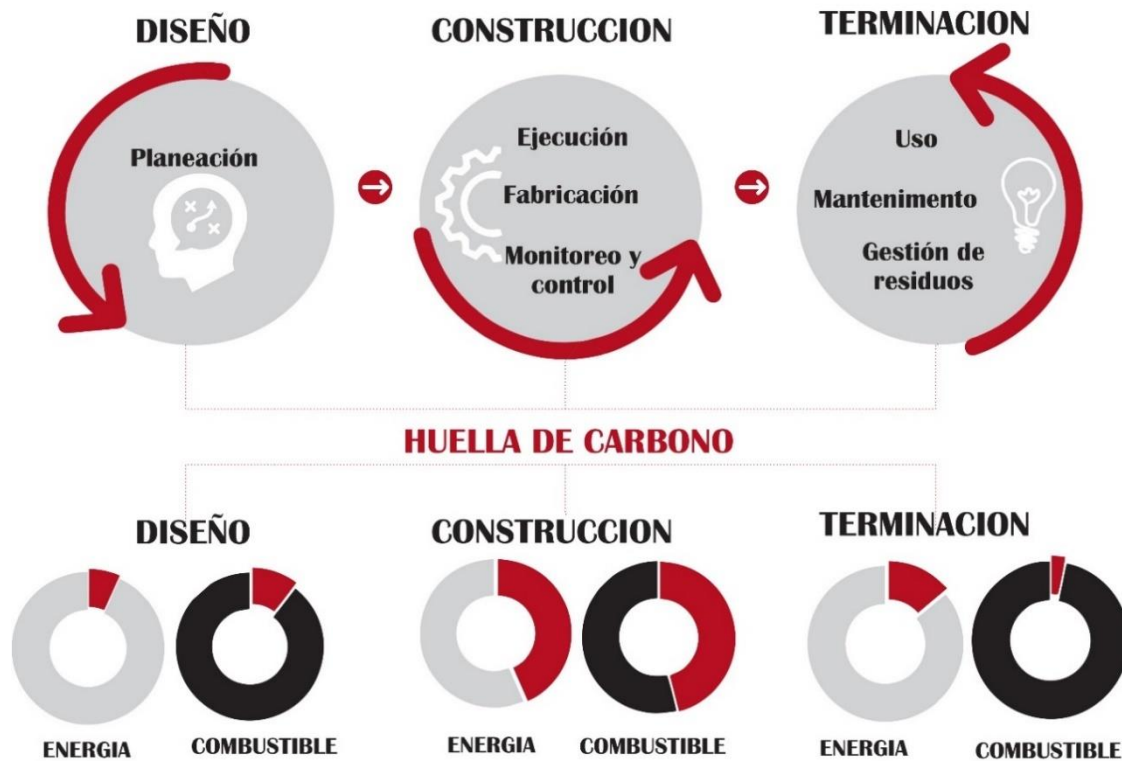


Ilustración 34. Ciclo de vida del proyecto.

Fuente: Construcción de autores.

Inicialmente el primer material a tratar sería el suelo orgánico y vegetal (tierra) resultante de la etapa de descapote del terreno; para el tratamiento de este material se destinará un área de almacenamiento temporal del suelo orgánico, con el fin de que pueda ser utilizado posteriormente para la restauración y/o conformación paisajística del proyecto en ejecución. En caso de no poder ser reutilizado en sitio, este material y/o residuos vegetales, se deberá realizar su disposición final de manera adecuada, coordinando la entrega al gestor autorizado o a terceros que realicen actividades de aprovechamiento con este tipo de residuo. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2013)

Seguido a esto, durante el proceso de construcción se debe realizar una separación y almacenamiento óptimo de los residuos generados, con el fin de identificar los residuos que puedan ser reciclados, reutilizados y/o revalorizados dentro o fuera de la obra, minimizando así

la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se genera un menor impacto ambiental.

Los residuos con potencial reutilizable son: productos de excavación y nivelaciones y sobrantes de la adecuación del terreno (tierras y materiales pétreos no contaminados productos de la excavación), Arcillas, bentonitas y demás productos usados para cimentaciones y pilotajes, pétreos como concretos, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos y no pétreos como vidrios, aceros, hierros, plásticos, metales, cartones. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2013)

La finalidad de la reutilización y aprovechamiento de los residuos se enmarca en la búsqueda de crear un proceso que permita la transformación de dichos residuos, que en un principio eran solo dispuestos para ser desechados, para ahora ser convertidos en materia prima para la elaboración de nuevos proyectos; como es el caso del material principal para la construcción de las viviendas en ladrillos de plástico reciclado.

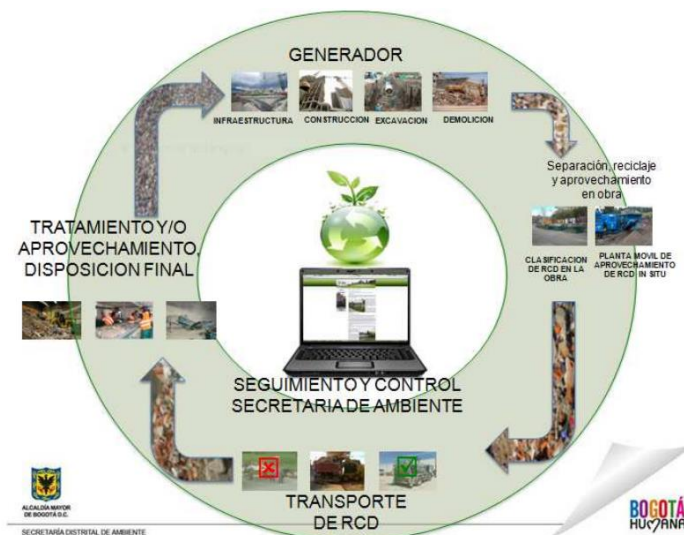


Ilustración 35. Ciclo de manejo integral de residuos en construcción

Fuente: (Delgado, 2013)

Las medidas de manejo de residuos sólidos están orientadas al mantenimiento del estado de limpieza de la obra para darles a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final de modo que en el proceso de ejecución del proyecto se generen la menor cantidad de residuos que no puedan ser reutilizados.

2.4.4. Definición de flujo de entradas y salidas.

Teniendo en cuenta las afectaciones ambientales dadas en cualquier obra de construcción, la disposición de los procesos de entrada y salida de material en la ejecución del proyecto expuesto en el presente documento constituye un esfuerzo por establecer y mantener unos lineamientos para la correcta elección, administración, manejo y desecho de los materiales dentro de la obra de construcción de las casas de interés social.

Los materiales que serán empleados para la ejecución del proyecto están pensados en brindar calidad, duración y mínimo impacto ambiental, se pueden catalogar de la siguiente manera:

- Materiales orgánicos como tierra.
- Materiales pétreos tales como arena.
- Materiales metálicos como el acero, cobre y zinc.
- Cemento.
- Materiales sintéticos como los ladrillos de plástico reciclado, geotextiles, pinturas, polímeros, PVC.
- Orgánicos como madera.

A continuación, se encuentra el flujo de entradas y salidas.



Ilustración 36. Flujo de entradas y salidas.

Fuente: Construcción de autores.

2.4.5. Cálculo de impacto ambiental bajo criterio P5™.

Es una herramienta de soporte para la alineación de propósitos que permiten analizar cada fase del proyecto en cuanto al factor social, ambiental y económico; teniendo en cuenta la sostenibilidad. Las principales Fuentes de emisión de contaminación en Samacá provienen de: emisiones industriales, emisiones por vehículo de motor, y contaminación en los hogares.

Dentro de esta se tiene un conjunto detallado de medidas y actividades que como producto de una evaluación ambiental son dirigidas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, para el desarrollo del proyecto. (Ramos A., 2012)

El Estándar P5 de GPM es una herramienta que brinda soporte para la alineación de Portafolios, Programas y Proyectos con la estrategia organizacional para la Sostenibilidad y se

centra en los impactos de los procesos y entregables de los proyectos en el Medio Ambiente, en la Sociedad, en la línea base corporativa y en la economía local. (GPM, 2014)

Existen varias formas de realizar un análisis de impacto P5. El desarrollo de un registro de riesgos utilizando cada elemento como una categoría es la más sencilla. La manera más eficaz es el uso de un sistema de puntaje. Cuando se utiliza un sistema de puntaje, cada producto entregable y proceso del proyecto tiene un puntaje respecto de cada elemento de P5 sobre la base de una escala positivo/neutro/negativo, que va desde un neutro (0), alto (+ 3), medio (+ o - 2), y bajo (-3). El valor más bajo es igual a menor impacto (-3 por ejemplo, es el mejor puntaje posible). (GPM, 2014)

Para el análisis del proyecto de construcción de las viviendas, según el enfoque P5, se presenta la siguiente tabla, fundamentada en lo anterior.

Tabla 23. Análisis de impacto con enfoque P5.

<i>Categoría</i>	<i>Subcategoría</i>	<i>Elementos</i>	<i>Evaluación</i>	<i>Puntaje</i>
<i>Personas</i>	<i>Prácticas laborales.</i>	<i>Empleo.</i>	<i>Se hace contratación de personal calificado y no calificado</i>	<i>-2</i>
<i>Planeta</i>	<i>Disminución huella de carbono.</i>	<i>Recursos ambientales.</i>	<i>Se cumple con el cuidado del ambiente.</i>	<i>-2</i>
<i>Beneficios</i>	<i>Disminución impacto ambiental. Atención necesidades de la sociedad.</i>	<i>Medio ambiente. Población vulnerable.</i>	<i>Atiende las necesidades de la población y del ambiente.</i>	<i>-2</i>
<i>Procesos</i>	<i>Construcción. Innovación.</i>	<i>Técnicas ágiles y limpias.</i>	<i>La construcción es rápida y limpia.</i>	<i>-2</i>
<i>Productos</i>	<i>Materiales reciclados. Productos energía renovable.</i>	<i>Materiales ecológicos o no contaminantes.</i>	<i>Cumple con los materiales propuestos y la disposición de estos.</i>	<i>-2</i>

Fuente: Construcción de autores.

En conclusión, durante el análisis de estructuración del proyecto no se genera un riesgo ambiental para el municipio o sus habitantes.

2.4.6. Cálculo de huella de carbono.

La huella de carbono permite identificar las Fuentes de emisión de GEI (Gases de Efecto Invernadero) de un producto, de igual manera la “huella de carbono” es un indicador que pretende medir el impacto ambiental de una actividad basado en el calentamiento global, las emisiones de gases; el efecto invernadero se puede entender como la marca que queda en el medio ambiente en el gasto de recursos.

El sector de la construcción genera una huella ecológica de alto impacto, debido a ello los involucrados deben mitigar el consumo de recursos en cada obra, esto responde a los compromisos de sostenibilidad que los profesionales (Arquitectos e Ingenieros) consideran al momento del diseño. A partir de esto se plantea el uso de materiales de bajo impacto ambiental, que permitan la reducción de consumo irresponsable de los recursos naturales, de igual manera es necesario incluir protocolos que den viabilidad al transporte y procedimientos para así disminuir la huella que este genera.

A continuación, se encuentra el cálculo de huella de carbono que corresponde al proyecto:

Tabla 24. Cálculo Huella de Carbono.

Fase	Ítem	Fuentes de consumo	Cant.	Horas / distancia	Días	Kw/h	Totales (kw/h)	Emisión	Huella de carbono	Unidad
Diseño	ENERGÍA	Computadores	6	8	78	0.36	1347.84	0.136	183.31	Kg CO2e/Kwh
		Impresoras	1	8	78	1.9	1185.6	0.136	161.24	Kg CO2e/Kwh
		Lámparas / iluminación	10	8	78	0.1	624	0.136	84.86	Kg CO2e/Kwh
		Celular	5	8	78	0.0009	2.808	0.136	0.38	Kg CO2e/Kwh
	COMBUSTIBLE	Transporte privado	1	25	78	64	124800	8.15	1,017,120.00	Kg CO2e/Kwh
		Transporte publico	2	10	78	12	18720	8.15	152,568.00	Kg CO2e/Kwh
TOTAL, FASE 1									1,170,117.79	Kg CO2e/Kwh
Construcción	ENERGÍA	Computadores	6	8	86	0.36	1486.08	0.136	202.11	Kg CO2e/Kwh
		Impresoras	1	8	86	1.9	1307.2	0.136	177.78	Kg CO2e/Kwh
		Lámparas / iluminación	10	8	86	0.1	688	0.136	93.57	Kg CO2e/Kwh
		Celular	5	8	86	0.0009	3.096	0.136	0.42	Kg CO2e/Kwh
		Cafetera	2	8	86	10.9	14998.4	0.136	2,039.78	Kg CO2e/Kwh
		Dispensador de agua	2	8	86	10.9	14998.4	0.136	2,039.78	Kg CO2e/Kwh
	COMBUSTIBLE	Volquetas / Camiones	3	60	86	64	990720	8.15	8,074,368.00	Kg CO2e/Kwh
		Maquinaria pesada	1	1	86	12	1032	8.15	8,410.80	Kg CO2e/Kwh
		Transporte privado	1	25	86	12	25800	9.15	236,070.00	Kg CO2e/Kwh
		Transporte publico	2	10	86	12	20640	10.15	209,496.00	Kg CO2e/Kwh
TOTAL, FASE 2									8,532,898.24	Kg CO2e/Kwh
Terminación	ENERGÍA	Computadores	6	8	18	0.36	312.9408	0.136	42.56	Kg CO2e/Kwh
		Impresoras	1	8	18	1.9	275.272	0.136	37.44	Kg CO2e/Kwh
		Lámparas / iluminación	10	8	18	0.1	144.88	0.136	19.70	Kg CO2e/Kwh
		Celular	7	8	18	0.0009	0.912744	0.136	0.12	Kg CO2e/Kwh
		Cafetera	2	8	18	10.9	3158.384	0.136	429.54	Kg CO2e/Kwh
		Dispensador de agua	2	8	18	10.9	3158.384	0.136	429.54	Kg CO2e/Kwh
	COMBUSTIBLE	Transporte privado	1	30	18	64	34771.2	8.15	283,385.28	Kg CO2e/Kwh
		Transporte publico	2	10	18	12	4346.4	10.15	44,115.96	Kg CO2e/Kwh
TOTAL, FASE 3									328,460.15	Kg CO2e/Kwh
TOTAL, PROYECTO									10,031,476.18	Kg CO2e/Kwh

Fuente: Construcción de autores.

2.4.7. Estrategias de mitigación de impacto Ambiental.

Los lineamientos de sostenibilidad se efectúan teniendo en cuenta el análisis de la densidad poblacional, las necesidades y la estratificación socio económica, realizando impactos ambientales que se deben tener en cuenta con la huella de carbono que buscan las siguientes estrategias sostenibles:

Tabla 25. Estrategias de mitigación.

<i>Impacto</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Porcentaje del uso del combustible y el CO₂.</i>	<i>Optimizar el uso del transporte en la ejecución del proyecto buscando reducir los niveles de CO₂.</i>	<i>Contratar con proveedores cercanos al proyecto y usar materiales fáciles de reciclar.</i>
<i>Consumo de energía.</i>	<i>Efectuar las fases del proyecto aprovechando la energía de luz solar.</i>	<i>Reducir el consumo de energía eléctrica e implementar equipos de bajo consumo en las fases del proyecto.</i>
<i>Utilización de recursos amigables con el medio ambiente con paneles solares.</i>	<i>Implementar paneles solares para el uso de la energía renovable.</i>	<i>Aprovechar los paneles solares que se usarán en las viviendas para el suministro de energía durante la ejecución del proyecto y puesta en funcionamiento.</i>
<i>Uso de papelería en el proyecto.</i>	<i>Reducir el gasto del papel y buscar el máximo aprovechamiento de este.</i>	<i>Reducir la utilización de papel en el proyecto implementando herramientas en línea y sistemas para la reutilización de papelería.</i>
<i>Puntos ecológicos.</i>	<i>Implementar los puntos ecológicos con su adecuada categorización para disponer los residuos generados en el proyecto.</i>	<i>Gestionar de manera correcta y organizada los puntos ecológicos, para generar el bienestar del proyecto y aplicar el plan de manejo ambiental en obra.</i>

Fuente: Construcción de autores.

Teniendo en cuenta el desarrollo del proyecto, se busca equilibrar las condiciones de ahorro de energía y recursos naturales, para este proyecto se pretende implementar como producto principal ladrillos de plástico reciclado y procesado.

2.4.8. Definición del Impacto Social.

La propuesta planteada para ejecutar el diseño considera impactos positivos y negativos en la sociedad del municipio de Samacá Boyacá, entre los que se pueden destacar.

2.4.8.1. Impactos positivos.

- Reducción de costos en un porcentaje que puede variar entre el 10 y el 20%.
- Disminución de por lo menos el 50% del tiempo de construcción.
- Implementación de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales (agua y luz solar) aportándole a la vivienda valores agregados como la conservación y protección del medio ambiente que impactan positivamente en la economía de las personas que allí habiten.
- Reducción del costo mensual de los servicios públicos y necesarios para asegurar una calidad de vida mínima, permitiendo así que la población que acceda a estas viviendas tenga unos gastos inferiores a los de una vivienda tradicional.
- Inclusión del personal de la región en la ejecución del proyecto.
- Fortalecimiento del desarrollo socioeconómico de la región.
- Reducción de la escasez de unidades de vivienda en la región.
- Accesibilidad de vivienda para familias de bajos recursos y población vulnerable con el convenio y apoyo de entidades municipales.

2.4.8.2. Impactos negativos.

- Incomodidad en vecinos aledaños al lote de intervención debido al ruido y polvo provocados por la construcción de las viviendas.
- Obstaculización de vías debido al tránsito continuo de vehículos pesados y maquinaria requeridos para la ejecución de obra.

3. Inicio y Planeación del Proyecto

3.1. Aprobación del Proyecto (Project Charter).

Para el desarrollo del acta fue necesario reunir a los encargados de área del equipo de trabajo para identificar y establecer el alcance y los criterios a cumplir para lograr los objetivos del proyecto.

Dentro de la misma se hace un registro de los entregables con sus fechas de entrega, de los riesgos críticos y severos que podrían tener alto impacto en el proyecto, así como también los hitos que permitirán el control de este e interesados y presupuesto.

Tabla 26. Project Charter.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
Fecha: 06/02/2022	Hora: 7:00 am	Lugar: Bogotá D.C.
Nombre del Proyecto:	VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL AUTOSOSTENIBLE, SAMACÁ	
Empresa/Unidad de negocio/área	Diseño y Construcciones Sostenibles S.A.S.	
Patrocinador del Proyecto:	Diseño y Construcciones Sostenibles S.A.S. e Inversionistas	
TITULO DEL PROYECTO		
Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible, con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá, departamento de Boyacá.		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
El diseño de las viviendas autosostenibles hace parte de un proyecto social y ambiental, que pretende disminuir el uso de productos que generan contaminación, bien sea con químicos como pesticidas o con combustibles fósiles, o uso excesivo de recursos naturales como lo es el agua, contribuyendo con la reducción de emisiones de carbono y consumo energético, que actualmente genera una vivienda durante su construcción y su vida útil, por medio de técnicas constructivas pasivas y activas, y aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar. Por lo cual, este proyecto busca mejorar las condiciones de vida, asegurando que las familias vulnerables y/o de escasos recursos tengan derecho a un techo y a servicios básicos.		
GERENTE DEL PROYECTO		
Cristian Eduardo Obando Buitrago. Profesional en Ingeniería Civil, quien será el gerente del proyecto. Puede solicitar los miembros del equipo que considere adecuados y trabajará con los gerentes de recursos para asegurar los recursos necesarios.		

Continuación Tabla 26.

NECESIDAD DE NEGOCIO

El crecimiento de la población del municipio de Samacá, debido a la llegada de personas de diferentes regiones del país en busca de un mejor futuro y oportunidades laborales, ha generado la necesidad de llevar a cabo la construcción de viviendas de interés social basadas en un concepto ambiental y autosostenible, con el fin de contribuir con el cuidado de los recursos naturales del municipio, que se ven afectados por las actividades mineras y malos usos de los recursos naturales dentro de la agricultura.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los principales problemas evidenciados en el municipio de Samacá se derivan de la actividad minera ilegal; sin embargo, para el año 2017 se tenían cerca de 56 minas de carbón y 622 hornos de coquización, que a pesar de estar legalizadas generan contaminación atmosférica, contaminación a Fuentes hídricas, riesgo sanitario, afectación a agricultores y daños a flora y fauna (Fonseca, 2017).

Adicionalmente, debido a la llegada de gran cantidad de población proveniente de diferentes partes del país o del extranjero, que se radican en el municipio, se presentan diferentes casos de familias que no cuentan con viviendas o no pueden asegurar el uso de servicios de primera necesidad.

El 80% de la población de Samacá representa el estrato 1 y 2, y el 91.2% de los hogares no tienen actividad económica, haciendo del municipio un lugar con alta probabilidad de demanda de adquisición de viviendas de interés social, que suplan las necesidades básicas de la población.

Basado en lo anterior, es evidente que existe una población potencial que se puede acoger al beneficio que brindan las viviendas autosostenibles, llegando a satisfacer las necesidades de una familia al adquirir una vivienda digna que les asegura el acceso a servicios básicos; de igual manera se reducirían los índices de riesgo sanitario, inseguridad y hacinamiento.

RECURSOS PREASIGNADOS AL PROYECTO

Los recursos que se tienen para iniciar el proyecto son de los accionistas de la empresa, asumiendo cada uno la tercera parte de la inversión inicial establecida en el análisis financiero, para un total de inversión inicial de \$105.811.677,67.

RIESGOS DE ALTO NIVEL DEL PROYECTO

- 1. Debido a la disponibilidad limitada de la materia prima (Bloques, columnas y vigas de plástico reciclado), no se podría cumplir con el suministro de material, presentando retrasos en la construcción de las viviendas.*
- 2. Debido a la imposibilidad de encontrar un lote adecuado para la ejecución del proyecto, no es posible llevarlo a cabo según lo planeado inicialmente, haciendo necesaria una reformulación de este.*
- 3. Debido al rechazo en la solicitud del préstamo bancario, requerido para comprar el lote, no es posible adquirir el lote elegido, haciendo necesaria una reformulación del proyecto.*

LISTA DE INTERESADOS Y/O AFECTADOS

NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
GERENCIA	gerencia@gmail.com	314 2052894
EQUIPO DEL PROYECTO	samacatecnico@gmail.com	302 2366702
EMPLEADOS	samacaadministrativo@gmail.com	312 3690698
PROVEEDORES	-	-
PROPIETARIOS Y JUNTA DE SOCIOS	-	-
COLABORADORES	-	-

Continuación Tabla 26.

Continuación Tabla 26:		
CLIENTES	-	-
AUTORIDADES Y ENTES REGULADORES	-	-
COMPETIDORES Y ASOCIACIONES	-	-
HITOS Y FECHAS DE ENTREGA		
FECHA	HITO	
03/01/2022	Acta de inicio del proyecto	
03/02/2022	Entrega de Estudios Previos	
11/02/2022	Entrega diseño Arquitectónico	
16/02/2022	Entrega de Estudios Técnicos	
01/03/2022	Entrega de Presupuesto	
18/04/2022	Entrega de la Licencia de Construcción Aprobada	
05/03/2022	Entrega de Cronograma	
18/04/2022	Fin Diseños	
02/08/2022	Acta de entrega a satisfacción de la vivienda (Sin redes ni accesorios)	
29/07/2022	Acta de entrega a satisfacción de las redes (Sin accesorios)	
10/08/2022	Acta de entrega a satisfacción de las instalaciones	
25/07/2022	Acta de entrega a satisfacción de los acabados	
10/08/2022	Acta de entrega a satisfacción de las viviendas terminadas	
10/08/2022	Fin Obra	
01/09/2022	Entrega de documentación de cierre del proyecto para archivo	
02/09/2022	Fin Terminación	
02/09/2022	Acta de Terminación y/o Liquidación	
ENTREGABLES		
ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	
Diseños	1. Cronograma de obra.	
	2. Diseño Arquitectónico.	
	3. Diseño Estructural.	
	4. Diseño de Redes Húmedas y Secas.	
	5. Estudio Ambiental.	
	6. Diseño Geotécnico.	
	7. Licencia de Construcción.	
Obra	Conjunto de 22 viviendas multifamiliares de una planta, con un área aproximada de 52m², con todas las redes eléctricas, hidráulicas y de gas debidamente instaladas y funcionales, con sus accesorios, sistema de recolección de aguas lluvias y panel solar.	
Terminación	1. Actas de entrega de viviendas y zonas comunes.	
	2. Actas de entrega de redes por parte de las Empresas de Servicios Públicos.	
	3. Actas de liquidación y cierre de contratos.	
	4. Documentación de entrega de la vivienda (Escrituras, Reglamento de Propiedad Horizontal) y llaves.	

Continuación Tabla 26.

Gerencia de
Proyectos

1. Acta de constitución.
2. Registro de Interesados.
2. Cronograma.
3. EDT.
4. Presupuesto.
5. Solicitudes de cambio.
6. Programa de reuniones.
7. Programa control de actividades.
8. Acta de Terminación.
9. Lecciones aprendidas.

PRESUPUESTO PRELIMINAR

	Ítem	Total, Proyecto
1.	Salarios y honorarios	\$ 223,713,816.67
2.	Oficina (Locación)	\$ 20,400,000.00
3.	Materiales y Equipo	\$ 29,564,000.00
4.	Diseño (Contratista)	\$ 70,546,704.00
5.	Construcción (Contratistas y Lote)	\$ 1,667,792,887.15
6.	Varios	\$ 6,400,000.00
	TOTAL	\$ 2,018,417,407.82

FIRMAS DE APROBACIÓN

NOMBRE	FIRMA
LUISA FERNANDA ARCOS LÓPEZ	
ANGIE NATALIA CORTÁZAR SÁNCHEZ	
CRISTIAN EDUARDO OBANDO BUITRAGO	

Fuente: Construcción de autores.

3.2. Plan de gestión del Proyecto.

Para la gestión del proyecto se desarrollaron los planes correspondientes a las nueve áreas del conocimiento que se proponen en el 6ed PMBOK, teniendo en cuenta estos lineamientos, se consideraron todos los factores que pueden afectar el cronograma, presupuesto y calidad del proyecto. Adicionalmente, se expone la manera en la que se controlará y monitoreará cada uno de los planes desarrollados con el fin de llevar a cabo una ejecución adecuada y acorde a los requisitos encontrados y definidos para el diseño y construcción de las viviendas de interés social.

A continuación, se encuentran todos los planes de gestión requeridos para el desarrollo del proyecto:

3.2.1. Plan de gestión de interesados.

A continuación, se relaciona el plan de interesados, en el cual se especifican los interesados y nivel de influencia que tienen dentro del proyecto.

3.2.1.1. Identificación y categorización de interesados.

En esta matriz se identifican el estado actual y el estado deseado al que se quiere llegar con cada involucrado, y las estrategias planteadas para lograr los objetivos y el nivel de involucramiento.

Tabla 27. Matriz de involucramiento de interesados.

Interesado	Desconector	Reticiente	Neutral	De Apoyo	Líder	Estrategias
Gerencia						1. Coordinar al el equipo de trabajo teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, para lograr una ejecución de la programación. Se deben implementar reuniones en plataformas como Google Meet y teams con presentaciones en donde se evidencien los indicadores del proyecto. 2. Realizar reuniones de seguimiento y control para las tareas específicas de cada integrante, evaluando el rendimiento de los interesados y generando incentivos para promover un mejor desempeño laboral. 3. Dirigir los equipos de trabajo y asignarles las tareas a ejecutar por los profesionales más capacitados, con boletines interactivos que permitan identificar las actividades próximas a ejecutar.
Equipo del proyecto						1. Hacer uso de las herramientas tecnológicas necesarias que permitan ejecutar adecuadamente las actividades que requiere el proyecto. 2. Incentivar la relación con su superior para hacer control y seguimiento de las actividades, por medio de espacios no laborales que permitan más integración social. 3. Crear espacios para mantener la socialización entre los miembros del equipo del proyecto, generando un ambiente de trabajo saludable, con

Empleados 	<i>almuerzos grupales y salidas mensuales al aire libre.</i> 1. Hacer uso de las herramientas tecnológicas necesarias que permitan ejecutar adecuadamente las actividades que requiere el proyecto. 2. Incentivar la relación con su superior para hacer control y seguimiento de las actividades, por medio de espacios no laborales que permitan más integración social. 3. Crear espacios para mantener la socialización entre los miembros del equipo del proyecto, generando un ambiente de trabajo saludable, con almuerzos grupales y salidas mensuales al aire libre.
Proveedores 	1. Revisar las propuestas junto con la Gerencia del proyecto para evaluar las condiciones y elegir la más acertada, con el uso de herramientas tecnológicas que permitan comparar las propuestas. 2. Hacer control semanal o diario de las actividades que se ejecutan en cada etapa del proyecto, con reuniones o llamadas. 3. Crear espacios que permitan la interacción de las diferentes áreas del proyecto, para lograr una armonía laboral, con almuerzos grupales y salidas mensuales al aire libre.
Propietarios y junta de socios 	1. Realizar reuniones en donde se informe cuál es el avance del proyecto, detallando el estado de los hitos y ejecución presupuestal. 2. Realizar reuniones con las entidades que apoyen el proyecto

		para evaluar las condiciones y la satisfacción de las mismas. 3. Crear espacios con las directivas del proyecto que permitan fortalecer las relaciones con el equipo del trabajo, con integraciones fuera del ámbito laboral.
Colaboradores		1. Realizar reuniones con las entidades que apoyen el proyecto para evaluar las condiciones y la satisfacción de las mismas. 2. Crear espacios con las directivas del proyecto que permitan generar confianza y expectativas con la ejecución de las viviendas de interés social. 3. Motivar a las entidades para generar y mantener relaciones y apoyo interinstitucional que abran las puertas al desarrollo de más proyectos de viviendas de interés social con la empresa.
Clientes		1. Realizar comités sociales con la comunidad para informar los beneficios del proyecto y el avance del mismo, con el uso de herramientas tecnológicas que permitan hacer presentaciones y proyecciones. 2. Abrir espacios para realizar encuestas o sondeos que permitan conocer la percepción que tiene la comunidad sobre el proyecto. 3. Incluir a la comunidad en la ejecución del proyecto, para generar un sentido de pertenencia con el mismo.
Autoridades públicas y		1. Realizar mesas de trabajo durante las etapas del proyecto que permitan demostrar la honestidad y la

entes reguladores		<i>transparencia en la documentación, inversión de recursos públicos y ejecución del proyecto.</i> <i>2. Generar compromisos de alianzas y estrategias sobre los beneficios del proyecto.</i> <i>3. Asegurar el uso y aplicación de la normatividad técnica que asegure el correcto diseño y ejecución del proyecto, generando confianza en la comunidad y en las entidades reguladoras</i>
Competidores y Asociaciones		<i>1. Analizar el desempeño de los competidores en la planeación y ejecución de proyectos similares, para generar un valor agregado en nuestro proyecto que incentive a la comunidad a invertir en nuestras viviendas de interés socia</i>

Fuente: Construcción de autores.

3.2.1.2. Matriz de interesados (Poder – influencia, Poder – impacto).

En esta matriz se encuentran los objetivos de cada stakeholder, teniendo en cuenta los impactos positivos y sus estrategias para alcanzarlos, también se incluyen los posibles impactos positivos que se pueden presentar para cada interesado. Dentro de la misma, se encuentra el nivel de dependencia y de influencia, así como el nivel de participación que se espera alcanzar en la relación con cada una de las categorías de stakehoders.

Tabla 28. Matriz de Interesados (poder – Influencia, poder – Impacto).

Stakeholder	Objetivos	Nivel de dependencia	Nivel de influencia	Acciones posibles		Estrategias	Nivel de participación
				De impacto positivo	De impacto negativo		
GERENCIA	Potencializar trabajo de la compañía Cumplir con la ejecución del proyecto. Lograr que el proyecto se desarrolle con éxito	ALTO	ALTO	Ejecutar el proyecto con los tiempos y costos establecidos inicialmente	No realizar un seguimiento adecuado a la programación y tareas asignadas del personal	1. Realizar comités sociales con la comunidad para informar los beneficios del proyecto y el avance de este, con el uso de herramientas tecnológicas que permitan hacer presentaciones y proyecciones. 2. Abrir espacios para realizar encuestas o sondeos que permitan conocer la percepción que tiene la comunidad sobre el proyecto 3. Incluir a la comunidad en la ejecución del proyecto, para generar un sentido de pertenencia con el mismo.	LÍDER
EQUIPO DEL PROYECTO	Potencializar trabajo de la compañía Cumplir con la ejecución del proyecto Lograr que el proyecto se desarrolle con éxito Cumplir las condiciones de planeación y ejecución Satisfacer las necesidades de la comunidad Elaborar y consolidar los estudios previos y los diseños Consolidar documentación del personal y adquirir elementos de EPP's Cumplir con los sistemas SST del proyecto y mitigar la materialización de riesgos Solucionar a las situaciones que se presenten y brindar el acompañamiento necesario al equipo del proyecto Cumplir las condiciones financieras de ejecución y expectativas de utilidad y rentabilidad Contratar personal idóneo y calificado para el proyecto	ALTO	ALTO	Cumplir a cabalidad con las condiciones iniciales del proyecto y velar por ejecutar el proyecto minimizando riesgos.	No realizar las actividades propuestas, o realizarlas inadecuadamente, de acuerdo con lo establecido por la gerencia y la dirección del proyecto.	1. Organizar los profesionales y proveedores para cumplir con el cronograma de manera estricta, por medio de evaluaciones de desempeños y filtros internos de la empresa. 2. Realizar reuniones periódicamente para hacer control y seguimiento de las actividades asignadas, evaluando el rendimiento de los interesados y generando incentivos para promover un mejor desempeño laboral. 3. Crear espacios para mantener la socialización entre los miembros del equipo del proyecto, generando un ambiente de trabajo saludable, con almuerzos grupales y salidas mensuales al aire libre.	LÍDER

Continuación Tabla 28.

Stakeholder	Objetivos	Nivel de dependencia	Nivel de influencia	Acciones posibles		Estrategias	Nivel de participación
				De impacto positivo	De impacto negativo		
EMPLEADOS	Cumplir con las condiciones de diseño Consolidar la documentación del proyecto Recopilar la información general de las viviendas Tramitar de manera ágil las licencias y/o permisos necesarios para el desarrollo del proyecto	MEDIO	MEDIO	Cumplir con las tareas asignadas por el equipo del trabajo, permitiendo eficiencia al interior de la empresa.	No realizar las actividades propuestas, o realizarlas inadecuadamente, de acuerdo con lo establecido por la gerencia, la dirección del proyecto y el equipo de trabajo.	1. Hacer uso de las herramientas tecnológicas necesarias que permitan ejecutar adecuadamente las actividades que requiere el proyecto. 2. Incentivar la relación con su superior para hacer control y seguimiento de las actividades, por medio de espacios no laborales que permitan más integración social. 3. Crear espacios para mantener la socialización entre los miembros del equipo del proyecto, generando un ambiente de trabajo saludable, con almuerzos grupales y salidas mensuales al aire libre.	DE APOYO
PROVEEDORES	Atraer a la población potencial al proyecto Adquirir estudios previos, diseños y documentación general del proyecto Cumplir con la normativa ambiental del municipio y mejorar sus condiciones Cumplir los requerimientos de la empresa Construir con la calidad exigida por la empresa y cumpliendo con las condiciones financieras Se debe asegurar que el proyecto se construya en el tiempo y costo planeado	MEDIO	MEDIO	Cumplir con el contrato establecido con la empresa, asegurando que el presupuesto, programación y diseños se concluyan y ejecuten adecuadamente.	Generar mayores permanencias y costos adicionales, y no cumplir con los diseños y tiempos iniciales.	1. Revisar las propuestas junto con la Gerencia del proyecto para evaluar las condiciones y elegir la más acertada, con el uso de herramientas tecnológicas que permitan comparar las propuestas. 2. Hacer control semanal o diario de las actividades que se ejecutan en cada etapa del proyecto, con reuniones o llamadas. 3. Crear espacios que permitan la interacción de las diferentes áreas del proyecto, para lograr una armonía laboral, con almuerzos grupales y salidas mensuales al aire libre.	DE APOYO

Continuación Tabla 28.

Stakeholder	Objetivos	Nivel de dependencia	Nivel de influencia	Acciones posibles		Estrategias	Nivel de participación
				De impacto positivo	De impacto negativo		
PROPIETARIOS Y JUNTA DE SOCIOS	Cumplir con los requisitos de construcción del cliente Mejorar utilidad de la operación	ALTO	ALTO	Satisfacer las necesidades de la comunidad y contribuir al desarrollo de la empresa.	Realizar un proyecto de alto costo, que no cumpla con los requerimientos de la población.	1. Abrir espacios con la comunidad para escuchar de primera mano sus necesidades y así mejorar su calidad de vida. 2. Realizar reuniones con las entidades que apoyen el proyecto para evaluar las condiciones y la satisfacción de estas. 3. Crear espacios con las directivas del proyecto que permitan fortalecer las relaciones con el equipo del trabajo, con integraciones fuera del ámbito laboral.	LÍDER
COLABORADORES	Ayudar a mejorar las condiciones de vida de la comunidad vulnerable	MEDIO	ALTO	Contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio.	No apoyar un proyecto que beneficie a la población más vulnerable.	1. Realizar reuniones con la comunidad para evaluar las condiciones y la satisfacción de esta. 2. Incluir a la población en el desarrollo del proyecto, generando empleo. 3. Motivar a las entidades para generar y mantener relaciones y apoyo interinstitucional que abran las puertas al desarrollo de más proyectos de viviendas de interés social con la empresa.	DE APOYO
CLIENTES	Mejorar las condiciones y calidad de vida Generar interés en la comunidad	MEDIO	MEDIO	Apoyar la ejecución del proyecto en todas sus fases.	Generar inconvenientes que impidan el normal desarrollo y ejecución del proyecto.	1. Realizar comités sociales con la comunidad para informar los beneficios del proyecto y el avance de este, con el uso de herramientas tecnológicas que permitan hacer presentaciones y proyecciones. 2. Abrir espacios para realizar encuestas o sondeos que permitan conocer la percepción que tiene la comunidad sobre el proyecto. 3. Incluir a la comunidad en la ejecución del proyecto, para generar un sentido de pertenencia con el mismo.	DE APOYO

Continuación Tabla 28.

Stakeholder	Objetivos	Nivel de dependencia	Nivel de influencia	Acciones posibles		Estrategias	Nivel de participación
				De impacto positivo	De impacto negativo		
AUTORIDADES Y ENTES REGULADORES	Vigilar y controlar el cumplimiento de los requerimientos normativos Vigilar el cumplimiento de la inversión pública y la entrega de viviendas e instalaciones en óptimas condiciones Cumplir con el abastecimiento de servicios públicos Adquirir documentación del proyecto	MEDIO	MEDIO	Verificar, certificar y agilizar el proceso en la adquisición de permisos y/o licencias, logrando una ejecución transparente y sin contratiempos documentales.	Retrasar el trámite documental de los permisos y/o licencias del proyecto.	1. Realizar mesas de trabajo durante las etapas del proyecto que permitan demostrar la honestidad y la transparencia en la documentación, inversión de recursos públicos y ejecución del proyecto. 2. Generar compromisos de alianzas y estrategias sobre los beneficios del proyecto. 3. Asegurar el uso y aplicación de la normatividad técnica que asegure el correcto diseño y ejecución del proyecto, generando confianza en la comunidad y en las entidades reguladoras.	NEUTRAL
COMPETIDORES Y ASOCIACIONES	Diseñar y construir viviendas de menor tiempo, costos y con materiales amigables ambiente	MEDIO	MEDIO	Ningún proyecto de la competencia tendrá las mismas características ambientales y sociales.	Los proyectos de la competencia tienen mejores características ambientales y sociales.	1. Analizar el desempeño de los competidores en la planeación y ejecución de proyectos similares, para generar un valor agregado en nuestro proyecto que incentive a la comunidad a invertir en nuestras viviendas de interés social.	NEUTRAL

Fuente: Construcción de autores.

3.2.1.3. Matriz dependencia influencia.

Esta matriz nos permite analizar la posición en la que se encuentran los interesados, con respecto a dos ejes primarios:

- Poder – influencia.
- Interés – dependencia, identificando como se deben gestionar a cada uno de ellos.

Bajo los parámetros definidos se les debe dar atención, así como la forma de usar eficientemente estrategias para gestionar las comunicaciones en el proyecto con el fin de tener una correcta relación de los interesados que intervienen en el mismo y darles prioridad según las cuatro variables: Gestionar altamente, Mantener Satisfecho, Monitorear y Mantener informado.

Tabla 29. Dependencia.

Stakeholder		A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total	Promedio
Gerencia	A		4	3	3	4	2	2	2	1	21	19
Equipo del proyecto	B	4		3	4	4	2	1	2	1	21	20
Empleados	C	3	4		0	2	0	1	0	0	10	10
Proveedores	D	3	4	1		4	2	1	0	2	17	16,5
Propietarios y junta de socios	E	3	3	1	4		3	4	2	3	23	21,5
Colaboradores	F	2	2	1	1	1		3	3	2	15	15
Clientes	G	1	1	0	2	2	2		1	3	12	14
Autoridades y entes reguladores	H	1	1	1	1	2	3	1		0	10	10,5
Competidores y asociaciones	I	0	0	0	1	1	1	3	1		7	9,5
Total, Interés		17	19	10	16	20	15	16	11	12		

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 30. Influencia.

Stakeholder	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total	Promedio	
Gerencia	A		4	3	3	3	3	2	2	23	23	
Equipo del proyecto	B	4		4	2	3	2	2	1	1	19	20
Empleados	C	3	3		1	4	1	1	0	0	13	13,5
Proveedores	D	4	4	1		4	2	1	1	2	19	15,5
Propietarios y junta de socios	E	4	4	4	4		2	2	0	2	22	24,5
Colaboradores	F	2	2	1	1	3		3	3	1	16	17
Clientes	G	2	2	1	0	4	3		1	3	16	16
Autoridades y entes reguladores	H	2	1	0	0	3	3	1		1	11	9,5
Competidores y asociaciones	I	2	1	0	1	3	2	3	0		12	12
Total, Interés		23	21	14	12	27	18	16	8	12		

Fuente: Construcción de autores.

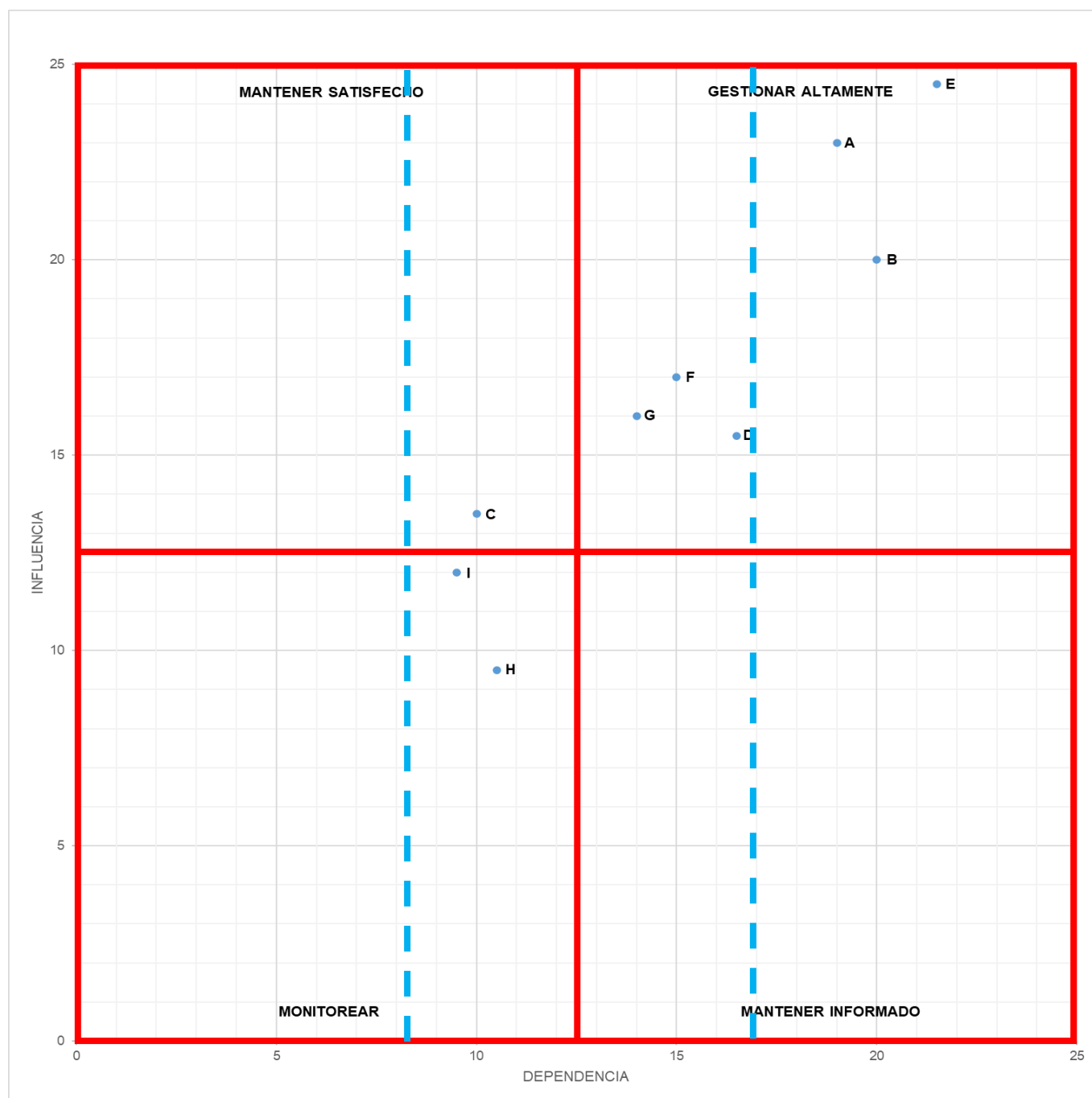


Ilustración 37. Matriz dependencia influencia.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.1.4. Formato para la resolución de conflictos y gestión de expectativas.

De la matriz se puede observar que las etapas del proyecto con más posibles conflictos son la Planeación y la Ejecución, y las gestiones de expectativas son principalmente el

seguimiento controlado y detallado de los roles de cada uno de los stakeholders, incluyendo algunas estrategias para beneficiar a la comunidad y no afectar lo establecido inicialmente en la concepción del diseño.

Tabla 31. Resolución de conflictos.

Stakeholder	Impacto negativo	Conflicto	Etapas de proyecto	Gestión de expectativas
GERENCIA	No realizar un seguimiento adecuado a la programación y tareas asignadas del personal	El diseño y la construcción de las viviendas se pueden demorar más tiempo del planeado, generando incrementos en el presupuesto e incumpliendo la entrega a los Clientes.	Planeación, Ejecución y Cierre.	Hacer control de cumplimiento de tareas e incentivar al personal. Realizar contratación de personal adicional para cumplir con el tiempo de entrega. Hacer efectivas las cláusulas y pólizas de cumplimiento del contrato con el Contratista de Obra.
EQUIPO DEL PROYECTO	No realizar las actividades propuestas, o realizarlas inadecuadamente, de acuerdo con lo establecido por la gerencia y la dirección del proyecto.	No se hace el seguimiento adecuado, ocasionando que el diseño y la construcción no cumplan con las normas técnicas, con la calidad requerida y los parámetros establecidos en los estudios previos.	Inicio, Planeación, Ejecución y Cierre.	Realizar un seguimiento detallado durante la ejecución del diseño y la construcción, que permita ver puntualmente los avances y cambios que se presenten para asegurar el éxito del proyecto. Hacer efectivas las cláusulas y pólizas de cumplimiento del contrato con el Contratista de Obra y Especialistas. Tomar acciones correctivas con los integrantes del equipo del proyecto, suprimiendo beneficios o terminando contratos.
EMPLEADOS	No realizar las actividades propuestas, o realizarlas inadecuadamente, de acuerdo con lo establecido por la gerencia, la dirección del proyecto y el equipo de trabajo.	No se cumple con las actividades designadas, ocasionando que las licencias se retrasen, no se realicen las ventas y demora con la entrega de correspondencia o archivos varios, que impide el desarrollo de actividades de otros interesados.	Inicio, Planeación, Ejecución y Cierre.	Realizar un seguimiento detallado durante la ejecución del diseño y la construcción, que permita ver el cumplimiento de actividades o hitos del proyecto. Tomar acciones correctivas con los integrantes del equipo del proyecto, suprimiendo beneficios o terminando contratos.
PROVEEDORES	Generar mayores permanencias y costos adicionales, y no cumplir con los diseños y tiempos iniciales.	Las viviendas no se construyen cumpliendo con los diseños y la calidad requerida, generando incrementos en el presupuesto e incumpliendo la entrega a los Clientes. Los materiales no cumplen con los requisitos mínimos y estándares de calidad.	Planeación, Ejecución y Cierre.	Realizar un seguimiento detallado durante la planeación y ejecución del diseño y la construcción, que permita ver puntualmente los avances y cambios que se presenten para asegurar el éxito del proyecto. Hacer efectivas las cláusulas y pólizas de cumplimiento del contrato con el Contratista de Obra y Especialistas.

Continuación Tabla 31.

Stakeholder	Impacto negativo	Conflicto	Etapas de proyecto	Gestión de expectativas
PROPIETARIOS Y JUNTA DE SOCIOS	Realizar un proyecto de alto costo, que no cumpla con los requerimientos de la población.	Disminuir las ganancias sustancialmente o generar pérdidas económicas debido a la mala planeación o ejecución del proyecto.	Planeación y Ejecución	Realizar una evaluación de riesgos para anticipar situaciones que puedan generar sobre costos. Realizar un presupuesto detallado y acorde a las necesidades de la comunidad. Evaluar la posibilidad de hacer descuentos adicionales a la comunidad en la venta de las viviendas.
COLABORADORES	No apoyar un proyecto que beneficia a la población más vulnerable.	No generar las ayudas pertinentes ocasionando que la comunidad deba realizar un pago más alto para adquirir la vivienda.	Inicio, Planeación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.	Plantear los beneficios que el proyecto genera a la comunidad y proponer acciones que aumente su favorabilidad en el sector. Buscar alianzas con entidades financieras para dar posibilidad o alivios a las familias que lo requieran.
CLIENTES	Generar inconvenientes que impidan el normal desarrollo y ejecución del proyecto.	La comunidad presenta inconformidades o rechaza el proyecto impidiendo que se dé a conocer con todos los beneficios que generará a las personas que accedan a este.	Planeación, Ejecución y Cierre	Generar espacios con la comunidad para escuchar propuestas y plantear opciones. Brindar acompañamiento durante el proceso de adquisición de la vivienda, con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente.
AUTORIDADES Y ENTES REGULADORES	Retrasar el trámite documental de los permisos y/o licencias del proyecto.	No conseguir la expedición de las licencias o permisos necesarios para la ejecución del proyecto.	Planeación y Ejecución	Estar informados de todos los requisitos necesarios para tramitar las licencias o permisos. Presentar los documentos con anterioridad, anticipando cualquier cambio o nueva solicitud. Subsanar las observaciones de manera inmediata para evitar reproceso o contratiempos en la expedición de las licencias.
COMPETIDORES Y ASOCIACIONES	Los proyectos de la competencia tienen mejores características ambientales y sociales.	Los clientes preferirán un proyecto más económico y con mejores características sociales, ambientales y económicas.	Planeación y Ejecución	Realizar un presupuesto detallado y acorde a las necesidades de la comunidad. Realizar un estudio completo para satisfacer las condiciones ambientales y sociales de los clientes. Evaluar la posibilidad de hacer descuentos adicionales a la comunidad en la venta de las viviendas.

Fuente: Construcción de autores.

En el numeral 3.2.2.4. *Actas de cierre de proyecto o fase*, se indica la manera en la que se tiene planeada la dirección y gestión, así como el monitoreo y control del proyecto, mencionando

los tipos y frecuencia de reuniones, junto con los participantes mínimos de las mismas, con el fin de evaluar el estado real y los compromisos que probablemente se requieran para mejorar o mantener el cumplimiento del cronograma definido.

Por otra parte, el control de cambios se basa en llevar un control de las solicitudes de cambios, donde se revisen, se analicen, se aprueben y se gestionen los entregables establecidos en cada actividad del proyecto, esto deberá ser revisado por el director y aprobado por la gerencia, luego de socializarlo con los propietarios del proyecto y obtener su consentimiento.

3.2.2. Plan de gestión de alcance.

Por medio de este plan se define el objeto principal del proyecto definiendo los trabajos requeridos y desglosando las actividades que se realizarán durante el desarrollo de este, estableciendo los requisitos y restricciones para tal actividad.

De acuerdo con la 6ed del PMBOK es necesario que este plan contenga todos los procesos y requerimientos allí establecidos para asegurar que el proyecto tenga todos los recursos y logre desarrollarse satisfactoriamente.

Dentro de este plan se puede establecer la siguiente información:

- Recopilación de Requisitos.
- Definición del Alcance.
- Proceso para la elaboración de la EDT.
- Proceso para la elaboración del Diccionario de la EDT.
- Proceso para la verificación del Alcance.
- Criterios de Aceptación de Entregables.
- Proceso para el Control del Alcance.
- Requerimientos de Cambios.

3.2.2.1. Project Scope Statement (Acta de declaración del alcance).

A continuación, se relaciona el acta de declaración y definición del alcance en donde se especifica todas las observaciones relevantes respecto al alcance del proyecto, teniendo en cuenta entregables, requisitos, beneficios, criterios de aceptación y restricciones del proyecto.

Tabla 32. Acta de declaración del alcance.

Definición del Alcance	
La definición del alcance se realizó teniendo en cuenta los requisitos analizados anteriormente, dando prioridad a las categorías más relevantes para el proyecto estableciendo soluciones que estuvieran acorde a estos requerimientos y a las posibilidades del proyecto. Se tuvieron en cuenta los parámetros nacionales para establecer estas soluciones de modo que su seguimiento y control se hiciera de manera más eficiente, evitando retrasos, imperfectos y sobre costos. Para establecer la metodología a seguir para el desarrollo del proyecto se acudió a un juicio de expertos, analizando y debatiendo las mejores opciones para cumplir los requisitos establecidos para el mismo, concluyendo con la alternativa más conveniente elegida por todo el grupo de trabajo. Esta se desarrolla en el siguiente formato:	
Formato enunciado del Alcance.	
Enunciado del Alcance del Proyecto	Código:
" DISEÑAR Y CONSTRUIR UN CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL AUTO SOSTENIBLE, CON MATERIALES RECICLABLES Y USO DE SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE, EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ."	Versión:
	Página
1. Información General	
Nombre del Proyecto:	
Alias del Proyecto:	
Código del Proyecto:	
Elaborado por:	
Fecha de elaboración:	
2. Descripción del Alcance del Producto	
2.1 Requisitos	
Condiciones o capacidades que debe poseer o satisfacer el producto para cumplir con contratos, normas, especificaciones, u otros documentos formalmente impuestos.	
2.2 Características	
Propiedades y atributos técnicos o funcionales que son distintivas del producto y que describen su singularidad.	

Continuación Tabla 32.

Continuación Tabla 52.

3. Entregables del Proyecto					
Fase	Entregable	Criterios de Aceptación		Dependencia que Acepta el Entregable	
	Productos entregables intermedios y finales que se generarán en cada fase del proyecto.	Especificaciones o requisitos de rendimiento, funcionalidad, etc., que deben cumplirse antes que se acepte el producto del proyecto.			
4. Exclusiones del Proyecto					
Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requisitos, funciones, especialidades, fases, etapas, espacios físicos, virtuales, regiones, etc., que son exclusiones conocidas y no serán abordadas por el proyecto, y que por lo tanto deben estar claramente establecidas para evitar incorrectas interpretaciones entre los stakeholders del proyecto.					
5. Restricciones del Proyecto					
Factores que limitan el rendimiento del proyecto, el rendimiento de un proceso del proyecto, o las opciones de planificación del proyecto. Pueden aplicar a los objetivos del proyecto o a los recursos que se emplea en el proyecto.					
5.1 Internos a la Organización			5.2 Externos a la Organización		
6. Supuestos del Proyecto					
Factores que para propósitos de la planificación del proyecto se consideran verdaderos, reales o ciertos.					
6.1 Internos a la Organización			6.2 Externos a la Organización		
7. Control de Versiones y Aprobaciones					
Versión	Fecha	Rol	Nombre	Firma	Comentarios
		Patrocinador			
		Gerente			
		Otro			
		Patrocinador			
		Gerente			
		Otro			

Fuente: Construcción de autores.

3.2.2.2. Documento de requisitos.

La matriz de requisitos tiene como propósito ser la base del desarrollo del proyecto teniendo en cuenta los requerimientos establecidos para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, contemplando aspectos administrativos, legales, ambientales o técnicos.

Adicionalmente se incluirán en los casos que apliquen, las respectivas excepciones, alternativas y forma de actuar ante diferentes eventos que imposibiliten el cumplimiento de estos requisitos.

El proceso que se llevó a cabo para la recopilación de requisitos tuvo en cuenta varias actividades dentro de las que se puede destacar la investigación y análisis de la población, las necesidades y las problemáticas del municipio de Samacá. Esta información fue catalogada por los miembros del equipo de trabajo según su área de conocimiento.

Los requisitos más relevantes de acuerdo con estas categorías son:

- Población:
 - El proyecto debe estar dirigido a población vulnerable que se encuentre en estratos 1 y 2.
 - Involucrar a la población en la ejecución del proyecto.
 - Mejorar las condiciones de vida de la población brindando confort y habitabilidad en las viviendas.
- Ambiental:
 - Mitigar la problemática ambiental de la zona por medio de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales.
 - Implementación de materiales reciclados y amigables con el medio ambiente.
- Compromiso empresarial:
 - El proyecto debe ser rentable y ejecutarse en los tiempos y costos acordados.
 - Se debe involucrar profesionales altamente capacitados para hacer una correcta concepción y ejecución del proyecto.
 - Generar convenios con las entidades públicas y privadas de la zona con el fin de brindar mayores beneficios al municipio.

- Cumplir con la normatividad y leyes colombianas.

Tabla 33. Requisitos y verificación.

Proceso para la Verificación del Alcance	
• <i>Se deben socializar los entregables aprobados a todo el equipo de trabajo con el fin de que todas las actividades se desarrollen de manera concurrente</i>	
Criterios de aceptación de los Entregables	
Nombre del Entregable	Criterio de Aceptación
<i>Acta de Constitución</i>	<i>El acta debe estar firmada por todos los interesados del proyecto.</i>
<i>Registro de interesados</i>	<i>Tener toda la información de los interesados pertinente a: categoría, subgrupo, rol, requerimiento y/o expectativa, fase de mayor interés y clasificación interno o externo.</i>
<i>Cronograma</i>	<i>Cumplimiento de las líneas base de alcance, tiempo y costo.</i>
<i>EDT</i>	<i>La EDT debe incluir todos los paquetes de trabajo necesarios para la ejecución del proyecto y estar desarrollados hasta el cuarto nivel de desagregación.</i>
<i>Presupuesto</i>	<i>Cumplimiento de las líneas base de alcance, tiempo y costo.</i>
<i>Solicitudes de cambio</i>	<i>Evidenciar las razones del cambio requerido contrastándolas con las características de lo aprobado actualmente.</i>
<i>Programa de reuniones</i>	<i>Durante toda la ejecución del proyecto deben ser programadas reuniones semanalmente las áreas según su especialidad y mensualmente todo el equipo de trabajo.</i>
<i>Programa control de actividades</i>	<i>Durante toda la ejecución del proyecto deben ser programados controles de actividades semanal y mensualmente un acta de recibo parcial de actividades ejecutadas.</i>
<i>Acta de terminación</i>	<i>Tener la verificación y aprobación de las tareas ejecutadas bajo los parámetros de calidad, tiempo y costo establecidos y estar firmado por todos los responsables de área.</i>
<i>Lecciones aprendidas</i>	<i>Tener el registro detallado de riesgos materializados, accidentes, imprevistos, oportunidades y acciones aplicadas.</i>
Proceso para el control del Alcance	
<i>Para el proceso de control del alcance es fundamental tener establecido un canal de comunicaciones entre los Propietarios y el Gerente de proyecto generando reuniones para dar informes de seguimiento y verificar si se cumple con los parámetros del alcance, si ocurre el caso de que no se cumplen con las pautas estipuladas, es necesario hacer las correcciones y dejar evidencia de estas por medio de actas donde se describan los compromisos o modificaciones a ejecutar, estipulando tiempos y requisitos de calidad.</i>	

Continuación Tabla 33.

Requerimientos de Cambios

- *Los requerimientos para realizar cambios dentro del proyecto comprenden la comunicación y documentación que permitan informar los motivos y características de este, se puede realizar por medio de correo electrónico certificado, telefónicamente, solicitudes de cambio, reuniones, entre otros.*
- *Las solicitudes de cambios se analizan con todo el equipo de trabajo y el Gerente de proyecto, identificando los impactos positivos o negativos que este cambio pueda incurrir y al tener una decisión debe ser informada a todos los involucrados.*

Fuente: Construcción de autores.

3.2.2.3. Matriz de trazabilidad de requisitos.

Con el fin de que la trazabilidad del proyecto siga el curso necesario para llegar a feliz término, es importante tener en cuenta que en el desarrollo del proyecto puede presentarse el escenario de que alguno de los involucrados en el proyecto requiera requisitos adicionales a los estipulados en el acta de declaración del alcance, por lo que para adherir estos al plan de trabajo es indispensable reconocer dichas solicitudes fundamentándose en los impactos que tendrán sobre el alcance, costo, calidad, cronograma, riesgos y recursos, por lo que es importante diligenciar en el siguiente formato para su debida aprobación y estudio.

Tabla 34. Matriz de trazabilidad de requisitos.

<i>Nombre del Proyecto</i>	<i>Sigla del Proyecto</i>
<i>DISEÑAR Y CONSTRUIR UN CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL AUTO SOSTENIBLE, CON MATERIALES RECICLABLES Y USO DE SISTEMAS DE ENERGÍA RENOVABLE, EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ</i>	<i>V.I.S.A.S.</i>
<i>Trazabilidad de requisitos</i>	

La recopilación de requerimientos necesarios para el buen desarrollo del proyecto posterior a la firma del acta se lleva a cabo en el siguiente formato:

INFORMACIÓN REQUISITO					RELACIÓN TRAZABILIDAD		
ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	INTERESADO	OBJETIVO	ENTREGABLES EDT	INDICADOR MÉTRICO	VALIDACIÓN

Fuente: Construcción de autores.

3.2.2.4. Actas de cierre de proyecto o fase.

Para hacer efectiva la fase del cierre del proyecto, es indispensable que el Gerente de proyecto analice y apruebe las actividades realizadas, así como los cambios y acciones preventivas y correctivas aplicadas dentro del mismo. Además de tener toda la documentación actualizada y certificada.

Con el fin de cerrar de manera adecuada cada fase del proyecto, el monitoreo y control del trabajo del proyecto es indispensable y se ejecuta por medio de reuniones periódicas semanalmente y una mensual con la supervisión del gerente de proyecto, analizando las actividades ejecutadas por cada área, así como los inconvenientes presentados y planes de acción aplicados para el buen desempeño del proyecto.

Dichas actividades y planes ejecutados deben ser evaluados y aprobados por el gerente del proyecto y el equipo de trabajo y deben estar dentro de los parámetros establecidos en el alcance del proyecto y de no ser así, se deben presentar nuevos compromisos para satisfacer las necesidades de este.

El monitoreo y control debe centrarse en:

- Cumplimiento de cronograma y presupuesto.
- Criterios de decisión.
- Métricas de desempeño.
- Actividades realizadas.
- Acciones preventivas y correctivas.
- Seguimiento a línea base
- Identificación, análisis de riesgos y oportunidades existentes y nuevos.
- Registro y análisis de lecciones aprendidas.

Finalmente, es esencial tener un registro completo de las lecciones aprendidas, con el fin de evaluar el resultado del proyecto y tener oportunidades de mejora en proyectos similares que plantee la compañía en el futuro.

3.2.2.5. Línea base de alcance con EDT/WBS.

Para la creación de la EDT se tuvieron en cuenta las fases del proyecto, teniendo como resultado una estructura dividida en 4 fases técnicas que se subdividen como diseño, obra, ventas y terminación, acompañadas de la Gerencia de Proyectos que cuenta con actividades como la Introducción, Planeación, Control y Cierre del Proyecto, en donde se desglosan los entregables correspondientes a cada una, así como las actividades para llegar a estos, siguiendo los parámetros de costo, tiempo y calidad. Esta información se encuentra detallada en el numeral 3.2.4. *Plan de gestión del cronograma.*

3.2.2.6. EDT.

Una vez generado el alcance, se desarrolla y descompone en objetivos más específicos, enfocados en cumplir el propósito descrito en el Acta del Alcance teniendo como resultado los entregables del proyecto llegando así al EDT que fue configurado de la siguiente manera:

La EDT que se elabora por medio de paquetes de trabajo organizados según su posición jerárquica y orden cronológico, encontrando las diferentes etapas de la Gerencia de Proyectos como la Introducción, Planeación, Control y Cierre del Proyecto y los paquetes técnicos para la ejecución del proyecto.

Para la elaboración de la EDT se utiliza la herramienta de Excel y Project, las cuales permiten un manejo más fácil del proceso.

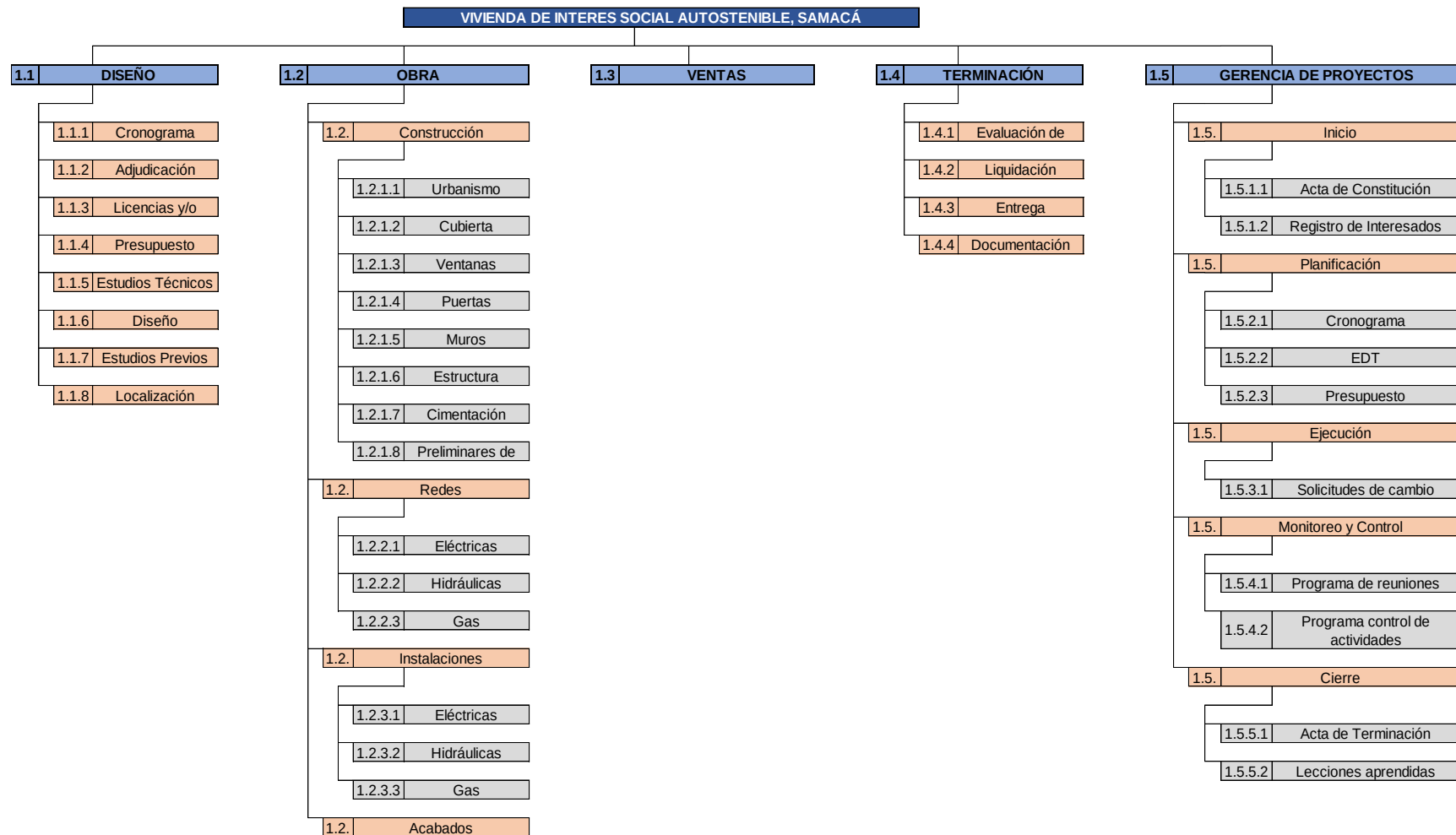


Ilustración 38. EDT.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.2.7. Diccionario de la WBS.

De acuerdo con la EDT establecida es necesario la elaboración de un diccionario en el que se describa detalladamente las tareas a realizar para obtener los entregables dispuestos en cada paquete de trabajo; para su elaboración se llevó cabo el siguiente proceso:

Conforme a la EDT se desarrolla una plantilla en donde se pueda precisar la información como ID del paquete, nombre del paquete, definición del trabajo, actividades, responsables, referencias técnicas, recursos, entregables, interesados, entre otros. Además, se estipulan los hitos, las fechas de inicio y final de cada actividad, así como sus criterios de aceptación.

Todas las actividades del proyecto se encuentran en el numeral 3.2.4. *Plan de gestión del cronograma*.

Tabla 35. Formato Diccionario de la EDT.

FORMATO DICCIONARIO WBS / PWBS	
Proyecto / Programa:	
Gerente / Líder:	
Código Elemento:	Número Revisión / Fecha:
Nombre Elemento de la EDT:	
Responsable:	
Alcance del Elemento:	
Límites y Restricciones Asociadas a este elemento:	
Tareas asociadas con este elemento de la WBS:	
Información Contractual (si aplica):	
Requerimientos de calidad del elemento:	

Entregables:

Duración (HH/días/meses): 78 días

Riesgos asociados a este elemento:

Stakeholders asociados con este elemento:

Aprobado por (Cargo):

Elaborado por (Cargo):

Fuente: Construcción de autores.

3.2.3. Plan de gestión de las comunicaciones.

A continuación, se relaciona el plan de gestión de comunicaciones, nos permite identificar y detallar los requisitos de comunicación para el proceso del proyecto.

3.2.3.1. Matriz de comunicaciones.

En esta matriz se relaciona toda la información y comunicación formal que se va a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto, y poder comunicarles a los interesados internos y externos.

Tabla 36. Matriz de comunicaciones.

No	Quien la transmite	Que información	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)								Periodicidad						Medio (Tecnología)				Método			Quien autoriza la transmisión	¿Dónde se conserva?	Restricciones					
				Interna	Externa	Formal	Informal	Ascendente	Descendente	Horizontal	Oficial	No Oficial	Oral	Escrita	Eventual	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo Físico	Correo electrónico	Presentación virtual	Presentación y reunión				¿Otro medio Cual?	Interactivo	Push	Pull	
1	GERENCIA	Política de la empresa, misión, visión y objetivos generales y específicos, avance del proyecto, información general del proyecto	Equipo del proyecto	X	X			X		X			X	X								X		X		X			Propietarios y Junta de socios	Servidor de correo electrónico / Archivos de reunión y seguimiento de la empresa / Archivos de documentación general del proyecto	El Gerente General debe consultar toda la información que se va a dar a terceros, con los Propietarios y Junta de Socios.	
2			Empleados	X	X			X			X		X	X									X					X				
3			Proveedores	X	X			X		X			X	X									X					X				
4			Colaboradores		X	X		X		X			X							X			X		X		X					
5			Propietarios y junta de socios	X	X		X			X			X				X						X	X	X		X					
6	EQUIPO DEL PROYECTO	Diseños Arquitectónicos, Estructurales, Eléctricos, Hidrosanitarios, Cronograma y Presupuesto del Proyecto	Gerente general	X	X		X			X			X			X						X		X		X			Gerente General / Propietarios y Junta de socios	Servidor de correo electrónico / Archivos de reunión y seguimiento de la empresa / Archivos de documentación general del proyecto	El Gerente General debe consultar toda la información que se va a dar a terceros, con los Propietarios y Junta de Socios.	
7			Proveedores		X	X		X		X			X			X							X					X				
8			Propietarios y Junta de socios	X	X		X			X			X				X						X		X		X					
9	EMPLEADOS	Licencias, correspondencia del Proyecto, documentos de	Gerente General	X	X		X			X			X	X								X				X			Gerente de proyecto	Servidor de correo electrónico / Archivos de reunión y seguimiento de la empresa	La información del proyecto es confidencial y requiere de revisión por	
10			Equipo del proyecto	X	X		X				X		X	X								X	X			X						

No	Quien la transmite	Que informacion	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)										Periodicidad					Medio (Tecnología)				Método			Quien autoriza la transmisión	¿Dónde se conserva?	Restricciones				
				Interna	Externa	Formal	Informal	Ascendente	Descendente	Horizontal	Oficial	No Oficial	Oral	Escrita	Eventual	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo Físico	Correo electrónico	Presentación virtual	Presentación y reunión	¿Otro medio Cual?	Interactivo	Push	Pull				
		Contratación																											/ Archivos de documentación general del proyecto	parte del equipo de trabajo y de aprobación por parte de la Gerencia.		
11	PROVEEDORES	Estado de ejecución del Proyecto, Calidad de materiales	Gerente general	X	X	X				X			X									X	X	X							La información es	
12			Equipo del proyecto	X	X	X				X			X		X								X	X	X						confidencial y se deben	
13			Propietarios y junta de socios	X	X	X				X			X		X										X		X			Servidor de correo electrónico / Archivos de reunión y seguimiento de la empresa / Archivos de documentación general del proyecto	Se realizarán reuniones semanales con la Gerencia y Propietarios, y estas no podrán superar 1 hora de duración.	
14			Gerente general	X	X			X	X			X	X		X	X								X	X	X					Propietarios y Junta de socios	Servidor de correo electrónico / Archivos de reunión y seguimiento de la empresa / Archivos de documentación
15	PROPIETARIOS Y JUNTA DE SOCIOS	Presupuesto, plazo y alcance del Proyecto	Equipo del proyecto	X		X		X			X	X		X								X	X			X						confidencial y se deben
16			Colaboradores		X	X			X	X			X	X								X	X	X	X							firmar acuerdos de confidencialidad.

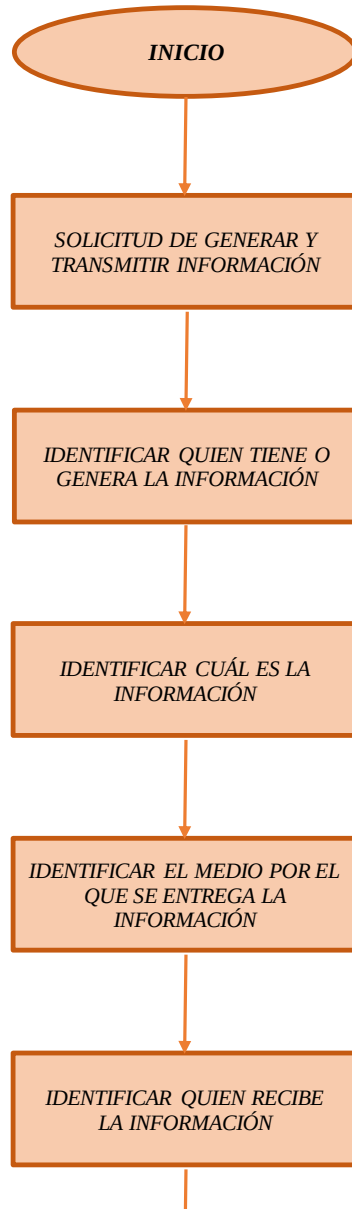
No	Quien la transmite	Que información	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)										Periodicidad					Medio (Tecnología)					Método			Quien autoriza la transmisión	¿Dónde se conserva?	Restricciones				
				Interna	Externa	Formal	Informal	Ascendente	Descendente	Horizontal	Oficial	No Oficial	Oral	Escrita	Eventual	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo Físico	Correo electrónico	Presentación virtual	Presentación y reunión	¿Otro medio Cual?	Interactivo	Push	Pull					
																																n general del proyecto	Se realizará reunión de inicio y eventuales con la Gerencia, Equipo del Proyecto y Colaboradores, y estas no podrán superar 1 hora de duración.
17	COLABORADORES	Información demográfica, Portafolio de clientes potenciales	Gerente general	X	X					X	X			X							X	X	X										Este interesado se reserva el derecho a participar y brindar información o no para el diseño y la ejecución del proyecto.
18			Propietarios y junta de socios	X	X				X	X		X			X						X	X	X				Representantes de Colaboradores	Servidor de correo electrónico / Archivos de documentación de los colaboradores					
19	CLIENTES	Condiciones socioeconómicas para mejorar y aprovechar, Documentación personal	Equipo del proyecto	X	X					X		X	X	X							X	X	X			X							La Comunidad está en la libertad de apoyar el desarrollo del proyecto, brindando información y
20			Empleados	X	X				X		X	X	X	X							X	X	X			X							
21			Colaboradores	X	X				X		X		X	X							X	X	X			X							

No	Quien la transmite	Que informacion	A quien debe transmitirse	Como (dimensiones)										Periodicidad						Medio (Tecnología)					Método			Quien autoriza la transmisión	¿Dónde se conserva?	Restricciones			
				Interna	Externa	Formal	Informal	Ascendente	Descendente	Horizontal	Oficial	No Oficial	Oral	Escrita	Eventual	Diaria	Semanal	Quincenal	Mensual	Semestral	Correo Físico	Correo electrónico	Presentación virtual	Presentación y reunión	¿Otro medio Cual?	Interactivo	Push	Pull					
22	AUTORIDADES Y ENTES REGULADORES	Licencias necesarias y requisitos para aprobación del proyecto, Aval para uso de recursos públicos	Gerente general	X	X			X		X				X	X						X	X		X								generando sentido de pertenencia por el mismo.	
23			Propietarios y junta de socios	X	X			X		X				X	X							X	X		X							Las Entidades Reguladoras pueden aprobar la inversión de recursos públicos y negar los permisos necesarios para la ejecución del proyecto.	
24			Colaboradores	X	X			X		X				X					X		X	X		X		X							
25	COMPETIDORES Y ASOCIACIONES	Brochure de servicios y beneficios sociales que ofrecen	Gerente general	X		X			X		X	X	X	X								X					X					La información de los otros proyectos es confidencial y puede ser transmitida solo a los interesados de estos.	
26			Propietarios y junta de socios	X		X			X		X	X	X	X									X				X						
27			Clientes	X	X				X	X			X	X	X							X	X		X			X					

Fuente: Construcción de autores.

3.2.3.2. Flujograma de las comunicaciones (*Procesos de escalamiento de la información*).

En este flujograma, se visualiza los requisitos y acciones que se adquieren en la comunicación del proyecto enviando las entradas y salidas hacia los distintos interesados.



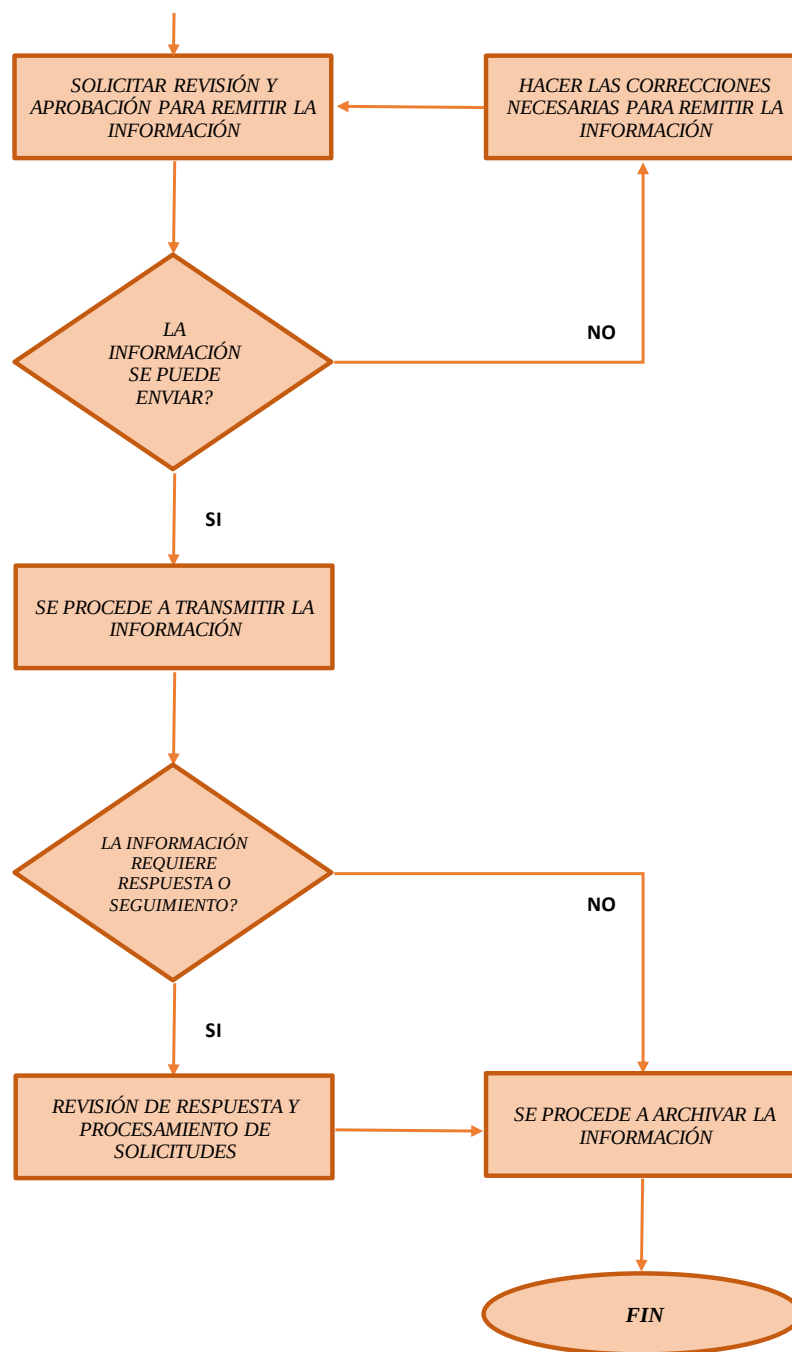


Ilustración 39. Flujograma de las comunicaciones.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.3.3. Glosario de terminología común.

En este glosario se encuentran un listado de palabras relacionadas directamente con las comunicaciones, que podrán ser transmitidas o usadas para entablar relaciones con los interesados del proyecto para poder establecer buenos receptores.

Tabla 37. Glosario.

No	Término	Definición
1	Financiar	Facilitar cierta cantidad de dinero a una persona o empresa para que desarrolle cierta actividad permitiendo fomentar su desarrollo y crecimiento personal.
2	Subsidio	Es una ayuda económica que se ofrece a una persona o entidad, pública o empresa privada para satisfacer una necesidad determinada.
3	Confidencial	Son documentos o situaciones de extrema reserva o secreto, bien sea para el beneficio de una persona o empresa. Los diseños, contratación y asignación de recursos del proyecto son de manejo exclusivo del proyecto y sus empleados y no de terceros.
4	Licencias de construcción	Es el acto por el cual la Administración Distrital autoriza, a solicitud del propietario de un predio urbanizado, la construcción de edificaciones o las intervenciones que no sean reformas, con base en el respectivo certificado de delineación urbana.
5	Ambiental	Es el conjunto de factores externos (atmosféricos, climáticos, hidrológicos, geológicos y biológicos) que actúan sobre un organismo, una población o una comunidad.
6	Inclusión	Es un enfoque que responde positivamente a la diversidad de las personas y a las diferencias individuales, entendiendo que la diversidad no es un problema, sino una oportunidad para el enriquecimiento de la sociedad, a través de la activa participación en la vida familiar, en la educación, en el trabajo y en general en todos los procesos sociales, culturales y en las comunidades.
7	Comunidad	El concepto hace referencia a la característica de común, por lo que permite definir a diversas clases de conjuntos: de los individuos que forman parte de un pueblo, región o nación; de las naciones que están enlazadas por acuerdos políticos y económicos.
8	Diseño	Es un proceso de un proyecto en la que se busca una solución en cualquier campo, se trabajan bajo un único contrato con el dueño o dueños del proyecto con el propósito de entregar lo requerido.
9	Construcción	Técnica y actividad de la fabricación de obras de arquitectura e ingeniería, especialmente de edificios. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

Continuación Tabla 37.

No	Término	Definición
10	Regulación	<i>Puesta de algo en estado de normalidad, ajuste, que presenta similitud o continuidad en su conjunto, desarrollo, distribución o duración y que se ajusta a una regla establecida o a la regla general.</i>
11	Presupuesto	<i>Conjunto de los gastos e ingresos previstos para un determinado período de tiempo, cantidad de dinero que se calcula necesaria o que se destina para hacer frente a unos gastos determinados.</i>
12	Cronograma	<i>Representación gráfica de un conjunto de tareas, actividades o eventos ordenados en el tiempo. Asimismo, en el ámbito empresarial los cronogramas permiten programar actividades, agendar reuniones, definir fechas y establecer días de pago, etc.</i>

Fuente: Construcción de autores.

3.2.4. Plan de gestión del cronograma.

Este plan se desarrolla con la finalidad de organizar el proyecto de una manera clara, mediante definición de actividades con su duración y orden, teniendo en cuenta sus predecesoras y antecesoras, para poder realizar un control y seguimiento del plazo de ejecución del proyecto.

Dentro de la dirección y gerencia del proyecto, se tiene establecido un control de avances por medio de reuniones periódicas, semanales y mensuales, con la supervisión del gerente de proyecto, analizando las actividades ejecutadas por cada área, así como los inconvenientes presentados y planes de acción aplicados para el buen desempeño del proyecto.

3.2.4.1. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.

De acuerdo con el método PERT, fue necesario acudir al concepto de tres expertos conformados por los integrantes del equipo del proyecto, cada uno de los expertos realizó una estimación de la posible duración de cada actividad, dentro de esta estimación se analizaron 3 escenarios que son el Pesimista, Más Probable y Optimista.

Posteriormente, se realizó un promedio de cada uno de los escenarios, por actividad, y con esto se procedió a aplicar la distribución PERT beta-normal. Esta información se relaciona a continuación:

Tabla 38. Estimación de duraciones con la distribución PERT beta-normal.

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.1.8	Definir el departamento y municipio en el cual se pueda llevar a cabo el proyecto.	8	6	4	8	6	5	7	5	2	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.1.8	Definir el lote que más se ajuste a los requisitos establecidos dentro del proyecto.	8	6	5	9	6	5	6	5	4	7.7	5.7	4.7	5.8	0.5		6.0
1.1.7	Realizar un levantamiento topográfico con el fin de tener un estudio técnico y descriptivo del terreno del lote seleccionado, por medio de un plano que refleje al detalle las características de este de modo que sirva como instrumento de planificación para el proyecto.	8	6	4	9	6	5	7	5	3	8.0	5.7	4.0	5.8	0.7		6.0
1.1.7	Realizar un estudio geotécnico con el fin de obtener la información geológica y geotécnica del terreno necesaria para la redacción y diseño del proyecto.	15	12	10	20	15	12	13	11	8	16.0	12.7	10.0	12.8	1.0		13.0
1.1.6	Elaborar planos arquitectónicos en donde se evidencia a manera de representación gráfica la futura obra, estos planos contienen toda la información necesaria y las pautas que se han de seguir para poder construir el proyecto. Dentro del folio de planos a elaborar se deben encontrar la cantidad necesaria de plantas, cortes, fachadas y detalles constructivos.	9	7	6	10	6	4	10	8	6	9.7	7.0	5.3	7.2	0.7		7.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.1.6	Elaborar maquetas de conjunto de tipología de vivienda en escala 1:50 para evidenciar espacialidad.	10	8	6	8	5	3	10	5	2	9.3	6.0	3.7	6.2	0.9		6.0
1.1.6	Elaborar modelo 3D del proyecto a través de programas de diseño profesional tales como Revit, Achicad, entre otros, con el fin de visualizar el proyecto de manera más realista y mejorar los aspectos de diseño.	5	3	1	3	2	1	10	5	2	6.0	3.3	1.3	3.4	0.8		3.0
1.1.5	Elaborar estudio y diseño estructural teniendo en cuenta el diseño arquitectónico y los requerimientos de la estructura, así como la estética, normativa, economía y medio ambiente; además de considerarse los requerimientos legales estructurales y constructivos que afectarán el tipo de estructura para así considerar, estudiar y analizar las alternativas o tipos de estructuras que mejor se adapten al diseño. Debe ir acompañado de planos y memorias estructurales.	11	9	7	13	10	8	13	10	6	12.3	9.7	7.0	9.7	0.9		10.0
1.1.5	Realizar un estudio ambiental detallado teniendo en cuenta todos los aspectos a ejecutar, con el objetivo de conocer la magnitud del impacto ambiental del proyecto sobre la zona en la que se realizará el mismo. Debe ir acompañado de planos e informes	10	8	6	10	8	6	12	7	5	10.7	7.7	5.7	7.8	0.8		8.0
1.1.5	Elaborar estudio y diseño eléctrico con el fin de garantizar la máxima seguridad y correcto funcionamiento de la red eléctrica. Debe ir acompañado de planos y memorias de cálculo.	10	8	6	8	6	5	15	11	7	11.0	8.3	6.0	8.4	0.8		8.0
1.1.5	Realizar un estudio y diseño hidráulico calculando y analizando las leyes que rigen el movimiento de los líquidos y	10	8	6	8	6	5	11	9	7	9.7	7.7	6.0	7.7	0.6		8.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	las técnicas para el mejor aprovechamiento de las aguas. Debe ir acompañado de planos y memorias de cálculo.																
1.1.4	Elaborar un presupuesto detallado de los gastos administrativos que tendrá el proyecto, dentro de los cuales es necesario incluir nóminas, equipos y oficina para desarrollar el proyecto.	2	1.5	1	7	6	4	10	8	6	6.3	5.2	3.7	5.1	0.4		5.0
1.1.4	Elaborar un presupuesto detallado de los costos Operacionales para la ejecución del proyecto en donde se debe ver contemplado materiales, proveedores y contratistas	2	1.5	1	7	6	4	8	7	6	5.7	4.8	3.7	4.8	0.3		5.0
1.1.3	Realizar el trámite de licencia de construcción con el fin de obtener el permiso ante las autoridades competentes para la ejecución de la obra.	45	40	35	45	40	35	40	35	30	43.3	38.3	33.3	38.3	1.7	5.0	43.0
1.1.2	Hacer la revisión de propuestas de proveedores que tengan dentro de su portafolio los materiales y recursos necesarios para la materialización del proyecto. Deben ser como mínimo 3	6	4	2	2	1	0.5	10	8	5	6.0	4.3	2.5	4.3	0.6		4.0
1.1.2	Hacer la selección de la propuesta más completa, económica y de mejor calidad para el desarrollo del proyecto.	1	0.5	0.25	2	1	0.5	5	2	4	2.7	1.2	1.6	1.5	0.2		1.0
1.1.2	Realizar la contratación de los proveedores seleccionados, verificando toda la documentación por parte de los proveedores y firmando contratos en donde se estipulen claramente los deberes y remuneraciones de estos durante el proyecto.	10	7	5	8	6	4	12	10	7	10.0	7.7	5.3	7.7	0.8		8.0
1.1.2	Hacer la revisión de propuestas de contratistas que tengan dentro de su presentación la experiencia, personal	5	4	2	2	1	0.5	10	6	3	5.7	3.7	1.8	3.7	0.6		4.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	calificado, ética profesional y recursos necesarios para la materialización del proyecto. Deben ser como mínimo 3																
1.1.2	Hacer la selección de la propuesta más completa, económica y de mejor calidad para el desarrollo del proyecto.	1	0.5	0.25	2	1	0.5	5	3	1	2.7	1.5	0.6	1.5	0.3		2.0
1.1.2	Realizar la contratación de los contratistas seleccionados, verificando toda la documentación por parte de los contratistas y firmando contratos en donde se estipulen claramente los deberes y remuneraciones de estos durante el proyecto.	10	7	5	8	6	4	15	10	5	11.0	7.7	4.7	7.7	1.1		8.0
1.1.1	Elaborar el cronograma de diseño en donde se permita visualizar las fases, hitos y tareas que se han de realizar en el día, así como su grado de ejecución.	4	2	1	3	2	1	10	6	4	5.7	3.3	2.0	3.5	0.6		4.0
1.1.1	Elaborar el cronograma de obra en donde se determine el tiempo de ejecución de cada una de las tareas a realizar, asignando fechas de inicio y fin (duración), recursos (materiales, personas, servicios, productos) y la secuencia en que se llevarán a cabo estas tareas (orden).	7	5	3	4	3	2	13	10	7	8.0	6.0	4.0	6.0	0.7		6.0
1.1.1	Elaborar el cronograma de ventas del proyecto en donde se pueda monitorear y planear el proceso de ventas de las viviendas, asignando fechas de plazo mínimo y máxima para esta actividad.	3	2	1	2	1.5	1	10	8	5	5.0	3.8	2.3	3.8	0.4		4.0
1.2.1.8	Realizar el cerramiento de la obra aplicando las normas municipales sobre manejo del espacio público, teniendo en cuenta las zonas de excavación, taludes, alternativas de accesos vehiculares y peatonales. Para realizar este cerramiento es necesario	6	5	4	5	3	2	7	5	2	6.0	4.3	2.7	4.3	0.6		4.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	instalar láminas metálicas con el ondulado dispuesto en forma horizontal.																
1.2.1.8	Instalar puertas peatonales y puertas vehiculares desmontables.	4	3	2	2	1	0.5	4	3	2	3.3	2.3	1.5	2.4	0.3		2.0
1.2.1.8	Realizar el descapote del terreno con el fin de prepararlo para las actividades siguientes para la construcción, retirando la vegetación superficial (hierba, maleza o residuos de sembradíos) y desechos que deban ser limpiados del terreno.	8	6	4	7	5	4	8	5	2	7.7	5.3	3.3	5.4	0.7		5.0
1.2.1.8	Realizar la adecuación del terreno teniendo en cuenta los resultados de los estudios geotécnicos, iniciando con una nivelación de este, una vez que se ha obtenido el nivel, entonces también se conoce la pendiente y se pueden hacer los cortes y a rellenar las zonas debidas.	9	7	5	8	6	5	9	6	4	8.7	6.3	4.7	6.4	0.7		6.0
1.2.1.8	Realiza el trazado para la posterior construcción con la ayuda de hilos y estacas.	4	3	2	5	4	3	6	3	2	5.0	3.3	2.3	3.4	0.4		3.0
1.2.1.7	Localizar en ejes la ubicación de las zapatas que se usarán de cimentación de las viviendas.	2	1	0.5	3	2	1	4	3	2	3.0	2.0	1.2	2.0	0.3		2.0
1.2.1.7	Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno, para la ubicación de las zapatas de la vivienda.	10	9	8	10	7	6	9	8	6	9.7	8.0	6.7	8.1	0.5		8.0
1.2.1.7	Vaciar solado de limpieza y protección, para poder dar inicio al armado de acero.	15	12	9	10	8	7	9	6	5	11.3	8.7	7.0	8.8	0.7		9.0
1.2.1.7	Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	2	1	0.5	10	8	7	11	6	5	7.7	5.0	4.2	5.3	0.6		5.0
1.2.1.7	Armar y ubicar la canastilla de acero de refuerzo de las zapatas.	15	12	9	22	20	15	20	15	12	19.0	15.7	12.0	15.6	1.2		16.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.1.7	Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	2	1	0.5	10	8	7	11	6	5	7.7	5.0	4.2	5.3	0.6		5.0
1.2.1.7	Vaciar concreto en la excavación en donde se encuentra el acero de refuerzo de las zapatas, dejando el espacio necesario para la instalación de las columnas.	15	12	9	13	11	10	11	10	8	13.0	11.0	9.0	11.0	0.7		11.0
1.2.1.7	Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	28	28	28	28	28	28	25	17	20	27.0	24.3	25.3	24.9	0.3		25.0
1.2.1.7	Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	4	3	2	2	1	0.5	5	3	2	3.7	2.3	1.5	2.4	0.4		2.0
1.2.1.7	Verificar que las zapatas estén conforme al diseño planteado.	2	1	0.5	10	8	7	9	7	6	7.0	5.3	4.5	5.5	0.4		5.0
1.2.1.7	Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno según el diseño, para construir una placa de contrapiso en donde se edificará la casa.	12	10	9	11	9	8	12	8	6	11.7	9.0	7.7	9.2	0.7		9.0
1.2.1.7	Vaciar solado de limpieza y protección, para poder ubicar la parrilla de refuerzo de la placa de contrapiso.	15	12	9	10	8	7	10	6	5	11.7	8.7	7.0	8.9	0.8		9.0
1.2.1.7	Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	2	1	0.5	10	8	7	11	10	5	7.7	6.3	4.2	6.2	0.6		6.0
1.2.1.7	Ubicar la formaleta para poder instalar la parrilla de acero de refuerzo y para vaciar concreto en el área requerida, y así evitar pérdidas de material o errores en la construcción del contrapiso.	5	4	3	10	8	7	15	7	5	10.0	6.3	5.0	6.7	0.8		7.0
1.2.1.7	Armar y ubicar la parrilla de acero de refuerzo de la placa de contrapiso.	12	10	8	13	11	9	15	10	8	13.3	10.3	8.3	10.5	0.8		11.0
1.2.1.7	Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	2	1	0.5	10	8	7	14	8	6	8.7	5.7	4.5	6.0	0.7		6.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.1.7	Vaciar concreto en el área dispuesta y preparada, y sobre la parrilla de acero de refuerzo.	15	12	9	13	11	9	15	9	7	14.3	10.7	8.3	10.9	1.0		11.0
1.2.1.7	Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	28	28	28	28	28	28	25	17	20	27.0	24.3	25.3	24.9	0.3		25.0
1.2.1.7	Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	4	3	2	2	1	0.5	5	3	2	3.7	2.3	1.5	2.4	0.4		2.0
1.2.1.7	Verificar que la placa de contrapiso esté nivelada, o ajustar en caso de ser necesario.	8	6	4	13	11	9	13	11	9	11.3	9.3	7.3	9.3	0.7		9.0
1.2.1.7	Verificar que la placa de contrapiso esté conforme al diseño planteado.	2	1	0.5	10	8	7	20	15	11	10.7	8.0	6.2	8.1	0.8		8.0
1.2.1.6	Localizar las zapatas en donde se van a ubicar las columnas.	1	0.5	0.25	3	2	1	4	3	1	2.7	1.8	0.8	1.8	0.3		2.0
1.2.1.6	Izar las columnas sobre las zapatas.	6	5	4	13	11	9	28	17	22	15.7	11.0	11.7	11.9	0.7		12.0
1.2.1.6	Asegurar la base de las columnas a las zapatas, aplomarlas y vaciar concreto para dejarlas embebidas en la cimentación.	6	5	4	13	11	9	30	20	15	16.3	12.0	9.3	12.3	1.2		12.0
1.2.1.6	Localizar las columnas que servirán de apoyo para las vigas perimetrales que se plantean en el diseño.	6	5	4	10	8	7	20	12	7	12.0	8.3	6.0	8.6	1.0		9.0
1.2.1.6	Izar las vigas y apoyarlas en las columnas designadas.	20	17	14	13	11	9	28	17	22	20.3	15.0	15.0	15.9	0.9		16.0
1.2.1.6	Nivelar las vigas y asegurarlas a las columnas con las platinas y pernos del diseño.	9	6	4	13	11	9	30	15	22	17.3	10.7	11.7	11.9	0.9		12.0
1.2.1.5	Revisar ejes para verificar la ubicación de los muros completos o los que tienen ventanas y/o puertas.	2	1.5	0.75	3	2	1	5	2	1	3.3	1.8	0.9	1.9	0.4		2.0
1.2.1.5	Levantar el muro fachada más largo de la vivienda y continuar con los que menos interferencias de ventanas y/o puertas se tengan, hasta completar la fachada. A medida que se levanten los	15	12	10	13	11	9	15	9	7	14.3	10.7	8.7	10.9	0.9		11.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	muros se debe verificar que estén aplomados.																
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 3.	2	1.5	0.75	3	2	1	5	2	1	3.3	1.8	0.9	1.9	0.4		2.0
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 3, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y la sala/comedor. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	12	10	8	13	11	9	10	8	6	11.7	9.7	7.7	9.7	0.7		10.0
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 2.	2	1.5	0.75	3	2	1	5	2	1	3.3	1.8	0.9	1.9	0.4		2.0
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 2, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con la habitación 3. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	12	10	8	13	11	9	15	12	10	13.3	11.0	9.0	11.1	0.7		11.0
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 1.	2	1.5	0.75	3	2	1	5	2	1	3.3	1.8	0.9	1.9	0.4		2.0
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 1, respetando la ubicación de la ventana, la puerta del baño y de la habitación. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	12	10	8	13	11	9	10	8	6	11.7	9.7	7.7	9.7	0.7		10.0
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 1.	2	1.5	0.75	3	2	1	5	2	1	3.3	1.8	0.9	1.9	0.4		2.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio del baño 1, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con el baño 2. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	12	10	8	13	11	9	15	12	8	13.3	11.0	8.3	10.9	0.8		11.0
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 2.	2	1.5	0.75	3	2	1	5	2	1	3.3	1.8	0.9	1.9	0.4		2.0
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio del baño 2, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la cocina, con la zona de lavado y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	12	10	8	13	11	9	12	10	8	12.3	10.3	8.3	10.3	0.7		10.0
1.2.1.5	Verificar que todos los muros divisorios de la vivienda estén aplomados y en el lugar que corresponde.	6	5	4	3	2	1	5	2	1	4.7	3.0	2.0	3.1	0.4		3.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta principal estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	7	9.7	6.7	5.0	6.9	0.8		7.0
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	20	15	10	13.7	10.7	7.7	10.7	1.0		11.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la zona de lavado estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	7	9.7	6.7	5.0	6.9	0.8		7.0
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	20	15	10	13.7	10.7	7.7	10.7	1.0		11.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 2, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	18	12	7	10.7	7.3	5.0	7.5	0.9		8.0
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	15	10	7	12.0	9.0	6.7	9.1	0.9		9.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 1, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	7	9.7	6.7	5.0	6.9	0.8		7.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	20	15	7	13.7	10.7	6.7	10.5	1.2	4.0	15.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 3, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	20	15	7	11.3	8.3	5.0	8.3	1.1		8.0
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	20	12	10	13.7	9.7	7.7	10.0	1.0		10.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 2, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	8	9.7	6.7	5.3	6.9	0.7		7.0
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	20	15	10	13.7	10.7	7.7	10.7	1.0		11.0
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 1, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	20	15	9	11.3	8.3	5.7	8.4	0.9		8.0
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	8	6	4	13	11	9	20	15	11	13.7	10.7	8.0	10.7	0.9		11.0
1.2.1.4	Verificar que todas las puertas interiores de la vivienda estén instaladas y funcionando adecuadamente.	5	4	3	8	6	5	20	11	6	11.0	7.0	4.7	7.3	1.1		7.0
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 3, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	7	9.7	6.7	5.0	6.9	0.8		7.0
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	9	7	4	13	11	9	20	15	11	14.0	11.0	8.0	11.0	1.0		11.0
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	9	7	5	13	11	9	20	15	10	14.0	11.0	8.0	11.0	1.0		11.0
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 2, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	8	9.7	6.7	5.3	6.9	0.7		7.0
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	9	7	4	13	11	9	20	15	11	14.0	11.0	8.0	11.0	1.0		11.0
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	9	7	5	13	11	9	20	15	7	14.0	11.0	7.0	10.8	1.2	4.0	15.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 1, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	8	9.7	6.7	5.3	6.9	0.7		7.0
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	9	7	4	13	11	9	20	15	11	14.0	11.0	8.0	11.0	1.0		11.0
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	9	7	5	13	11	9	20	15	7	14.0	11.0	7.0	10.8	1.2	4.0	15.0
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la Cocina estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	8	9.7	6.7	5.3	6.9	0.7		7.0
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	9	7	4	13	11	9	20	15	11	14.0	11.0	8.0	11.0	1.0		11.0
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	9	7	5	13	11	9	20	15	7	14.0	11.0	7.0	10.8	1.2	4.0	15.0
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la sala/comedor, estén acorde a los planos.	6	4	3	8	6	5	15	10	8	9.7	6.7	5.3	6.9	0.7		7.0
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	9	7	4	13	11	9	20	15	11	14.0	11.0	8.0	11.0	1.0		11.0
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	9	7	5	13	11	9	20	15	7	14.0	11.0	7.0	10.8	1.2	4.0	15.0
1.2.1.2	Ubicar y fijar puntales y viga cumbreira, se debe verificar que este nivelado y aplomado.	10	8	6	8	6	5	30	25	20	16.0	13.0	10.3	13.1	0.9		13.0
1.2.1.2	Colocar y fijar viguetas y correas que se usarán de soporte de la cubierta.	8	7	5	13	11	9	20	15	7	13.7	11.0	7.0	10.8	1.1		11.0
1.2.1.2	Acomodar las tejas en la posición indicada y fijarlas a las correas.	12	9	6	13	11	9	15	11	7	13.3	10.3	7.3	10.3	1.0		10.0
1.2.1.2	Instalar canaleta en la parte inferior del tejado, que funcionará como ducto para recolección de agua lluvia.	10	8	6	8	6	5	20	15	11	12.7	9.7	7.3	9.8	0.9		10.0
1.2.1.1	Realizar la construcción de las zonas comunes del conjunto de viviendas,	45	40	35	45	35	30	10	8	5	33.3	27.7	23.3	27.9	1.7	15.0	43.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	integradas por caminos peatonales, césped y árboles.																
1.2.1.1	Realizar la siembra y arreglos de los jardines en el área de las zonas comunes.	25	20	15	15	12	10	10	8	5	16.7	13.3	10.0	13.3	1.1		13.0
1.2.1.1	Construir y dotar de una zona recreativa infantil para actividades de esparcimiento y deportivas al aire libre.	12	9	6	15	10	8	15	10	7	14.0	9.7	7.0	9.9	1.2	6.0	16.0
1.2.1.1	Realizar la construcción interior y exterior de la recepción del conjunto equipándola con redes eléctricas e hidrosanitarias.	9	7	5	12	10	8	10	8	5	10.3	8.3	6.0	8.3	0.7		8.0
1.2.2.3	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de gas, desde la cocina hasta la red principal.	2	1.5	1	8	6	5	10	8	6	6.7	5.2	4.0	5.2	0.4		5.0
1.2.2.3	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	20	15	7	12.0	9.0	5.0	8.8	1.2		9.0
1.2.2.3	Ubicar la tubería, fijarla a los muros y conectarla a la red principal.	8	6	5	12	10	8	10	8	6	10.0	8.0	6.3	8.1	0.6		8.0
1.2.2.3	Instalar la tapa registro al interior de la vivienda.	3	2	1	6	5	3	15	10	7	8.0	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.3	Verificar que no se presenten fugas o errores en la instalación de la red.	6	5	4	6	5	3	15	10	8	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 2 hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	9	5	9.0	7.0	4.3	6.9	0.8		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 1 hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	20	10	8	12.0	7.3	5.3	7.8	1.1		8.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la zona de lavado hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	10	7	9.0	6.3	4.7	6.5	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	20	15	10	12.0	9.0	6.0	9.0	1.0		9.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la cocina hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	8	7	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Verificar que la red de agua potable no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	10	8	6	10	8	6	15	10	8	11.7	8.7	6.7	8.8	0.8		9.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 2 hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	8	7	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 1 hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	8	7	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la zona de lavado hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	8	7	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la cocina hasta la red principal.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	8	7	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de recolección de aguas, desde la cubierta hasta los diferentes puntos húmedos de la vivienda, incluso de un punto interno a otro.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	11	8	7	9.0	6.7	5.0	6.8	0.7		7.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Verificar que la red de agua gris no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	10	8	6	8	6	5	15	10	8	11.0	8.0	6.3	8.2	0.8		8.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 2 hasta la caja de inspección.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	20	15	10	12.0	9.0	6.0	9.0	1.0		9.0
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 1 hasta la caja de inspección.	4	3	2	8	6	5	15	11	7	9.0	6.7	4.7	6.7	0.7		7.0
1.2.2.2	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	10	8	6	20	15	10	12.0	9.0	6.0	9.0	1.0		9.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	15	13	11	12	10	8	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.2.2.2	Verificar que la red de aguas negras no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	10	8	6	8	6	5	15	10	8	11.0	8.0	6.3	8.2	0.8		8.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la sala/comedor hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 3 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.																
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la cocina hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la zona de lavado hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	13	11	8	12	10	8	14	10	6	13.0	10.3	7.3	10.3	0.9		10.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el sitio destinado de la ubicación del sistema del panel solar.	8	6	4	8	6	5	11	9	7	9.0	7.0	5.3	7.1	0.6		7.0
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el sistema del panel solar hasta la caja de control y a cada una de las zonas de la vivienda.	4	3	2	8	6	5	7	5	3	6.3	4.7	3.3	4.7	0.5		5.0
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	6	4	2	9	7	5	8	6	4	7.7	5.7	3.7	5.7	0.7		6.0
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	14	12	10	12	10	8	13	11	9	13.0	11.0	9.0	11.0	0.7		11.0
1.2.3.3	Verificar que la acometida del gas este correctamente instalada y proceder a la instalación de la estufa	7	6	5	8	6	5	15	10	8	10.0	7.3	6.0	7.6	0.7		8.0
1.2.3.2	Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación de los sanitarios.	7	6	5	8	6	5	15	10	8	10.0	7.3	6.0	7.6	0.7		8.0
1.2.3.2	Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación del lavaplatos	7	6	5	8	6	5	15	10	8	10.0	7.3	6.0	7.6	0.7		8.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.2.3.2	Establecer que los requerimientos dados por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y saneamiento básico para la instalación de lavamanos	7	6	5	8	6	5	28	19	22	14.3	10.3	10.7	11.1	0.6		11.0
1.2.3.2	Instalar la grifería de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	10	8	6	6	5	4	20	15	11	12.0	9.3	7.0	9.4	0.8		9.0
1.2.3.1	Verificar la instalación de redes eléctricas que permitan transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen de manera segura y eficiente en el proyecto	7	6	5	8	6	5	15	10	8	10.0	7.3	6.0	7.6	0.7		8.0
1.2.3.1	Asegurar que las instalaciones eléctricas cumplan con las normas y así garantizar el correcto funcionamiento.	5	4	3	8	6	5	20	15	10	11.0	8.3	6.0	8.4	0.8		8.0
1.2.3.1	Verificar que los puntos para la instalación de las luminarias se encuentren debidamente sujetados y ubicados a las medidas estipuladas en el plano eléctrico.	7	6	5	8	6	5	15	10	8	10.0	7.3	6.0	7.6	0.7		8.0
1.2.4	Verificar que las medidas se encuentren de manera correcta para la instalación adecuada.	8	6	4	8	6	5	15	10	8	10.3	7.3	5.7	7.6	0.8		8.0
1.2.4	Instalar el mesón de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	14	12	10	13	11	9	20	15	11	15.7	12.7	10.0	12.7	0.9		13.0
1.3	Realizar las ventas cumpliendo con la proyección establecidas dentro de los requisitos del proyecto.	180	150	120	170	120	110	150	130	110	166.7	133.3	113.3	135.6	8.9		136.0
1.3	Realizar los trámites y consolidación de la documentación necesaria para la legalización de la compra y expedición de la escritura del inmueble.	120	100	80	130	110	100	140	100	90	130.0	103.3	90.0	105.6	6.7		106.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
1.4.4	Verificar que el punto del gas cumpla con la normativa vigente y se realicen las pruebas de seguridad	5	4	3	5	3	2	5	4	2	5.0	3.7	2.3	3.7	0.4		4.0
1.4.4	Asegurar la correcta instalación del contador de luz y que la instalación interna cumpla con el voltaje establecido para residencial.	4	3	2	3	2	1	3	2	1	3.3	2.3	1.3	2.3	0.3		2.0
1.4.4	Analizar que las instalaciones del contador del agua se encuentren correctamente instalado y cumplan con el requerimiento técnico de agua potable y saneamiento básico	4	3	2	5	3	1	4	2	1	4.3	2.7	1.3	2.7	0.5		3.0
1.4.4	Definir citar con las empresas de servicios públicos para formalizar las instalaciones y la activación de los servicios con el fin de garantizar el uso los mismos.	5	3	1	4	3	2	4	3	1	4.3	3.0	1.3	2.9	0.5		3.0
1.4.4	Verificar documentos de las escrituras de las viviendas y del lote	4	3	2	3	2	1	3	2	1	3.3	2.3	1.3	2.3	0.3		2.0
1.4.3	Verificar terminación de la construcción de las viviendas para definir citas con los propietarios	8	6	4	6	5	3	4	3	1	6.0	4.7	2.7	4.6	0.6		5.0
1.4.3	Realizar actividades de aseo y limpieza de las viviendas que serán entregadas.	11	8	5	10	8	6	9	7	4	10.0	7.7	5.0	7.6	0.8		8.0
1.4.3	Firma del acta de recibo a satisfacción de la vivienda.	8	6	4	8	5	4	6	4	2	7.3	5.0	3.3	5.1	0.7		5.0
1.4.3	Verificar los diseños iniciales del proyecto para definir citas previas con la administración o representante del conjunto.	4	2	1	3	2	1	5	3	1	4.0	2.3	1.0	2.4	0.5		2.0
1.4.3	Realizar actividades de aseo y limpieza de las zonas comunes que serán entregadas.	5	3	2	4	3	2	5	3	2	4.7	3.0	2.0	3.1	0.4		3.0
1.4.3	Firma del acta de recibo a satisfacción de zonas comunes.	2	1	0.5	2	1	0.5	2	1	0.5	2.0	1.0	0.5	1.1	0.3		1.0
1.4.2	Verificar la calidad y cantidad de los productos entregados por los	2	1.5	1	3	2	1	5	3	2	3.3	2.2	1.3	2.2	0.3		2.0

ID del paquete	Actividades	Experto #1			Experto #2			Experto #3			Promedio			Dist. Beta tE	Desv est DE	Reserva	Dist. Beta tE'
		P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O	P	MP	O				
	proveedores contratados para la ejecución del proyecto.																
1.4.2	Verificar que la obra esté totalmente terminada, garantizando que pueda ser ocupada inmediatamente sin pendientes de trabajos complementarios.	3	2	1	5	4	3	5	3	2	4.3	3.0	2.0	3.1	0.4		3.0
1.4.2	Realizar la liquidación del proyecto, se debe encontrar a paz y salvo por los conceptos de terminación total de obra y financieros	6	4	3	7	5	4	5	3	1	6.0	4.0	2.7	4.1	0.6		4.0
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de los acabados.	7	3	2	8	5	3	4	3	1	6.3	3.7	2.0	3.8	0.7		4.0
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las instalaciones ejecutadas en el proyecto.	7	3	2	8	5	3	4	3	2	6.3	3.7	2.3	3.9	0.7		4.0
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las redes ejecutadas en el proyecto.	7	3	2	8	5	3	4	3	2	6.3	3.7	2.3	3.9	0.7		4.0
1.4.1	Realizar la evaluación del proceso de construcción del proyecto.	7	3	2	8	5	3	4	3	2	6.3	3.7	2.3	3.9	0.7		4.0
1.4.1	Realizar la evaluación de la obra y verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	10	8	6	8	5	4	4	3	2	7.3	5.3	4.0	5.4	0.6		5.0
1.4.1	Verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	4	3	2	5	3	2	4	3	2	4.3	3.0	2.0	3.1	0.4		3.0

Fuente: Construcción de autores.

3.2.4.2. Línea base tiempo.

Luego de definir las actividades del proyecto y de asignar, a cada una, la duración estimada con la distribución PERT beta-normal, y a partir de la estructura de descomposición del trabajo, se organizan por paquetes de trabajo y se secuencian las actividades, encontrando una ruta crítica del proyecto, y se define una la línea base para la ejecución. Junto con esto se definieron los parámetros para la programación del cronograma en la gestión del tiempo, permitiendo tener claras las unidades que se trabajan dentro del proyecto.

Tabla 39. Información plan de gestión del cronograma.

<i>Ítem</i>	<i>Detalle</i>
<i>Unidad de Tiempo</i>	<i>Días</i>
<i>Horario</i>	<i>Lunes a Viernes de 7:00am – 12:00pm y 1:00pm – 5:00pm</i> <i>Sábados de 7:00am – 12:00pm</i>
<i>Formato de fecha</i>	<i>DD/MM/AAAA</i>
<i>Total, meses de trabajo</i>	<i>8 meses</i>
<i>Días de trabajo por mes</i>	<i>25</i>
<i>Horas de trabajo por día</i>	<i>9</i>

Fuente: Construcción de autores.

3.2.4.3. Diagrama de red.

Luego de definir las actividades y su respectiva duración, se utiliza el software Project para programar el cronograma y de una manera más eficiente poder secuenciar las actividades y verificar que cada una de ellas tenga una antecesora y una predecesora, es importante verificar que ninguna actividad quede sin secuenciar. A continuación, se encuentra el diagrama de red obtenido para la construcción de 22 viviendas de interés social en el municipio de Samacá en el departamento de Boyacá.

Se aclara que, debido a la gran cantidad de información, el tamaño del diagrama de red se redujo a los paquetes de trabajo de segundo nivel.

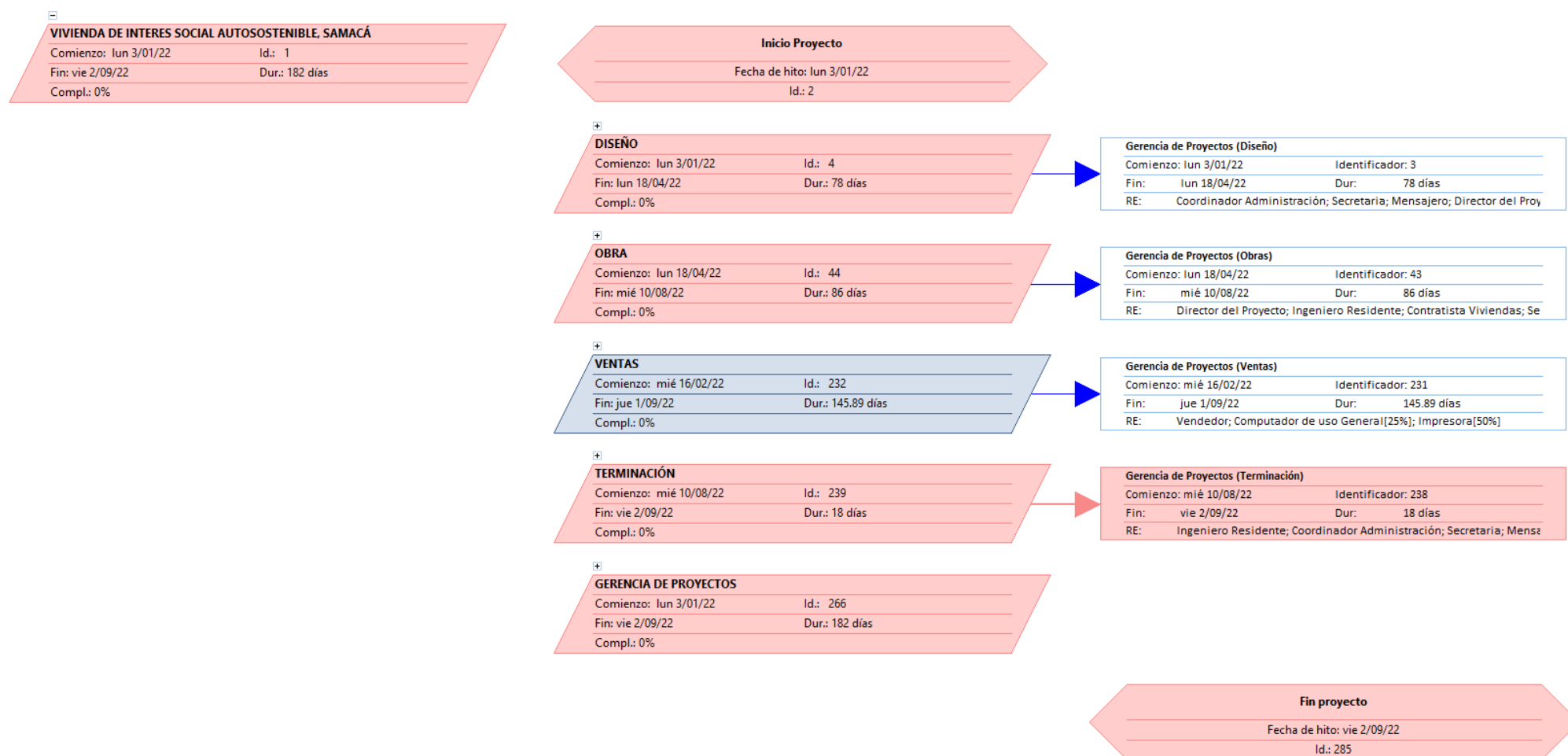
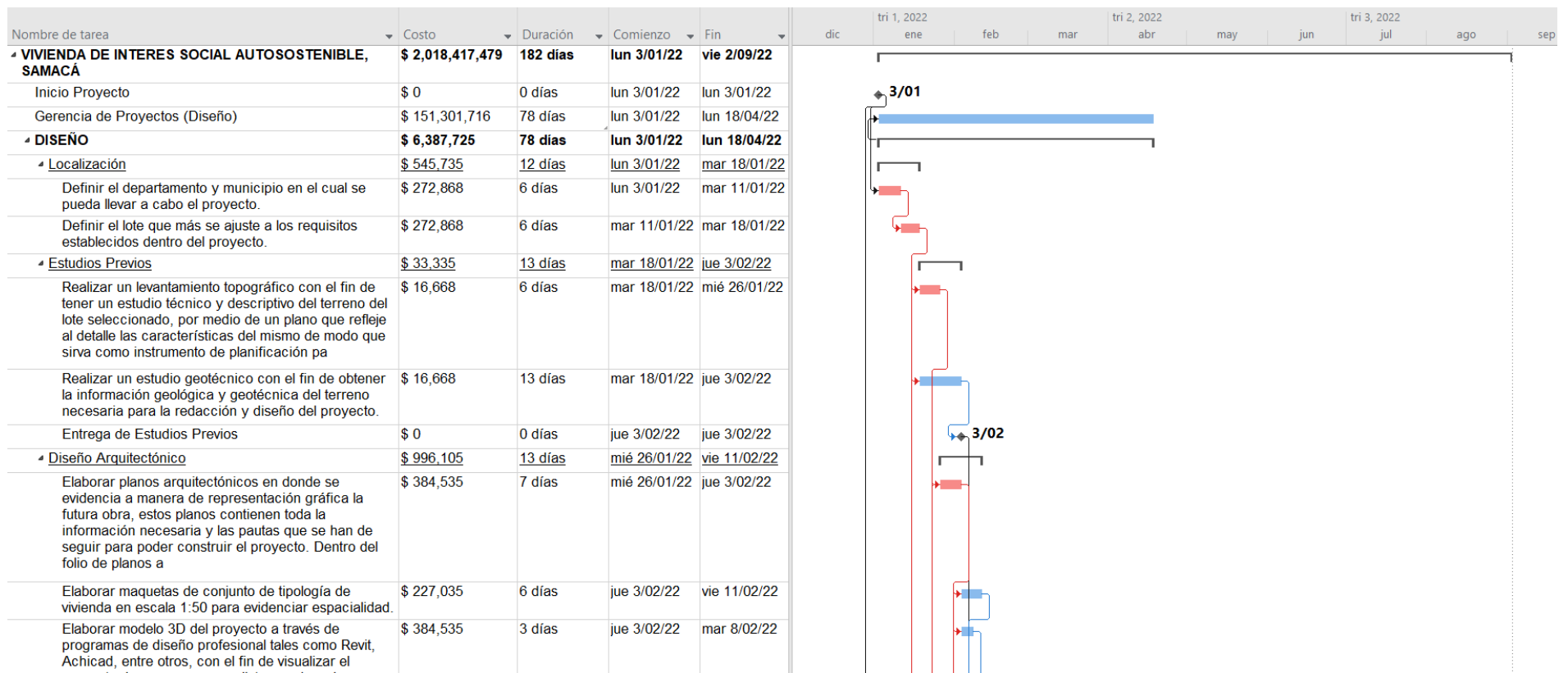


Ilustración 40. Diagrama de Red.

Fuente: Construcción de autores.

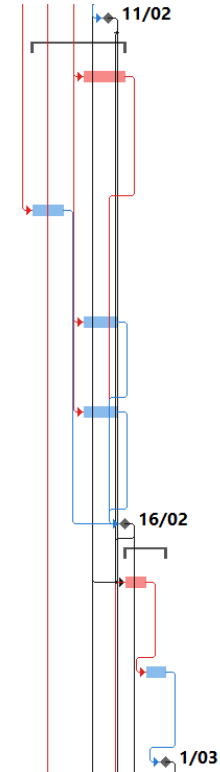
3.2.4.4. Cronograma – Diagrama de Gantt.

De la misma manera que en el numeral anterior, se utiliza el software Project para programar el cronograma y poder secuenciar las actividades, verificando que cada una de ellas tenga una antecesora y una predecesora. A continuación, se encuentra el diagrama de Gantt obtenido para el proyecto, en este se puede ver la ruta crítica en color rojo.



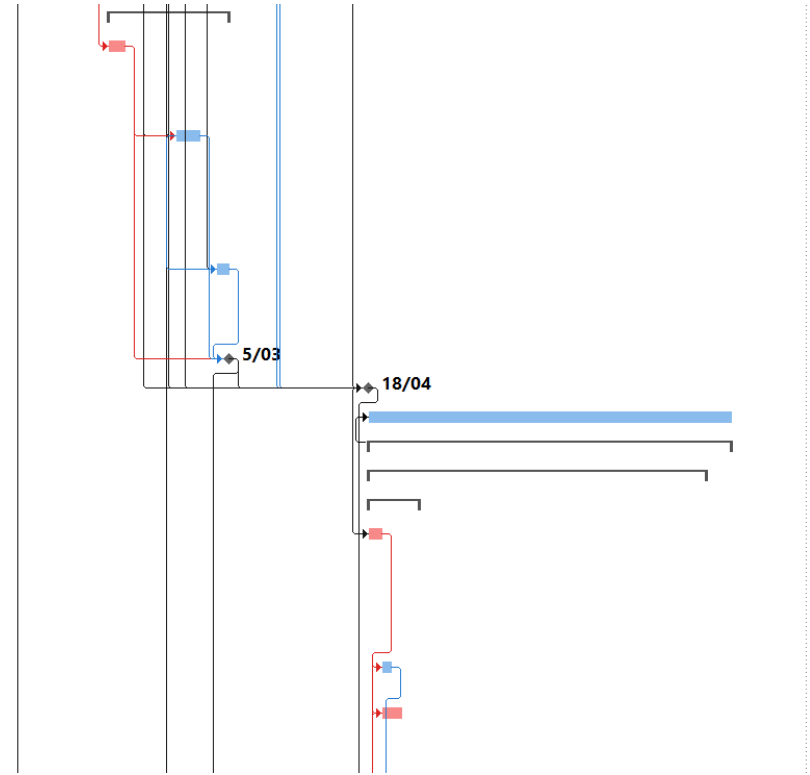
Continuación Diagrama Gantt.

Entrega diseño Arquitectónico	\$ 0	0 días	vie 11/02/22	vie 11/02/22
▸ Estudios Técnicos	\$ 1,538,140	23 días	mar 18/01/22	mié 16/02/22
Elaborar estudio y diseño estructural teniendo en cuenta el diseño arquitectónico y los requerimiento de la estructura, así como la estética, normativa, economía y medio ambiente; además de considerarse los requerimientos legales estructurales y construct	\$ 384,535	10 días	jue 3/02/22	mié 16/02/22
Realizar un estudio ambiental detallado teniendo en cuenta todos los aspectos a ejecutar, con el objetivo de conocer la magnitud del impacto ambiental del proyecto sobre la zona en la que se realizará el mismo. Debe ir acompañado de planos e informes	\$ 384,535	8 días	mar 18/01/22	vie 28/01/22
Elaborar estudio y diseño eléctrico con el fin de garantizar la máxima seguridad y correcto funcionamiento de la red eléctrica. Debe ir acompañado de planos y memorias de calculo.	\$ 384,535	8 días	jue 3/02/22	lun 14/02/22
Realizar un estudio y diseño hidráulico calculando y analizando las leyes que rigen el movimiento de los líquidos y las técnicas para el mejor aprovechamiento de las aguas. Debe ir acompañado de planos y memorias de calculo.	\$ 384,535	8 días	jue 3/02/22	lun 14/02/22
Entrega de Estudios Técnicos	\$ 0	0 días	mié 16/02/22	mié 16/02/22
▸ Presupuesto	\$ 545,735	10 días	mié 16/02/22	mar 1/03/22
Elaborar un presupuesto detallado de los gastos administrativos que tendrá el proyecto, dentro de los cuales es necesario incluir nominas, equipos y oficina para desarrollar el proyecto.	\$ 272,868	5 días	mié 16/02/22	mié 23/02/22
Elaborar un presupuesto detallado de los costos Operacionales para la ejecución del proyecto en donde se debe ver contemplado materiales, proveedores y contratistas	\$ 272,868	5 días	mié 23/02/22	mar 1/03/22
Entrega de Presupuesto	\$ 0	0 días	mar 1/03/22	mar 1/03/22



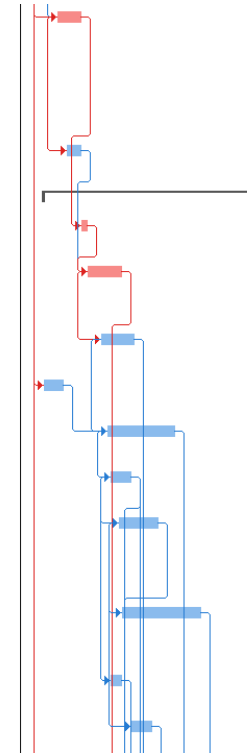
Continuación Diagrama Gantt.

▫ Cronograma	\$ 818,603	31 días	mié 26/01/22	sáb 5/03/22
Elaborar el cronograma de diseño en donde se permita visualizar las fases, hitos y tareas que se han de realizar en el día, así como su grado de ejecución.	\$ 272,868	4 días	mié 26/01/22	lun 31/01/22
Elaborar el cronograma de obra en donde se determine el tiempo de ejecución de cada una de las tareas a realizar, asignando fechas de inicio y fin (duración), recursos (materiales, personas, servicios, productos) y la secuencia en que se llevarán a cabo e	\$ 272,868	6 días	mié 16/02/22	jue 24/02/22
Elaborar el cronograma de ventas del proyecto en donde se pueda monitorear y planear el proceso de ventas de las viviendas, asignando fechas de plazo mínimo y máxima para esta actividad.	\$ 272,868	4 días	mar 1/03/22	sáb 5/03/22
Entrega de Cronograma	\$ 0	0 días	sáb 5/03/22	sáb 5/03/22
Fin Diseños	\$ 0	0 días	lun 18/04/22	lun 18/04/22
Gerencia de Proyectos (Obras)	\$ 165,674,011	86 días	lun 18/04/22	mié 10/08/22
▫ OBRA	\$ 1,564,708,557	86 días	lun 18/04/22	mié 10/08/22
▫ Construcción	\$ 774,266,123	80 días	lun 18/04/22	mar 2/08/22
▫ Preliminares de Obra	\$ 68,872,148	13 días	lun 18/04/22	mié 4/05/22
Realizar el cerramiento de la obra aplicando las normas municipales sobre manejo del espacio público, teniendo en cuenta las zonas de excavación, taludes, alternativas de accesos vehiculares y peatonales. Para realizar este cerramiento es necesario instal	\$ 13,774,430	4 días	lun 18/04/22	vie 22/04/22
Instalar puertas peatonales y puertas vehiculares desmontables.	\$ 13,774,430	2 días	vie 22/04/22	lun 25/04/22
Realizar el descapote del terreno con el fin de prepararlo para las actividades siguientes para la construcción, retirando la vegetación superficial (hierba maleza o residuos de sembradíos) v	\$ 13,774,430	5 días	vie 22/04/22	jue 28/04/22



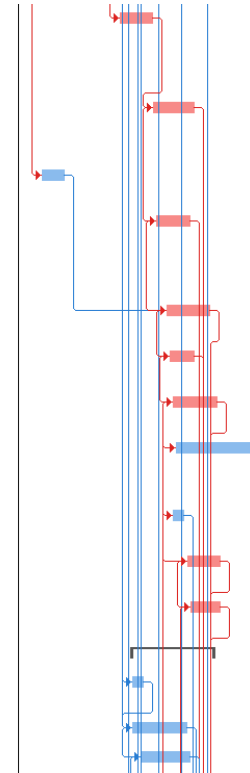
Continuación Diagrama Gantt.

Realizar la adecuación del terreno teniendo en cuenta los resultados de los estudios geotécnicos, iniciando con una nivelación del mismo, una vez que se ha obtenido el nivel, entonces también se conoce la pendiente y se puede proceder a hacer los cortes y	\$ 13,774,430	6 días	mar 26/04/22	mié 4/05/22
Realiza el trazado para la posterior construcción con la ayuda de hilos y estacas.	\$ 13,774,430	3 días	vie 29/04/22	mié 4/05/22
▪ Cimentación	\$ 206,843,478	50.22 días	vie 22/04/22	mar 28/06/22
Localizar en ejes la ubicación de las zapatas que se usarán de cimentación de las viviendas.	\$ 13,774,430	2 días	mié 4/05/22	vie 6/05/22
Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno, para la ubicación de las zapatas de la vivienda.	\$ 13,774,430	8 días	vie 6/05/22	lun 16/05/22
Vaciar solado de limpieza y protección, para poder dar inicio al armado de acero.	\$ 13,774,430	9 días	mar 10/05/22	vie 20/05/22
Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	\$ 0	5 días	vie 22/04/22	jue 28/04/22
Armar y ubicar la canastilla de acero de refuerzo de las zapatas.	\$ 13,774,430	16 días	jue 12/05/22	jue 2/06/22
Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	\$ 0	5 días	vie 13/05/22	jue 19/05/22
Vaciar concreto en la excavación en donde se encuentra el acero de refuerzo de las zapatas, dejando el espacio necesario para la instalación de las columnas.	\$ 13,774,430	11 días	lun 16/05/22	sáb 28/05/22
Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	\$ 13,774,430	25 díast	lun 16/05/22	vie 10/06/22
Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	\$ 13,774,430	2 días	vie 13/05/22	lun 16/05/22
Verificar que las zapatas estén conforme al diseño planteado.	\$ 0	5 días	vie 20/05/22	jue 26/05/22



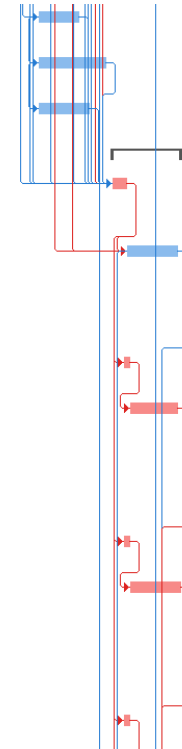
Continuación Diagrama Gantt.

Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno según el diseño, para construir una placa de contrapiso en donde se edificará la casa.	\$ 13,774,430	9 días	mar 17/05/22	vie 27/05/22
Vaciar solado de limpieza y protección, para poder ubicar la parrilla de refuerzo de la placa de contrapiso.	\$ 13,774,430	9 días	vie 27/05/22	jue 9/06/22
Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	\$ 0	6 días	vie 22/04/22	vie 29/04/22
Ubicar la formaleta para poder instalar la parrilla de acero de refuerzo y para vaciar concreto en el área requerida, y así evitar pérdidas de material o errores en la construcción del contrapiso.	\$ 13,774,430	7 días	sáb 28/05/22	mié 8/06/22
Amar y ubicar la parrilla de acero de refuerzo de la placa de contrapiso.	\$ 13,774,430	11 días	mar 31/05/22	mar 14/06/22
Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	\$ 0	6 días	mié 1/06/22	jue 9/06/22
Vaciar concreto en el área dispuesta y preparada, y sobre la parrilla de acero de refuerzo.	\$ 13,774,430	11 días	jue 2/06/22	jue 16/06/22
Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	\$ 13,774,430	25 días	vie 3/06/22	mar 28/06/22
Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	\$ 13,774,430	2 días	jue 2/06/22	lun 6/06/22
Verificar que la placa de contrapiso esté nivelada, o ajustar en caso de ser necesario.	\$ 13,774,430	9 días	mar 7/06/22	vie 17/06/22
Verificar que la placa de contrapiso esté conforme al diseño planteado.	\$ 227,035	8 días	mié 8/06/22	vie 17/06/22
• Estructura	\$ 69,113,715	19 días	sáb 21/05/22	mié 15/06/22
Localizar las zapatas en donde se van a ubicar las columnas.	\$ 13,788,962	2 días	sáb 21/05/22	mar 24/05/22
izar las columnas sobre las zapatas.	\$ 13,774,430	12 días	sáb 21/05/22	mar 7/06/22
Asegurar la base de las columnas a las zapatas, colocadas y vaciar concreto para dejarlas	\$ 13,774,430	12 días	lun 23/05/22	mié 8/06/22



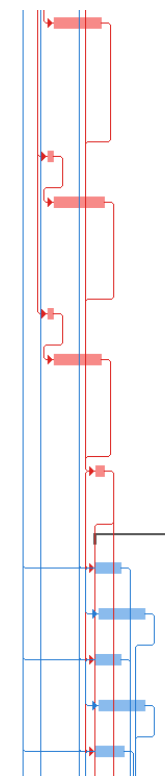
Continuación Diagrama Gantt.

Localizar las columnas que servirán de apoyo para las vigas perimetrales que se plantean en el diseño.	\$ 227,035	9 días	mié 25/05/22	mar 7/06/22
Izar las vigas y apoyarlas en las columnas designadas.	\$ 13,774,430	16 días	mié 25/05/22	mié 15/06/22
Nivelar las vigas y asegurarlas a las columnas con las platinas y pernos del diseño.	\$ 13,774,430	12 días	mié 25/05/22	vie 10/06/22
▲ Muros	\$ 97,797,749	14 días	vie 17/06/22	sáb 9/07/22
Revisar ejes para verificar la ubicación de los muros completos o los que tienen ventanas y/o puertas.	\$ 227,035	2 días	vie 17/06/22	mié 22/06/22
Levantar el muro fachada más largo de la vivienda y continuar con los que menos interferencias de ventanas y/o puertas se tengan, hasta completar la fachada. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,430	11 días	mié 22/06/22	vie 8/07/22
Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 3.	\$ 227,035	2 días	mar 21/06/22	jue 23/06/22
Levantar el muro divisorio de la habitación 3, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y la sala/comedor. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,430	10 días	jue 23/06/22	vie 8/07/22
Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 2.	\$ 227,035	2 días	mar 21/06/22	jue 23/06/22
Levantar el muro divisorio de la habitación 2, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con la habitación 3. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,430	11 días	jue 23/06/22	sáb 9/07/22
Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 1.	\$ 227,035	2 días	mar 21/06/22	jue 23/06/22



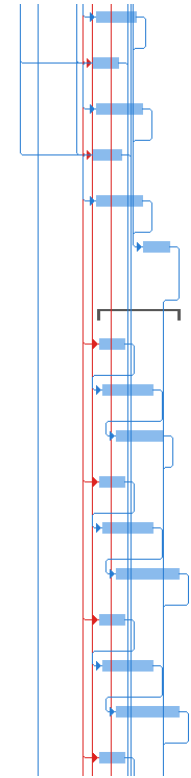
Continuación Diagrama Gantt.

Levantar el muro divisorio de la habitación 1, respetando la ubicación de la ventana, la puerta del baño y de la habitación. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que	\$ 13,774,430	10 días	jue 23/06/22	vie 8/07/22
Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 1.	\$ 227,035	2 días	mar 21/06/22	jue 23/06/22
Levantar el muro divisorio del baño 1, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con el baño 2. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,430	11 días	jue 23/06/22	sáb 9/07/22
Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 2.	\$ 227,035	2 días	mar 21/06/22	jue 23/06/22
Levantar el muro divisorio del baño 2, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la cocina, con la zona de lavado y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,430	10 días	jue 23/06/22	vie 8/07/22
Verificar que todos los muros divisorios de la vivienda estén aplomados y en el lugar que corresponde.	\$ 13,788,962	3 días	mié 6/07/22	sáb 9/07/22
• Puertas	\$ 111,799,214	19 días	mié 6/07/22	sáb 30/07/22
Verificar que las dimensiones de la puerta principal, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	mié 6/07/22	jue 14/07/22
Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,430	11 días	jue 7/07/22	jue 21/07/22
Verificar que las dimensiones de la puerta de la zona de lavado, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	mié 6/07/22	jue 14/07/22
Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,430	11 días	jue 7/07/22	jue 21/07/22
Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 2, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	8 días	mié 6/07/22	vie 15/07/22



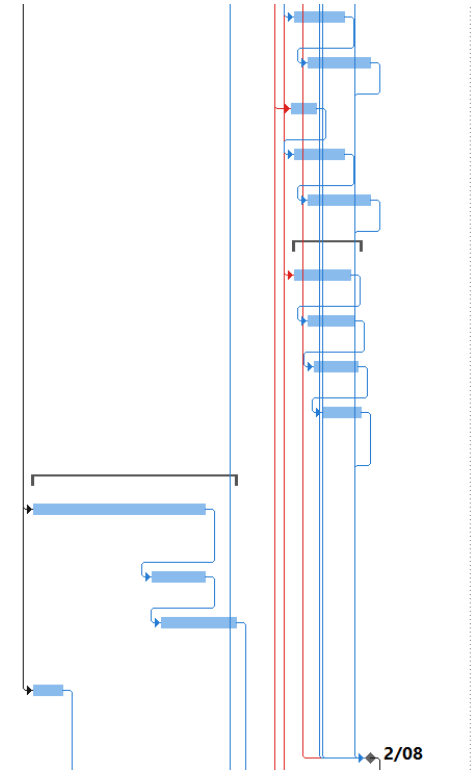
Continuación Diagrama Gantt.

Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,430	10 días	jue 7/07/22	mar 19/07/22
Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 2, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	mié 6/07/22	jue 14/07/22
Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,430	11 días	jue 7/07/22	jue 21/07/22
Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 1, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	8 días	mié 6/07/22	vie 15/07/22
Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,430	11 días	jue 7/07/22	jue 21/07/22
Verificar que todas las puertas interiores de la vivienda, estén instaladas y funcionando adecuadamente.	\$ 13,788,962	7 días	vie 22/07/22	sáb 30/07/22
• Ventanas	\$ 138,879,470	19 días	vie 8/07/22	mar 2/08/22
Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 3, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	vie 8/07/22	sáb 16/07/22
Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,430	11 días	sáb 9/07/22	lun 25/07/22
Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,430	11 días	mié 13/07/22	jue 28/07/22
Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 2, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	vie 8/07/22	sáb 16/07/22
Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,430	11 días	sáb 9/07/22	lun 25/07/22
Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,430	15 días	mié 13/07/22	mar 2/08/22
Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 1, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	vie 8/07/22	sáb 16/07/22
Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,430	11 días	sáb 9/07/22	lun 25/07/22
Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,430	15 días	mié 13/07/22	mar 2/08/22
Verificar que las dimensiones de la ventana de la Cocina, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	vie 8/07/22	sáb 16/07/22



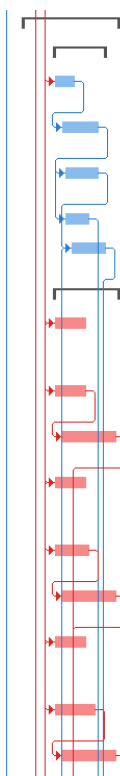
Continuación Diagrama Gantt.

Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,430	11 días	sáb 9/07/22	lun 25/07/22
Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,430	15 días	mié 13/07/22	mar 2/08/22
Verificar que las dimensiones de la ventana de la sala/comedor, estén acorde a los planos.	\$ 227,035	7 días	vie 8/07/22	sáb 16/07/22
Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,430	11 días	sáb 9/07/22	lun 25/07/22
Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,430	15 días	mié 13/07/22	mar 2/08/22
• Cubierta	\$ 55,112,251	16 días	sáb 9/07/22	sáb 30/07/22
Ubicar y fijar puntales y viga cumbreira, se debe verificar que este nivelado y aplomado.	\$ 13,788,962	13 días	sáb 9/07/22	mié 27/07/22
Colocar y fijar viguetas y correas que se usarán de soporte de la cubierta.	\$ 13,774,430	11 días	mié 13/07/22	jue 28/07/22
Acomodar las tejas en la posición indicada y fijarlas a las correas.	\$ 13,774,430	10 días	vie 15/07/22	vie 29/07/22
Instalar canaleta en la parte inferior del tejado, que funcionará como ducto para recolección de agua lluvia.	\$ 13,774,430	10 días	lun 18/07/22	sáb 30/07/22
• Urbanismo	\$ 25,848,100	49 días	lun 18/04/22	mar 21/06/22
Realizar la construcción de las zonas comunes del conjunto de viviendas, integradas por caminos peatonales, césped y árboles.	\$ 6,462,025	43 días	lun 18/04/22	sáb 11/06/22
Realizar la siembra y arreglos de los jardines en el área de las zonas comunes.	\$ 6,462,025	13 días	mié 25/05/22	sáb 11/06/22
Construir y dotar de una zona recreativa infantil para actividades de esparcimiento y deportivas al aire libre.	\$ 6,462,025	16 días	sáb 28/05/22	mar 21/06/22
Realizar la construcción interior y exterior de la portería del conjunto equipándola con redes eléctricas e hidrosanitarias.	\$ 6,462,025	8 días	lun 18/04/22	mié 27/04/22
Acta de entrega a satisfacción de la vivienda (Sin	\$ 0	0 días	mar 2/08/22	mar 2/08/22



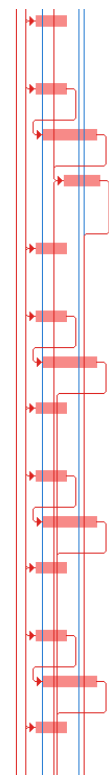
Continuación Diagrama Gantt.

▸ Redes	\$ 652,698,139	22 días	mié 29/06/22	vie 29/07/22
▸ Gas	\$ 55,339,286	11 días	sáb 9/07/22	lun 25/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de gas, desde la cocina hasta la red principal.	\$ 227,035	5 días	sáb 9/07/22	vie 15/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	9 días	lun 11/07/22	vie 22/07/22
Ubicar la tubería, fijarla a los muros y conectarla a la red principal.	\$ 13,774,430	8 días	mar 12/07/22	vie 22/07/22
Instalar la tapa registro al interior de la vivienda.	\$ 13,774,430	6 días	mar 12/07/22	mar 19/07/22
Verificar que no se presenten fugas o errores en la instalación de la red.	\$ 13,774,430	7 días	jue 14/07/22	lun 25/07/22
▸ Hidráulicas	\$ 347,017,980	15 días	sáb 9/07/22	vie 29/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 2 hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 1 hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	8 días	sáb 9/07/22	mar 19/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la zona de lavado hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	9 días	sáb 9/07/22	jue 21/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22



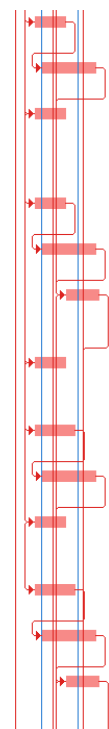
Continuación Diagrama Gantt.

Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la cocina hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Verificar que la red de agua potable no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	\$ 13,774,430	9 días	lun 18/07/22	vie 29/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 2 hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 1 hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la zona de lavado hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la cocina hasta la red principal.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22



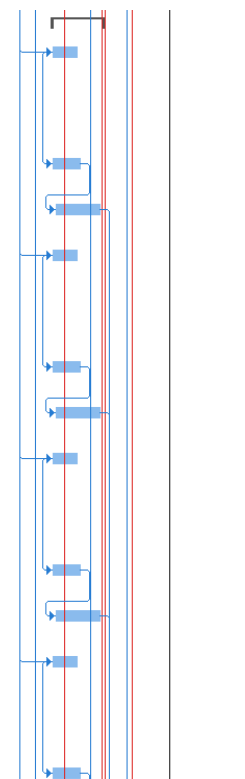
Continuación Diagrama Gantt.

Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de recolección de aguas, desde la cubierta hasta los diferentes puntos húmedos de la vivienda, incluso de un punto interno a otro.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Verificar que la red de agua gris no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	\$ 13,774,430	8 días	mar 19/07/22	vie 29/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 2 hasta la caja de inspección.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	9 días	sáb 9/07/22	jue 21/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 1 hasta la caja de inspección.	\$ 227,035	7 días	sáb 9/07/22	lun 18/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	9 días	sáb 9/07/22	jue 21/07/22
Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	13 días	lun 11/07/22	jue 28/07/22
Verificar que la red de aguas negras no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	\$ 13,774,430	8 días	mar 19/07/22	vie 29/07/22



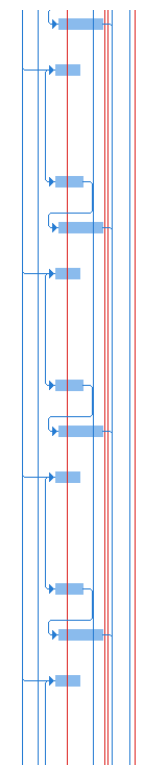
Continuación Diagrama Gantt.

• Eléctricas	\$ 250,340,874	12 días	mié 29/06/22	vie 15/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la sala/comedor hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 3 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22



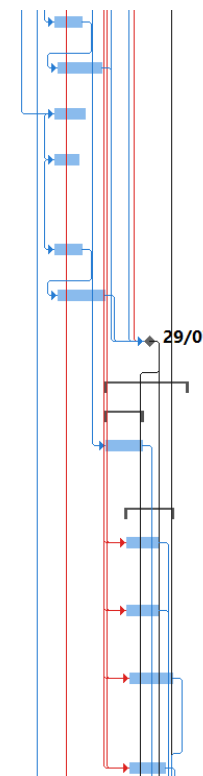
Continuación Diagrama Gantt.

Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la cocina hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la zona de lavado hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22



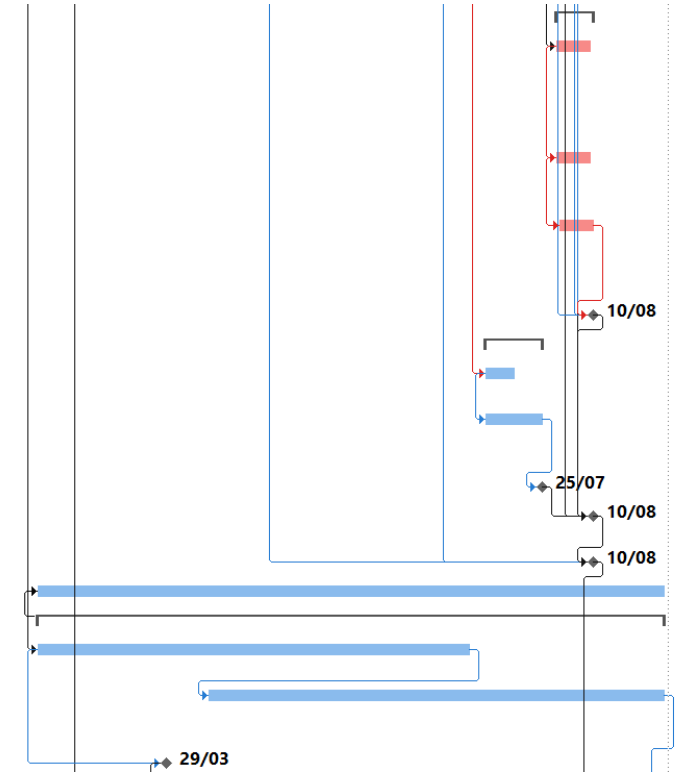
Continuación Diagrama Gantt.

Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	10 días	jue 30/06/22	jue 14/07/22
Revisar el diseño para verificar el sitio destinado de la ubicación del sistema del panel solar.	\$ 227,035	7 días	mié 29/06/22	sáb 9/07/22
Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el sistema del panel solar hasta la caja de control y a cada una de las zonas de la vivienda.	\$ 227,035	5 días	mié 29/06/22	jue 7/07/22
Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,962	6 días	mié 29/06/22	vie 8/07/22
Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,430	11 días	jue 30/06/22	vie 15/07/22
Acta de entrega a satisfacción de las redes (Sin accesorios)	\$ 0	0 días	vie 29/07/22	vie 29/07/22
▀ Instalaciones	\$ 110,195,436	19 días	vie 15/07/22	mié 10/08/22
▀ Gas	\$ 13,774,430	8 días	vie 15/07/22	mié 27/07/22
Verificar que la acometida del gas este correctamente instalada y proceder a la instalación de la estufa	\$ 13,774,430	8 días	vie 15/07/22	mié 27/07/22
▀ Hidráulicas	\$ 55,097,718	12 días	vie 22/07/22	vie 5/08/22
Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación de los sanitarios.	\$ 13,774,430	8 días	vie 22/07/22	lun 1/08/22
Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación del lavaplatos	\$ 13,774,430	8 días	vie 22/07/22	lun 1/08/22
Establecer que los requerimientos dados por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y saneamiento básico para la instalación de lavamanos	\$ 13,774,430	11 días	sáb 23/07/22	vie 5/08/22
Instalar la grifería de manera correcta cumpliendo	\$ 13,774,430	9 días	sáb 23/07/22	mié 3/08/22



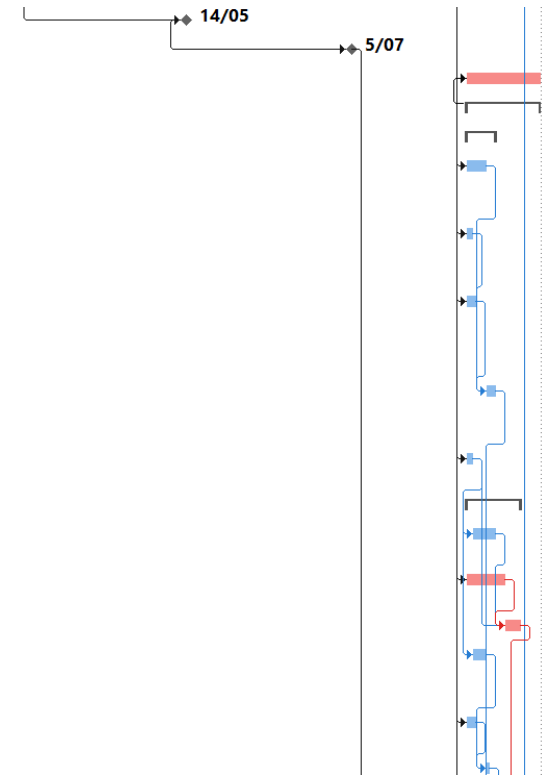
Continuación Diagrama Gantt.

▸ Eléctricas	\$ 41,323,289	9 días	vie 29/07/22	mié 10/08/22
Verificar la instalación de redes eléctricas que permitan transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen de manera segura y eficiente en el proyecto	\$ 13,774,430	8 días	vie 29/07/22	mar 9/08/22
Asegurar que las instalaciones eléctricas cumplan con las norma y así garantizar el correcto funcionamiento.	\$ 13,774,430	8 días	vie 29/07/22	mar 9/08/22
Verificar que los puntos para la instalación de las luminarias se encuentren debidamente sujetos y ubicados a las medidas estipuladas en el plano eléctrico.	\$ 13,774,430	8 días	sáb 30/07/22	mié 10/08/22
Acta de entrega a satisfacción de las instalaciones	\$ 0	0 días	mié 10/08/22	mié 10/08/22
▸ Acabados	\$ 27,548,859	13 días	jue 7/07/22	lun 25/07/22
Verificar que las medidas se encuentren de manera correcta para la instalación adecuada.	\$ 13,774,430	8 días	jue 7/07/22	sáb 16/07/22
Instalar el mesón de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	\$ 13,774,430	13 días	jue 7/07/22	lun 25/07/22
Acta de entrega a satisfacción de los acabados	\$ 0	0 días	lun 25/07/22	lun 25/07/22
Acta de entrega a satisfacción de las viviendas terminadas	\$ 0	0 días	mié 10/08/22	mié 10/08/22
Fin Obra	\$ 0	0 días	mié 10/08/22	mié 10/08/22
Gerencia de Proyectos (Ventas)	\$ 11,066,534	145.89 días	mié 16/02/22	jue 1/09/22
▸ VENTAS	\$ 545,735	145.89 días	mié 16/02/22	jue 1/09/22
Realizar las ventas cumpliendo con la proyección establecidas dentro de los requisitos del proyecto.	\$ 272,868	136 días	mié 16/02/22	sáb 2/07/22
Realizar los trámites y consolidación de la documentación necesaria para la legalización de la compra y expedición de la escritura del inmueble.	\$ 272,868	106 días	lun 11/04/22	jue 1/09/22
Comité control de ventas 1	\$ 0	0 días	mar 29/03/22	mar 29/03/22



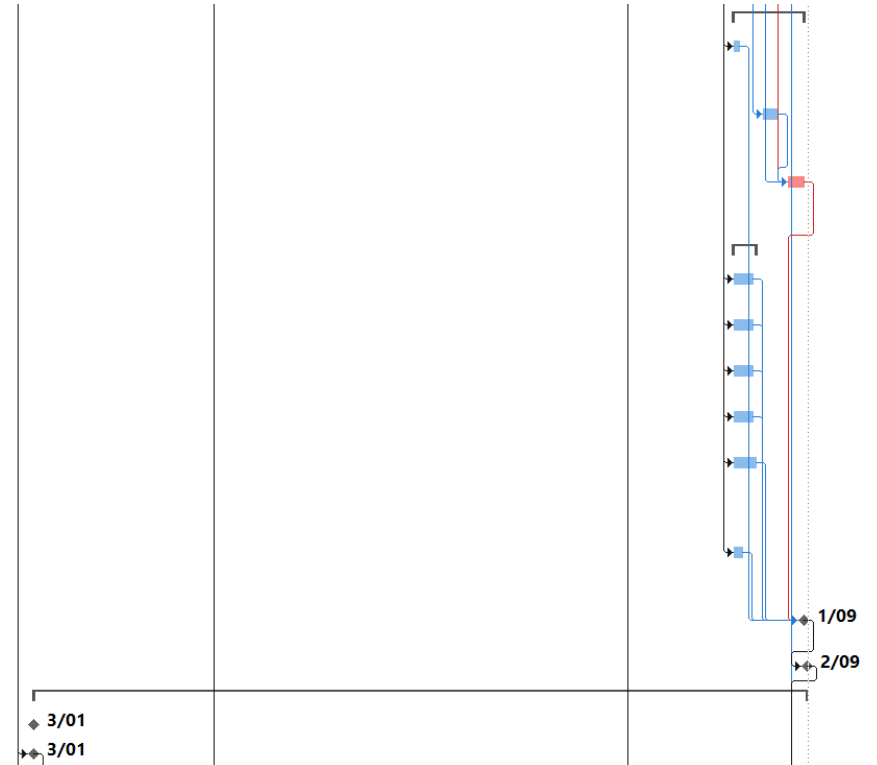
Continuación Diagrama Gantt.

Comité control de ventas 2	\$ 0	0 días	sáb 14/05/22	sáb 14/05/22
Comité control de ventas 3	\$ 0	0 días	mar 5/07/22	mar 5/07/22
Gerencia de Proyectos (Terminación)	\$ 19,279,552	18 días	mié 10/08/22	vie 2/09/22
TERMINACIÓN	\$ 99,453,649	18 días	mié 10/08/22	vie 2/09/22
Documentación	\$ 55,339,286	7 días	mié 10/08/22	vie 19/08/22
Verificar que el punto del gas cumpla con la normativa vigente y se realicen las pruebas de seguridad	\$ 13,774,430	4 días	mié 10/08/22	mar 16/08/22
Asegurar la correcta instalación del contador de luz y que la instalación interna cumpla con el voltaje establecido para residencial.	\$ 13,774,430	2 días	mié 10/08/22	vie 12/08/22
Analizar que las instalación del contador del agua se encuentre correctamente instalado y cumplan con el requerimiento técnico de agua potable y saneamiento básico	\$ 13,774,430	3 días	mié 10/08/22	sáb 13/08/22
Definir citar con las empresa de servicios públicos para formalizar las instalaciones y la activación de los servicios con el fin de garantizar el uso los mismos.	\$ 13,788,962	3 días	mar 16/08/22	vie 19/08/22
Verificar documentos de la escrituras de las viviendas y del lote	\$ 227,035	2 días	mié 10/08/22	vie 12/08/22
Entrega	\$ 41,658,556	13 días	mié 10/08/22	sáb 27/08/22
Verificar terminación de la construcción de las viviendas para definir citas con los propietarios	\$ 227,035	5 días	vie 12/08/22	vie 19/08/22
Realizar actividades de aseo y limpieza de las viviendas que serán entregadas.	\$ 13,578,595	8 días	mié 10/08/22	lun 22/08/22
Firma del acta de recibo a satisfacción de la vivienda.	\$ 13,578,595	5 días	lun 22/08/22	sáb 27/08/22
Verificar los diseños iniciales del proyecto para definir citas previas con la administración o representante del conjunto.	\$ 227,035	2 días	vie 12/08/22	mar 16/08/22
Realizar actividades de aseo y limpieza de las zonas comunes que serán entregadas.	\$ 13,774,430	3 días	mié 10/08/22	sáb 13/08/22
Firma del acta de recibo a satisfacción de zonas	\$ 272,868	1 día	mar 16/08/22	mié 17/08/22



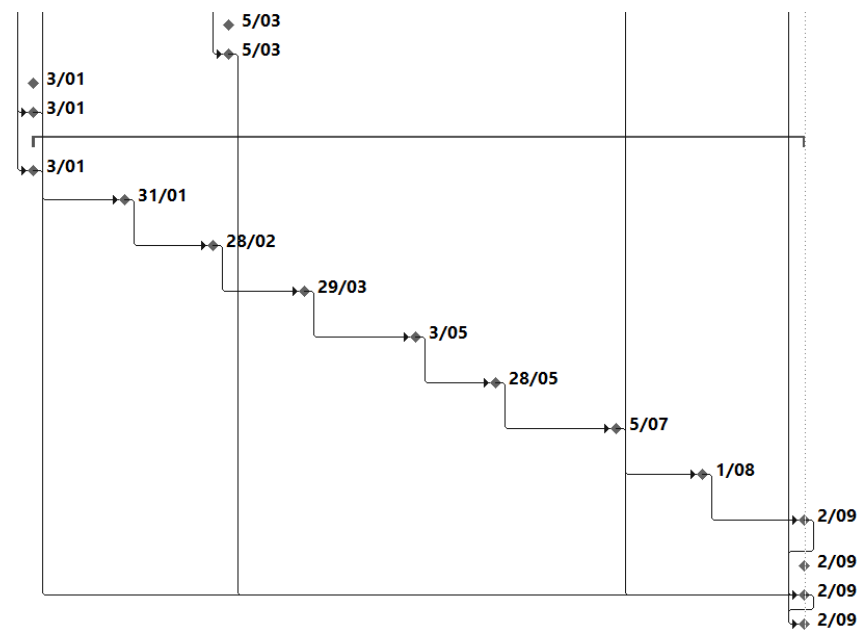
Continuación Diagrama Gantt.

↳ <u>Liquidación</u>	\$ 818,603	17 días	mié 10/08/22	jue 1/09/22
Verificar la calidad y cantidad de los productos entregados por los proveedores contratados para la ejecución del proyecto.	\$ 272,868	2 días	mié 10/08/22	vie 12/08/22
Verificar que la obra este totalmente terminada, garantizando que pueda ser ocupada inmediatamente sin pendientes de trabajos complementarios.	\$ 272,868	3 días	vie 19/08/22	mié 24/08/22
Realizar la liquidación del proyecto, se debe encontrar a paz y salvo por los conceptos de terminación total de obra y financieros	\$ 272,868	4 días	sáb 27/08/22	jue 1/09/22
↳ <u>Evaluación de resultados</u>	\$ 1,637,205	5 días	mié 10/08/22	mié 17/08/22
Realizar una evaluación del proceso de ejecución de los acabados.	\$ 272,868	4 días	mié 10/08/22	mar 16/08/22
Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las instalaciones ejecutadas en el proyecto.	\$ 272,868	4 días	mié 10/08/22	mar 16/08/22
Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las redes ejecutadas en el proyecto.	\$ 272,868	4 días	mié 10/08/22	mar 16/08/22
Realizar la evaluación del proceso de construcción del proyecto.	\$ 272,868	4 días	mié 10/08/22	mar 16/08/22
Realizar la evaluación de la obra y verificar que el diseño se encuentre de acuerdo a los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	\$ 272,868	5 días	mié 10/08/22	mié 17/08/22
Verificar que el diseño se encuentre de acuerdo a los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	\$ 272,868	3 días	mié 10/08/22	sáb 13/08/22
Entrega de documentación de cierre del proyecto para archivo	\$ 0	0 días	jue 1/09/22	jue 1/09/22
Fin Terminación	\$ 0	0 días	vie 2/09/22	vie 2/09/22
↳ GERENCIA DE PROYECTOS	\$ 0	182 días	lun 3/01/22	vie 2/09/22
↳ <u>Inicio</u>	\$ 0	0 días	lun 3/01/22	lun 3/01/22
Acta de Constitución	\$ 0	0 días	lun 3/01/22	lun 3/01/22



Continuación Diagrama Gantt.

Planificación	\$ 0	0 días	sáb 5/03/22	sáb 5/03/22
EDT	\$ 0	0 días	sáb 5/03/22	sáb 5/03/22
Ejecución	\$ 0	0 días	lun 3/01/22	lun 3/01/22
Solicitudes de cambio	\$ 0	0 días	lun 3/01/22	lun 3/01/22
Monitoreo y Control	\$ 0	182 días	lun 3/01/22	vie 2/09/22
Comité Inicial	\$ 0	0 días	lun 3/01/22	lun 3/01/22
Comités de Seguimiento Mes 1 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	lun 31/01/22	lun 31/01/22
Comités de Seguimiento Mes 2 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	lun 28/02/22	lun 28/02/22
Comités de Seguimiento Mes 3 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	mar 29/03/22	mar 29/03/22
Comités de Seguimiento Mes 4 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	mar 3/05/22	mar 3/05/22
Comités de Seguimiento Mes 5 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	sáb 28/05/22	sáb 28/05/22
Comités de Seguimiento Mes 6 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	mar 5/07/22	mar 5/07/22
Comités de Seguimiento Mes 7 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	lun 1/08/22	lun 1/08/22
Comités de Seguimiento Mes 8 (Se deben hacer semanalmente)	\$ 0	0 días	vie 2/09/22	vie 2/09/22
Cierre	\$ 0	0 días	vie 2/09/22	vie 2/09/22
Acta de Terminación y/o Liquidación	\$ 0	0 días	vie 2/09/22	vie 2/09/22
Fin proyecto	\$ 0	0 días	vie 2/09/22	vie 2/09/22

*Ilustración 41. Diagrama de Gantt.**Fuente: Construcción de autores.*

El control del cronograma se hará evaluando el avance de las actividades de manera semanal, conciliando cantidades y entregables con el director del proyecto y los residentes de los contratistas. Adicionalmente, se establecen comités de seguimiento

mensual para verificar el avance y tomar decisiones frente a la ejecución del proyecto, determinando posibles cambios que puedan impactar el proyecto.

3.2.4.5. Nivelación de recursos y uso de recursos.

Para asignar los recursos que requiere cada una de las actividades definidas para la ejecución del proyecto, es necesario tener el cronograma definitivo que permita identificar de una manera más clara si algún recurso tiene una sobreasignación, en caso de que se presente esta situación se debe considerar la creación de recursos adicionales, ajustar la dedicación que le corresponde a cada actividad o alterar la programación de actividades, que implicaría posibles afectaciones en el plazo del proyecto, este proceso es una nivelación de recursos para evitar cambiar y afectar negativamente los costos o tiempos.

Tabla 40. Nivelación y uso de recursos.

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.1.8	Definir el departamento y municipio en el cual se pueda llevar a cabo el proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Mensajero	\$ 17,588			Adobe	\$ 10,000
1.1.8	Definir el lote que más se ajuste a los requisitos establecidos dentro del proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
1.1.7	Realizar un levantamiento topográfico con el fin de tener un estudio técnico y descriptivo del terreno del lote seleccionado, por medio de un plano que refleje al detalle las características	Director del Proyecto	\$ 79,145	Topografía	\$ 52,763		
		Secretaria	\$ 55,678				
		Topografía	\$ 52,763				

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	de este de modo que sirva como instrumento de planificación para el proyecto.						
1.1.7	Realizar un estudio geotécnico con el fin de obtener la información geológica y geotécnica del terreno necesaria para la redacción y diseño del proyecto.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Ensayos y laboratorios	\$ 30,000		
		Secretaria	\$ 55,678				
		Ingeniero Geotecnia	\$ 43,056				
1.1.6	Elaborar planos arquitectónicos en donde se evidencia a manera de representación gráfica la futura obra, estos planos contienen toda la información necesaria y las pautas que se han de seguir para poder construir el proyecto. Dentro del folio de planos a elaborar se deben encontrar la cantidad necesaria de plantas, cortes, fachadas y detalles constructivos.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de Diseño	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	AutoCAD	\$ 14,000
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Revit	\$ 30,667
		Delineante	\$ 60,740			Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.1.6	Elaborar maquetas de conjunto de tipología de vivienda en escala 1:50 para evidenciar espacialidad.	Director del Proyecto	\$ 79,145			Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678				
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142				
		Delineante	\$ 60,740				
1.1.6	Elaborar modelo 3D del proyecto a través de programas de diseño profesional tales como Revit, Achicad, entre otros, con el fin de visualizar el proyecto de manera más realista y mejorar los aspectos de diseño.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de Diseño	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	AutoCAD	\$ 14,000
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Revit	\$ 30,667
		Delineante	\$ 60,740			Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.1.5	Elaborar estudio y diseño estructural teniendo en cuenta el diseño arquitectónico y los requerimientos de la estructura, así como la estética, normativa, economía y medio ambiente; además de considerárselos requerimientos legales estructurales y constructivos que afectarán el tipo de estructura para así considerar, estudiar y analizar las alternativas o tipos de estructuras que mejor se adapten al diseño. Debe ir	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de Diseño	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	AutoCAD	\$ 14,000
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Revit	\$ 30,667
		Ingeniero Estructuras	\$ 35,880			Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	acompañado de planos y memorias estructurales.						
1.1.5	Realizar un estudio ambiental detallado teniendo en cuenta todos los aspectos a ejecutar, con el objetivo de conocer la magnitud del impacto ambiental del proyecto sobre la zona en la que se realizará el mismo. Debe ir acompañado de planos e informes	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de Diseño	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	AutoCAD	\$ 14,000
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Revit	\$ 30,667
		Ingeniero Ambiental	\$ 32,035			Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.1.5	Elaborar estudio y diseño eléctrico con el fin de garantizar la máxima seguridad y correcto funcionamiento de la red eléctrica. Debe ir acompañado de planos y memorias de cálculo.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de Diseño	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142	Impresora	\$ 2,021	AutoCAD	\$ 14,000
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518			Revit	\$ 30,667
						Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.1.5	Realizar un estudio y diseño hidráulico calculando y analizando las leyes que rigen el movimiento de los líquidos y las técnicas para el mejor aprovechamiento de las aguas. Debe ir acompañado de planos y memorias de cálculo.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de Diseño	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	AutoCAD	\$ 14,000
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Revit	\$ 30,667
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056			Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.1.4	Elaborar un presupuesto detallado de los gastos administrativos que tendrá el proyecto, dentro de los cuales es necesario incluir nóminas, equipos y oficina para desarrollar el proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.4	Elaborar un presupuesto detallado de los costos Operacionales para la ejecución del proyecto en donde se debe ver contemplado materiales, proveedores y contratistas	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.3	Realizar el trámite de licencia de construcción con el fin de obtener el permiso ante las	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	autoridades competentes para la ejecución de la obra.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Adobe	\$ 10,000
		Delineante	\$ 60,740				
		Tramitador Licencias	\$ 13,191				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.2	Hacer la revisión de propuestas de proveedores que tengan dentro de su portafolio los materiales y recursos necesarios para la materialización del proyecto. Deben ser como mínimo 3	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.2	Hacer la selección de la propuesta más completa, económica y de mejor calidad para el desarrollo del proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.2	Realizar la contratación de los proveedores seleccionados, verificando toda la documentación por parte de los proveedores y firmando contratos en donde se estipulen claramente los deberes y remuneraciones de estos durante el proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Legal	\$ 51,257			Adobe	\$ 10,000
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.2	Hacer la revisión de propuestas de contratistas que tengan dentro de su presentación la experiencia, personal calificado, ética profesional y recursos necesarios para la materialización del proyecto. Deben ser como mínimo 3	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.2	Hacer la selección de la propuesta más completa, económica y de mejor calidad para el desarrollo del proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Secretaria	\$ 55,678			Adobe	\$ 10,000
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.2	Realizar la contratación de los contratistas seleccionados, verificando toda la documentación por parte de los contratistas y firmando contratos en donde se estipulen claramente los deberes y remuneraciones de estos durante el proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Legal	\$ 51,257			Adobe	\$ 10,000
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.1	Elaborar el cronograma de diseño en donde se permita visualizar las fases, hitos y tareas que se han de realizar en el día, así como su grado de ejecución.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Arquitecto Diseñador	\$ 128,142			Adobe	\$ 10,000
		Ingeniero de Programación y Costos	\$ 142,461				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.1	Elaborar el cronograma de obra en donde se determine el tiempo de ejecución de cada una de las tareas a realizar, asignando fechas de inicio y fin (duración), recursos (materiales, personas, servicios, productos) y la secuencia en que se llevarán a cabo estas tareas (orden).	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Contratista Viviendas	\$ 799,434			Adobe	\$ 10,000
		Ingeniero de Programación y Costos	\$ 142,461				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.1.1	Elaborar el cronograma de ventas del proyecto en donde se pueda monitorear y planear el proceso de ventas de las viviendas, asignando fechas de plazo mínimo y máxima para esta actividad.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Ingeniero de Programación y Costos	\$ 142,461			Adobe	\$ 10,000
		Publicidad	\$ 130,667				

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.1.8	Realizar el cerramiento de la obra aplicando las normas municipales sobre manejo del espacio público, teniendo en cuenta las zonas de excavación, taludes, alternativas de accesos vehiculares y peatonales. Para realizar este cerramiento es necesario instalar láminas metálicas con el ondulado dispuesto en forma horizontal.	Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.8	Instalar puertas peatonales y puertas vehiculares desmontables.	Secretaria	\$ 55,678				
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Secretaria	\$ 55,678				
1.2.1.8	Realizar el descapote del terreno con el fin de prepararlo para las actividades siguientes para la construcción, retirando la vegetación superficial (hierba, maleza o residuos de sembradíos) y desechos que deban ser limpiados del terreno.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.8	Realizar la adecuación del terreno teniendo en cuenta los resultados de los estudios geotécnicos, iniciando con una nivelación de este, una vez que se ha obtenido el nivel, entonces también se conoce la pendiente y se pueden hacer los cortes y a rellenar las zonas debidas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908				
1.2.1.8	Realiza el trazado para la posterior construcción con la ayuda de hilos y estacas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Director del Proyecto	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Localizar en ejes la ubicación de las zapatas que se usarán de cimentación de las viviendas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Topografía	\$ 52,763	Obra	\$ 5,703,332

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
		Topografía	\$ 52,763	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.7	Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno, para la ubicación de las zapatas de la vivienda.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Vaciar solado de limpieza y protección, para poder dar inicio al armado de acero.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Armar y ubicar la canastilla de acero de refuerzo de las zapatas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Vaciar concreto en la excavación en donde se encuentra el acero de refuerzo de las zapatas, dejando el espacio necesario para la instalación de las columnas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Ensayos y laboratorios	\$ 30,000	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Verificar que las zapatas estén conforme al diseño planteado.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Topografía	\$ 52,763		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.7	Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno según el diseño, para construir una placa de contrapiso en donde se edificará la casa.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.1.7	Vaciar solado de limpieza y protección, para poder ubicar la parrilla de refuerzo de la placa de contrapiso.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Ubicar la formaleta para poder instalar la parrilla de acero de refuerzo y para vaciar concreto en el área requerida, y así evitar pérdidas de material o errores en la construcción del contrapiso.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Armar y ubicar la parrilla de acero de refuerzo de la placa de contrapiso.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Vaciar concreto en el área dispuesta y preparada, y sobre la parrilla de acero de refuerzo.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.7	Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Ensayos y laboratorios	\$ 30,000	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Verificar que la placa de contrapiso esté nivelada, o ajustar en caso de ser necesario.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.7	Verificar que la placa de contrapiso esté conforme al diseño planteado.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.6	Localizar las zapatas en donde se van a ubicar las columnas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.6	Izar las columnas sobre las zapatas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.1.6	Asegurar la base de las columnas a las zapatas, aplomarlas y vaciar concreto para dejarlas embebidas en la cimentación.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.6	Localizar las columnas que servirán de apoyo para las vigas perimetrales que se plantean en el diseño.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.6	Izar las vigas y apoyarlas en las columnas designadas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.6	Nivelar las vigas y asegurarlas a las columnas con las platinas y pernos del diseño.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.5	Revisar ejes para verificar la ubicación de los muros completos o los que tienen ventanas y/o puertas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Coordinador Arquitectura	\$ 76,885				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.5	Levantar el muro fachada más largo de la vivienda y continuar con los que menos interferencias de ventanas y/o puertas se tengan, hasta completar la fachada. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 3.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 3, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y la sala/comedor. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 2.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 2, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con la habitación 3. A	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.						
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 1.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 1, respetando la ubicación de la ventana, la puerta del baño y de la habitación. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 1.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio del baño 1, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con el baño 2. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 2.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio del baño 2, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la cocina, con la zona de lavado y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.5	Verificar que todos los muros divisorios de la vivienda estén aplomados y en el lugar que corresponde.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Coordinador Arquitectura	\$ 76,885	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta principal estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la zona de lavado estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 2, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 1, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 3, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 2, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 1, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.4	Verificar que todas las puertas interiores de la vivienda estén instaladas y funcionando adecuadamente.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 3, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 2, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 1, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la Cocina estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la sala/comedor, estén acorde a los planos.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.1.2	Ubicar y fijar puntales y viga cumbrera, se debe verificar que este nivelado y aplomado.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.2	Colocar y fijar viguetas y correas que se usarán de soporte de la cubierta.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.2	Acomodar las tejas en la posición indicada y fijarlas a las correas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.2	Instalar canaleta en la parte inferior del tejado, que funcionará como ducto para recolección de agua lluvia.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.1.1	Realizar la construcción de las zonas comunes del conjunto de viviendas, integradas por caminos peatonales, césped y árboles.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Urbanismo	\$ 2,184,810
		Contratista Urbanismo	\$ 317,956				
1.2.1.1	Realizar la siembra y arreglos de los jardines en el área de las zonas comunes.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Urbanismo	\$ 2,184,810
		Ingeniero Ambiental	\$ 32,035				
		Contratista Urbanismo	\$ 317,956				
1.2.1.1	Construir y dotar de una zona recreativa infantil para actividades de esparcimiento y deportivas al aire libre.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Urbanismo	\$ 2,184,810
		Contratista Urbanismo	\$ 317,956				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908				
1.2.1.1	Realizar la construcción interior y exterior de la recepción del conjunto equipándola con redes eléctricas e hidrosanitarias.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900	Urbanismo	\$ 2,184,810
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518				
		Contratista Urbanismo	\$ 317,956				
1.2.2.3	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de gas, desde la cocina hasta la red principal.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.3	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.3	Ubicar la tubería, fijarla a los muros y conectarla a la red principal.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.3	Instalar la tapa registro al interior de la vivienda.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.2.3	Verificar que no se presenten fugas o errores en la instalación de la red.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 2 hasta la red principal.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 1 hasta la red principal.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908			Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Plotter	\$ 6,667		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la zona de lavado hasta la red principal.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la cocina hasta la red principal.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Verificar que la red de agua potable no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 2 hasta la red principal.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 1 hasta la red principal.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la zona de lavado hasta la red principal.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la cocina hasta la red principal.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Ingeniero Ambiental	\$ 32,035				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de recolección de aguas, desde la cubierta hasta los diferentes puntos húmedos de la vivienda, incluso de un punto interno a otro.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
1.2.2.2	Verificar que la red de agua gris no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 2 hasta la caja de inspección.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.2	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.2	Verificar que la red de aguas negras no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	Ingeniero Hidrosanitario	\$ 43,056				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la sala/comedor hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
		Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 3 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la cocina hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667		
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900	Papelería	\$ 5,813
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la zona de lavado hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el sitio destinado de la ubicación del sistema del panel solar.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el sistema del panel solar hasta la caja de control y a cada una de las zonas de la vivienda.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Plotter	\$ 6,667	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Eléctrico	\$ 41,518	Herramienta Menor	\$ 163,900		
		Contratista Viviendas	\$ 799,434				
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	Contratista Viviendas	\$ 799,434	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.3	Verificar que la acometida del gas este correctamente instalada y proceder a la instalación de la estufa	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.2	Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación de los sanitarios.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.2	Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación del lavaplatos	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.2.3.2	Establecer que los requerimientos dados por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y saneamiento básico para la instalación de lavamanos	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.2	Instalar la grifería de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.1	Verificar la instalación de redes eléctricas que permitan transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen de manera segura y eficiente en el proyecto	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.1	Asegurar que las instalaciones eléctricas cumplan con las normas y así garantizar el correcto funcionamiento.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.3.1	Verificar que los puntos para la instalación de las luminarias se encuentren debidamente sujetos y ubicados a las medidas estipuladas en el plano eléctrico.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.4	Verificar que las medidas se encuentren de manera correcta para la instalación adecuada.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.2.4	Instalar el mesón de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.3	Realizar las ventas cumpliendo con la proyección establecidas dentro de los requisitos del proyecto.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Vendedor	\$ 68,592	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
1.3	Realizar los trámites y consolidación de la documentación necesaria para la legalización de la compra y expedición de la escritura del inmueble.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Vendedor	\$ 68,592	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
1.4.4		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
	Verificar que el punto del gas cumpla con la normativa vigente y se realicen las pruebas de seguridad	Coordinador Administración	\$ 138,393				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.4.4	Asegurar la correcta instalación del contador de luz y que la instalación interna cumpla con el voltaje establecido para residencial.	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Coordinador Administración	\$ 138,393				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.4.4	Analizar que las instalaciones del contador del agua se encuentren correctamente instalado y cumplan con el requerimiento técnico de agua potable y saneamiento básico	Ingeniero Residente	\$ 131,908	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
		Coordinador Administración	\$ 138,393				
		Secretaria	\$ 55,678				
		Mensajero	\$ 17,588				
1.4.4	Definir citar con las empresas de servicios públicos para formalizar las instalaciones y la activación de los servicios con el fin de garantizar el uso los mismos.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021		
1.4.4	Verificar documentos de las escrituras de las viviendas y del lote	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Legal	\$ 51,257	Impresora	\$ 2,021		
		Secretaria	\$ 55,678				
1.4.3	Verificar terminación de la construcción de las viviendas para definir citas con los propietarios	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Impresora	\$ 2,021		
		Secretaria	\$ 55,678				
1.4.3	Realizar actividades de aseo y limpieza de las viviendas que serán entregadas.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.4.3	Firma del acta de recibo a satisfacción de la vivienda.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
1.4.3	Verificar los diseños iniciales del proyecto para definir citas previas con la administración o representante del conjunto.			Impresora	\$ 2,021		
		Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Ingeniero Residente	\$ 131,908	Impresora	\$ 2,021		
		Contratista Urbanismo	\$ 317,956				
1.4.3	Realizar actividades de aseo y limpieza de las zonas comunes que serán entregadas.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Herramienta Menor	\$ 163,900	Obra	\$ 5,703,332
1.4.3	Firma del acta de recibo a satisfacción de zonas comunes.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
				Impresora	\$ 2,021		
1.4.2	Verificar la calidad y cantidad de los productos entregados por los proveedores contratados para la ejecución del proyecto.	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Mensajero	\$ 17,588			Adobe	\$ 10,000
1.4.2	Verificar que la obra esté totalmente terminada, garantizando que pueda ser ocupada inmediatamente sin pendientes de trabajos complementarios.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.4.2	Realizar la liquidación del proyecto, se debe encontrar a paz y salvo por los conceptos de terminación total de obra y financieros	Coordinador Administración	\$ 138,393	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
		Mensajero	\$ 17,588			Adobe	\$ 10,000
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de los acabados.	Director del Proyecto	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
		Secretaria	\$ 55,678	Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las instalaciones ejecutadas en el proyecto.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813

ID del paquete	Actividades	Humanos		Recursos Equipos		Materiales	
		Descripción	Costos día	Descripción	Costos día	Descripción	Costos día
				Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las redes ejecutadas en el proyecto.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
				Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.4.1	Realizar la evaluación del proceso de construcción del proyecto.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
				Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.4.1	Realizar la evaluación de la obra y verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
				Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000
1.4.1	Verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	Coordinador Ingeniería	\$ 79,145	Computador de uso General	\$ 25,000	Papelería	\$ 5,813
				Impresora	\$ 2,021	Office	\$ 8,333
						Adobe	\$ 10,000

Fuente: Construcción de autores.

3.2.5. Plan de gestión del costo.

Este plan se desarrolla con la finalidad de estimar los costos del proyecto, esto teniendo en cuenta la duración y la asignación de recursos de cada una de las actividades identificadas para la correcta ejecución del proyecto.

3.2.5.1. Línea base de costos.

Para la línea base de costos es necesario determinar la duración y la asignación de los recursos de las actividades. Una vez definido esto se identifican los costos mensuales y acumulados, los cuales permitirán un seguimiento y control durante la ejecución del proyecto.

Tabla 41. Costos mensuales y acumulados.

Costos	Mes 1 (31/01/2022)	Mes 2 (28/02/2022)	Mes 3 (31/03/2022)	Mes 4 (30/04/2022)	Mes 5 (31/05/2022)	Mes 6 (30/06/2022)	Mes 7 (31/07/2022)	Mes 8 (03/09/2022)
Mensual	\$ 44,570,755.00	\$ 46,616,773.00	\$ 48,957,149.00	\$ 105,223,555.00	\$ 213,246,712.00	\$ 263,178,208.00	\$ 1,102,901,897.00	\$ 193,722,435.00
Acumulado	\$ 44,570,755.00	\$ 91,187,528.00	\$ 140,144,677.00	\$ 245,368,232.00	\$ 458,614,944.00	\$ 721,793,152.00	\$ 1,824,695,049.00	\$ 2,018,417,479.00

Fuente: Construcción de autores.

3.2.5.2. Presupuesto por actividades.

En la siguiente tabla se encuentra el presupuesto total y de cada una de las actividades definidas para la ejecución del proyecto.

Tabla 42. Presupuesto por actividades.

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
	Gerencia de Proyectos (Diseño)	\$ 151,301,716.00
1.1	DISEÑO	\$ 6,387,725.00
<u>1.1.8</u>	<u>Localización</u>	<u>\$ 545,735.00</u>
1.1.8	Definir el departamento y municipio en el cual se pueda llevar a cabo el proyecto.	\$ 272,868.00
1.1.8	Definir el lote que más se ajuste a los requisitos establecidos dentro del proyecto.	\$ 272,868.00
<u>1.1.7</u>	<u>Estudios Previos</u>	<u>\$ 33,335.00</u>
1.1.7	Realizar un levantamiento topográfico con el fin de tener un estudio técnico y descriptivo del terreno del lote seleccionado, por medio de un plano que refleje al detalle las características de este de modo que sirva como instrumento de planificación	\$ 16,668.00
1.1.7	Realizar un estudio geotécnico con el fin de obtener la información geológica y geotécnica del terreno necesaria para la redacción y diseño del proyecto.	\$ 16,668.00
1.1.7	Entrega de Estudios Previos	\$ -
<u>1.1.6</u>	<u>Diseño Arquitectónico</u>	<u>\$ 996,105.00</u>
1.1.6	Elaborar planos arquitectónicos en donde se evidencia a manera de representación gráfica la futura obra, estos planos contienen toda la información necesaria y las pautas que se han de seguir para poder construir el proyecto. Dentro del folio de planos a	\$ 384,535.00
1.1.6	Elaborar maquetas de conjunto de tipología de vivienda en escala 1:50 para evidenciar espacialidad.	\$ 227,035.00
1.1.6	Elaborar modelo 3D del proyecto a través de programas de diseño profesional tales como Revit, Achicad, entre otros, con el fin de visualizar el proyecto de manera más realista y mejorar los aspectos de diseño.	\$ 384,535.00
1.1.6	Entrega diseño Arquitectónico	\$ -
<u>1.1.5</u>	<u>Estudios Técnicos</u>	<u>\$ 1,538,140.00</u>
1.1.5	Elaborar estudio y diseño estructural teniendo en cuenta el diseño arquitectónico y los requerimientos de la estructura, así como la estética, normativa, economía y medio ambiente; además de considerarse los requerimientos legales estructurales y constructivos	\$ 384,535.00
1.1.5	Realizar un estudio ambiental detallado teniendo en cuenta todos los aspectos a ejecutar, con el objetivo de conocer la magnitud del impacto ambiental del proyecto sobre la zona en la que se realizará el mismo. Debe ir acompañado de planos e informes	\$ 384,535.00
1.1.5	Elaborar estudio y diseño eléctrico con el fin de garantizar la máxima seguridad y correcto funcionamiento de la red eléctrica. Debe ir acompañado de planos y memorias de cálculo.	\$ 384,535.00
1.1.5	Realizar un estudio y diseño hidráulico calculando y analizando las leyes que rigen el movimiento de los líquidos y las técnicas para el mejor aprovechamiento de las aguas. Debe ir acompañado de planos y memorias de cálculo.	\$ 384,535.00
1.1.5	Entrega de Estudios Técnicos	\$ -

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
<u>1.1.4</u>	<u>Presupuesto</u>	<u>\$ 545,735.00</u>
1.1.4	Elaborar un presupuesto detallado de los gastos administrativos que tendrá el proyecto, dentro de los cuales es necesario incluir nóminas, equipos y oficina para desarrollar el proyecto.	\$ 272,868.00
1.1.4	Elaborar un presupuesto detallado de los costos Operacionales para la ejecución del proyecto en donde se debe ver contemplado materiales, proveedores y contratistas	\$ 272,868.00
1.1.4	Entrega de Presupuesto	\$ -
<u>1.1.3</u>	<u>Licencias y/o Permisos</u>	<u>\$ 272,868.00</u>
1.1.3	Realizar el trámite de licencia de construcción con el fin de obtener el permiso ante las autoridades competentes para la ejecución de la obra.	\$ 272,868.00
1.1.3	Entrega de la Licencia de Construcción Aprobada	\$ -
<u>1.1.2</u>	<u>Adjudicación</u>	<u>\$ 1,637,205.00</u>
1.1.2	Hacer la revisión de propuestas de proveedores que tengan dentro de su portafolio los materiales y recursos necesarios para la materialización del proyecto. Deben ser como mínimo 3	\$ 272,868.00
1.1.2	Hacer la selección de la propuesta más completa, económica y de mejor calidad para el desarrollo del proyecto.	\$ 272,868.00
1.1.2	Realizar la contratación de los proveedores seleccionados, verificando toda la documentación por parte de los proveedores y firmando contratos en donde se estipulen claramente los deberes y remuneraciones de estos durante el proyecto.	\$ 272,868.00
1.1.2	Hacer la revisión de propuestas de contratistas que tengan dentro de su presentación la experiencia, personal calificado, ética profesional y recursos necesarios para la materialización del proyecto. Deben ser como mínimo 3	\$ 272,868.00
1.1.2	Hacer la selección de la propuesta más completa, económica y de mejor calidad para el desarrollo del proyecto.	\$ 272,868.00
1.1.2	Realizar la contratación de los contratistas seleccionados, verificando toda la documentación por parte de los contratistas y firmando contratos en donde se estipulen claramente los deberes y remuneraciones de estos durante el proyecto.	\$ 272,868.00
<u>1.1.1</u>	<u>Cronograma</u>	<u>\$ 818,603.00</u>
1.1.1	Elaborar el cronograma de diseño en donde se permita visualizar las fases, hitos y tareas que se han de realizar en el día, así como su grado de ejecución.	\$ 272,868.00
1.1.1	Elaborar el cronograma de obra en donde se determine el tiempo de ejecución de cada una de las tareas a realizar, asignando fechas de inicio y fin (duración), recursos (materiales, personas, servicios, productos) y la secuencia en que se llevarán a cabo e	\$ 272,868.00
1.1.1	Elaborar el cronograma de ventas del proyecto en donde se pueda monitorear y planear el proceso de ventas de las viviendas, asignando fechas de plazo mínimo y máxima para esta actividad.	\$ 272,868.00
1.1.1	Entrega de Cronograma	\$ -
	Fin Diseños	\$ -
	Gerencia de Proyectos (Obras)	\$ 165,674,011.00
1.2	OBRA	\$ 1,564,692,795.00
<u>1.2.1</u>	<u>Construcción</u>	<u>\$ 774,258,455.00</u>
<u>1.2.1.8</u>	<u>Preliminares de Obra</u>	<u>\$ 68,871,438.00</u>
1.2.1.8	Realizar el cerramiento de la obra aplicando las normas municipales sobre manejo del espacio público, teniendo en cuenta las zonas de excavación, taludes, alternativas de accesos vehiculares y peatonales.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.8	Instalar puertas peatonales y puertas vehiculares desmontables.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.8	Realizar el descapote del terreno con el fin de prepararlo para las actividades siguientes para la construcción, retirando la vegetación	\$ 13,774,288.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
	superficial (hierba, maleza o residuos de sembradíos) y desechos que deban ser limpiados del terreno.	
1.2.1.8	Realizar la adecuación del terreno teniendo en cuenta los resultados de los estudios geotécnicos, iniciando con una nivelación de este, una vez que se ha obtenido el nivel, entonces también se conoce la pendiente y se pueden hacer los cortes y	\$ 13,774,288.00
1.2.1.8	Realiza el trazado para la posterior construcción con la ayuda de hilos y estacas.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	<u>Cimentación</u>	\$ 206,841,348.00
1.2.1.7	Localizar en ejes la ubicación de las zapatas que se usarán de cimentación de las viviendas.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno, para la ubicación de las zapatas de la vivienda.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Vaciar solado de limpieza y protección, para poder dar inicio al armado de acero.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	\$ -
1.2.1.7	Armar y ubicar la canastilla de acero de refuerzo de las zapatas.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	\$ -
1.2.1.7	Vaciar concreto en la excavación en donde se encuentra el acero de refuerzo de las zapatas, dejando el espacio necesario para la instalación de las columnas.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que las zapatas estén conforme al diseño planteado.	\$ -
1.2.1.7	Realizar excavaciones mecánicas o manuales, y preparar el terreno según el diseño, para construir una placa de contrapiso en donde se edificará la casa.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Vaciar solado de limpieza y protección, para poder ubicar la parrilla de refuerzo de la placa de contrapiso.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que el acero cumpla con las características del diseño.	\$ -
1.2.1.7	Ubicar la formaleta para poder instalar la parrilla de acero de refuerzo y para vaciar concreto en el área requerida, y así evitar pérdidas de material o errores en la construcción del contrapiso.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Armar y ubicar la parrilla de acero de refuerzo de la placa de contrapiso.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que el concreto cumpla con las características del diseño.	\$ -
1.2.1.7	Vaciar concreto en el área dispuesta y preparada, y sobre la parrilla de acero de refuerzo.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Asegurar condiciones para que el curado del concreto sea el adecuado y adquiera la resistencia de diseño.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Tomar muestra del concreto para enviar al laboratorio y verificar resistencia.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que la placa de contrapiso esté nivelada, o ajustar en caso de ser necesario.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.7	Verificar que la placa de contrapiso esté conforme al diseño planteado.	\$ 227,035.00
1.2.1.6	<u>Estructura</u>	\$ 69,113,005.00
1.2.1.6	Localizar las zapatas en donde se van a ubicar las columnas.	\$ 13,788,820.00
1.2.1.6	Izar las columnas sobre las zapatas.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.6	Asegurar la base de las columnas a las zapatas, aplomarlas y vaciar concreto para dejarlas embebidas en la cimentación.	\$ 13,774,288.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.2.1.6	Localizar las columnas que servirán de apoyo para las vigas perimetrales que se plantean en el diseño.	\$ 227,035.00
1.2.1.6	Izar las vigas y apoyarlas en las columnas designadas.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.6	Nivelar las vigas y asegurarlas a las columnas con las platinas y pernos del diseño.	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.1.5</u>	<u>Muros</u>	<u>\$ 97,796,755.00</u>
1.2.1.5	Revisar ejes para verificar la ubicación de los muros completos o los que tienen ventanas y/o puertas.	\$ 227,035.00
1.2.1.5	Levantar el muro fachada más largo de la vivienda y continuar con los que menos interferencias de ventanas y/o puertas se tengan, hasta completar la fachada. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 3.	\$ 227,035.00
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 3, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y la sala/comedor. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 2.	\$ 227,035.00
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 2, respetando la ubicación de la ventana y la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con la habitación 3. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros de la habitación 1.	\$ 227,035.00
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio de la habitación 1, respetando la ubicación de la ventana, la puerta del baño y de la habitación. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 2 y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que	\$ 13,774,288.00
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 1.	\$ 227,035.00
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio del baño 1, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la habitación 1 y con el baño 2. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.5	Ubicar en la vivienda los ejes de los planos en donde se ubican los muros del baño 2.	\$ 227,035.00
1.2.1.5	Levantar el muro divisorio del baño 2, respetando la ubicación de la puerta. Tener en cuenta que esta área limita con la cocina, con la zona de lavado y con el baño 1. A medida que se levanten los muros se debe verificar que estén aplomados.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.5	Verificar que todos los muros divisorios de la vivienda estén aplomados y en el lugar que corresponde.	\$ 13,788,820.00
<u>1.2.1.4</u>	<u>Puertas</u>	<u>\$ 111,798,078.00</u>
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta principal estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la zona de lavado estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 2, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta del baño 1, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 3, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 2, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que las dimensiones de la puerta de la habitación 1, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.4	Instalar el marco en el lugar destinado y seguido a esto instalar la puerta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.4	Verificar que todas las puertas interiores de la vivienda estén instaladas y funcionando adecuadamente.	\$ 13,788,820.00
<u>1.2.1.3</u>	<u>Ventanas</u>	<u>\$ 138,878,050.00</u>
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 3, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 2, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la habitación 1, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la Cocina estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Verificar que las dimensiones de la ventana de la sala/comedor, estén acorde a los planos.	\$ 227,035.00
1.2.1.3	Instalar el marco fijo en el lugar destinado y seguido a esto instalar el marco móvil.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.3	Colocar y fijar los vidrios al marco instalado previamente.	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.1.2</u>	<u>Cubierta</u>	<u>\$ 55,111,683.00</u>
1.2.1.2	Ubicar y fijar puntales y viga cumbreira, se debe verificar que este nivelado y aplomado.	\$ 13,788,820.00
1.2.1.2	Colocar y fijar viguetas y correas que se usarán de soporte de la cubierta.	\$ 13,774,288.00
1.2.1.2	Acomodar las tejas en la posición indicada y fijarlas a las correas.	\$ 13,774,288.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.2.1.2	Instalar canaleta en la parte inferior del tejado, que funcionará como ducto para recolección de agua lluvia.	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.1.1</u>	<u>Urbanismo</u>	<u>\$ 25,848,100.00</u>
1.2.1.1	Realizar la construcción de las zonas comunes del conjunto de viviendas, integradas por caminos peatonales, césped y árboles.	\$ 6,462,025.00
1.2.1.1	Realizar la siembra y arreglos de los jardines en el área de las zonas comunes.	\$ 6,462,025.00
1.2.1.1	Construir y dotar de una zona recreativa infantil para actividades de esparcimiento y deportivas al aire libre.	\$ 6,462,025.00
1.2.1.1	Realizar la construcción interior y exterior de la portería del conjunto equipándola con redes eléctricas e hidrosanitarias.	\$ 6,462,025.00
	Acta de entrega a satisfacción de la vivienda (Sin redes ni accesorios)	\$ -
<u>1.2.2</u>	<u>Redes</u>	<u>\$ 652,691,465.00</u>
<u>1.2.2.3</u>	<u>Gas</u>	<u>\$ 55,338,718.00</u>
1.2.2.3	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de gas, desde la cocina hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.3	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.3	Ubicar la tubería, fijarla a los muros y conectarla a la red principal.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.3	Instalar la tapa registro al interior de la vivienda.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.3	Verificar que no se presenten fugas o errores en la instalación de la red.	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.2.2</u>	<u>Hidráulicas</u>	<u>\$ 347,014,430.00</u>
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 2 hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde el baño 1 hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la zona de lavado hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de agua potable, desde la cocina hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Verificar que la red de agua potable no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 2 hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde el baño 1 hasta la red principal.	\$ 227,035.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la zona de lavado hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas grises, desde la cocina hasta la red principal.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de recolección de aguas, desde la cubierta hasta los diferentes puntos húmedos de la vivienda, incluso de un punto interno a otro.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar los registros y puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Verificar que la red de agua gris no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 2 hasta la caja de inspección.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Revisar el diseño para verificar el paso de la red de aguas negras, desde el baño 1 hasta la caja de inspección.	\$ 227,035.00
1.2.2.2	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.2	Instalar la tubería cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.2	Verificar que la red de aguas negras no presente fugas o contrapendientes que afecten el flujo adecuado del agua.	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.2.1</u>	<u>Eléctricas</u>	<u>\$ 250,338,318.00</u>
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la sala/comedor hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 3 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la habitación 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la cocina hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 2 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el baño 1 hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde la zona de lavado hasta la caja de control, el sistema del panel solar y la red principal; incluyendo puntos de luminarias, tomas e interruptores.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el sitio destinado de la ubicación del sistema del panel solar.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Revisar el diseño para verificar el paso de la red eléctrica, desde el sistema del panel solar hasta la caja de control y a cada una de las zonas de la vivienda.	\$ 227,035.00
1.2.2.1	Localizar puntos por donde pasa la red, y dejarlos indicados.	\$ 13,788,820.00
1.2.2.1	Instalar la tubería y cableado cumpliendo con los diseños y normas.	\$ 13,774,288.00
	Acta de entrega a satisfacción de las redes (Sin accesorios)	\$ -
<u>1.2.3</u>	<u>Instalaciones</u>	<u>\$ 110,194,300.00</u>
<u>1.2.3.3</u>	<u>Gas</u>	<u>\$ 13,774,288.00</u>
1.2.3.3	Verificar que la acometida del gas este correctamente instalada y proceder a la instalación de la estufa	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.3.2</u>	<u>Hidráulicas</u>	<u>\$ 55,097,150.00</u>
1.2.3.2	Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación de los sanitarios.	\$ 13,774,288.00
1.2.3.2	Verificar que los puntos de agua potable y de aguas negras este correctamente instaladas para proceder con la instalación del lavaplatos	\$ 13,774,288.00
1.2.3.2	Establecer que los requerimientos dados por el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y saneamiento básico para la instalación de lavamanos	\$ 13,774,288.00
1.2.3.2	Instalar la grifería de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	\$ 13,774,288.00
<u>1.2.3.1</u>	<u>Eléctricas</u>	<u>\$ 41,322,863.00</u>
1.2.3.1	Verificar la instalación de redes eléctricas que permitan transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen de manera segura y eficiente en el proyecto	\$ 13,774,288.00
1.2.3.1	Asegurar que las instalaciones eléctricas cumplan con las normas y así garantizar el correcto funcionamiento.	\$ 13,774,288.00
1.2.3.1	Verificar que los puntos para la instalación de las luminarias se encuentren debidamente sujetos y ubicados a las medidas estipuladas en el plano eléctrico.	\$ 13,774,288.00
	Acta de entrega a satisfacción de las instalaciones	\$ -
1.2.4	Acabados	\$ 27,548,575.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.2.4	Verificar que las medidas se encuentren de manera correcta para la instalación adecuada.	\$ 13,774,288.00
1.2.4	Instalar el mesón de manera correcta cumpliendo con los estándares y las medidas de calidad para garantizar su buen funcionamiento.	\$ 13,774,288.00
	Acta de entrega a satisfacción de los acabados	\$ -
	Acta de entrega a satisfacción de las viviendas terminadas	\$ -
	Fin Obra	\$ -
	Gerencia de Proyectos (Ventas)	\$ 11,083,222.00
1.3	VENTAS	\$ 545,735.00
1.3	Realizar las ventas cumpliendo con la proyección establecidas dentro de los requisitos del proyecto.	\$ 272,868.00
1.3	Realizar los trámites y consolidación de la documentación necesaria para la legalización de la compra y expedición de la escritura del inmueble.	\$ 272,868.00
1.3	Comité control de ventas 1	\$ -
1.3	Comité control de ventas 2	\$ -
1.3	Comité control de ventas 3	\$ -
	Gerencia de Proyectos (Terminación)	\$ 19,279,552.00
1.4	TERMINACIÓN	\$ 99,452,655.00
<u>1.4.4</u>	<u>Documentación</u>	<u>\$ 55,338,718.00</u>
1.4.4	Verificar que el punto del gas cumpla con la normativa vigente y se realicen las pruebas de seguridad	\$ 13,774,288.00
1.4.4	Asegurar la correcta instalación del contador de luz y que la instalación interna cumpla con el voltaje establecido para residencial.	\$ 13,774,288.00
1.4.4	Analizar que las instalaciones del contador del agua se encuentren correctamente instalado y cumplan con el requerimiento técnico de agua potable y saneamiento básico	\$ 13,774,288.00
1.4.4	Definir citar con las empresas de servicios públicos para formalizar las instalaciones y la activación de los servicios con el fin de garantizar el uso los mismos.	\$ 13,788,820.00
1.4.4	Verificar documentos de las escrituras de las viviendas y del lote	\$ 227,035.00
<u>1.4.3</u>	<u>Entrega</u>	<u>\$ 41,658,130.00</u>
1.4.3	Verificar terminación de la construcción de las viviendas para definir citas con los propietarios	\$ 227,035.00
1.4.3	Realizar actividades de aseo y limpieza de las viviendas que serán entregadas.	\$ 13,578,453.00
1.4.3	Firma del acta de recibo a satisfacción de la vivienda.	\$ 13,578,453.00
1.4.3	Verificar los diseños iniciales del proyecto para definir citas previas con la administración o representante del conjunto.	\$ 227,035.00
1.4.3	Realizar actividades de aseo y limpieza de las zonas comunes que serán entregadas.	\$ 13,774,288.00
1.4.3	Firma del acta de recibo a satisfacción de zonas comunes.	\$ 272,868.00
<u>1.4.2</u>	<u>Liquidación</u>	<u>\$ 818,603.00</u>
1.4.2	Verificar la calidad y cantidad de los productos entregados por los proveedores contratados para la ejecución del proyecto.	\$ 272,868.00
1.4.2	Verificar que la obra esté totalmente terminada, garantizando que pueda ser ocupada inmediatamente sin pendientes de trabajos complementarios.	\$ 272,868.00
1.4.2	Realizar la liquidación del proyecto, se debe encontrar a paz y salvo por los conceptos de terminación total de obra y financieros	\$ 272,868.00
<u>1.4.1</u>	<u>Evaluación de resultados</u>	<u>\$ 1,637,205.00</u>
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de los acabados.	\$ 272,868.00
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las instalaciones ejecutadas en el proyecto.	\$ 272,868.00

ÍTEM	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
1.4.1	Realizar una evaluación del proceso de ejecución de las redes ejecutadas en el proyecto.	\$ 272,868.00
1.4.1	Realizar la evaluación del proceso de construcción del proyecto.	\$ 272,868.00
1.4.1	Realizar la evaluación de la obra y verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	\$ 272,868.00
1.4.1	Verificar que el diseño se encuentre de acuerdo con los planos iniciales y la ejecución se haya realizado con todos los parámetros de calidad.	\$ 272,868.00
1.4.1	Entrega de documentación de cierre del proyecto para archivo	\$ -
	Fin Terminación	\$ -
1.5	GERENCIA DE PROYECTOS	\$ -
<u>1.5.1</u>	<u>Inicio</u>	<u>\$ -</u>
1.5.1.1	Acta de Constitución	\$ -
<u>1.5.2</u>	<u>Planificación</u>	<u>\$ -</u>
1.5.2.1	EDT	\$ -
<u>1.5.3</u>	<u>Ejecución</u>	<u>\$ -</u>
1.5.3.1	Solicitudes de cambio	\$ -
<u>1.5.4</u>	<u>Monitoreo y Control</u>	<u>\$ -</u>
1.5.4.1	Comité Inicial	\$ -
1.5.4.2	Comités de Seguimiento Mes 1 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.3	Comités de Seguimiento Mes 2 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.4	Comités de Seguimiento Mes 3 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.5	Comités de Seguimiento Mes 4 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.6	Comités de Seguimiento Mes 5 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.7	Comités de Seguimiento Mes 6 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.8	Comités de Seguimiento Mes 7 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
1.5.4.9	Comités de Seguimiento Mes 8 (Se deben hacer semanalmente)	\$ -
<u>1.5.5</u>	<u>Cierre</u>	<u>\$ -</u>
1.5.5.1	Acta de Terminación y/o Liquidación	\$ -
	Fin proyecto	\$ -
		\$
VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL AUTOSOSTENIBLE, SAMACÁ		2,018,417,479.00

Fuente: Construcción de autores.

3.2.5.3. Estructura de Desagregación de los Recursos RBS.

Los recursos humanos y físicos que requiere el proyecto para su ejecución se encuentran en el numeral 3.2.7.2. *Estructura desagregación de recursos (RBS).*

3.2.5.4. Estructura de Desagregación de Costos CBS.

Teniendo en cuenta la definición de los paquetes de trabajo y la asignación de recursos a cada una de las actividades que los componen, se establecen los costos que tendrá cada paquete de la EDT. A continuación, se encuentra dicha estructura.

VIVIENDA DE INTERES SOCIAL AUTOSTENIBLE, SAMACÁ		
	COSTO	\$ 2,018,417,479.00
1.1	DISEÑO	
	COSTO	\$ 157,689,441.00
1.2	OBRA	
	COSTO	\$ 1,730,382,568.00
1.2.1	Construcción	
	COSTO	\$ 859,645,413.31
1.2.1.1	Urbanismo	
	COSTO	\$ 32,121,252.59
1.2.1.2	Cubierta	
	COSTO	\$ 39,605,788.30
1.2.1.3	Ventanas	
	COSTO	\$ 191,874,572.61
1.2.1.4	Puertas	
	COSTO	\$ 149,329,176.96
1.2.1.5	Muros	
	COSTO	\$ 112,297,448.04
1.2.1.6	Estructura	
	COSTO	\$ 58,639,520.45
1.2.1.7	Cimentación	
	COSTO	\$ 249,528,874.27
1.2.1.8	Preliminares de Obra	
	COSTO	\$ 26,248,780.09
1.2.2	Redes	
	COSTO	\$ 695,586,917.21
1.2.2.1	Eléctricas	
	COSTO	\$ 240,040,212.42
1.2.2.2	Hidráulicas	
	COSTO	\$ 409,803,492.16
1.2.2.3	Gas	
	COSTO	\$ 45,743,212.63
1.2.3	Instalaciones	
	COSTO	\$ 134,790,096.24
1.2.3.1	Eléctricas	
	COSTO	\$ 47,064,392.24
1.2.3.2	Hidráulicas	
	COSTO	\$ 55,469,031.72
1.2.3.3	Gas	
	COSTO	\$ 32,256,672.29
1.2.4	Acabados	
	COSTO	\$ 40,360,141.24
1.1.1	Cronograma	
	COSTO	\$ 23,029,610.18
1.1.2	Adjudicación	
	COSTO	\$ 20,182,096.59
1.1.3	Licencias y/o	
	COSTO	\$ 31,676,581.00
1.1.4	Presupuesto	
	COSTO	\$ 14,569,507.22
1.1.5	Estudios Técnicos	
	COSTO	\$ 21,507,654.04
1.1.6	Diseño Arquitectónico	
	COSTO	\$ 16,746,819.81
1.1.7	Estudios Previos	
	COSTO	\$ 15,371,385.01
1.1.8	Localización	
	COSTO	\$ 14,605,787.15

Ilustración 42. Estructura de Desagregación de Costos, parte 1.

Fuente: Construcción de autores.

VIVIENDA DE INTERES SOCIAL AUTOSTENIBLE, SAMACÁ			
	COSTO	\$ 2.018.417.479.00	
1.3	VENTAS	1.4	TERMINACIÓN
	COSTO \$ 11,612,269.00		COSTO \$ 118,733,201.00
		1.4.1	Evaluación de
		COSTO \$	7,525,115.51
		1.4.2	Liquidación
		COSTO \$	6,688,540.83
		1.4.3	Entrega
		COSTO \$	49,900,768.99
		1.4.4	Documentación
		COSTO \$	54,618,775.67
		1.5	GERENCIA DE PROYECTOS
			COSTO \$ -
		1.5.1.	Inicio
		COSTO \$	-
		1.5.2.	Planificación
		COSTO \$	-
		1.5.3.	Ejecución
		COSTO \$	-
		1.5.4.	Monitoreo y Control
		COSTO \$	-
		1.5.5.	Cierre
		COSTO \$	-

Ilustración 43. Estructura de Desagregación de Costos, parte 2.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.5.5. Indicadores de medición de desempeño.

Los indicadores que se emplearán para medir el desempeño, en cuanto al avance del proyecto, son los que pertenecen a la gestión del valor ganado, teniendo en cuenta una línea base de referencia. Con los indicadores de desempeño y referencia, se espera poder tomar decisiones para mejorar la ejecución del proyecto o mantener un buen rendimiento de acuerdo con el cronograma y presupuesto. Los indicadores que se usarán para el control y seguimiento se exponen a continuación:

3.2.5.5.1. Indicadores de Referencia.

- EV (Earned Value = $\% \text{Avance} \times \text{BAC}$): Es el valor que realmente tiene el trabajo que se ha terminado a la fecha de corte. Se mide durante la ejecución de todo el proyecto.
- PV (Planned Value): Es el valor que se tiene planeado ejecutar a la fecha de análisis.
- AC (Actual Cost): Es el valor que realmente se ha gastado hasta la fecha de análisis.
- BAC (Budget At Completion): Es el valor del presupuesto total inicial, según la línea base del proyecto.
- EAC (Estimate At Completion = BAC/CPI): Corresponde al costo al final del proyecto, si el desempeño a la fecha de análisis no cambia.
- ETC (Estimate To Completion = $\text{EAC} - \text{AC}$): Corresponde al dinero estimado para finalizar el proyecto, esto puede variar dependiendo de la ejecución.

3.2.5.5.2. *Indicadores de Desempeño:*

- CV (Cost Variance = $EV - AC$): Refleja los rendimientos que el proyecto está teniendo respecto al presupuesto. Es una diferencia entre el valor ganado y el costo actual del proyecto.
- SV (Schedule Variance = $EV - PV$): Refleja los rendimientos que el proyecto está teniendo respecto al cronograma. Es una diferencia entre el valor ganado y el planificado del proyecto.
- CPI (Cost Performance Index = EV/AC): Refleja la eficiencia que se tiene a la hora de utilizar los recursos en el proyecto, indicando posibles sobrecostos.
- SPI (Schedule Performance Index = EV/PV): Refleja el avance que se alcanza en el proyecto, de acuerdo con el cronograma planeado, indicando atrasos o adelantos en el proyecto.
- TCPI (To Complete Cost Performance Index): Es la relación que existe entre el trabajo y el presupuesto pendiente por ejecutar. Indica el rendimiento con el que se debe ejecutar el proyecto para cumplir con el presupuesto inicial.
- VAC (Variation At Completion = $BAC - EAC$): Hace referencia a la variación del presupuesto inicial y al final del proyecto. Indica si se generaron sobrecostos.

3.2.5.6. *Aplicación técnica de valor ganado con curvas S avance.*

A continuación, se encuentra la curva S del proyecto, obtenida con Project. En esta gráfica se muestra el presupuesto durante la ejecución del diseño y construcción de las viviendas, que refleja el valor planeado (PV) en cada mes del proyecto. Se aclara que los indicadores como el costo actual (AC) y el valor ganado (EV) varían según la ejecución real y la fecha de evaluación, por lo que teniendo en cuenta que el proyecto no ha iniciado, no se tiene ningún

valor en la gráfica. Con esta gráfica se espera realizar control y seguimiento al avance del cronograma y presupuesto establecidos para el proyecto.

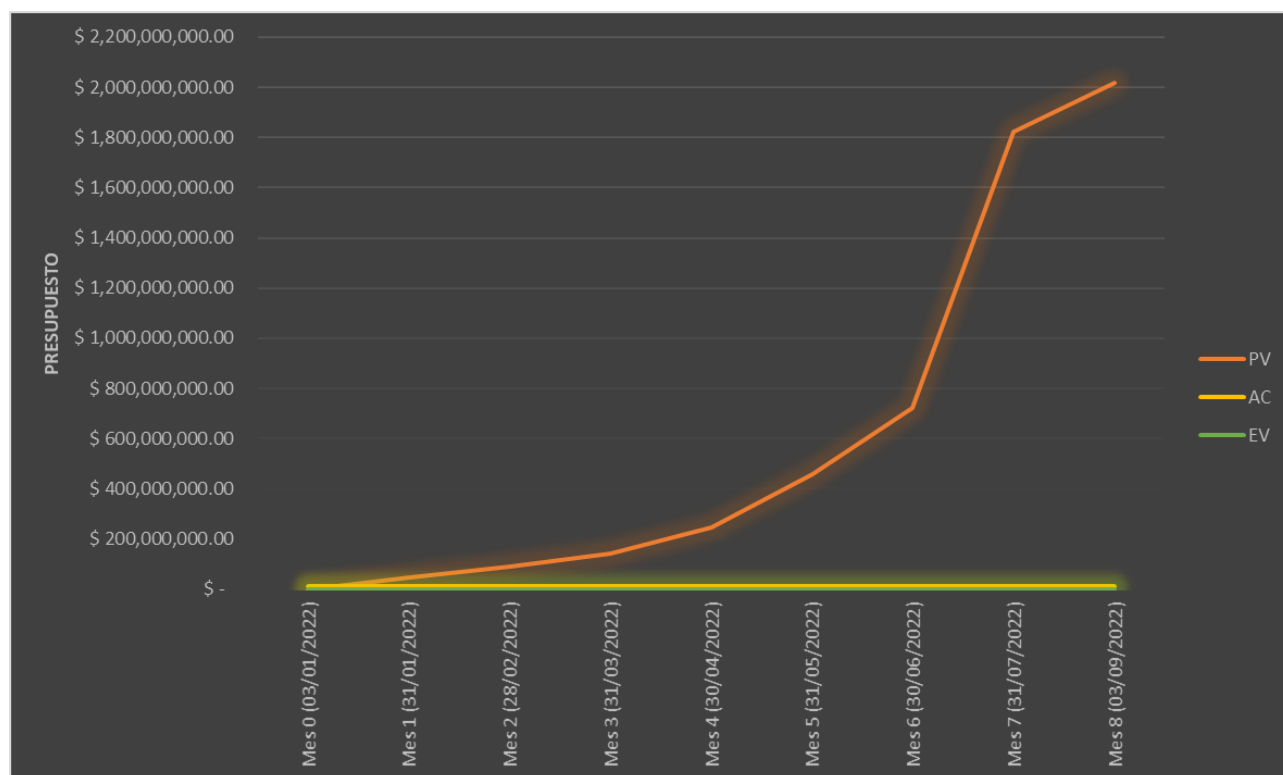


Ilustración 44. Curva S – Técnica de Valor Ganado.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.6. Plan de gestión de calidad.

3.2.6.1. Especificaciones técnicas de requerimientos.

Dentro de los estándares que permitirán evaluar la calidad del proyecto, tanto en diseño como en construcción, se encuentran normas vigentes para Colombia, referencias de proyectos similares (juicio de expertos y lecciones aprendidas) y políticas de la empresa.

Dentro de la normatividad aplicable se encuentra:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10.
- Norma Técnica Colombiana NTC 2505 – Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.

- Norma Técnica Colombiana NTC 1500 – Código Colombiano de instalación de redes hidráulicas y sanitarias.
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.
- ISO 15392 2008 - Principios generales de la sostenibilidad en la construcción.
- ISO 21929 2006 - Paneles indicadores para medir la sostenibilidad de las edificaciones.
- ISO 21930 2007 - Principios para realizar una declaración ambiental en los edificios.
- Decreto – Ley 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 2 de 1982, por la cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
- Decreto 1594 de 1984, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II y el Título III de la Parte III – Libro I – del Decreto – Ley 2811 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- Resolución 8321 de 1983, Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.
- Resolución 541 del 94, Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales,

elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- Decreto 0948 del 95, por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Decreto 1697 del 97, Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.
- Plan básico de Ordenamiento Territorial.
- Decreto 1203 de 2017, Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio y se reglamenta la Ley 1796 de 2016, en lo relacionado con el estudio, trámite y expedición de las licencias urbanísticas y la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1796 de 2016, por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública.
- Ley 400 del 1997, por el cual se adoptan normas sobre construcciones Sismo Resistentes.
- Decreto 1077 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

Se aclara que, el proyecto se registrará bajo la normatividad descrita anteriormente, cumpliendo con los requisitos estructurales, eléctricos, hidrosanitarios y ambientales, todo esto para asegurar la buena calidad y habitabilidad de los inmuebles.

Toda la normatividad aplicable al proyecto deberá ser implementada en cada una de las fases de este, verificando el cumplimiento de las especificaciones indicadas en cada uno de los documentos.

Adicionalmente, también es importante cumplir y satisfacer los requisitos internos de la empresa, como:

- Adecuar las viviendas con espacios amplios, iluminados y seguros, que permitan asegurar el confort de los usuarios.
- Implementar equipos o sistemas de energía renovable, que permita contribuir con el cuidado del medio ambiente y generar un ahorro para quienes habiten las viviendas.
- Implementar un diseño moderno en el cual se genere la interacción social suficiente, sin dejar de lado la privacidad de las personas.
- Aplicar colores y texturas en la materia prima (bloques de plástico reciclado), que permitan brindar un aspecto agradable y estético al proyecto.
- Utilizar materiales reciclados para el cuidado del medio ambiente.

Así mismo, es importante considerar los aspectos importantes para los clientes ya que es un proyecto que va dirigido a población vulnerable que necesita cubrir ciertas necesidades.

Dentro de estos está:

- La vivienda debe tener un área mínima, en donde se encuentren espacios básicos para la vida cotidiana como lo es el uso del baño o de una habitación para el descanso.
- Asegurar el suministro de los servicios básicos y esenciales para vivir,
- La vivienda debe tener un precio razonable y medios o facilidades para el pago de esta.
- Certificar la duración y resistencia de los materiales, con los que se va a construir la vivienda.

3.2.6.2. Herramientas de control de la calidad (Diagrama de flujo, Diagrama Ishikawa, hojas de chequeo).

De acuerdo con las fases y entregables definidos en el proyecto, y teniendo en cuenta los criterios de aceptación de cada uno, la verificación se realizará basándose en las siguientes actividades y herramientas, lo cual permitirá tener mayor control en los entregables y su elaboración.

A continuación, se encuentran las herramientas de control de calidad para cada fase del proyecto.

Tabla 43. Actividades y herramientas para gestión y control de calidad.

Fase	Proceso gestión de calidad	Entregable	Herramienta de Calidad
DISEÑO	Controlar Calidad	1. Cronograma de obra.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	2. Diseño Arquitectónico.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	3. Diseño Estructural.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	4. Diseño de Redes Húmedas y Secas.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	5. Estudio Ambiental.	Hoja de verificación Diagrama de flujo

Fase	Proceso gestión de calidad	Entregable	Herramienta de Calidad
OBRA	Controlar Calidad	6. Diseño Geotécnico.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Asegurar Calidad	7. Licencia de Construcción	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Asegurar Calidad	Conjunto de 22 viviendas multifamiliares de una planta, con un área aproximada de 52m ² , con todas las redes eléctricas, hidráulicas y de gas debidamente instaladas y funcionales, con sus accesorios, sistema de recolección de aguas lluvias y panel solar.	Hoja de verificación Diagrama de flujo Diagrama de Dispersión Diagrama causa-efecto Diagrama de Control
	Controlar Calidad	1. Actas de entrega de viviendas y zonas comunes.	Hoja de verificación Diagrama de flujo Diagrama de Control
TERMINACIÓN	Controlar Calidad	2. Actas de entrega de redes por parte de las Empresas de Servicios Públicos.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	3. Actas de liquidación y cierre de contratos.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	4. Documentación de entrega de la vivienda (Escrituras, Reglamento de Propiedad Horizontal) y llaves.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Controlar Calidad	1. Acta de constitución.	
GERENCIA DE PROYECTOS	Controlar Calidad	2. Registro de Interesados.	Hoja de verificación Diagrama de flujo
	Asegurar Calidad	3. Cronograma.	Diagrama de Dispersión
	Asegurar Calidad	4. EDT.	Diagrama causa-efecto
	Asegurar Calidad	5. Presupuesto.	Diagrama de Control
	Controlar Calidad	6. Solicitudes de cambio.	

Fase	Proceso gestión de calidad	Entregable	Herramienta de Calidad
	<i>Controlar Calidad</i>	7. Programa de reuniones.	
	<i>Controlar Calidad</i>	8. Programa control de actividades.	
	<i>Asegurar Calidad</i>	9. Acta de Terminación.	
	<i>Controlar Calidad</i>	10. Lecciones aprendidas.	

Fuente: Construcción de autores.

Adicional a la información suministrada anteriormente se presentan herramientas tales como el diagrama de flujo y diagrama de causa y efecto, que permitirán analizar los procesos a llevar a cabo para asegurar la calidad de los entregables en cada fase del proyecto.

i. Diagrama de flujo

A través del diagrama de flujo se describirá el proceso de una de las fases más importantes del proyecto en este caso *el diseño*. Usando este sistema es posible documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar los procesos para tener mayor eficiencia e identificar los puntos donde es necesario hacer mayor seguimiento de la calidad.

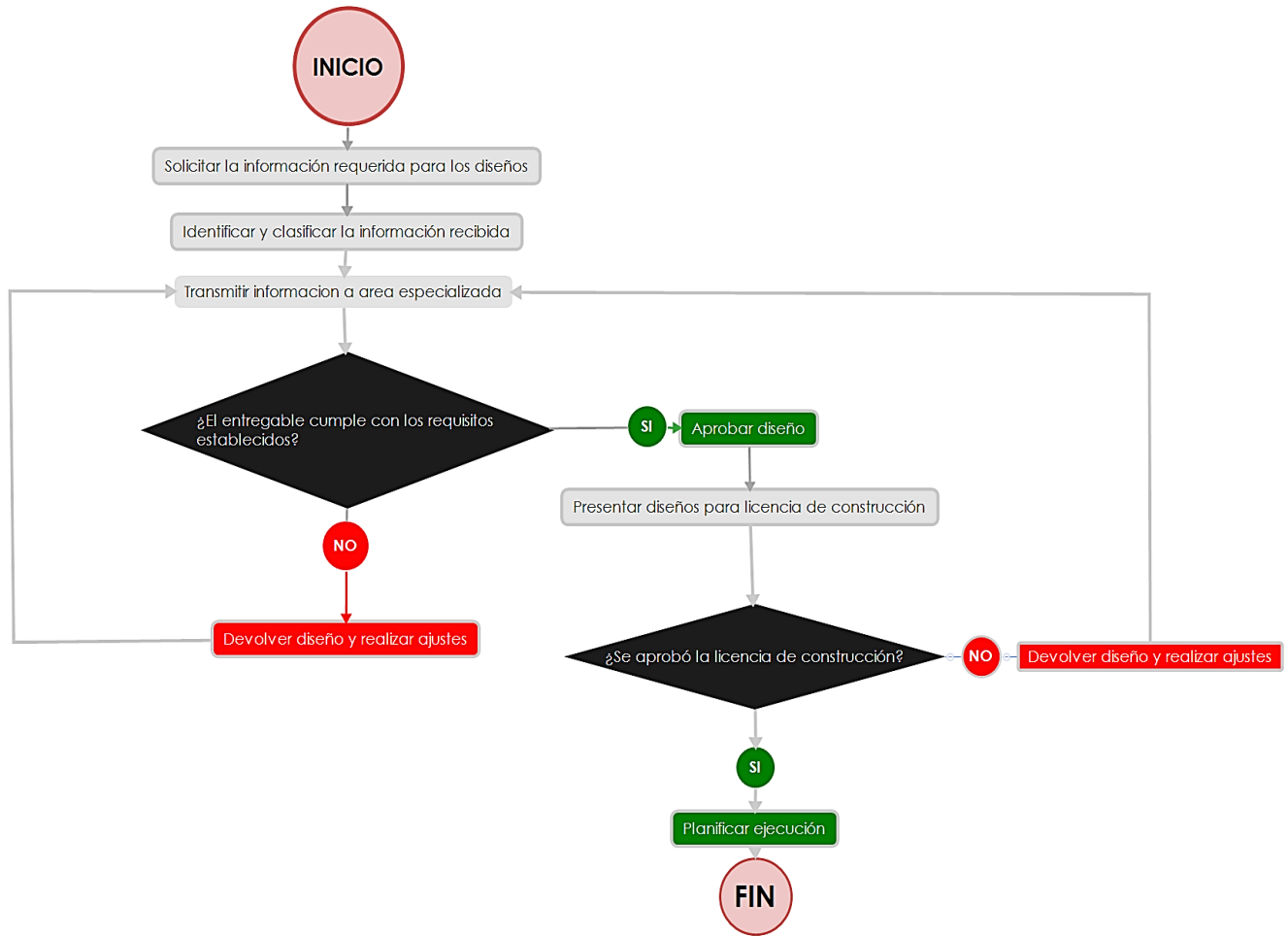


Ilustración 45. Diagrama de flujo etapa de diseño.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.6.3. Formato Inspecciones.

El proyecto que se describe a lo largo de este documento está dirigido a población vulnerable y/o de escasos recursos que necesitan de una vivienda para mejorar su calidad de vida, y lo que se plantea es un proyecto que cumpla y satisfaga dichos requisitos y especificaciones; incluyendo la facilidad en la adquisición de estas viviendas, haciéndolas más económicas que otros proyectos similares y con un diferencial que son los sistemas de energía renovable.

Los objetivos de calidad que tiene la empresa para la ejecución de este proyecto son:

- Garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente y requisitos establecidos en el proyecto.
- Satisfacer y cumplir con las necesidades y expectativas del cliente.
- Asegurar la calidad de los materiales y mano de obra durante la ejecución del proyecto.
- Identificar los riesgos y oportunidades de mejora que afecten la calidad de los entregables del proyecto.
- Garantizar el aprovechamiento de los recursos naturales por medio de sistemas modernos tales como paneles solares.

Por lo anterior, es muy importante realizar un proceso de inspección riguroso en el cual se realizará la recepción de los diferentes entregables del proyecto, a continuación, se encuentra el formato a utilizar para dicho propósito.

		CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL AUTOSOSTENIBLE, SAMACA - BOYACA		Código:	FTH.157			
		FORMATO PARA INSPECCIONES DE CALIDAD		Versión:	1			
Fecha Inspección:		Fase:		Persona que Inspecciona:	Lugar:			
UAA:			Persona responsable del área:					
CARACTERÍSTICA A INSPECCIONAR			OBSERVACIONES	OPCIONES		VALORACIÓN		
	SI	NO	N/A	A	B	C	D	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
OTRAS CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR			OBSERVACIONES	OPCIONES		VALORACION		
	SI	NO	N/A	A	B	C	D	
Observaciones:								
Nombre:			Cargo:	Firma del responsable:				
SEGUIMIENTO A RECOMENDACIONES								
HALLAZGO	RECOMENDACIONES	FECHA DE SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES	NOMBRE(*)				

Ilustración 46. Formato de inspecciones.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.6.4. Formato Auditorias.

La empresa cuenta con el conjunto de profesionales administrativos y técnicos, requeridos para el desarrollo del diseño y construcción de viviendas de interés social que se pretende implementar en el municipio de Samacá. Es importante mencionar que para la construcción de las viviendas se plantea la subcontratación de un tercero; sin embargo, la

empresa realizará las labores de supervisión y control de calidad del proyecto, así como también la auditoria de la calidad de la entrega de todos los entregables.

A continuación, se encuentra el esquema del formato de auditorías a utilizar en el desarrollo del proyecto.

CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL AUTOSOSTENIBLE, SAMACA - BOYACA				Código:	FTH.157						
FORMATO AUDITORIA				Versión:	1						
Fecha Inspección:		Fase:		Persona que Inspecciona:	Lugar:						
UAA:				Persona responsable del área:							
ACTIVIDAD A AUDITAR				OBSERVACIONES	OPCIONES		VALORACIÓN				
					SI	NO	N/A	A	B	C	D
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
OTRAS CARACTERÍSTICAS A AUDITAR				OBSERVACIONES	OPCIONES		VALORACION				
					SI	NO	N/A	A	B	C	D
Observaciones:											
Nombre:				Cargo:		Firma del responsable:					
SEGUIMIENTO A RECOMENDACIONES											
HALLAZGO	RECOMENDACIONES			FECHA DE SEGUIMIENTO	OBSERVACIONES	NOMBRE(*)					

Ilustración 47. Formato de auditoría.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.6.5. Listas de verificación de los entregables (producto / servicio).

Dentro de la EDT se tuvo en cuenta las fases del proyecto, teniendo como resultado una estructura dividida en 4 fases técnicas acompañadas de la Gerencia de Proyectos que cuenta con actividades como la Introducción, Planeación, Control y Cierre del Proyecto, en donde se desglosan los entregables correspondientes a cada una, así como las actividades para llegar a estos, siguiendo los parámetros de costo, tiempo y calidad.

A continuación, se presenta una tabla con los criterios de aceptación que se exigen para cada entregable del proyecto.

Tabla 44. Requisitos de aceptación de los entregables del proyecto.

Fase	Entregable	Criterios de Aceptación	Dependencia que Acepta el Entregable
DISEÑO	1. Cronograma de obra. 2. Diseño Arquitectónico. 3. Diseño Estructural. 4. Diseño de Redes Húmedas y Secas. 5. Estudio Ambiental. 6. Diseño Geotécnico. 7. Licencia de Construcción.	Los diseños deben estar acorde a las especificaciones técnicas establecidas como NSR-10, NTC 2505, NTC 1500, NTC 2050 y RETIE. Deben satisfacer completamente el alcance del proyecto. Los planos e informes deben estar con la firma de cada profesional responsable de su elaboración.	Dirección y Gerencia del Proyecto.
OBRA	Conjunto de 22 viviendas multifamiliares de una planta, con un área aproximada de 52m ² , con todas las redes eléctricas, hidráulicas y de gas debidamente instaladas y funcionales, con sus accesorios, sistema de recolección de aguas lluvias y panel solar.	Los materiales deben cumplir con las especificaciones y calidad indicados en los diseños. El funcionamiento de las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas debe estar verificado. La estructura, muros, cubierta debe cumplir con las especificaciones técnicas y legales. Se deben verificar los espacios arquitectónicos establecidos en los planos.	Propietarios y junta de socios, Dirección y Gerencia del Proyecto.
TERMINACIÓN	1. Actas de entrega de viviendas y zonas comunes. 2. Actas de entrega de redes por parte de las	Se realiza una lista de chequeo para verificar el estado de entrega, y se firma recibo a satisfacción.	Coordinador de Ingeniería, Administrativo,

<i>Fase</i>	<i>Entregable</i>	<i>Criterios de Aceptación</i>	<i>Dependencia que Acepta el Entregable</i>
	Empresas de Servicios Públicos. 3. Actas de liquidación y cierre de contratos. 4. Documentación de entrega de la vivienda (Escrituras, Reglamento de Propiedad Horizontal) y llaves.	Los documentos deben ser legibles sin tachones ni enmendaduras. Las escrituras deben estar debidamente legalizadas por notaria.	Dirección y Gerencia de Proyecto.
GERENCIA DE PROYECTOS	1. Acta de constitución. 2. Registro de Interesados. 3. Cronograma. 4. EDT. 5. Presupuesto. 6. Solicitudes de cambio. 7. Programa de reuniones. 8. Programa control de actividades. 9. Acta de Terminación. 10. Lecciones aprendidas.	Debe cumplir con el alcance del proyecto, respetando tiempo y costos.	Propietarios y junta de socios, Dirección y Gerencia del Proyecto.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7. Plan de gestión de recursos.

El plan de gestión de los recursos es importante para el avance del proyecto de un conjunto de viviendas de interés social autosostenible, es una herramienta para la gestión de las actividades y funciones asignadas a cada miembro del equipo.

3.2.7.1. Identificación y adquisición de recursos.

El proyecto analizado a lo largo de este documento requiere ciertos tipos de recursos como lo son equipos, suministros y materiales. Luego de la evaluación realizada se identificaron los siguientes recursos, así como la posible adquisición de estos.

Tabla 45. Ficha de identificación y adquisición de recursos.

Tipo de recurso	Paquete	Recurso	Detalle	Cantidad	Posibles proveedores			Precio estimado total	Precio final total
					A	B	C		
Equipo	1.1.1 / 1.1.2 / 1.1.3 / 1.1.4 / 1.1.8 / 1.4.1 / 1.4.2 / 1.4.3 / 1.4.4 / 1.3	Computador de uso General	Portátil de 14 pulgadas, disco duro de 1 tera y RAM de 500 gigas, procesador Intel Core, unidad de CD y tarjeta de video.	4	Katronix	Éxito	Unilago	\$ 6,480,000.00	\$ 6,000,000.00
	1.1.1 / 1.1.2 / 1.1.3 / 1.1.4 / 1.1.5 / 1.1.6 / 1.1.8 / 1.4.1 / 1.4.2 / 1.4.3 / 1.4.4 / 1.3	Impresora	Impresora multifuncional, escáner, copiadora.	1	Katronix	Éxito	Unilago	\$523,800.00	\$485,000.00
	1.1.7 / 1.2.1	Equipo de Topografía	Incluye cinta métrica, prisma niveles, plomada, estaciones.	1	Incoltop	Topoequipos	Tu Equipo	\$ 2,160,000.00	\$ 2,000,000.00
	1.1.5 / 1.1.6	Computador de Diseño	Portátil de 17 pulgadas, disco duro de 1 tera y 8GB de RAM, procesador Ryzen 5 y tarjeta gráfica y de video.	2	Katronix	Éxito	Unilago	\$ 6,480,000.00	\$ 6,000,000.00

Tipo de recurso	Paquete	Recurso	Detalle	Cantidad	Posibles proveedores			Precio estimado total	Precio final total
					A	B	C		
Suministros	1.2.1 / 1.2.2	Impresiones Plotter	Impresión a gran formato de alta calidad.	20	Comercial papelera	Quality Plotter	Ploteando	\$216,000.00	\$200,000.00
	1.1.1 / 1.1.2 / 1.1.3 / 1.1.4 / 1.1.5 / 1.1.6 / 1.1.8 / 1.2.1 / 1.2.2 / 1.4.1 / 1.4.2 / 1.4.3 / 1.4.4 / 1.3	Papelería	Papelería básica para el desarrollo del proyecto.	1	Panamericana	Comercial Papelerera	Ofitienda	\$188,352.00	\$174,400.00
	1.1.1 / 1.1.2 / 1.1.3 / 1.1.4 / 1.1.5 / 1.1.6 / 1.1.8 / /1.4.1 / 1.4.2 / 1.3	Office	Licencia de Office 365	6	Alkosto	Falabella	Panamericana	\$269,995.68	\$249,996.00
	1.1.1 / 1.1.2 / 1.1.3 / 1.1.4 / 1.1.5 / 1.1.6 / 1.1.8 / /1.4.1 / 1.4.2	Adobe	Licencia de Adobe	6	Adobe	Adobe	Adobe	\$324,000.00	\$300,000.00
	1.1.5 / 1.1.6	AutoCAD	Licencia AutoCAD	2	Autodesk	Autodesk	Autodesk	\$453,600.00	\$420,000.00
	1.1.5 / 1.1.6	Revit	Licencia Revit	2	Autodesk	Autodesk	Autodesk	\$993,600.00	\$920,000.00

Tipo de recurso	Paquete	Recurso	Detalle	Cantidad	Posibles proveedores			Precio estimado total	Precio final total
					A	B	C		
Materiales	1.2.1 / 1.2.2 / 1.2.3 / 1.2.4 / 1.4.3 / 1.4.4	Obra	Materiales para la ejecución del proyecto.	1	Homecenter	Easy	Construrama	\$165,472,158.20	\$153,214,961.30
	1.2.1								
		Urbanismo	Materiales para la ejecución del proyecto.	1	Homecenter	Easy	Construrama	\$ 70,787,854.64	\$ 65,544,309.85
Instalación	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	\$ -	\$ -

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.2. Estructura desagregación de recursos (RBS).

La estructura de desagregación de recursos nos muestra los recursos que serán necesarios para ejecutar el proyecto. A continuación, se describirá el esquema en el cual se desglosan los recursos por función y tipo cubriendo todos los recursos necesarios para completar el proyecto con éxito.

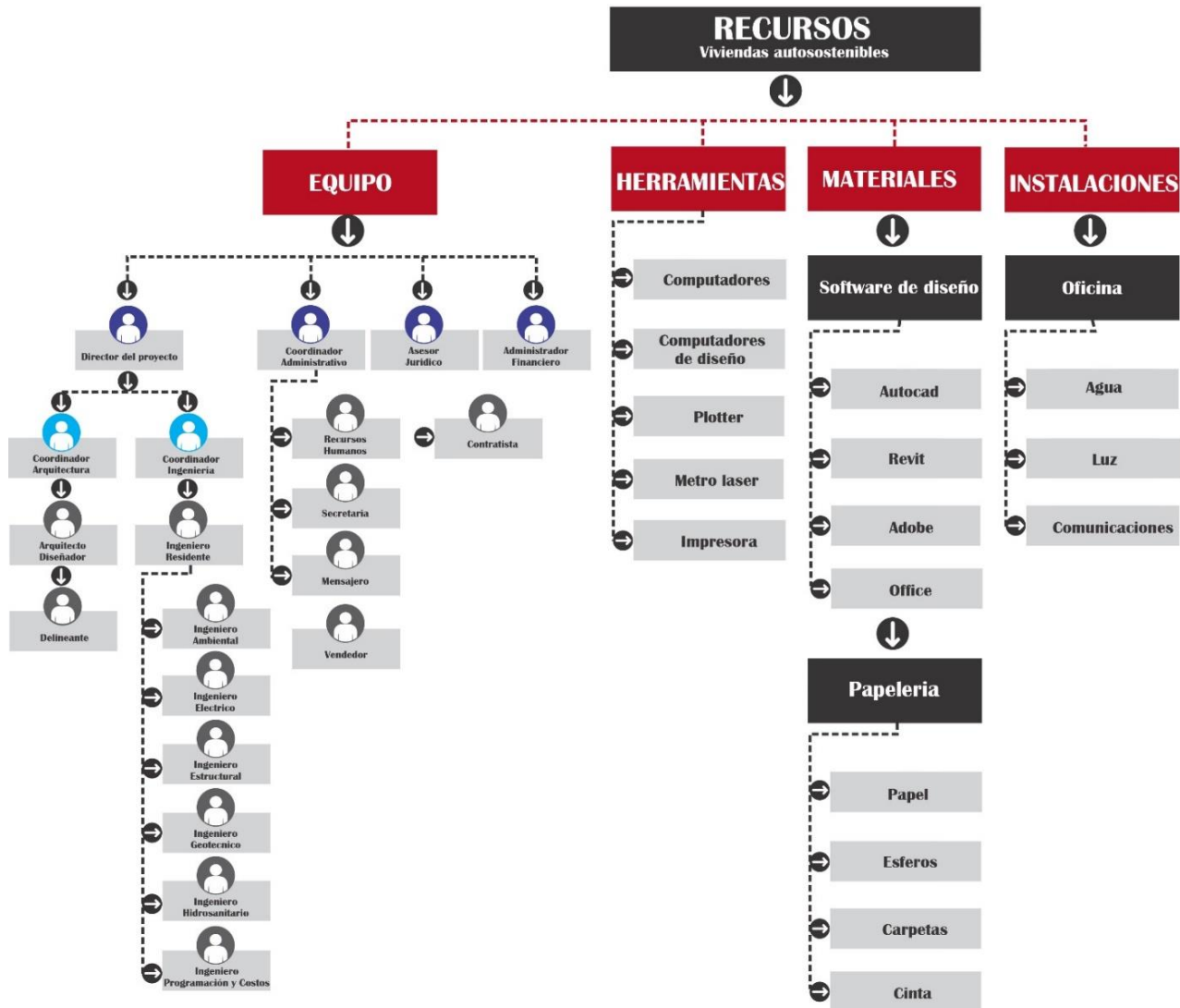


Ilustración 48. Estructura Desagregación de recursos.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.3. Definición de roles, responsabilidades y competencias del equipo.

La ejecución para desempeñar cada rol dentro del proyecto está condicionado al tiempo que dure el desarrollo de las actividades; A continuación, se describe los perfiles de cada uno de los miembros del proyecto.

Tabla 46. Descripción de cargo Director del proyecto.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	1
Cargo	Director del proyecto
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
- Entrega del proyecto ejecutado en un 100%; mediante encuestas de satisfacción. - Reunir información necesaria para las etapas del diseño - Tramitar los documentos necesarios ante las autoridades y entes reguladores - Tener toda la nómina vinculada a la prestación de ley	
Requisitos	
- Título profesional en Ingeniera civil y/ o Arquitectura 5 años de experiencia general como Ingeniero civil y/o Arquitecto, 1 año de experiencia como gerente general en diseño y construcción sostenibles.	
Funciones	
- Abrir espacios para realizar encuestas o sondeos que permitan conocer la percepción que tiene la comunidad sobre el proyecto. - Gestionar los recursos disponibles del proyecto - Responsabilidad total en la planeación y ejecución del proyecto. - Dirigir, supervisar y controlar el personal a su cargo.	
Competencias	
- Capacidad de liderazgo - Compromiso con el proyecto - Coordinación del equipo de trabajo - Dirección estratégica de proyectos - Creatividad e Innovación - Experticia profesional	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 47. Descripción de cargo Coordinador de arquitectura.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	2
Cargo	Coordinador de Arquitectura
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá

Responsabilidades	
•	Realizar los diseños teniendo en cuenta los parámetros ambientales y técnicos que requiera el proyecto
•	Reunir información necesaria para la etapa de diseño
•	El diseño debe completarse en un plazo mínimo de tres meses a partir de la fecha de inicio del proyecto
•	Cumplir con el cronograma inicial y con los estudios y diseños técnicos
Requisitos	
•	Título profesional en Arquitectura
•	5 años de experiencia general como arquitecto y 1 año de experiencia como coordinador de arquitectura en diseños y construcciones sostenibles.
Funciones	
•	Obtener el diseño final de las viviendas contemplando todos los componentes del proyecto
•	cumplir con las condiciones de planeación y ejecución
•	Los diseños de las viviendas deben contar con la inclusión de aprovechamiento de recursos renovables.
Competencias	
•	Compromiso con el proyecto
•	Trabajo en equipo y colaboración
•	Dirección estratégica de proyectos
•	Creatividad e Innovación
•	Experticia profesional

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 48. Descripción de cargo Coordinador de Ingeniería.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	3
Cargo	Coordinador de Ingeniería
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
•	Realizar la construcción de las viviendas contemplando todos los componentes, dentro de los cuales se encuentra preliminares de obra, cimentación, estructura, muros, puertas, ventanas, cubierta y urbanismo. Teniendo en cuenta el presupuesto y respetando el cronograma para la ejecución de este.
•	Cumplir las condiciones de planeación y ejecución.
•	Cumplir con el cronograma inicial y con los estudios y diseños técnicos.
Requisitos	
•	Título profesional en Ingeniería Civil
•	5 años de experiencia general como Ingeniero y 2 años de experiencia como coordinador de Ingeniería en diseño y construcción sostenibles
Funciones	
•	Coordinación de equipo

- Cumplir a cabalidad con las condiciones iniciales del proyecto y velar por ejecutar el proyecto minimizando riesgos.
- Organizar los profesionales y proveedores para cumplir con el cronograma de manera estricta, por medio de evaluaciones de desempeños y filtros internos de la empresa.

Competencias

- Compromiso con el proyecto
- Trabajo en equipo y colaboración
- Dirección estratégica de proyectos
- Creatividad e Innovación
- Experticia profesional

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 49. Descripción de cargo Arquitecto Diseñador.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	4
Cargo	Arquitecto Diseñador
Dedicación	50%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Realizar el diseño arquitectónico de las viviendas y del urbanismo del conjunto • Elaborar planos arquitectónicos en donde se evidencia a manera de representación gráfica la futura obra • Se deben completar todos diseños pertinentes para desarrollar adecuadamente la construcción de estos.	
Requisitos	
• Título profesional en Arquitectura • 5 años de experiencia general como arquitecto y 1 año de experiencia como diseñador.	
Funciones	
• Obtener el diseño final de las viviendas contemplando todos los componentes del proyecto. • Cumplir a cabalidad con las condiciones iniciales del proyecto y velar por ejecutar el proyecto minimizando riesgos.	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto • Trabajo en equipo y colaboración • Dirección estratégica de proyectos • Creatividad e Innovación • Experticia profesional	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 50. Descripción de cargo Ingeniero Residente.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	5
Cargo	Ingeniero Residente
Dedicación	50%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
- Es la persona encargada de la supervisión, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto. - Cumplir las condiciones de planeación y ejecución. - Cumplir a cabalidad con las condiciones iniciales del proyecto y velar por ejecutar el proyecto minimizando riesgos. - Cumplir con el cronograma inicial y con los estudios y diseños técnicos.	
Requisitos	
- Título profesional en Ingeniería Civil 5 años de experiencia general como Ingeniero civil y 1 años de experiencia supervisor de construcciones de viviendas sostenibles	
Funciones	
- Coordinación de equipo - Cumplir a cabalidad con las condiciones iniciales del proyecto y velar por ejecutar el proyecto minimizando riesgos. - Organizar los profesionales y proveedores para cumplir con el cronograma de manera estricta, por medio de evaluaciones de desempeños y filtros internos de la empresa.	
Competencias	
- Compromiso con el proyecto - Trabajo en equipo y colaboración - Dirección estratégica de proyectos - Creatividad e Innovación - Experticia profesional	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 51. Descripción de cargo Delineante.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	6
Cargo	Delineante
Dedicación	20%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá

Responsabilidades	
• <i>Elaborar planos arquitectónicos en donde se evidencia a manera de representación gráfica la futura obra, estos planos contienen toda la información necesaria y las pautas que se han de seguir para poder construir el proyecto. Dentro del folio de planos a elaborar se deben encontrar la cantidad necesaria de plantas, cortes, fachadas y detalles constructivos.</i> • <i>El profesional deberá interpretar y estudiar los croquis, planos y documentación básica del proyecto</i> • <i>Cumplir las condiciones de entrega para la ejecución del proyecto.</i>	
Requisitos	
• <i>Técnico superior en proyectos de obra y diseño de edificaciones</i> • <i>1 años de experiencia general como delineante y 1 años de experiencia en representación grafica</i>	
Funciones	
• <i>Tener en cuenta las habilidades técnicas de dibujo del profesional.</i> • <i>Cumplir con la representación gráfica en planos de diseños arquitectónicos urbanísticos</i> • <i>Obtener los planos finales del diseño de las viviendas contemplando todos los componentes del proyecto.</i>	
Competencias	
• <i>Compromiso con el proyecto</i> • <i>Trabajo en equipo y colaboración</i> • <i>Dirección estratégica de proyectos</i> • <i>Creatividad e Innovación</i> • <i>Experticia profesional</i>	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 52. Descripción de cargo Ingeniero Ambiental.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	7
Cargo	Ingeniero Ambiental
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• <i>Profesional encargado de elaborar los estudios y procedimientos que van a regir en la construcción del proyecto, incluyendo el control y manejo de residuos durante la obra</i> • <i>Entrega de estudios bajo los lineamientos vigentes normativos</i> • <i>Vigilar que se tomen las medidas pertinentes para evitar desperdicios de materiales en obra.</i>	
Requisitos	
• <i>Título profesional en Ingeniero Ambiental</i>	

- 5 años de experiencia general como Ingeniero ambiental y 1 año como Ingeniero ambiental en diseño y construcción de viviendas sostenibles.

Funciones

- Satisfacer las necesidades de la comunidad
- Entregar estudios y procedimientos que van a regir en la construcción del proyecto, incluyendo el control y manejo de residuos durante la obra
- Buen manejo de residuos de construcción.
- Satisfacer las necesidades de la comunidad

Competencias

- Compromiso con el proyecto
- Trabajo en equipo y colaboración
- Creatividad e Innovación
- Experticia profesional
- Toma de decisiones
- Conocimiento del entorno

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 53. Descripción de cargo Ingeniero Eléctrico.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	8
Cargo	Ingeniero Eléctrico
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado de diseñar las redes eléctricas de la vivienda y supervisar la instalación de estas • Entrega del diseño bajo los lineamientos de la NRS-10 RETIE en un 100%; satisfacción del cliente • Recolectar información en las herramientas, instrumentos y suministradas por el proyecto.	
Requisitos	
• Título profesional en Ingeniero Eléctrico • 5 años de experiencia general como Ingeniero eléctrico y 1 año como Ingeniero eléctrico en diseño y construcción de viviendas sostenibles	
Funciones	
• Realizar diseños de iluminación, tomacorrientes e interruptores tanto en la etapa de diseños como de construcción. • Realizar el acompañamiento de la instalación de la red eléctrica en la etapa de construcción del proyecto • Realizar las demás funciones que le sean asignadas por el gerente del proyecto, de acuerdo con la naturaleza y propósito del cargo.	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto	

- Trabajo en equipo y colaboración
- Creatividad e Innovación
- Experticia profesional
- Toma de decisiones
- Conocimiento del entorno
- Conocimiento en desarrollo sostenible de energía eléctrica

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 54. Descripción de cargo Ingeniero Estructural.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	9
Cargo	Ingeniero Estructural
Dedicación	50%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado de, diseñar la estructura de la vivienda, teniendo en cuenta los diseños arquitectónicos y especificaciones de los materiales • Entrega del diseño bajo los lineamientos de la NRS-10 • Realizar el diseño estructural del proyecto • Entrega final de la estructura 100%. Pruebas de calidad y ensayos pertinentes	
Requisitos	
• Título profesional en Ingeniero Civil con especialización de estructuras • 5 años de experiencia general como Ingeniero Civil y 1 año como Ingeniero civil estructural en diseño y construcción de viviendas sostenibles	
Funciones	
• Definir según la experiencia el tipo de actividades para la recolección de datos, verificación de la estructura, cimentación y la aplicación de las especificaciones tanto en la etapa de diseños como de construcción. • Aumentar sesiones en estructura no contempladas iniciales que puedan aumentar costos y tiempo. • Cambio de diseño estructural que modifique el plano arquitectónico.	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto • Trabajo en equipo y colaboración • Creatividad e Innovación • Experticia profesional • Toma de decisiones • Conocimiento del entorno • Conocimiento en calculo estructural	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 55. Descripción de cargo Ingeniero Geotécnico.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	10
Cargo	Ingeniero Geotécnico
Dedicación	50%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado de diseñar la cimentación de la vivienda, teniendo en cuenta los estudios técnicos realizados previamente • Entrega del diseño de la cimentación de la vivienda • Realizar el diseño estructural del proyecto • La vivienda debe cumplir con los parámetros establecidos en la NSR-10.	
Requisitos	
• Título profesional en Ingeniero Civil con especialización en Geotecnia y pavimentos • 5 años de experiencia general como Ingeniero Civil y 1 año como especialista en geotecnia y pavimentos en diseño y construcción de viviendas sostenibles	
Funciones	
• Definir según la experiencia el tipo de actividades para la recolección de datos, verificación de la estructura, cimentación y la aplicación de las especificaciones tanto en la etapa de diseños como de construcción. • Recolectar información sobre el suelo y las rocas para determinar sus propiedades para diseñar la cimentación de la vivienda. • Contar con todos los datos e información de los principales insumos para la elaboración del diseño.	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto • Trabajo en equipo y colaboración • Creatividad e Innovación • Experticia profesional • Conocimiento del entorno • Conocimiento en calculo estructural • Normativa vigente NRS 10 título E	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 56. Descripción de cargo Ingeniero Hidrosanitario.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	11
Cargo	Ingeniero Hidrosanitario
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado de diseñar las redes hidrosanitarias de la vivienda y supervisar la instalación de estas • Entrega del diseño bajo los lineamientos de la NRS-10 en un 100%; satisfacción del cliente. • Entrega final redes hidrosanitarias instaladas 100%; satisfacción del cliente • Cumplir con la normativa vigente y especificaciones para la construcción del proyecto	
Requisitos	
• Título profesional de Ingeniero Civil • 5 años de experiencia general como Ingeniero Civil y 1 año como especialista en hidrosanitaria en diseño y construcción de viviendas sostenibles	
Funciones	
• Realizar el diseño hidrosanitario del proyecto. • Realizar todas las actividades asignadas por el gerente que con lleven a la elaboración de instrumentos y canales para la recolección de información. • Realizar el acompañamiento de la instalación de la red hidrosanitaria en la etapa de construcción del proyecto. • Verificar que las redes hidrosanitarias estén instaladas en perfectas condiciones según la normativa vigente y especificaciones tanto en la etapa de diseños como de construcción.	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto • Trabajo en equipo y colaboración • Creatividad e Innovación • Experticia profesional • Conocimiento del entorno • Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS • Metodologías de investigación, evaluación y análisis de información de proyectos.	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 57. Descripción de cargo Ingeniero de programación y costos.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	12
Cargo	Ingeniero de Programación y costos
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado de elaborar el cronograma del proyecto y controlar que se cumpla la programación y los costos del proyecto • Conocimientos técnicos, normativos y financieros • Contar con todos los datos e información de los principales insumos para la elaboración del cronograma y la programación del proyecto	
Requisitos	
• título profesional de Ingeniero Civil con especialización en programación y costos • 5 años de experiencia general como Ingeniero Civil y 1 año como especialista en programación y costos en diseño y construcción de viviendas sostenibles	
Funciones	
• Elaborar un presupuesto detallado de los gastos administrativos que tendrá el proyecto, dentro de los cuales es necesario incluir nóminas, equipos y oficina para desarrollar el proyecto. • Recolectar información en las herramientas, instrumentos y suministradas por el proyecto. • Entrega de cronograma y programación y costos del proyecto	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto • Trabajo en equipo y colaboración • Dirección estratégica de proyectos • Creatividad e Innovación • Experticia profesional	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 58. Descripción de cargo Topógrafo.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	13
Cargo	Topógrafo
Dedicación	20%
Tipo de contrato	Prestación de servicios

Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
- Profesional encargado de realizar levantamiento topográfico en el terreno en donde se realizará el proyecto - Entrega de levantamiento del terreno - Contar con todos los datos por medio de un plano que refleje al detalle las características de este de modo que sirva como instrumento de planificación para el proyecto - Contar con todos los datos por medio de un plano que refleje al detalle las características de este de modo que sirva como instrumento de planificación para el proyecto	
Requisitos	
- Título profesional universitario en topografía 5 años de experiencia general como topógrafo en diseño y construcción de viviendas sostenibles	
Funciones	
- Ejecutar trabajos de topografía efectuando levantamientos topográficos, replanteos de obras, nivelación de terrenos, mediciones de construcciones, a fin de facilitar información indispensable a los arquitectos para la realización de sus obras. - efectuar cálculos y representaciones gráficas de las mediciones topográficas - Llevar bitácora de avance de obra - Realizar el replanteo de las obras a ejecutar.	
Competencias	
- Compromiso con el proyecto - Trabajo en equipo y colaboración - Dirección estratégica de proyectos - Creatividad e Innovación - Experticia profesional	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 59. Descripción de Coordinador administrativo.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	14
Cargo	Coordinador administrativo
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
- Profesional encargado de realizar la contratación del personal necesario para el desarrollo del proyecto - Apoyar la capacitación y asesoría técnica del personal administrativo - Tener el control económico administrativo de la obra - Apoyar al proyecto a cumplir la meta de cada mes.	
Requisitos	

- Título profesional psicólogo con especialización en recursos humanos en contratación personal.
- 5 años de experiencia general como psicólogo y 1 de especialización en recursos humanos en diseño y construcción de viviendas sostenibles

Funciones

- Coordinar y supervisar la adecuada administración del recurso humano
- Realizar reportes diarios sobre los trabajos realizados en campo
- Realizar actualizaciones diarias de bases de datos, manejo de personal, resolver problemas a brigadas sobre trabajos realizados en campo.
- Programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el desempeño de las labores asignadas a las áreas de coordinación administrativa.

Competencias

- Compromiso con el proyecto
- Trabajo en equipo y colaboración
- Dirección estratégica de proyectos
- Creatividad e Innovación
- Experticia profesional

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 60. Descripción de la secretaria.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	15
Cargo	Secretaria
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado del apoyo en actividades varias y de recepción de documentación • Mantenimiento físico y/o en base de datos de la información de gerencia • Archivar documentos • Atender llamadas telefónicas	
Requisitos	
• Título de bachiller y técnico en auxiliar administrativo • 1 año de bachiller y 1 en técnico administrativo diseño y construcción de viviendas sostenibles.	
Funciones	
• Responsable de recibir, registrar y distribuir la correspondencia de gerencia. • Atención diaria de las agendas de gerencia. • Coordinar horarios apropiados según las obligaciones laborales del director. Esta función de una secretaria de alta dirección es esencial para que los días laborables no estén sobrecargados de reuniones	
Competencias	
• Compromiso con el proyecto • Trabajo en equipo y colaboración	

- Dirección estratégica de proyectos
- Creatividad e Innovación
- Experticia profesional

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 61. Descripción del Mensajero.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	16
Cargo	Mensajero
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
• Profesional encargado de apoyar la entrega de documentación • Ejecutar, gestionar y verificar la correspondencia de los usuarios • Archivar Documentos • Atender llamadas telefónicas	
Requisitos	
• Título de bachiller y experiencia en servicios de mensajería • 1 año de bachiller y 6 meses con experiencia en servicio de mensajería	
Funciones	
• Responsable de entregar paquetes y/ o documentos relacionados con el proyecto. • Realizar consignaciones de cheques, facturas y servicios públicos. • Elegir la ruta más apropiada para la entrega de los documentos y/o paquetes relacionados con el proyecto.	
Competencias	
• Toma de decisiones • Trabajo en equipo y colaboración • Creatividad e Innovación • Experticia profesional	

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 62. Descripción del Legal.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	17
Cargo	Legal
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá

Responsabilidades	
•	Profesional encargado en asesoramiento legal en la etapa de planeación del proyecto y contratación del personal.
•	Controlar las funciones de cada integrante del equipo mediante manuales.
•	Evitar que el proyecto sea responsable por aquellas obligaciones que no le corresponden
•	Conocimiento legal por parte del equipo del proyecto.
Requisitos	
•	Título de abogado con experiencia en responsabilidad civil y responsabilidad de contratos
•	Cinco (5) años de experiencia.
Funciones	
•	Aprobación de la documentación presentando por parte del gerente del proyecto para la solicitud de este.
•	Tener con claridad la función del constructor y por lo tanto hasta dónde es responsable por su accionar
•	Aplicar la normatividad vigente dentro del proyecto de construcción teniendo en cuenta las características de este.
•	Atender y resolver inquietudes que se presenten por parte del equipo del proyecto en cuantos aspectos legales del proyecto.
Competencias	
•	Toma de decisiones
•	Trabajo en equipo y colaboración
•	Creatividad e Innovación
•	Experticia profesional

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 63. Descripción del Administrador Financiero.

FORMATO DE ROLES Y RESPONSABILIDADES	
Perfil No.	18
Cargo	Administrador Financiero
Dedicación	100%
Tipo de contrato	Prestación de servicios
Proyecto	Diseñar y construir un conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá Boyacá
Responsabilidades	
•	Profesional encargado de controlar la parte financiera del proyecto, generando reportes a la gerencia del proyecto.
•	Controlar y agilizar los comprobantes con fecha y firma de retiro
•	Controlar los estados financieros
•	Revisar detalladamente de cada documento por parte del contador y abogado
Requisitos	
•	Título de administrador financiero con especialización en seguridad en el trabajo
•	Cuatro (4) años de experiencia

<i>Funciones</i>	
•	<i>Servicio al cliente</i>
•	<i>Conocimiento de la ley de contratación</i>
•	<i>Conocimiento en proceso de licitación</i>
•	<i>Supervisar y dirigir los análisis contables de las operaciones</i>
•	<i>Aplicar la normativa vigente al proyecto en cuanto a suministros, equipos y personal</i>
<i>Competencias</i>	
•	<i>Toma de decisiones</i>
•	<i>Trabajo en equipo y colaboración</i>
•	<i>Creatividad e Innovación</i>
•	<i>Experticia profesional</i>

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.4. Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.

De acuerdo con la información suministrada anteriormente, se relaciona a los encargados de la verificación, ejecución y aprobación de cada paquete de trabajo.

En esta matriz se presentan los entregables del proyecto y se asignan responsabilidades a los recursos definidos, estas asignaciones varían teniendo en cuenta lo siguiente: R (Responsable), A (Encargado del Proceso), C (Persona a Consultar) e I (Persona a Informar). Dentro del proyecto la matriz permite tener claridad para reconocer a quién se debe dirigir en casos de requerir o reportar información de cada entregable.

No.	Entregable	Director del proyecto	Coordinador de Arquitectura	Arquitecto diseñador	Delineante	Coordinador de Ingeniería	Ingeniero Residente	Topógrafo	Ingeniero de programación y costos	Coordinador Administrativo	Secretaria	Mensajero	Ingeniero Estructural	Ingeniero eléctrico	Ingeniero ambiental	Ingeniero Geotécnico	Ingeniero Hidrosanitario	Legal
1.2.3.2	Instalaciones Hidráulicas	C	I			R											A	
1.2.3.1	Instalaciones Eléctricas	C	I			R								A				
1.2.3	Instalaciones	R	A			C												
1.2.4	Acabados					R	A											
1.2.5	Ventas	A	I			C				R								
1.3.4	Documentos						R			A	I							C
1.3.3	Entrega					C	A			R	I							
1.3.2	Liquidación	A								R	C	I						
1.3.1	Evaluación de Resultados	A	R			C					I							
1.3	Terminación	R																

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.5. Histograma y horario de recursos.

A continuación, se relacionan los histogramas correspondientes a cada rol requerido dentro del proyecto.

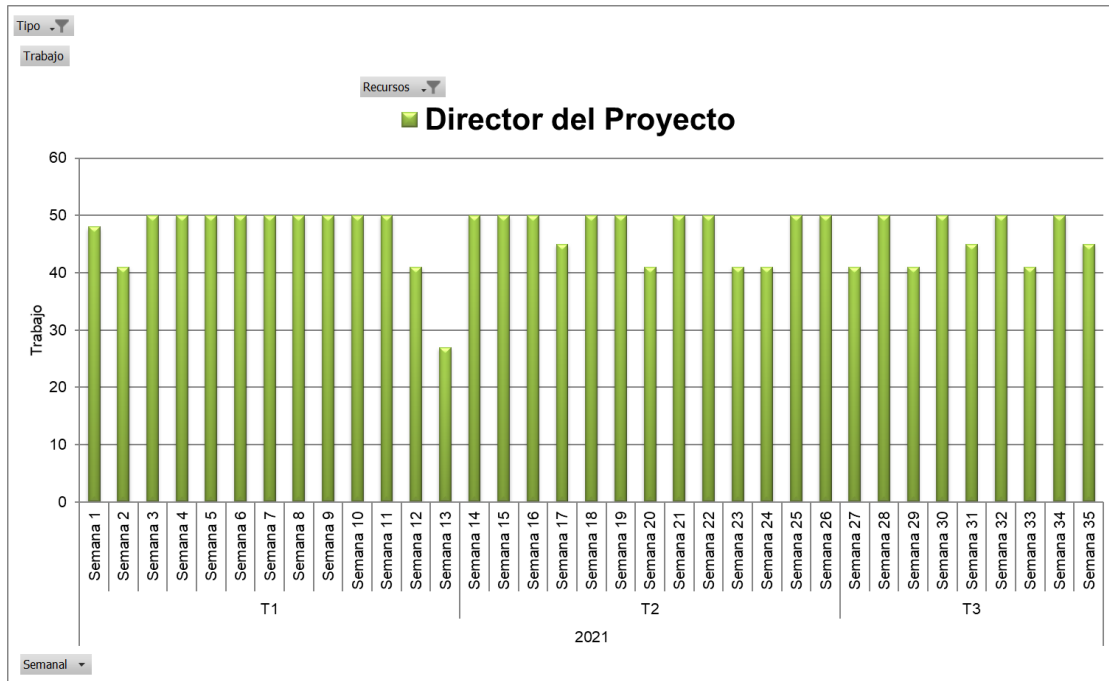


Ilustración 49. Histograma - Director del proyecto.

Fuente: Construcción de autores.

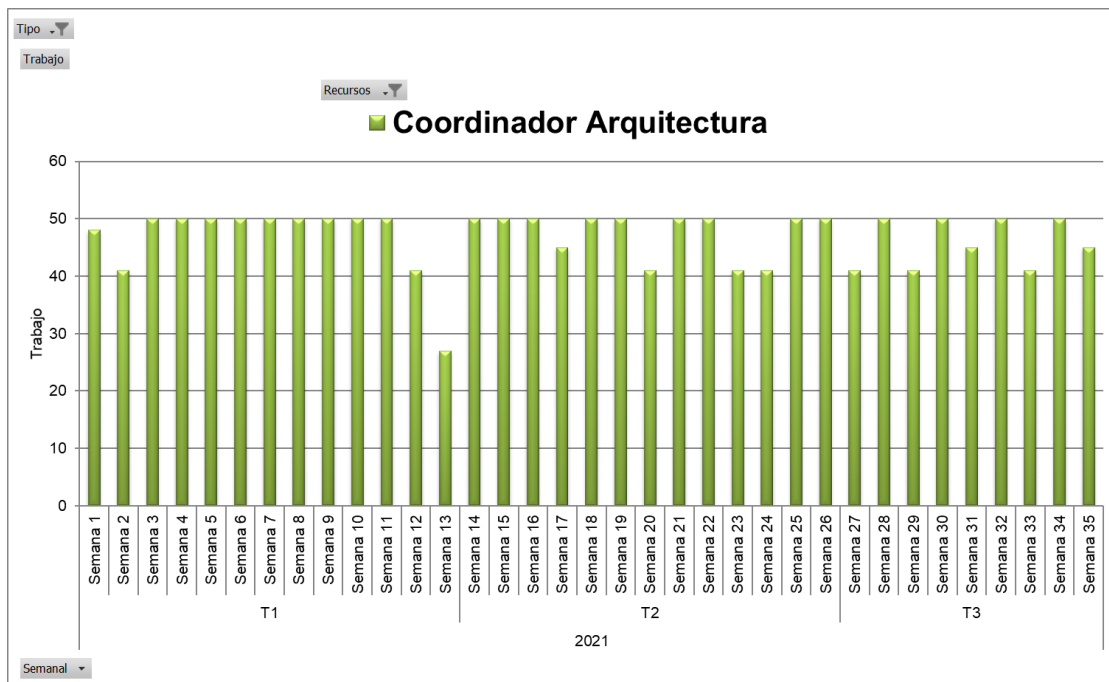


Ilustración 50. Histograma – Coordinador Arquitectura.

Fuente: Construcción de autores.

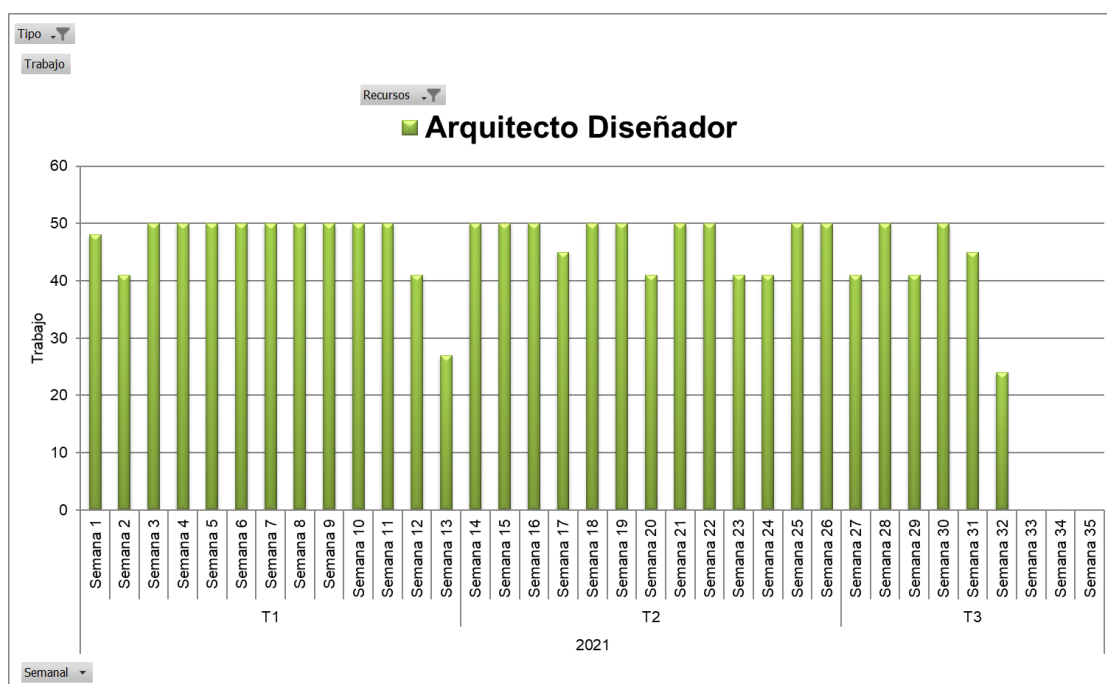


Ilustración 51. Histograma – Arquitecto Diseñador.

Fuente: Construcción de autores.

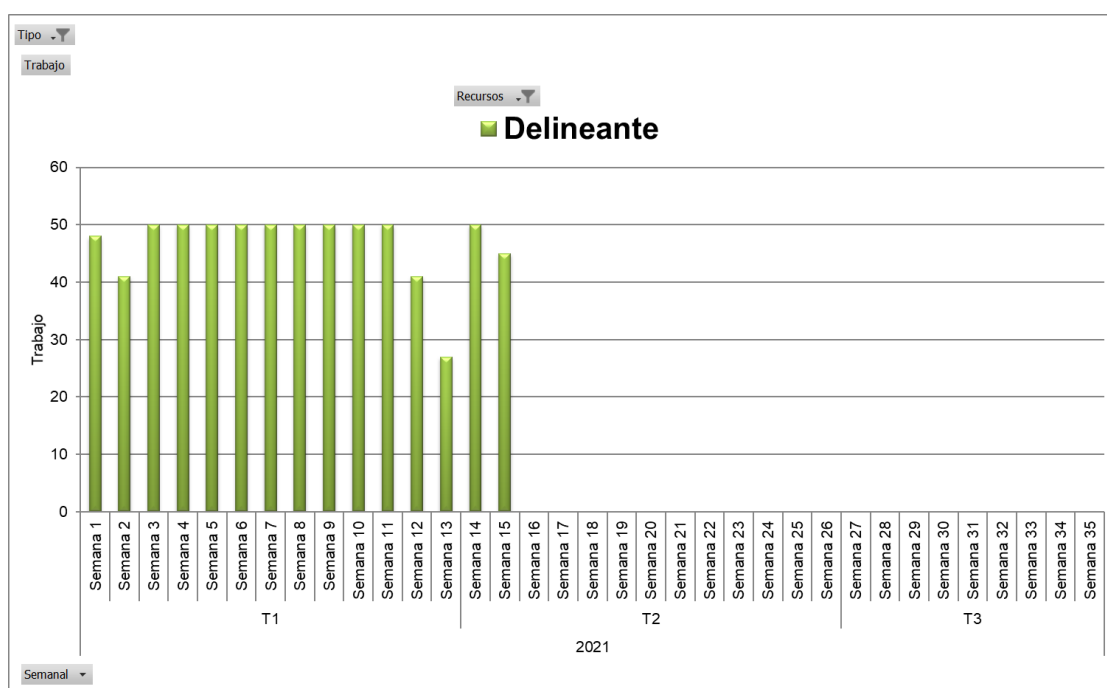


Ilustración 52. Histograma – Delineante

Fuente: Construcción de autores.

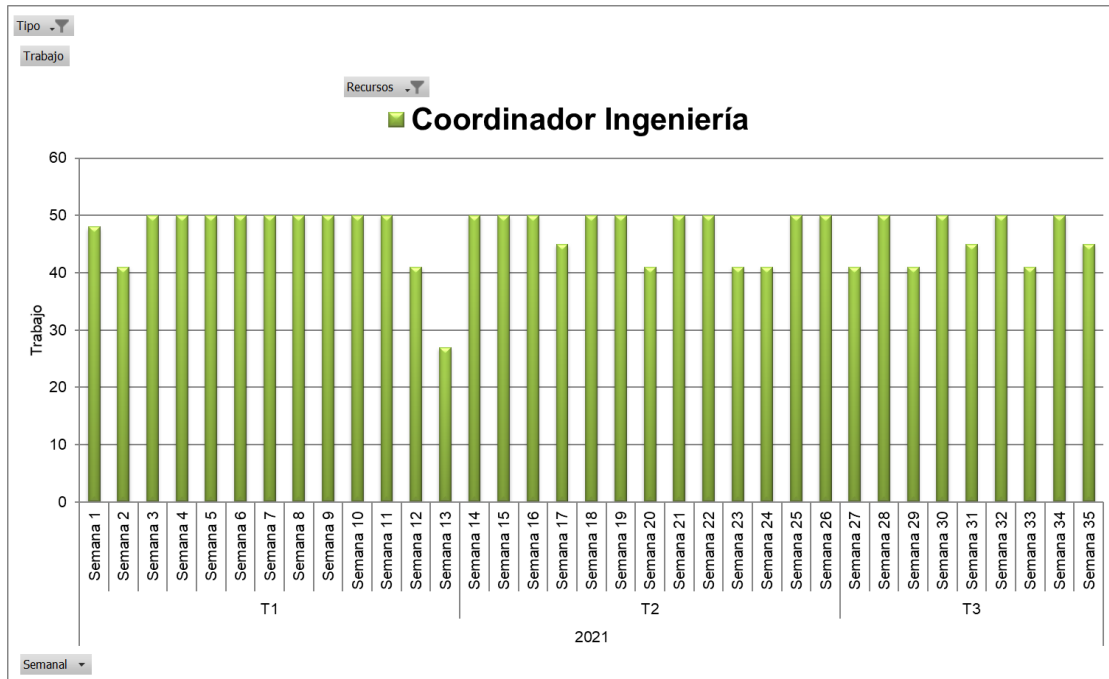


Ilustración 53. Histograma – Coordinador Ingeniería

Fuente: Construcción de autores.

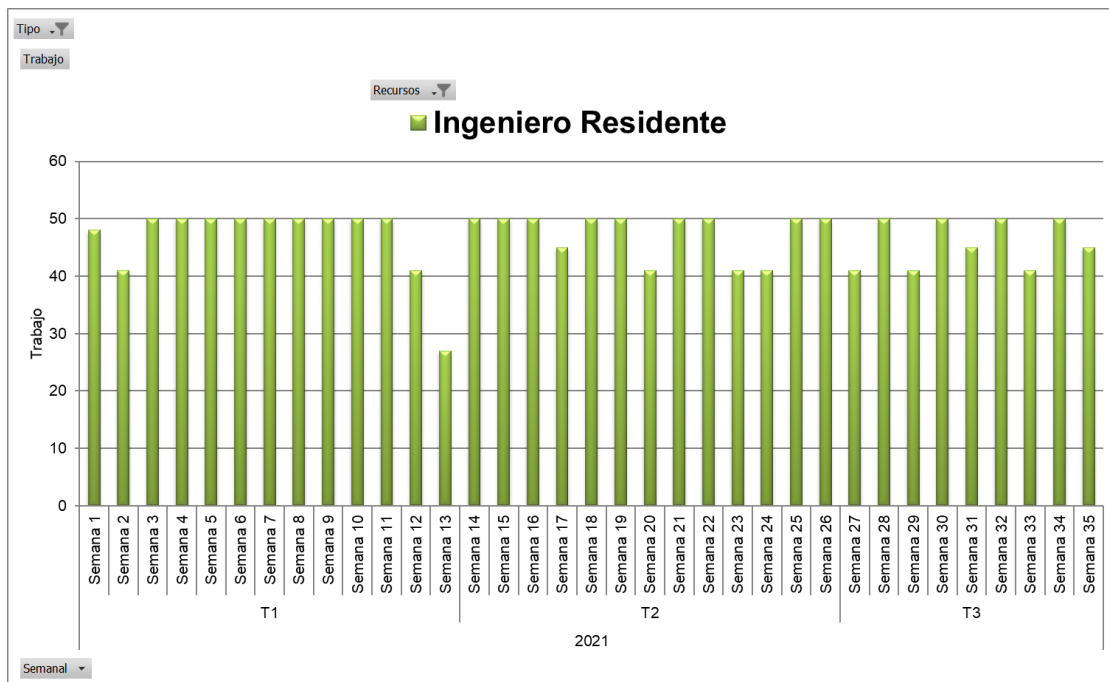


Ilustración 54. Histograma – Ingeniero Residente

Fuente: Construcción de autores.

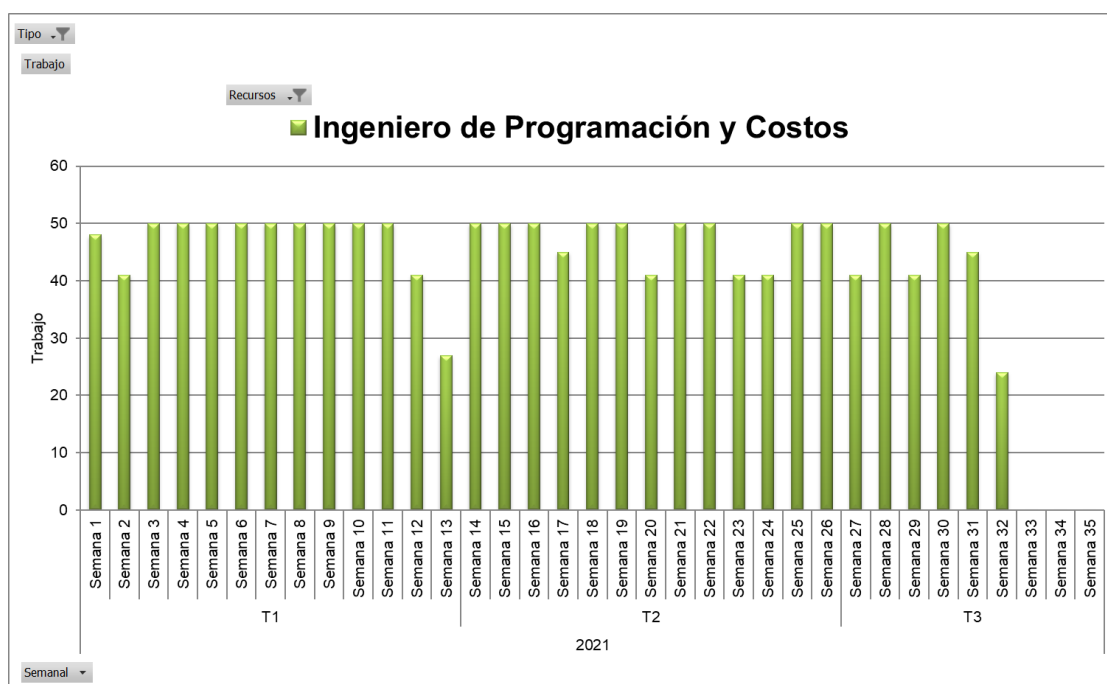


Ilustración 55. Histograma – Ingeniero de Programación y Costos

Fuente: Construcción de autores.

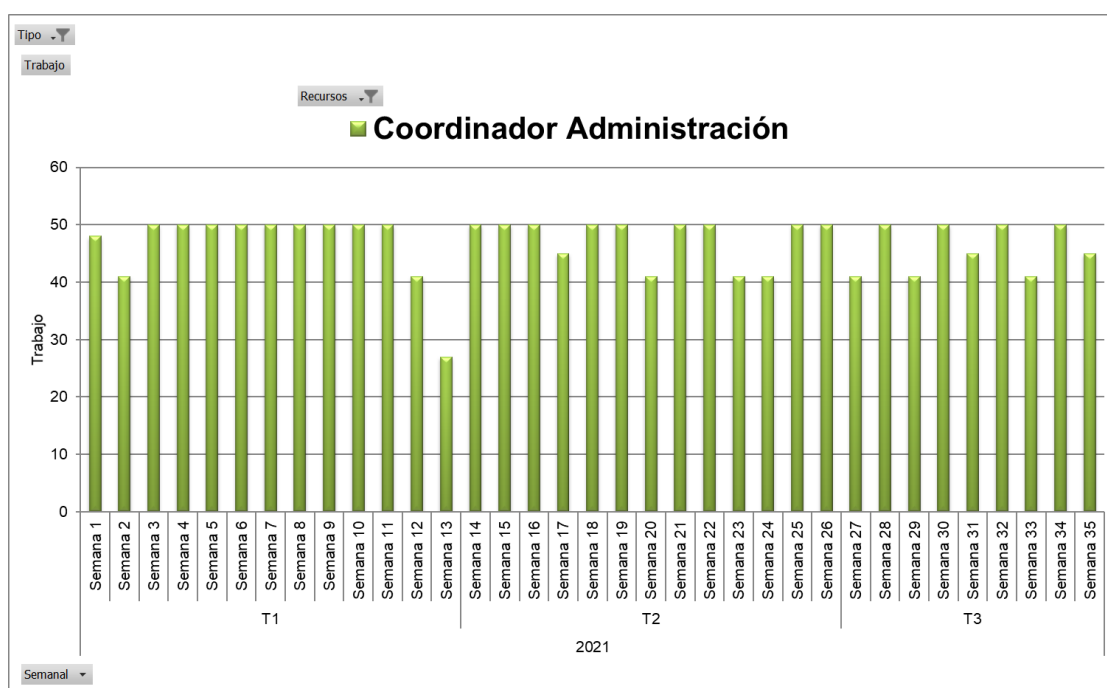


Ilustración 56. Histograma – Coordinador Administración

Fuente: Construcción de autores.

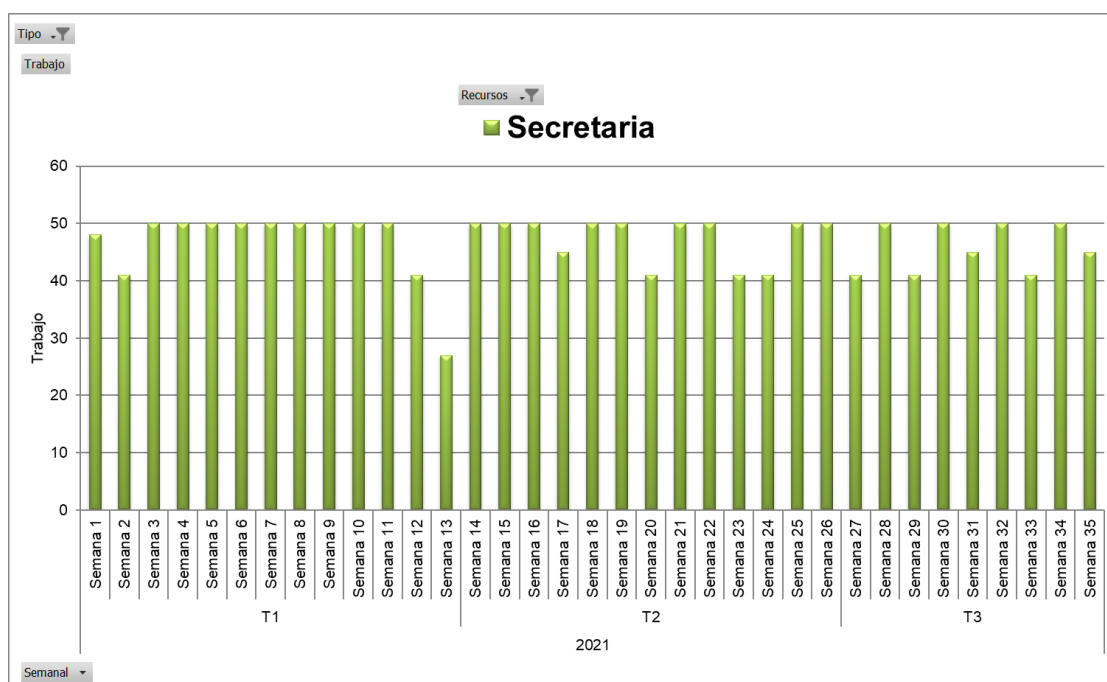


Ilustración 57. Histograma – Secretaria

Fuente: Construcción de autores.

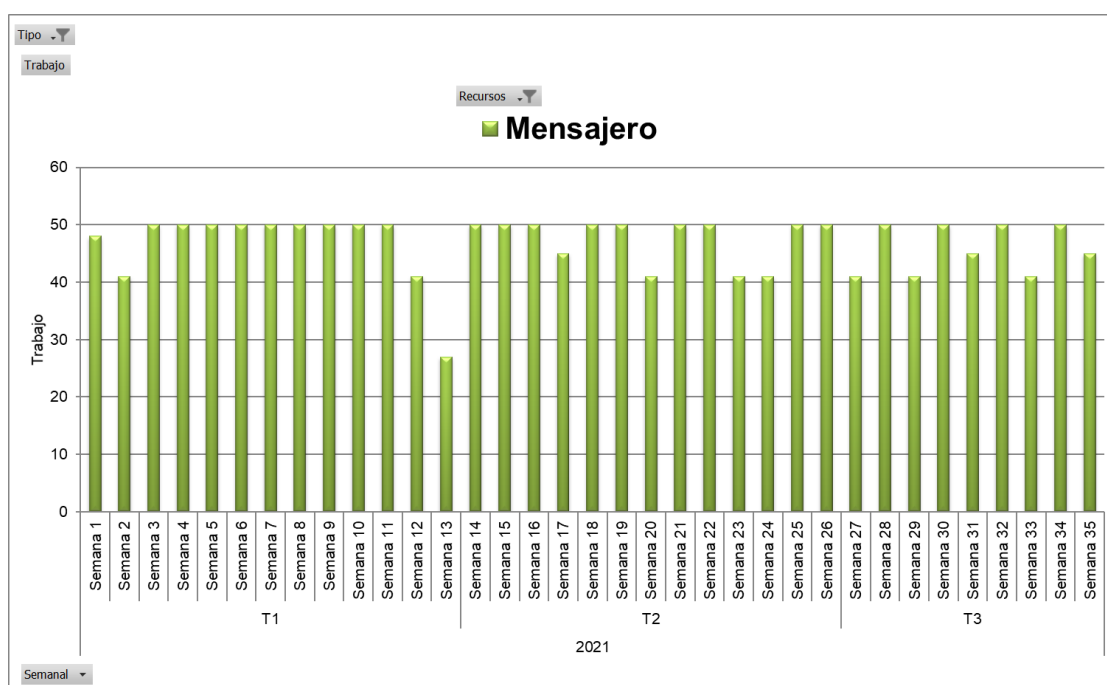


Ilustración 58. Histograma – Mensajero

Fuente: Construcción de autores.

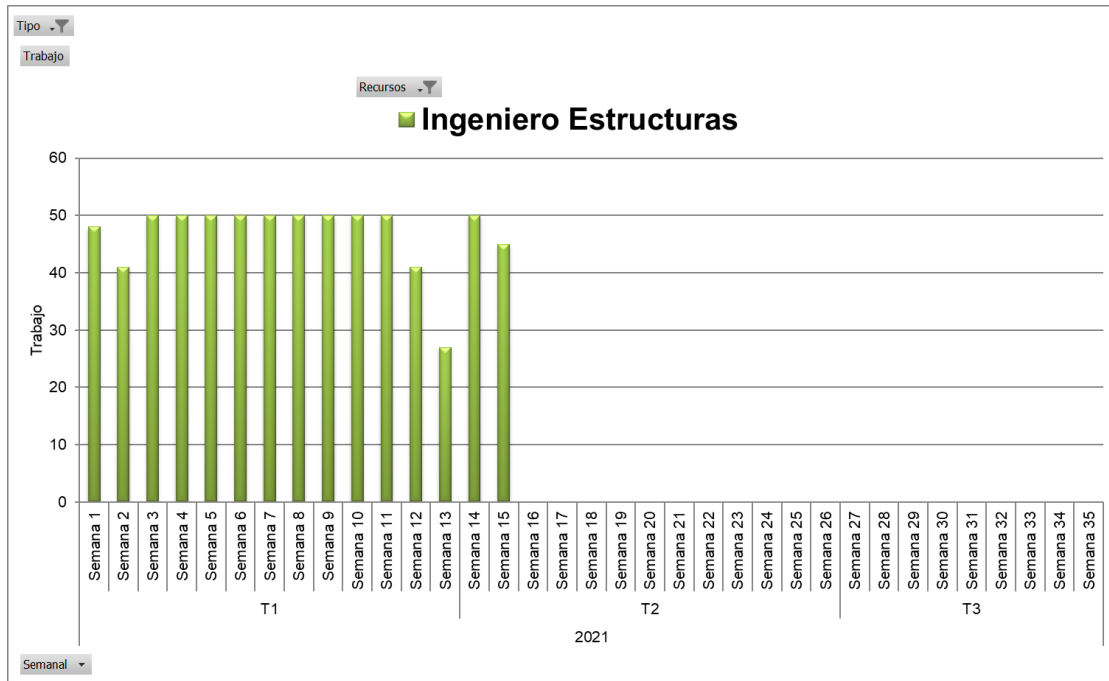


Ilustración 59. Histograma – Ingeniero Estructuras

Fuente: Construcción de autores.

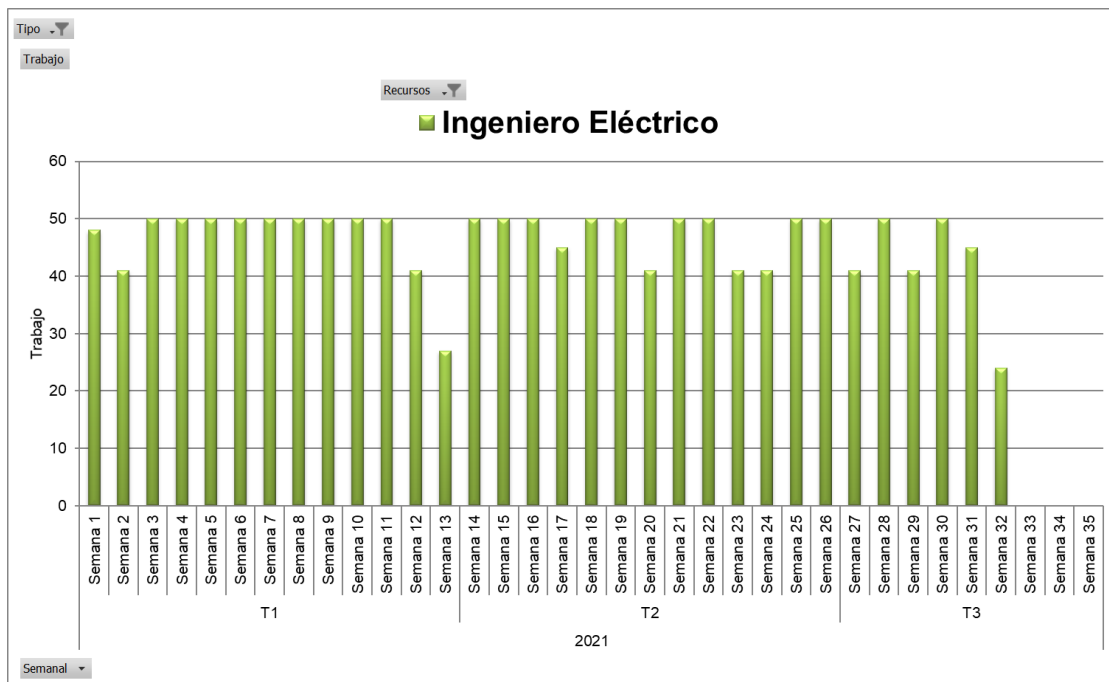


Ilustración 60. Histograma – Ingeniero Eléctrico

Fuente: Construcción de autores.

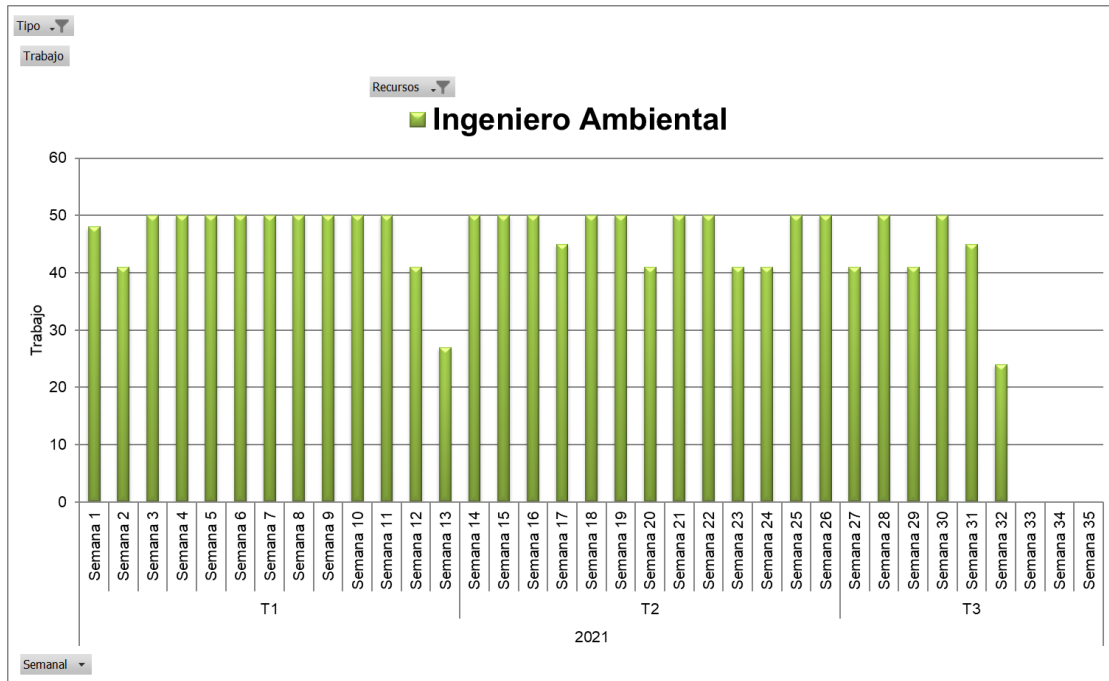


Ilustración 61. Histograma – Ingeniero Ambiental

Fuente: Construcción de autores.

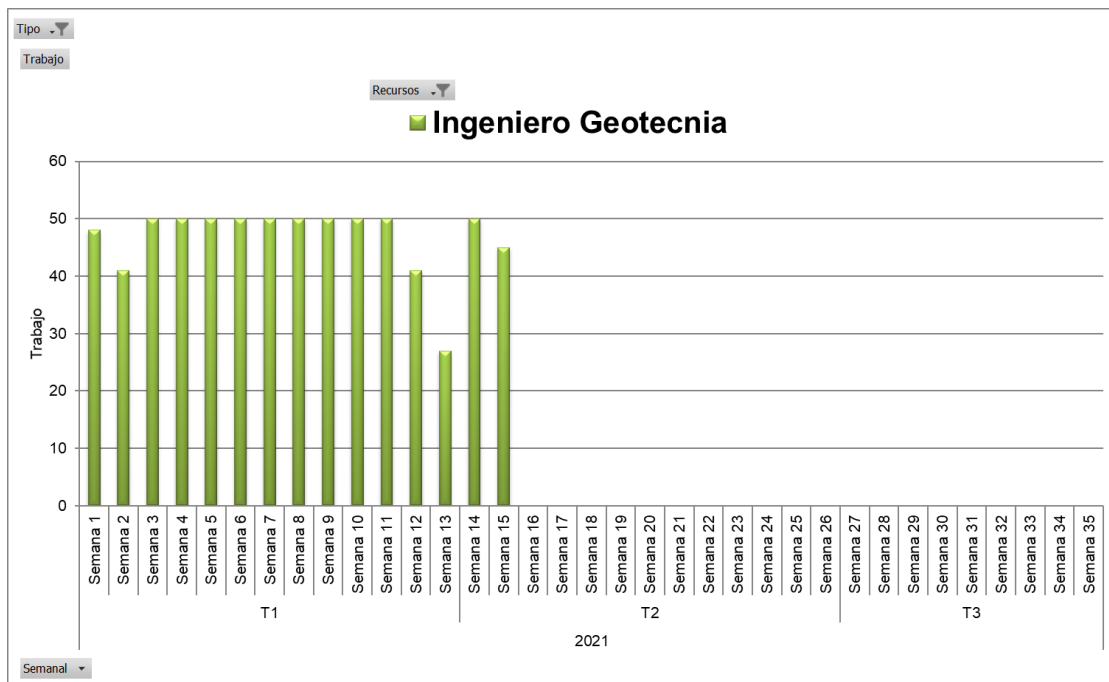


Ilustración 62. Histograma – Ingeniero Geotecnia

Fuente: Construcción de autores.

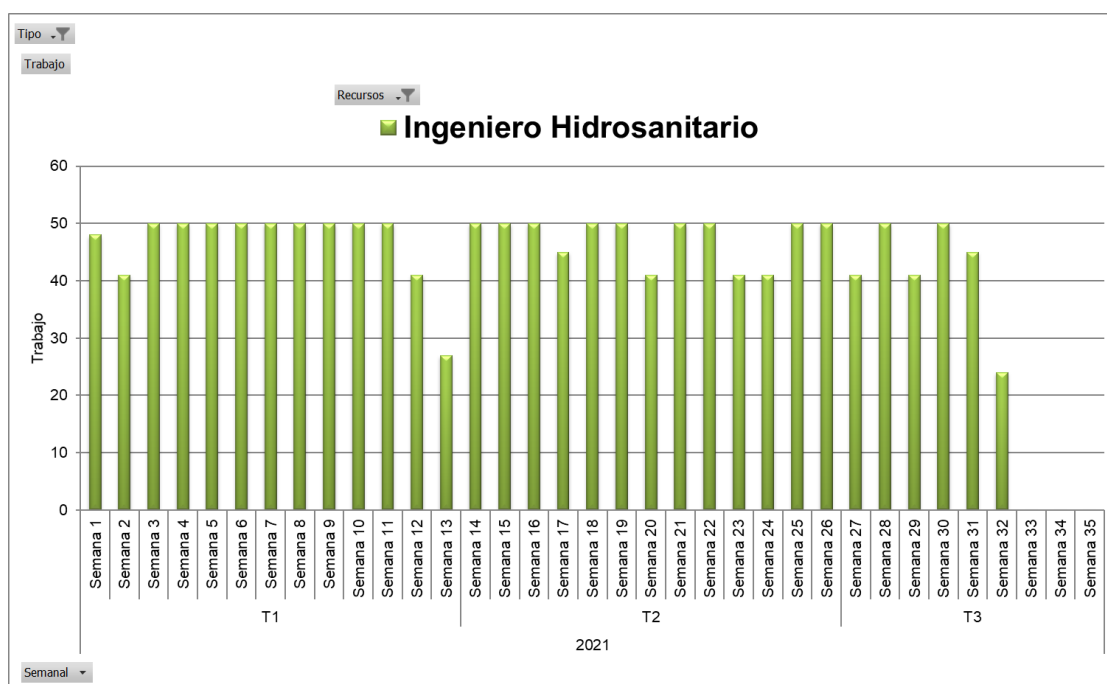


Ilustración 63. Histograma – Ingeniero Hidrosanitario

Fuente: Construcción de autores.

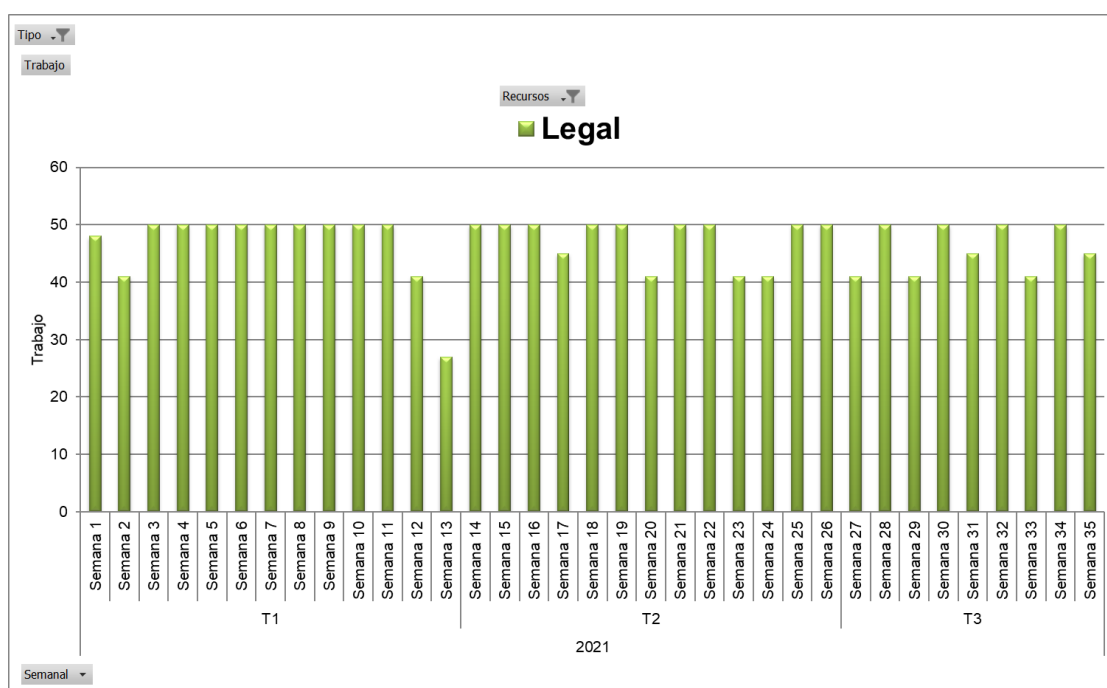


Ilustración 64. Histograma –Legal

Fuente: Construcción de autores.



Ilustración 65. Histograma –Tramitador Licencias

Fuente: Construcción de autores.

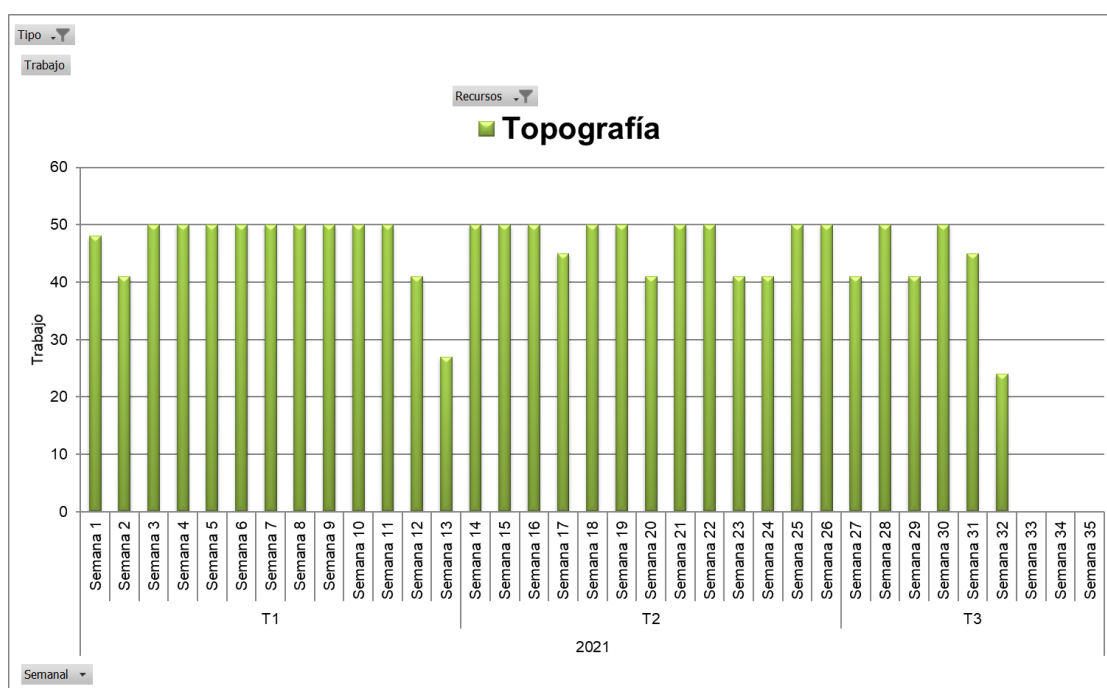


Ilustración 66. Histograma –Topografía

Fuente: Construcción de autores.

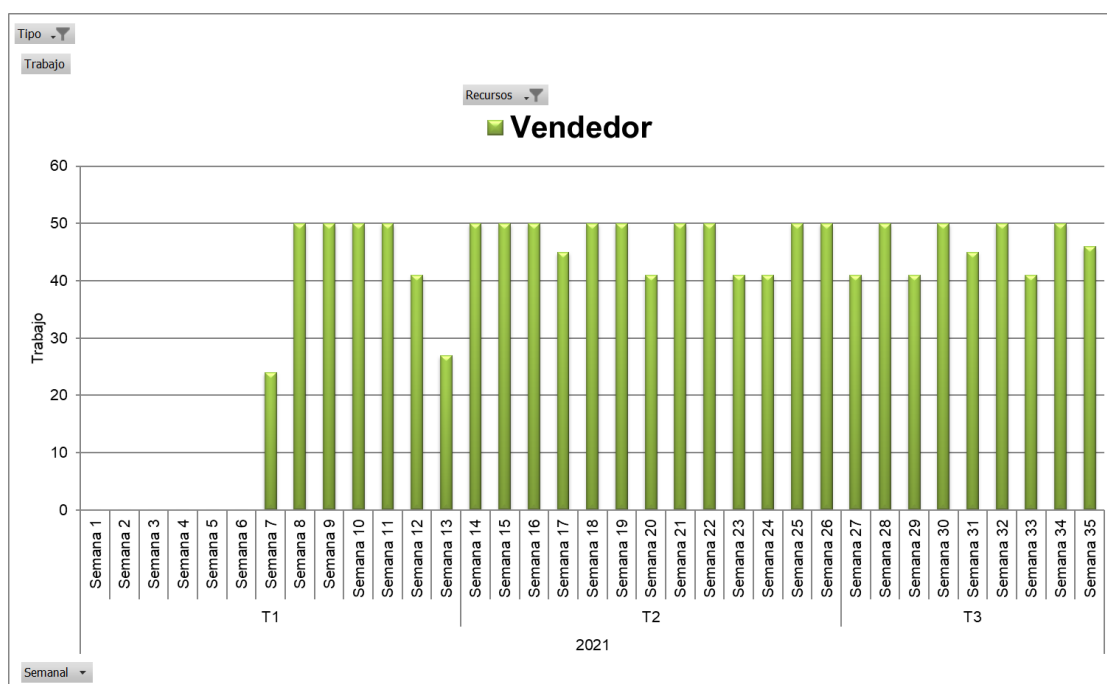


Ilustración 67. Histograma –Vendedor

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.6. Plan de capacitación y desarrollo del equipo.

De acuerdo al alcance del proyecto y las actividades planteadas para el cumplimiento del mismo, es importante generar un plan de capacitación para las actividades y los recursos que así lo requieran con el fin de ampliar el conocimiento, habilidades, aptitudes y mejora de las competencias del equipo de trabajo en el desarrollo del proyecto, se ha planteado un cronograma de capacitaciones en donde se evidencian las actividades a realizar y quien las llevara a cabo, así como el tiempo en el que se implementara, el costo, duración y periodicidad.

Las actividades se formulan en pro de la mejora de las competencias del equipo, buscando su desarrollo y manteniendo una postura de motivación en cada una de las tareas que se deben desarrollar.

Dentro del desarrollo del proyecto, las capacitaciones se harán por medio de reuniones de equipo, mesa redonda, reuniones de área, integraciones en campo y estudio de casos.

A continuación, se relaciona el cronograma de capacitación que se llevara a cabo con el equipo de trabajo.

CRONOGRAMA DE CAPACITACION DEL PROYECTO																																																																																																																																																																																																																																									
PAQUETE / ACTIVIDAD	No.	ENCARGADO	DIRIGIDO A	PLANIFICADO (SEMANAL)																																			COSTOS	TIEMPO	SEGUIMIENTO																																																																																																																																																																																																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			2/01/2021																																																																																																																																																																																																
Induccion al proyecto	1,1	Gerente General	Equipo de trabajo	8																																																																																																																																																																																																																																					
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Introduccion al departamento de proyectos	1,1,2	Director del Proyecto	Equipo de trabajo Departamento de proyectos	4																																																																																																																																																																																																																																					
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Introduccion al departamento administrativo	1,1,3	Coordinador Administrativo	Equipo de trabajo Departamento administrativo	4																																																																																																																																																																																																																																					
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Introduccion de protocolos de bioseguridad por COVID 19	1,2	Secretaría de Salud, Protección y Bienestar Social de Samaca	Equipo de trabajo	4																																																																																																																																																																																																																																					
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Introduccion de HSE al personal de trabajo de campo	1,3	Ingeniero Residente	Personal de campo								4																																																																																																																																																																																																																														
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Capacitacion en construccion de viviendas en bloque de plastico reciclado	1,4	Bloqueplas	Personal de campo								16																																																																																																																																																																																																																														
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Capacitacion uso de herramientas de evaluacion de fase de diseño	1,5	Director del Proyecto	Departamento de proyectos								2																																																																																																																																																																																																																														
				0																																																																																																																																																																																																																																					
Capacitacion uso de herramientas de evaluacion de fase de obra	1,6	Director del Proyecto	Departamento de proyectos																																																																																																																																																																																																																																						
Capacitacion uso de herramientas de evaluacion de fase de terminacion	1,7	Director del Proyecto	Departamento de proyectos																																																																																																																																																																																																																																						
Tiempo proyectado				20	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 68. Cronograma de capacitación del proyecto.

Fuente: Construcción de autores.

CONVENCIONES	
Planificado	
Cumplido	
Retraso	
Reprogramación	
Cancelado	

Ilustración 69. Convenciones del cronograma de capacitación del proyecto.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.7. Esquema de contratación y liberación del personal.

Luego de identificar los recursos humanos requeridos para la ejecución del proyecto se validó si dicho personal se podía trasladar de otro proyecto o si se requería contratación externa, de igual manera se tiene en cuenta las obligaciones económicas de los contratos en cuanto a prestaciones sociales, seguridad social integral y aportes parafiscales; dentro de los riesgos laborales se analizó la clase de riesgo que tendría cada profesional en su afiliación.

A continuación, se evidencia los porcentajes utilizados para el cálculo del suelo total.

Tabla 65. Obligaciones económicas del contrato.

ÍTEM	% EMPLEADOR
<i>Prestaciones sociales</i>	
<i>Vacaciones</i>	4.17%
<i>Cesantías</i>	8.33%
<i>Intereses de Cesantías</i>	1.0%
<i>Prima de servicio</i>	8.33%
<i>Seguridad Social Integral</i>	
<i>EPS</i>	8.5%
<i>AFP</i>	12%
<i>ARL</i>	Ver tabla 68.
<i>Aportes parafiscales</i>	
<i>SENA</i>	2%
<i>ICBF</i>	3%
<i>Caja de Compensación</i>	4%

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 66. Obligaciones económicas del contrato - ARL.

CLASE DE RIESGO	VALOR INICIAL
<i>I</i>	0.52%
<i>II</i>	1.04%
<i>III</i>	2.44%
<i>IV</i>	4.35%
<i>V</i>	6.96%

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 67. Plan para la adquisición y liberación del personal, parte 1.

Rol o cargo	Interno / externo	Área actual	Interno Jefe actual	Tiempo negociación	Tiempo de reclutamiento	Externo Inicio proceso	Fuente
Director del Proyecto	INTERNO	VIS Ráquira	Arq. Hernán Aguilar	8 MESES			
Coordinador Arquitectura	INTERNO	VIS Ráquira	Arq. Hernán Aguilar	8 MESES			
Arquitecto Diseñador	EXTERNO				7 MESES	5/12/2021	Manpower
Delineante	EXTERNO				3 MESES	5/12/2021	Manpower
Coordinador Ingeniería	INTERNO	VIS Ráquira	Arq. Hernán Aguilar	8 MESES			
Ingeniero Residente	EXTERNO				8 MESES	5/12/2021	Manpower
Ingeniero de Programación y Costos	EXTERNO				7 MESES	5/12/2021	Manpower
Coordinador Administración	INTERNO	VIS Ráquira	Arq. Hernán Aguilar	8 MESES			
Secretaria	EXTERNO				8 MESES	5/12/2021	Manpower
Mensajero	EXTERNO				8 MESES	5/12/2021	Manpower
Ingeniero Estructuras	EXTERNO				3 MESES	5/12/2021	Manpower
Ingeniero Eléctrico	EXTERNO				7 MESES	5/12/2021	Manpower
Ingeniero Ambiental	EXTERNO				7 MESES	5/12/2021	Manpower
Ingeniero Geotecnia	EXTERNO				3 MESES	5/12/2021	Manpower
Ingeniero Hidrosanitario	EXTERNO				7 MESES	5/12/2021	Manpower
Legal	INTERNO	VIS Ráquira	Arq. Hernán Aguilar	8 MESES			
Tramitador Licencias	EXTERNO				3 MESES	5/12/2021	Manpower
Topografía	EXTERNO				7 MESES	5/12/2021	Manpower
Vendedor	EXTERNO				7 MESES	18/01/2022	Manpower

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 68. Plan para la adquisición y liberación del personal, parte 2.

Rol o cargo	Interno / externo	Sueldo mensual	Fecha inicio de proyecto	Sueldo total	Fecha fin proyecto	Fecha preaviso	A quien se informa
Director del Proyecto		\$ 1,500,000.00	3/01/2022	\$ 19,153,092.02	3/09/2022	19/08/2022	Ing. Federico Núñez
Coordinador Arquitectura		\$ 1,500,000.00	3/01/2022	\$ 18,606,174.03	3/09/2022	19/08/2022	Ing. Federico Núñez
Arquitecto Diseñador		\$ 2,500,000.00	3/01/2022	\$ 28,063,032.30	11/08/2022	12/07/2022	N.A.
Delineante		\$ 1,200,000.00	3/01/2022	\$ 6,195,483.40	16/04/2022	17/03/2022	N.A.
Coordinador Ingeniería		\$ 1,500,000.00	3/01/2022	\$ 19,153,094.03	3/09/2022	19/08/2022	Ing. Federico Núñez
Ingeniero Residente		\$ 2,500,000.00	3/01/2022	\$ 31,921,824.73	3/09/2022	4/08/2022	N.A.
Ingeniero de Programación y Costos		\$ 2,700,000.00	3/01/2022	\$ 31,198,966.30	11/08/2022	12/07/2022	N.A.
Coordinador Administración		\$ 2,700,000.00	3/01/2022	\$ 33,491,114.07	3/09/2022	19/08/2022	Ing. Federico Núñez

Rol o cargo	Interno / externo	Sueldo mensual	Fecha inicio de proyecto	Sueldo total	Fecha fin proyecto	Fecha preaviso	A quien se informa
Secretaria	\$ 1,100,000.00	\$ 1,670,351.00	3/01/2022	\$ 13,474,164.73	3/09/2022	4/08/2022	N.A.
Mensajero	\$ 333,333.00	\$ 527,633.14	3/01/2022	\$ 4,256,240.63	3/09/2022	4/08/2022	N.A.
Ingeniero Estructuras	\$ 700,000.00	\$ 1,076,390.25	3/01/2022	\$ 3,659,726.85	16/04/2022	17/03/2022	N.A.
Ingeniero Eléctrico	\$ 810,000.00	\$ 1,245,537.30	3/01/2022	\$ 9,092,422.29	11/08/2022	12/07/2022	N.A.
Ingeniero Ambiental	\$ 625,000.00	\$ 961,062.75	3/01/2022	\$ 7,015,758.08	11/08/2022	12/07/2022	N.A.
Ingeniero Geotecnia	\$ 840,000.00	\$ 1,291,668.30	3/01/2022	\$ 4,391,672.22	16/04/2022	17/03/2022	N.A.
Ingeniero Hidrosanitario	\$ 840,000.00	\$ 1,291,668.30	3/01/2022	\$ 9,429,178.59	11/08/2022	12/07/2022	N.A.
Legal	\$ 1,000,000.00	\$ 1,537,700.40	3/01/2022	\$ 12,404,116.56	3/09/2022	19/08/2022	Paola Giraldo
Tramitador Licencias	\$ 1,100,000.00	\$ 1,741,190.25	3/01/2022	\$ 5,920,046.85	16/04/2022	17/03/2022	N.A.
Topografía	\$ 1,000,000.00	\$ 1,582,900.50	3/01/2022	\$ 11,555,173.65	11/08/2022	12/07/2022	N.A.
Vendedor	\$ 1,300,000.00	\$ 2,057,771.00	17/02/2022	\$ 13,581,288.60	3/09/2022	4/08/2022	N.A.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.7.8. Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.

Para la concepción y ejecución del proyecto se formaliza la adquisición de recursos humanos indispensables para el éxito del mismo, de modo que se realizará una selección exhaustiva con el fin de contar con el mejor equipo de trabajo; sin embargo, el trabajo de un buen equipo merece tener reconocimiento y recompensas con el fin de mantener incentivado al equipo y lograr mejores resultados de los esperados en el alcance del proyecto, para ellos se formuló un plan de reconocimiento y recompensa en donde se evidenciaran retribuciones salariales y no salariales según el rol e interesados de cada recurso del proyecto.

A continuación, se expone el plan de reconocimiento y recompensa, en donde se especifica la recompensa y los requisitos para poder acceder a ellos de modo que las reglas estén claras para todo el equipo de trabajo.

Tabla 69. Indicadores de medición de desempeño.

Rol O Cargo	Nombre	Explicación	Formula	Hito Proyecto	Exclusiones
Director del Proyecto	Reconocimiento personal	Felicitar a los miembros del equipo por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Una vez que el equipo de trabajo culmine a satisfacción cada actividad antes de lo señalado	No se entrega si se pasa de las fechas iniciales para cada hito
Coordinador Arquitectura	reconocimiento personal	Felicitar a los miembros del equipo por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma fecha del cronograma	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Valorar el desempeño de los trabajadores para quienes hayan demostrado sus mejores habilidades durante la ejecución de las actividades	No se puede superar de los tiempos ente un 2% de las y actividades planeadas.
Arquitecto Diseñador	Reconocimiento personal	Felicitar a los miembros del equipo por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Bono en fase de diseño	No se entrega si no se cumple con el 100% de los entregables y los requisitos de calidad
Coordinador Ingeniería	Reconocimiento personal	Felicitar a los miembros del equipo por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Bono en fase de terminación	No se entrega si no se cumple con el 100% de los entregables y los requisitos de calidad
Ingeniero de Programación y Costos	Reconocimiento personal	Felicitar a los miembros del equipo por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma	$\frac{\text{Total, presupuesto utilizados}}{\text{Presupuesto planeado}} * 100$	Bono en fase de terminación	No se entrega si no se cumple con el 100% de los entregables y los requisitos de calidad
Tramitador Licencias	Reconocimiento personal	Bono otorgado por la adquisición de las licencias antes de la fecha del cronograma	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Bono en fase de diseño	No se entrega si no se cumple con el 100% de los entregables

Rol O Cargo	Nombre	Explicación	Formula	Hito Proyecto	Exclusiones
Vendedor	Pasa día vacacional	Pasa día vacacional en melgar con 2 integrantes de la familia	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Bono en fase de construcción	No se entrega si no se cumple con el 100% de las metas y requisitos de la venta
Contratista Viviendas	Reconocimiento personal	Bono otorgado por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma asegurando la calidad del proyecto	$\frac{\text{Total, presupuesto utilizados}}{\text{Presupuesto planeado}} * 100$	Bono en fase de terminación	No se entrega si no se cumple con el 100% de los entregables y los requisitos de calidad
Contratista Urbanismo	Reconocimiento personal	Bono otorgado por el cumplimiento de los hitos antes de la fecha del cronograma asegurando la calidad del proyecto	$\frac{\text{Estándares cumplidos}}{\text{Estándares Planeados}} * 100$	Bono en fase de terminación	No se entrega si no se cumple con el 100% de los entregables y los requisitos de calidad

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 70. Reconocimientos.

Rol o cargo	Nombre	Explicación	Formula	Hito proyecto	Exclusiones
Delineante	Reconocimiento público	Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad	N/A	Cierre del proyecto	Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma
Legal	Reconocimiento publico	Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad	N/A	Cierre del proyecto	Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma
Ingeniero Residente	Reconocimiento publico	Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad	N/A	Cierre del proyecto	Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma
Coordinador Administración	Reconocimiento publico	Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad	N/A	Cierre del proyecto	Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma
Ingeniero Estructuras	Reconocimiento publico	Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus	N/A	Cierre del proyecto	Los tiempos no pueden superar el 5% de lo

Rol o cargo	Nombre	Explicación	Formula	Hito proyecto	Exclusiones
		<i>responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>			<i>planeado en el cronograma</i>
<i>Ingeniero Eléctrico</i>	<i>Reconocimiento publico</i>	<i>Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma</i>
<i>Ingeniero Ambiental</i>	<i>Reconocimiento publico</i>	<i>Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma</i>
<i>Ingeniero Geotecnia</i>	<i>Reconocimiento publico</i>	<i>Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma</i>
<i>Ingeniero Hidrosanitario</i>	<i>Reconocimiento publico</i>	<i>Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma</i>
<i>Topografía</i>	<i>Reconocimiento publico</i>	<i>Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma</i>
<i>Publicidad</i>	<i>Reconocimiento publico</i>	<i>Certificación de cumplimiento otorgado por la entrega de sus responsabilidades en los tiempos estipulados y con muy buena calidad</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>Los tiempos no pueden superar el 5% de lo planeado en el cronograma</i>
<i>Todo el equipo de trabajo</i>	<i>Almuerzo especial</i>	<i>Almuerzo especial en restaurante prestigioso de Samacá, Boyacá</i>	<i>N/A</i>	<i>Cierre del proyecto</i>	<i>No se incluye el transporte</i>

Fuente: Construcción de autores.

3.2.8. Plan de gestión del riesgo.

La metodología utilizada para realizar el plan de gestión de riesgos del proyecto está basada en los lineamientos establecidos en el Capítulo 11 del PMBOOK- Edición 6 para realizar dicha actividad. Dentro de la cual se realizan varios procesos como planificación de la gestión de riesgos, identificación de riesgos, análisis cualitativo, plan de respuesta, control a los riesgos, implementación de la respuesta a los riesgos y monitorear los riesgos, estos procesos fueron apoyados en herramientas y técnicas como juicios de expertos, recopilación de datos (Tormenta de ideas, listas de verificación), análisis de datos (análisis de causa raíz, análisis de supuestos y restricciones, análisis de documentos), listas rápidas y reuniones.

3.2.8.1. Identificación de riesgos y determinación de umbral.

Con base en las herramientas mencionadas anteriormente en la etapa de identificación de riesgos se busca encontrar los riesgos inherentes al proyecto, describirlos y catalogarlos de modo que se permita definir su nivel de impacto y su detonante, de modo que en el futuro se permita dar una respuesta a ello.

Tabla 71. Identificación de riesgos.

Id	Descripción del riesgo	Identificación de riesgos		Disparador/Indicio
		Tipo	Categoría	
1	Debido al rechazo de la comunidad por los precios de las viviendas, la venta no podría ejecutarse dentro del tiempo planeado, generando desequilibrio en las finanzas del proyecto.	Amenaza	Externos	Las encuestas realizadas en el municipio de Samacá indican que las personas no están dispuestas a asumir el costo proyectado de cada vivienda.
2	Debido a la disponibilidad limitada de la materia prima (Bloques, columnas y vigas de plástico reciclado), no se podría cumplir con el suministro de material, presentando retrasos en la construcción de las viviendas.	Amenaza	Externos	No se logran acuerdos de suministro de material, 1 mes antes de iniciar la etapa de construcción, con los proveedores del mercado.
3	Debido a la falta de compromiso en la comunicación con las entidades	Amenaza	Externos	No se logran acuerdos, 2 meses antes del inicio del proyecto,

<i>Id</i>	<i>Descripción del riesgo</i>	<i>Identificación de riesgos</i>		<i>Disparador/Indicio</i>
		<i>Tipo</i>	<i>Categoría</i>	
	<i>públicas o privadas, no se hacen los convenios financieros necesarios, generando que el proyecto no inicie en el tiempo establecido.</i>			<i>con las entidades para apoyar el mismo.</i>
4	<i>Debido a una posible emergencia sanitaria, podría no contarse con la cantidad de personal requerido, generando retrasos en la ejecución del proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Externos</i>	<i>El Gobierno Nacional y la Ministerio de Salud alertan por un posible brote de enfermedad, cuando se presenten casos en el país y no se tenga tratamiento efectivo o vacuna conocida.</i>
5	<i>Debido a un posible sismo o terremoto, no se podría entregar la materia prima en el tiempo pactado, generando retrasos en la ejecución del proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Externos</i>	<i>Teniendo en cuenta que un sismo no se puede predecir, se tiene en cuenta el histórico del Servicio Geológico Colombiano, y la zona de amenaza sísmica de la NSR-10.</i>
6	<i>Debido a la imposibilidad de encontrar un lote adecuado para la ejecución del proyecto, no es posible llevarlo a cabo según lo planeado inicialmente, haciendo necesaria una reformulación de este.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>De la Organización</i>	<i>Los lotes no cumplen con el área, especificaciones técnicas, ni con el presupuesto planteado.</i>
7	<i>Debido al rechazo en la solicitud del préstamo bancario, requerido para comprar el lote, no es posible adquirir el lote elegido, haciendo necesaria una reformulación del proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Externos</i>	<i>La preaprobación del crédito es no viable.</i>
8	<i>Debido a la demora en la aprobación o negación de las licencias y permisos, no se podría tener el aval legal para iniciar el proyecto, generando retrasos en el inicio de la obra.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Externos</i>	<i>Los documentos entregados requieren de un ajuste o modificación.</i>
9	<i>Debido a que los materiales no cumplen con los estándares de calidad requeridos en la normatividad colombiana, se podrían presentar accidentes o deficiencias estructurales de las viviendas, generando sobre costos.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Técnicos</i>	<i>El proveedor no entrega los certificados de calidad de los materiales al momento de entregarlos en la obra.</i>
10	<i>Debido al mal estado del suelo del lote seleccionado, podría ser necesario realizar una adecuación adicional del terreno en donde se desarrollará el</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Técnicos</i>	<i>El resultado de los ensayos de laboratorio, indican un suelo de mala o baja capacidad.</i>

<i>Id</i>	<i>Descripción del riesgo</i>	<i>Identificación de riesgos</i>		<i>Disparador/Indicio</i>
		<i>Tipo</i>	<i>Categoría</i>	
	<i>proyecto, generando sobre costos y retrasos en el proyecto.</i>			
11	<i>Debido a la contratación poco rigurosa del personal para desarrollar las actividades necesarias en la obra, se podrían presentar accidentes o imperfectos en las viviendas, generando sobre costos al proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>De gerencia del Proyecto</i>	<i>Los filtros establecidos por recursos humanos no son implementados adecuadamente.</i>
12	<i>Debido a que no se cumplen con los requisitos de los materiales establecidos en los diseños, se podría presentar taponamiento de tuberías y cortos circuitos, generando sobre costos al proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Técnicos</i>	<i>No se hace revisión de que el proveedor entrega materiales que no están establecidos en el diseño.</i>
13	<i>Debido a que no se diseñó adecuadamente el sistema de aprovechamiento de aguas lluvias, se podrían presentar intermitencias en el suministro del servicio, haciendo que no se cumplan con los objetivos para la reutilización del recurso.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Técnicos</i>	<i>Las estaciones meteorológicas con las que se realiza el diseño hidrológico no registran valores de precipitación en el municipio de Samacá o alrededores.</i>
14	<i>Debido a que los diferentes componentes de diseño no se hicieron de manera concurrente, se podrían presentar cruces de redes húmedas y secas, con la arquitectura y la estructura, ocasionando retrasos en la ejecución del proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>De la Organización</i>	<i>No hay comunicación activa entre los especialistas y miembros del equipo de trabajo responsables de cada componente de diseño (Estructuras, Arquitectura, Hidrosanitario, Eléctrico, Ambiental).</i>
15	<i>Debido a que no se diseñó adecuadamente el sistema de implementación de paneles solares, se podrían presentar intermitencias en el suministro del servicio, haciendo que no se cumplan con los objetivos del proyecto.</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Técnicos</i>	<i>No se adquieren los paneles solares establecidos en el diseño.</i>
16	<i>Si se logra conseguir el apoyo de entidades públicas o privadas, se podría evitar la gestión de solicitud de créditos bancarios, haciendo que la inversión económica sea menor para los dueños del proyecto.</i>	<i>Oportunidad</i>	<i>Externos</i>	<i>Las entidades buscan tener relación con el proyecto y lo incentivan en la comunidad.</i>

<i>Id</i>	<i>Descripción del riesgo</i>	<i>Identificación de riesgos</i>		<i>Disparador/Indicio</i>
		<i>Tipo</i>	<i>Categoría</i>	
17	<i>Si se logra satisfacer y cumplir con lo requerido por la comunidad, se podría plantear el aumento del alcance del proyecto, incrementando la rentabilidad de este.</i>	<i>Oportunidad</i>	<i>Externos</i>	<i>La comunidad manifiesta interés en el proyecto y en la compra de las viviendas.</i>
18	<i>Si se logra contratar el personal capacitado en temas de viviendas autosostenibles, se podría asegurar el cumplimiento del cronograma con la implementación de métodos constructivos ágiles, generando que el proyecto termine antes de lo programado.</i>	<i>Oportunidad</i>	<i>De gerencia del Proyecto</i>	<i>Se hacen evaluaciones de desempeño y seguimiento a las actividades que desarrollen en el proyecto.</i>
19	<i>Si se consigue un proveedor que cumpla con los tiempos, cantidad y calidad de los materiales, se podría cumplir con el diseño planteado, evitando sobre costos.</i>	<i>Oportunidad</i>	<i>De la Organización</i>	<i>El proveedor presenta la documentación necesaria que permita contar con la entrega de materiales de manera oportuna, junto con las certificaciones de calidad.</i>
20	<i>Si se logra formalizar contratos con proveedores que cuenten con la experiencia en el diseño y la construcción de viviendas autosostenibles, se podrían evitar adquisiciones adicionales, de modo que no se presenten sobrecostos en el proyecto.</i>	<i>Oportunidad</i>	<i>De la Organización</i>	<i>Los proveedores presentados cuentan con una buena experiencia, soportada en la ejecución de contratos similares.</i>

Fuente: Construcción de autores.

3.2.8.2. Risk Breakdown Structure -RiBS-

La estructura de descomposición de riesgos está orientada a identificar y organizar los riesgos asociados a cada etapa del proyecto con el fin de que logren establecer los puntos críticos y responder a ellos de la manera más adecuada, a continuación, se encuentra el RBS del proyecto, estructurado según sus ramas principales.



Ilustración 70. Convenciones del cronograma de capacitación del proyecto.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.8.3. Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo) debe evidenciarse la aplicación y cálculo del valor Económico esperado.

Es indispensable hacer el análisis de riesgos del proyecto con el fin de obtener una buena catalogación y control de estos, por tal motivo en esta etapa de análisis se estudia la probabilidad de que se materialicen esos riesgos que ya fueron identificados anteriormente, y a su vez prever las consecuencias que incurrirían en el proyecto de hacerse presentes.

Los criterios de calificación, la evaluación, y la calificación que se le otorgan a estos riesgos permiten determinar la toma de decisiones y establecer los planes de mitigación. Dichas calificaciones se hacen de manera cualitativa y cuantitativa y la categorización para determinar el nivel de riesgo se presenta a continuación:

- Muy alta (valor 80%): muy factible que el riesgo se presente.
- Alta (valor 60%): Alta la factibilidad que el riesgo se presente.
- Media (valor 50%): factible que el riesgo se presente.
- Baja (valor 30%): Poco factible que él se riesgo se presente.

- Muy baja (valor 10%): Muy poco factible que el riesgo se presente.

De igual forma se caracteriza el impacto con la siguiente escala.

- Muy Alto: 10
- Alto: 8
- Medio: 5
- Bajo: 3
- Muy Bajo: 1

Según los datos expuestos anteriormente, a continuación, se presentan las matrices de impacto para amenazas y oportunidades y adicional a esto la matriz de probabilidad de amenazas y oportunidades del proyecto.

		Amenazas					Oportunidades				
Probabilidad	Muy Alta (80%)				6,4						
	Alta (65%)										
	Moderada (50%)				4						1
	Baja (30%)	0,6	1,2	1,8	2,4			2,4		1,2	
	Muy Baja (10%)	0,2	0,4							0,4	
		Muy bajo (2)	Bajo (4)	Moderado (6)	Alto (8)	Muy Alto (10)	Muy Alto (10)	Alto (8)	Moderado (6)	Bajo (4)	Muy bajo (2)
Impacto						Impacto					

Ilustración 71. Matriz de impacto para amenazas y oportunidades.

Fuente: Construcción de autores.

		Amenazas					Oportunidades				
Probabilidad	Muy Alta (80%)										
	Alta (65%)										
	Moderada (50%)		2					4		2	1
	Baja (30%)	0,6		1,8							
	Muy Baja (10%)	0,2	0,4							0,4	
		Muy bajo (2)	Bajo (4)	Moderado (6)	Alto (8)	Muy Alto (10)	Muy Alto (10)	Alto (8)	Moderado (6)	Bajo (4)	Muy bajo (2)
Impacto						Impacto					

Ilustración 72. Matriz de probabilidad de impacto para amenazas y oportunidades.

Fuente: Construcción de autores.

i. Monto y gestión de reservas

Teniendo como base los riesgos identificados y su nivel de probabilidad se logró hacer un cálculo del valor económico esperado para realizar la gestión de reservas para mitigar riesgos, a continuación, se relaciona el análisis económico.

Tabla 72. Cálculo de valor económico para gestión de riesgos.

Tipo de riesgo	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor monetario esperado (tiempo)
Amenaza	\$ 150.000.000	20	-\$ 45.000.000	-6
Amenaza	\$ 160.000.000	7	-\$ 80.000.000	-3,5
Amenaza	\$ 250.000.000	15	-\$ 75.000.000	-4,5
Amenaza	\$ 25.000.000	10	-\$ 2.500.000	-1
Amenaza	\$ 25.000.000	10	-\$ 2.500.000	-1
Amenaza	\$ 13.000.000	15	-\$ 10.400.000	-12
Amenaza	\$ 13.000.000	15	-\$ 10.400.000	-12
Amenaza	\$ 6.000.000	7	-\$ 1.800.000	-2,1
Amenaza	\$ 80.000.000	15	-\$ 8.000.000	-1,5
Amenaza	\$ 20.000.000	10	-\$ 6.000.000	-3
Amenaza	\$ 30.000.000	7	-\$ 9.000.000	-2,1
Amenaza	\$ 6.000.000	5	-\$ 600.000	-0,5
Amenaza	\$ 4.000.000	8	-\$ 1.200.000	-2,4
Amenaza	\$ 2.000.000	7	-\$ 600.000	-2,1
Amenaza	\$ 7.000.000	5	-\$ 2.100.000	-1,5
Oportunidad	\$ 480.000.000	15	\$ 144.000.000	4,5
Oportunidad	\$ 125.000.000	10	\$ 62.500.000	5
Oportunidad	\$ 10.000.000	12	\$ 1.000.000	1,2
Oportunidad	\$ 5.000.000	5	\$ 1.500.000	1,5
Oportunidad	\$ 125.000.000	10	\$ 37.500.000	3
RESERVA			-\$ 8.600.000	-40

Fuente: Construcción de autores.

3.2.8.4. Matriz de riesgos.

A continuación, se relaciona la matriz de riesgos del proyecto, donde se evidencia el análisis cuantitativo y cualitativo, de acuerdo con la identificación y características de cada riesgo.

Tabla 73. Matriz de riesgos.

Id	Análisis cualitativo				Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Análisis cuantitativo		Base de estimación
	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado				Valor monetario esperado (costo)	Valor monetario esperado (tiempo)	
1	30%	8	2,4	MEDIO	El proyecto puede detenerse para evaluar la situación y tomar decisiones.	\$ 150.000.000	20	-\$ 45.000.000	-6	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el análisis del desarrollo de la actividad dentro del presupuesto. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con el análisis de la actividad en el cronograma
2	50%	8	4	CRÍTICO	Se estima retraso inferior al 20% del cronograma.	\$ 160.000.000	7	-\$ 80.000.000	-3,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el análisis del desarrollo de la actividad dentro del presupuesto. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia de los proveedores.
3	30%	6	1,8	MEDIO	Se estima retraso inferior al 10% en el inicio del cronograma.	\$ 250.000.000	15	-\$ 75.000.000	-4,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos de los recursos iniciales. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo.
4	10%	4	0,4	LEVE	Se estima retraso aproximado al 5% del cronograma, debido a la implementación	\$ 25.000.000	10	-\$ 2.500.000	-1	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos de los recursos. Las estimaciones de impacto en

Id	Análisis cualitativo				Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Análisis cuantitativo		Base de estimación
	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado				Valor monetario esperado (costo)	Valor monetario esperado (tiempo)	
					de los protocolos de bioseguridad y demás normas que el Gobierno establezca.					tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia de recepción de nuevo personal.
5	10%	4	0,4	LEVE	Se estima retraso aproximado al 5% del cronograma, debido al restablecimiento en los canales de suministro de materiales.	\$ 25.000.000	10	-\$ 2.500.000	-1	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la adquisición de la materia prima con otro proveedor. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia de los nuevos proveedores.
6	80%	8	6,4	SEVERO	El proyecto puede detenerse para evaluar la situación y tomar decisiones frente a las modificaciones o ajustes que requiere el proyecto.	\$ 13.000.000	15	-\$ 10.400.000	-12	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos de los recursos iniciales. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo.
7	80%	8	6,4	SEVERO	El proyecto puede detenerse para evaluar la situación y tomar decisiones, frente a las opciones compra y financiación del lote, con el propietario.	\$ 13.000.000	15	-\$ 10.400.000	-12	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos de los recursos iniciales. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo.

Id	Análisis cualitativo				Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Análisis cuantitativo		Base de estimación
	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado				Valor monetario esperado (costo)	Valor monetario esperado (tiempo)	
8	30%	4	1,2	MEDIO	Se estima retraso aproximado al 5% en el cronograma, para atender las observaciones de los documentos entregados.	\$ 6.000.000	7	-\$ 1.800.000	-2,1	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos de los recursos iniciales. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del equipo de trabajo.
9	10%	4	0,4	LEVE	Se estima que los sobre costos son inferiores al 5% del total del presupuesto del proyecto.	\$ 80.000.000	15	-\$ 8.000.000	-1,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la adquisición de la materia prima con otro proveedor. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia de los nuevos proveedores.
10	30%	2	0,6	LEVE	Se estima que los sobre costos son inferiores al 1% del total del presupuesto del proyecto.	\$ 20.000.000	10	-\$ 6.000.000	-3	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos operacionales para desarrollar la actividad. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
11	30%	2	0,6	LEVE	Se estima que los sobre costos son inferiores al 3% del total del presupuesto del proyecto.	\$ 30.000.000	7	-\$ 9.000.000	-2,1	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos operacionales para arreglar los imperfectos.

Id	Análisis cualitativo				Análisis cuantitativo							
	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado	Base para análisis de impacto	Impacto en costo		Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)		Valor monetario esperado (tiempo)	Base de estimación
												Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
12	10%	2	0,2	LEVE	Se estima que los sobre costos son inferiores al 1% del total del presupuesto del proyecto.	\$	6.000.000	5	-\$	600.000	-0,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos operacionales para arreglar los imperfectos. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
13	30%	2	0,6	LEVE	Se requieren ajustes menores en los diseños.	\$	4.000.000	8	-\$	1.200.000	-2,4	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos operacionales para arreglar los imperfectos. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
14	30%	2	0,6	LEVE	Se estima retraso aproximado al 5% en el cronograma, para ajustar los diseños.	\$	2.000.000	7	-\$	600.000	-2,1	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos operacionales para arreglar los imperfectos. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.

Id	Análisis cualitativo				Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Análisis cuantitativo		Base de estimación
	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado				Valor monetario esperado (costo)	Valor monetario esperado (tiempo)	
15	30%	2	0,6	LEVE	Se requieren ajustes menores en los diseños.	\$ 7.000.000	5	-\$ 2.100.000	-1,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto de la nómina y gastos operacionales para arreglar los imperfectos. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
16	30%	8	2,4	MEDIO	Se estima que el proyecto tenga beneficios del 27% del presupuesto.	\$ 480.000.000	15	\$ 144.000.000	4,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto del lote, el cual sería el mayor aporte de las entidades públicas y privadas. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con los procesos de tramites bancarios.
17	50%	2	1	MENOR	Se estima que el proyecto tenga beneficios cercanos al 5% del presupuesto.	\$ 125.000.000	10	\$ 62.500.000	5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto del proyecto si incrementara su alcance. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con el cronograma si se incrementara su alcance.
18	10%	4	0,4	MENOR	Se estima que el proyecto se realice aproximadamente en un 5% menos	\$ 10.000.000	12	\$ 1.000.000	1,2	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto que se ahorraría en nómina por terminar más rápido el

Id	Análisis cualitativo				Base para análisis de impacto	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Análisis cuantitativo		Base de estimación
	Probabilidad	Impacto	Calificación	Grado				Valor monetario esperado (costo)	Valor monetario esperado (tiempo)	
					del plazo establecido.					proyecto. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
19	30%	4	1,2	MEDIO	Se estima que el proyecto tenga beneficios cercanos al 5% del presupuesto.	\$ 5.000.000	5	\$ 1.500.000	1,5	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto que se ahorraría en nómina por terminar más rápido el proyecto. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.
20	30%	4	1,2	MEDIO	Se estima que el proyecto tenga beneficios cercanos al 5% del presupuesto.	\$ 125.000.000	10	\$ 37.500.000	3	Las estimaciones de impacto en costo se hacen de acuerdo con el presupuesto que se ahorraría en reservas por riesgos. Las estimaciones de impacto en tiempo se hacen de acuerdo con la experiencia del contratista.

Fuente: Construcción de autores.

3.2.8.5. Plan de respuesta a riesgo.

Luego de analizar y tener claro los riesgos pertenecientes al proyecto, es crucial general un plan de respuesta para mitigar el impacto que estos puedan incurrir, de modo que se da inicio al plan de tratamiento que logre adaptarse a cada riesgo en específico, las estrategias que se pueden implementar son:

- Evitar: Consiste en eliminar la amenaza evitando la causa que puede provocarlo.
- Transferir. Transferir el riesgo (trasladar el impacto de un riesgo a un tercero)
- Mitigar. Se busca reducir la probabilidad y la consecuencia del riesgo levándolo a un límite aceptable.
- Aceptación. Es la estrategia que se utiliza cuando se decide no actuar contra el riesgo antes de que ocurra.

Tabla 74. Plan de respuesta a riesgo.

ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA		RESPONSABLE - DUEÑO DEL RIESGO
		PLAN DE PREVENCIÓN, ANTES DE QUE SE MATERIALICE EL RIESGO	PLAN DE CONTINGENCIA - SI SE MATERIALIZA RIESGO	
1	Mitigar	Realizar encuestas en la comunidad para evaluar el precio más adecuado. Realizar charlas en la comunidad para mostrar los beneficios que tienen las viviendas y la manera en que mejorará la vida de las personas. Involucrar a la comunidad en el desarrollo del proyecto.	N.A.	Gerente de ventas director del Proyecto
2	Transferir	En subcontratar la construcción de las viviendas y el urbanismo a un proveedor que cuente con la experiencia en proyectos similares.	La Gerencia y la Dirección del proyecto deben supervisar y solicitar al Contratista que realice los pedidos con suficiente tiempo de anticipación con el fin de que la materia prima sea la requerida para la ejecución de la obra. Adicionalmente, se deben buscar proveedores cercanos para suplir la demanda de material.	Director del Proyecto Contratista
3	Mitigar	Se deben plantear charlas con la comunidad en donde se involucren las entidades interesadas, para que vean el beneficio que el proyecto traerá al municipio y clientes. Así mismo, se requiere de una comunicación constante y concreta por diferentes medios.	N.A.	Propietarios

ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA		RESPONSABLE - DUEÑO DEL RIESGO
		PLAN DE PREVENCIÓN, ANTES DE QUE SE MATERIALICE EL RIESGO	PLAN DE CONTINGENCIA - SI SE MATERIALIZA RIESGO	
4	Aceptar	N.A.	Se elabora un protocolo de bioseguridad que permita la ejecución del proyecto de manera segura, acatando las directrices que da el Gobierno Nacional y la Ministerio de Salud.	Propietarios Entidades públicas y privadas
5	Aceptar	N.A.	N.A.	Propietarios Entidades públicas y privadas
6	Transferir	Se eleva la situación a la Gerencia y a los Propietarios del Proyecto para que evalúen las posibilidades.	Se busca un lote con las mismas especificaciones, pero que no incremente más del 5% del valor presupuestado inicialmente, y se evalúa el ajuste de los diseños, teniendo en cuenta la nueva topografía y geometría del lote.	Propietarios
7	Transferir	Se eleva la situación a la Gerencia y a los Propietarios del Proyecto para que evalúen las posibilidades.	Evaluar las opciones de financiamiento con diferentes entidades, o métodos y plazos de pago directamente con el propietario del predio.	Propietarios Área administrativa
8	Evitar	En la actualización constante de los requisitos de la Curaduría, que permita la entrega correcta y completa de la documentación.	N.A.	Equipo del proyecto
9	Evitar	Se debe monitorear el suministro de los materiales para verificar que cumplan los requisitos de diseños.	N.A.	Contratista
10	Aceptar	N.A.	N.A.	Propietarios
11	Mitigar	Se debe implementar un control interno del procedimiento que realiza el área de recursos humanos al interior de la Empresa, mostrando transparencia en los procesos. Adicionalmente, se debe hacer una evaluación de rendimiento.	N.A.	Contratista Gerente del proyecto
12	Mitigar	Se debe monitorear el suministro de los materiales para verificar que cumplan los requisitos de diseños.	N.A.	Contratista Gerente del proyecto
13	Evitar	Se debe hacer un control y filtro periódico a los diseños, para que se tengan en cuenta todos los requerimientos y especificaciones de los diseños, permitiendo alcanzar el objetivo de recolección de aguas lluvias.	N.A.	Equipo del proyecto
14	Evitar	Se deben hacer comités semanales, con los especialistas y profesionales encargados de cada área, para exponer la situación actual del diseño.	N.A.	Equipo del proyecto
15	Evitar	Se debe hacer un control y filtro periódico a los diseños, para que se tengan en cuenta todos los requerimientos y especificaciones de los diseños,	N.A.	Equipo del proyecto

ID	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA		RESPONSABLE - DUEÑO DEL RIESGO
		PLAN DE PREVENCIÓN, ANTES DE QUE SE MATERIALICE EL RIESGO	PLAN DE CONTINGENCIA - SI SE MATERIALIZA RIESGO	
		permitiendo alcanzar el objetivo de aprovechamiento de recursos naturales.		
16	Explotar	Se deben plantear mesas de trabajo con las entidades interesadas, para que vean el beneficio que el proyecto traerá al municipio y usuarios. Así mismo, se requiere de una comunicación constante y concreta por diferentes medios.	N.A.	Propietarios
17	Explotar	Se debe monitorear periódicamente para que se pueda decidir si se aprovecha o no la oportunidad.	N.A.	Propietarios Gerente del proyecto
18	Explotar	Se debe monitorear periódicamente para que se pueda decidir si se aprovecha o no la oportunidad.	N.A.	Contratista
19	Explotar	Se debe hacer una evaluación de desempeño del proveedor, de trabajos realizados, e intentar mantener las relaciones para que el suministro de material sea constante.	N.A.	Contratista
20	Explotar	Se debe hacer una evaluación de desempeño del proveedor, de trabajos realizados, e intentar mantener las relaciones para el buen desarrollo del proyecto y planteamiento de posibles obras.	N.A.	Contratista

Fuente: Construcción de autores.

El monitoreo de los riesgos se hace de acuerdo con las entradas y salidas, expuestas a lo largo del documento.

3.2.9. Plan de gestión de adquisiciones.

Este plan contiene los procesos y la información necesaria para controlar de una manera adecuada las adquisiciones que se requieren para la ejecución del proyecto planteado. Es de gran importancia y ayuda, debido a que permite gestionar y controlar las adquisiciones e identificar los proveedores, servicios y recursos en general.

3.2.9.1. Definición y criterios de valoración de proveedores.

Teniendo en cuenta los requerimientos del proyecto a lo largo de su ejecución, se establecieron parámetros que permiten definir cuál de los posibles proveedores es aceptado o no para su contratación.

Todos los proveedores interesados en participar en el desarrollo del proyecto deberán presentar la información necesaria para su respectivo estudio y evaluación, dichos requisitos se estipularán en los pliegos de licitación según el cargo o actividad que se necesite contratar.

Tabla 75. Criterios de valoración.

ID	Descripción	Detalle	Escala Calificación	Ponderación
1	Experiencia	Se revisa la experiencia específica y general que tengan los posibles proveedores o profesionales. Esta calificación se toma en base a la experiencia específica (en años) establecida en los pliegos de licitación.	0 = No tiene experiencia. 3 = Cumple con 30% o menos de la experiencia. 7 = Cumple con 65% o menos de la experiencia. 10 = Cumple con 100% o menos de la experiencia.	25%
2	Certificaciones	Se verifica que cuenten con los estudios y certificaciones de calidad (ISO y ambientales) avalados por entidades competentes. Esta calificación se toma en base a la documentación de certificaciones técnicas establecidas en el pliego.	0 = No tiene certificaciones. 2 = Cumple con certificaciones técnicas. 5 = Cumple con certificaciones ambientales. 7 = Cumple con certificaciones de calidad (ISO). 10 = Cumple con todas las certificaciones requeridas.	15%
3	Conocimiento	Se realiza una prueba de conocimiento de conceptos técnicos, administrativos y operacionales para el desarrollo del proyecto. Cuenta con 10 puntos referentes a información específica de los requisitos del proyecto.	0 = El conocimiento fue deficiente (2/10). 2 = El conocimiento fue insuficiente (4/10). 5 = El conocimiento fue aceptable (6/10). 7 = El conocimiento fue bueno (8/10). 10 = El conocimiento fue excelente (10/10).	23%
4	Presupuesto	Se evalúa al proveedor o profesional que más favorezca la parte financiera del proyecto. El presupuesto varía según la actividad que se contrate, y se define en los pliegos de licitación.	0 = Supera el presupuesto. 3 = Es equivalente al presupuesto. 7 = La oferta es un 5% más económico. 10 = La oferta es superior a un 5% en economía.	22%
5	Disponibilidad	Se evalúa la disponibilidad de tiempo, recursos y	0 = No cuenta con el presupuesto, recursos y tiempo.	15%

ID	Descripción	Detalle	Escala Calificación	Ponderación
		presupuesto del proveedor o profesional, teniendo en cuenta los requisitos del pliego de licitación.	3 = Cuenta con presupuesto y tiempo. 7 = Cuenta con presupuesto y recursos.	
		El oferente puede presentar ajustes al cronograma, siempre y cuando sea para reducir el plazo de ejecución.	10 = Cuenta con el presupuesto, recursos y tiempo.	

Fuente: Construcción de autores.

Sumado a lo anterior los proveedores deberán suministrar una póliza de cumplimiento con su debido respaldo frente al servicio que se vaya a contratar, con la finalidad de garantizar el cumplimiento durante las etapas de contratación y ejecución de las actividades, y la garantía después de terminado el contrato. Estas pólizas de cumplimiento deberán ser aportadas para poder firmar y facturar el contrato, junto con los demás documentos requeridos.

3.2.9.2. Selección y tipificación de contratos.

A continuación, se definen los tipos de contrato que aplican en el proyecto para los proveedores y suministro de servicios.

3.2.9.2.1. Contrato a Precio Fijo.

Se establecen los precios por actividades y globales desde un inicio, junto con su alcance, y dentro del cual están incluidos todos los materiales, herramientas y mano de obra requeridos. Estos contratos deberán ser revisados y aprobados por el gerente del proyecto, se deberán presentar todos los documentos establecidos en el pliego de licitaciones.

3.2.9.2.2. Contrato a Costos Reembolsables.

Es un tipo de contrato en el que no se define inicialmente un alcance y un costo preciso, ya que se pueden presentar variaciones que impidan una cuantificación exacta. En el proyecto se requerirá para el suministro de servicios.

Cabe resaltar que, en el momento de la firma del contrato, se debe verificar que el documento contenga como mínimo los siguientes parámetros:

- Alcance del contrato.
- Valor del contrato.
- Plazo del contrato
- Roles y responsabilidades del contratista y contratante.
- Condiciones y formas de pago.
- Garantías.
- Causas de terminación e indemnizaciones.

3.2.9.3. Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.

Al momento de la selección de proveedores se tendrán en cuenta dos criterios. La evaluación de proveedores se ejecutará al momento de seleccionar cotizaciones y propuestas económicas, esto para realizar la valoración pertinente y seleccionar el proveedor que cumpla con la mayoría o totalidad de los criterios de los pliegos de condiciones.

Los procesos de licitación se implementarán para el caso de los proveedores de servicio, mano de obra y personal técnico del proyecto, mediante convocatorias laborales, para poder encontrar el candidato más adecuado para el servicio requerido.

Después de la selección de proveedores, empezará el personal de compras y contratación apoyándose con el área jurídica de la empresa, a establecer las condiciones y estipular las métricas de desempeño para llevar a cabo la adquisición. Cabe resaltar que los tiempos de entrega deben estar planeados y deben ser acordes a las actividades del proyecto, esto con el fin de no tener retrasos en los plazos de la ejecución y ajustes en el presupuesto del proyecto. Así

mismo, se debe tener con anticipación los recursos para poder cumplir con los pagos a los proveedores y tener un buen flujo de caja en el proyecto.

Este proceso de adquisición contará con un monitoreo y control, para constatar la transparencia y el cumplimiento de los procesos y de ser necesario realizar alguna intervención adicional.

A continuación, se encuentran los criterios con los que van a ser evaluadas las adquisiciones del proyecto, estas evaluaciones se soportarán en informes semanales y mensuales, que deberán ser entregados por el responsable de cada área.

Tabla 76. Métricas de desempeño.

ID	Descripción	Detalle	Escala Calificación	Ponderación
1	Calidad	Se evalúa la calidad del resultado del trabajo realizado.	0 = El desempeño fue deficiente. 1 = El desempeño fue insuficiente. 2 = El desempeño fue aceptable. 3 = El desempeño fue bueno. 4 = El desempeño fue excelente.	20%
2	Puntualidad	Se evalúa el cumplimiento de horarios, fechas y compromisos establecidos en el contrato o en comités de seguimiento.	0 = El desempeño fue deficiente. 1 = El desempeño fue insuficiente. 2 = El desempeño fue aceptable. 3 = El desempeño fue bueno. 4 = El desempeño fue excelente.	20%
3	Efectividad	Se evalúa que el producto o entregable esté terminado a satisfacción, teniendo en cuenta lo establecido y requerido por el proyecto.	0 = El desempeño fue deficiente. 1 = El desempeño fue insuficiente. 2 = El desempeño fue aceptable. 3 = El desempeño fue bueno. 4 = El desempeño fue excelente.	20%
4	Alcance	Se evalúa que se haya cumplido con los requisitos establecidos para la ejecución de la actividad asignada.	0 = El desempeño fue deficiente. 1 = El desempeño fue insuficiente. 2 = El desempeño fue aceptable. 3 = El desempeño fue bueno. 4 = El desempeño fue excelente.	25%
5	Incidencias	Se evalúa los actos o condiciones que generaron desaciertos o inconvenientes en el desarrollo de las actividades asignadas.	0 = El desempeño fue deficiente. 1 = El desempeño fue insuficiente. 2 = El desempeño fue aceptable. 3 = El desempeño fue bueno. 4 = El desempeño fue excelente.	10%
6	Comunicación	Se evalúa la comunicación asertiva que permita gestionar	0 = El desempeño fue deficiente. 1 = El desempeño fue insuficiente.	5%

<i>ID</i>	<i>Descripción</i>	<i>Detalle</i>	<i>Escala Calificación</i>	<i>Ponderación</i>
		<i>buenas relaciones con todos los involucrados del proyecto, y la claridad en la información que se entrega.</i>	<i>2 = El desempeño fue aceptable.</i> <i>3 = El desempeño fue bueno.</i> <i>4 = El desempeño fue excelente.</i>	

Fuente: Construcción de autores.

3.2.9.4. Cronograma de compras con la asignación de responsable.

A continuación, se encuentran los cronogramas establecidos para las adquisiciones del proyecto, como lo son los proveedores para la construcción de las viviendas y del espacio público, o la contratación del personal requerido para la ejecución de las actividades definidas en el cronograma de obra.

Tabla 77. Cronograma para la adquisición de proveedores.

Descripción	Días																				Responsable
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Envío descripción de actividades u obras	■																				Director del Proyecto
Envío de licitación a proveedores		■	■																		Coordinador Administrativo
Recepción de ofertas				■	■	■	■	■	■	■											Recursos Humanos
Revisión de documentación											■	■	■	■							Coordinador Administrativo / Recursos Humanos
Solicitud ajustes de ofertas														■	■	■					Coordinador Administrativo
Revisión de ajustes																■	■	■			Coordinador Administrativo / Recursos Humanos
Elaboración y firma de contrato																			■	■	Asesor Jurídico / Gerente del Proyecto

Fuente: Construcción de autores.

Tabla 78. Cronograma para la adquisición de personal.

Descripción	Días															Responsable
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Envío descripción de cargo	■															Director del Proyecto
Publicación de vacante			■	■												Coordinador Administrativo
Revisión y selección de hojas de vida				■	■	■	■	■	■							Recursos Humanos
Proceso de selección										■	■	■				Recursos Humanos
Exámenes de ingreso												■	■	■		Recursos Humanos
Elaboración y firma de contrato														■	■	Asesor Jurídico / Gerente del Proyecto

Fuente: Construcción de autores.

Conclusiones y Recomendaciones

El proyecto presentado a lo largo de este documento reúne los requisitos establecidos para la construcción de un conjunto de viviendas autosostenibles con materiales reciclados enfocado a la mejora de condiciones de vida de población vulnerable, convirtiéndose en un modelo habitacional con precios asequibles, que puede ser implementando diferentes zonas del país que presenten condiciones de contaminación, pobreza y desempleo tal como en la zona estudiada.

El apoyo de entidades públicas y privadas es fundamental en el desarrollo de este tipo de proyectos, ya que permiten facilitar el acceso a la población y a los recursos gubernamentales, y adicional a esto de acuerdo con las políticas nacionales lograr el favorecimiento de la obtención de los subsidios de vivienda vigente.

El conjunto de viviendas de interés social autosostenible con materiales reciclables y uso de sistemas de energía renovable, en el municipio de Samacá departamento Boyacá, es un proyecto académico que fue desarrollado bajo los lineamientos del PMI permitiendo que los autores lograran conocer la correcta concepción de un proyecto bajo las practicas del PMBOK V6, fortaleciendo los conocimientos adquiridos y obteniendo nuevos lineamientos para el desarrollo de futuros proyectos.

De acuerdo con los estudios realizados a lo largo de la elaboración de este documento es importante resaltar que para lograr el éxito de un proyecto es necesario estudiar varias alternativas de modo que se pueda elegir una que permita adquirir rentabilidad, calidad, y seguridad al proyecto. En el caso particular de este documento se eligió una alternativa que podría brindar mayores beneficios a la sociedad y su entorno permitiendo ser un ejemplo para los proyectos de vivienda de interés social en sus zonas aledañas a Samacá.

De acuerdo con las características socio ecológicas del proyecto y a los resultados financieros obtenidos en el estudio del mismo, es posible afirmar que un proyecto con estas características tiene grandes posibilidades de tener éxito tanto a nivel económico, cómo a nivel social y ambiental.

En el proceso de estudio del proyecto, es fundamental dirigir la idea de negocio bajo unos objetivos que puedan ser medidos en calidad, costo y tiempo. Teniendo como prioridad la optimización de los recursos en pro de la mitigación de una problemática y la satisfacción de los involucrados

Es importante poder desarrollar una correcta Gestión administrativa y gerencial al periodo de la ejecución del proyecto, formando roles y responsabilidades de cada uno de los interesados, que permitan la consecución de los entregables sin afectación al alcance, tiempo y costo.

Finalmente es fundamental hacer una identificación de riesgos y planificación de planes de respuesta con el fin de disminuir los impactos negativos que se puedan presentar a lo largo de la ejecución de este. Adicional a esto es muy importante hacer una buena gerencia del proyecto en cada una de las etapas en la que se esté desarrollando, con el objetivo de lograr mejores resultados al hacer una correcta planificación y optimización de los recursos.

Referencias

A la Obra Maestros. (08 de abril de 2016). *A la Obra Maestros*. Obtenido de A la Obra Maestros:

<https://maestros.com.co/emprendedores/construir-casas-a-partir-bloques-plastico-negocio-del/>

AGUILAR, A. P. (2016). *LADRILLOS ELABORADOS CON PLÁSTICO*. Cuenca:

UNIVERSIDAD DE CUENCA.

Alcaldía Municipal de Samacá. (7 de Enero de 2020). *Alcaldía Municipal de Samacá*. Obtenido

de Alcaldía Municipal de Samacá: <http://www.samaca-boyaca.gov.co/tema/municipio>

Alcaldía Municipal de Samacá. (7 de enero de 2020). *Alcaldía Municipal de Samacá*. Obtenido

de Alcaldía Municipal de Samacá: [http://www.samaca-](http://www.samaca-boyaca.gov.co/municipio/localizacion-geografica)

[boyaca.gov.co/municipio/localizacion-geografica](http://www.samaca-boyaca.gov.co/municipio/localizacion-geografica)

Avila, V. M. (2013). *Desarrollo de los programas de vivienda de interés social en el*

departamento de Boyacá 2009-2013. Tunja: Contraloría General de Boyacá.

Business School CEIPA. (2018). *Business School CEIPA*. Obtenido de Business School CEIPA:

[http://icontent.ceipa.edu.co/icontent/faces/jsp/despliegue/contenido/despliegueContenidoI
tem.jsp?itemEstructurado=9037](http://icontent.ceipa.edu.co/icontent/faces/jsp/despliegue/contenido/despliegueContenidoItem.jsp?itemEstructurado=9037)

Cámara Colombiana de la Construcción. (10 de diciembre de 2019). *CAMACOL*. Obtenido de

CAMACOL: [https://camacol.co/comunicados/la-inversi%C3%B3n-de-los-hogares-en-
vivienda-nueva-crecer%C3%A1-un-52-en-2020-camacol](https://camacol.co/comunicados/la-inversi%C3%B3n-de-los-hogares-en-vivienda-nueva-crecer%C3%A1-un-52-en-2020-camacol)

Colombia.com. (2020). *Colombia.com*. Obtenido de Colombia.com:

<https://www.colombia.com/colombia-info/informacion-general/geografia/>

Colombiamania.com. (18 de mayo de 2006). *Colombiamania.com*. Obtenido de

Colombiamania.com: <http://www.colombiamania.com/departamentos/boyaca.html>

- Concejo municipal de Samacá. (2016). *Trabajando por un solo propósito Samaca. Plan de desarrollo 2016-2019*. Samacá, Boyacá: Concejo municipal de Samacá. Obtenido de https://samacaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/samacaboyaca/content/files/000021/1028_acuerdomunicipalno009plandedesarrollo011.pdf
- Delgado, P. C. (2013). *Guia de Manejo Ambiental para el sector de la Construcción*. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *DANE*. Obtenido de DANE: <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=5.469493689927991&lg=-73.52482678949995&z=12>
- Dinero. (10 de febrero de 2009). *Dinero*. Obtenido de Dinero: <https://www.dinero.com/empresas/articulo/empresa-sas-en-colombia-que-tipo-de-sociedades-de-empresa-debo-elegir/84554>
- EcoInventos Green Technology. (abril de 2019). *EcoInventos Green Technology*. Obtenido de EcoInventos Green Technology: <https://ecoinventos.com/casas-de-ladrillos-de-plastico/>
- EcoInventos Green Technology. (21 de diciembre de 2019). *EcoInventos Green Technology*. Obtenido de EcoInventos Green Technology: <https://ecoinventos.com/presanella-building-system/>
- ECOLEC. (2020). *ECOLEC*. Obtenido de ECOLEC: <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/>
- EntreOjos. (18 de febrero de 2019). *EntreOjos.com*. Obtenido de EntreOjos.com: <https://entreojos.co/ambiente/ecosistemas/boyaca-sera-piloto-nacional-del-programa-de-reduccion-de-gases-de-efecto-invernadero>

Flórez, G. E. (12 de febrero de 2019). *Portafolio*. Obtenido de Portafolio:

<https://www.portafolio.co/mis-finanzas/vivienda/el-precio-de-la-vivienda-social-aumentaria-12-4-millones-526274>

Fonseca, A. N. (2017). *Contaminación en Samacá - Boyacá*. Zipaquirá: Universidad Minuto de Dios.

Fundación MILPA. (2020). *Fundación MILPA*. Obtenido de Fundación MILPA:

<http://www.fundacionmilpa.org/>

GPM. (2014). *El Estándar P5™ de GPM Global para la*. GPM.

Hernández, J. D. (2006). *Programa para la disminución de la pobreza y seguimiento al avance de las metas del milenio en el departamento de Boyacá*. Tunja. Obtenido de

<https://www.dapboyaca.gov.co/descargas/odm/centro/samaca.pdf>

Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña - ITEC. (2006). *Construmática*. Obtenido de Construmática:

https://www.construmatica.com/construpedia/Impactos_Ambientales_en_el_Sector_de_la_Construcci%C3%B3n

La Guajira Hoy. (2 de octubre de 2015). *La Guajira Hoy*. Obtenido de La Guajira Hoy:

<https://laguajirahoy.com/2015/10/gobierno-nacional-entregara-viviendas-en-san-juan-del-cesar-y-dibulla.html>

LEED rating system. (10 de enero de 2021). *LEED rating system*. Obtenido de LEED rating

system: <https://www.usgbc.org/leed>

López, C. M. (19 de agosto de 2013). *FinanzasZone*. Obtenido de FinanzasZone:

<http://finanzaszone.com/s-a-s/>

Metro Cuadrado. (29 de Diciembre de 2020). *Metro Cuadrado*. Obtenido de Metro Cuadrado:

[https://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/asi-impacta-el-nuevo-salario-minimo-al-sector-vivienda-](https://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/asi-impacta-el-nuevo-salario-minimo-al-sector-vivienda-4133#:~:text=Tope%20Viviendas%20de%20Inter%C3%A9s%20Social,m%C3%ADmimo%20es%20decir%20%24136.278)

[4133#:~:text=Tope%20Viviendas%20de%20Inter%C3%A9s%20Social,m%C3%ADmimo%20es%20decir%20%24136.278](https://www.metrocuadrado.com/noticias/actualidad/asi-impacta-el-nuevo-salario-minimo-al-sector-vivienda-4133#:~:text=Tope%20Viviendas%20de%20Inter%C3%A9s%20Social,m%C3%ADmimo%20es%20decir%20%24136.278).

OPEMED. (23 de marzo de 2020). *OPEMED*. Obtenido de OPEMED:

<http://gestionderesiduosonline.com/el-complejo-proceso-del-reciclaje-del-plastico/>

Parra, L. (18 de Diciembre de 2019). *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible*. Obtenido de Consejo Colombiano de Construcción Sostenible:

<https://www.cccs.org.co/wp/2019/12/18/sdp-lanzamiento-manual-protocolo-de-implementacion/>

Portal Fruticola. (17 de agosto de 2017). *Portal Fruticola*. Obtenido de Portal Fruticola:

<https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/08/17/como-construir-un-sistema-de-captacion-y-acumulacion-de-aguas-lluvias-para-riego/>

Project Management Institute, Inc. (2020). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Bogotá: Independent Publishers Group.

Proyectos Gestión Conocimiento. (02 de noviemrbe de 2016). *Proyectos Gestión Conocimiento*.

Obtenido de Proyectos Gestión Conocimiento: <https://www.pgconocimiento.com/la-importancia-del-mapa-estrategico/>

Quintero, D. F. (27 de julio de 2019). *Ingenio & Empresa*. Obtenido de Ingenio & Empresa:

<https://ingenioempresa.com/planificacion-estrategica/>

Ramos A., B. D. (2012). *esri*. Obtenido de esri:

<https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=6107925028ea424988a532318f22c78f>

REDACCIÓN BOYACÁ SIETEDÍAS. (31 de enero de 2014). *El Tiempo*. Obtenido de El

Tiempo: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13438397>

Remon, R. (09 de septiembre de 2016). *Arquitectura y Empresa*. Obtenido de Arquitectura y

Empresa: <https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/casas-con-ladrillos-de-plastico-reciclado-en-colombia>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2013). *Guía de Manejo Ambiental para el sector de la*

Construcción. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2013). *Subdirección de Control Ambiental al Sector Público*.

Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente.

SIAC. (2020). *Sistema de Información Ambiental en Colombia*. Obtenido de Sistema de

Información Ambiental en Colombia: <http://www.siac.gov.co/climaticogei>

Solar Power Rocks. (11 de julio de 2012). *Solar Power Rocks*. Obtenido de Solar Power Rocks:

<https://www.solarpowerrocks.com/solar-basics/how-much-electricity-does-a-solar-panel-produce/>