

**EDIFICIO BASADO EN PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD**

**CAROLINA DIEZ MEDINA Y PAULA FERNANDA ROMERO PÁEZ**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C. – 2016**

**EDIFICIO BASADO EN PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD**

**CAROLINA DIEZ MEDINA Y PAULA FERNANDA ROMERO PÁEZ**

**Trabajo de Grado para obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Asesor: ÉDGAR VELASCO**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS  
BOGOTÁ D.C. – 2016**

## **Dedicatoria**

### **A Dios**

*Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

### **A Nuestros Padres**

*Por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien y por su amor.*

### **A Nuestras Familias**

*A nuestros hermanos y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.*

*¡Gracias a ustedes!*

## **Agradecimientos**

ii

A nuestros profesores por su esfuerzo y dedicación, quienes con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han logrado que podamos terminar nuestros estudios con éxito. Porque todos han aportado con un granito de arena a nuestra formación, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docentes y por sus consejos.

Este proyecto consistirá en el diseño y construcción de un edificio de vivienda multifamiliar con características de tecnologías basadas en los principios de la sostenibilidad, el proyecto buscará el aprovechamiento de conceptos básicos de cuidado con el medio ambiente, el reciclaje de aguas servidas y el ahorro en el consumo de energía, el agua potable y la consolidación de cubiertas verdes dentro del edificio.

El edificio además de minimizar el impacto ambiental, contará con una reducción de consumo en servicios públicos por las tecnologías implementadas, generando así un ahorro para los habitantes de los apartamentos que se verá reflejado a corto y largo plazo.

Con este trabajo se pretende ubicar al lector en el desarrollo de un proyecto, mostrando cada una de sus fases y su respectivo desarrollo. Se encontrará con el planteamiento de un problema que requiere ser solucionado como es la contaminación ambiental y el calentamiento global.

Además, podrán conocer los objetivos para llegar a contribuir a este mal que afecta al mundo actual y la alternativa que se presenta tiene su origen en la satisfacción de una necesidad básica como la vivienda.

Estamos viviendo un momento decisivo en la historia de Colombia. El país tiene un futuro prometedor en términos de desarrollo, pero esto sólo será realidad si aplica un plan estratégico de protección y promoción sustentable de su capital natural y humano. Actualmente existe una sobreexplotación de sus recursos no renovables, los cuales ofrecen a cambio de utilidades temporales momentáneas y que sólo duran un corto plazo.

Día a día observamos por medio de noticias la situación crítica de la naturaleza y la escasez de los recursos naturales no renovables, así como la necesidad insatisfecha de agua, alimentos y medicinas para una población mundial que cada día es más grande. Nuestro país por su ubicación posee numerosos ecosistemas que proveen el sustento diario a pesar de nuestros actos que buscan andar el mismo camino de naciones que hoy se encuentran arruinadas y sin recursos que les aseguren un futuro.

Es momento de detenernos en nuestra patética carrera centrada en la búsqueda de un crecimiento industrial que ha demostrado con hechos ser caótico e insostenible. Al hacer un análisis de nuestras fortalezas y posibilidades la propuesta es redefinir la meta y lograr una interacción eficiente e innovadora de nuestros recursos y ventajas, para lograr un desarrollo que garantice bienestar, desarrollo sostenible y equidad.

La propuesta comienza referenciando el nivel de contaminación generado en los hogares colombianos, centrándonos en la ciudad de Bogotá. En primer lugar se evaluará toda la situación por medio del planteamiento del problema. En segundo lugar trabajaremos en las alternativas de solución y se definirán los objetivos del proyecto.

## Objetivos

### Principal

- Diseñar e implementar la metodología de gestión de proyectos, basada en las mejores prácticas recogidas del PMBOK® y los lineamientos del PMI® para el diseño y la construcción de un edificio basado en principios de sostenibilidad.

### Específicos

- Centrar la metodología de gestión de proyectos en las áreas del conocimiento, bajo las pautas del PMI®. (Universidad Piloto de Colombia, 2016)
- Definir herramientas adecuadas para el desarrollo de una efectiva gestión de proyectos. (Universidad Piloto de Colombia, 2016)
- Entender y utilizar una terminología común en la dirección de proyectos. (Universidad Piloto de Colombia, 2016)
- Identificar y aplicar los fundamentos y las buenas prácticas que puedan aumentar la probabilidad de éxito en el desarrollo de un proyecto. (Universidad Piloto de Colombia, 2016)
- Comprender el objetivo y significado de todas las temáticas y posicionarlas dentro de su marco de referencia, de manera que la especialización sea un todo coherente y armónico. (Universidad Piloto de Colombia, 2016)

## Tabla de Contenidos

Capítulo 1. Formulación .....	1
1.1 Descripción Organización Fuente del Problema o Necesidad.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.3 Método de Puntuación Para Selección Idea de Proyecto. ....	1
1.4 Descripción Problema Principal a Resolver .....	4
1.5 Antecedentes del Problema.....	4
1.6 Análisis de Involucrados .....	6
1.7 Árbol de Problemas .....	7
1.8 Árbol de Objetivos .....	7
1.9 Método de Puntuación Para Selección de Alternativa a Desarrollar Como Idea- Proyecto.....	8
1.10 Alternativas de Solución .....	11
1.10.1 Identificación de alternativas para solucionar problema .....	11
1.10.2 Descripción general de la alternativa seleccionada.....	11
1.11 Objetivos del Proyecto Caso.....	11
1.11.1 General.....	12
1.11.2 Específicos .....	12
1.12 Marco Metodológico Para Realizar El Trabajo De Grado.....	12
1.12.1 Fuentes de información.....	12
1.12.2 Tipos y métodos de investigación .....	12
1.12.3 Herramientas .....	13
1.12.4 Supuestos y restricciones .....	13
1.12.5 Entregables del trabajo de grado .....	13
1.12.6 Descripción producto proyecto caso .....	14
1.12.7 Proyecto caso .....	14
Capítulo 2. Estudios y Evaluaciones .....	15
2.1 Estudio Técnico .....	15
2.1.1 Organización donde se presenta la necesidad o problema.....	15
2.1.2 Descripción de la organización .....	15
2.1.2.1 Direccionamiento estratégico.....	15
2.2 Estudio de Mercado.....	29
2.2.1 Población.....	29



2.2.2	Dimensionamiento demanda .....	29
2.2.3	Dimensionamiento oferta .....	30
2.2.4	Precios .....	31
2.2.5	Punto equilibrio oferta – demanda .....	33
2.2.6	Matriz Pestle .....	35
2.3	Sostenibilidad .....	35
2.3.1	Social.....	36
2.3.2	Ambiental.....	36
2.3.3	Análisis ciclo de vida del producto .....	38
2.3.4	Definición y cálculo de ecoindicadores .....	40
2.3.5	Económica.....	41
2.3.6	Riesgos .....	42
2.3.7	Involucrados .....	42
2.3.8	Categorización de riesgos .....	45
2.3.9	Matriz resumen de sostenibilidad.....	48
2.4	Estudio Económico – Financiero .....	49
2.4.1	Estructura de desagregación del trabajo del proyecto.....	49
2.4.2	Definición nivel de la estructura de desagregación del trabajo.....	50
2.4.3	Estructura de desagregación de recursos.....	50
2.4.4	Estructura de desagregación de costos .....	51
2.4.5	Presupuesto del caso de negocio y presupuesto del proyecto .....	52
2.4.6	Fuentes y usos de fondos.....	57
2.4.7	Flujo de caja del proyecto .....	58
2.4.8	Evaluación financiera con indicadores de rentabilidad .....	59
2.4.9	Análisis de sensibilidad.....	60
Capítulo 3.	Planes.....	63
3.1	Plan de Gestión del Proyecto .....	63
3.2	Plan de Gestión de los Cambios.....	69
3.3	Plan de Gestión de los Interesados .....	71
3.4	Registro de Interesados.....	75
3.5	Análisis de Interesados.....	76
3.6	Matriz de Temas y Respuestas .....	77
3.7	Plan de Gestión del Alcance.....	78
3.8	Plan de Gestión de Requerimientos .....	80

3.9	Diccionarios WBS.....	81
3.10	Matriz de Trazabilidad de Requerimientos.....	90
3.11	Plan de Gestión del Tiempo.....	91
3.12	Estructura de Desagregación de Recursos.....	92
3.13	Estimación de la Duración de las Actividades.....	93
3.14	Plan de Gestión de los Costos.....	100
3.15	Estructura de Desagregación de los Costos.....	101
3.16	Estimación Costo de las Actividades.....	102
3.17	Plan de Gestión de la Calidad.....	103
3.18	Métricas de Calidad.....	106
3.19	Plan de Mejora de Procesos.....	107
3.20	Plan de Gestión de Recursos Humanos.....	111
3.21	Estructura Organizacional del Proyecto.....	116
3.22	Plan de Gestión de Personal.....	117
3.23	Plan de Gestión de las Comunicaciones.....	120
3.24	Matriz de Comunicaciones.....	121
3.25	Plan de Gestión de los Riesgos.....	122
3.26	Ficha Técnica de Riesgos.....	128
3.27	Plan de Gestión de Adquisiciones.....	133
3.28	Criterios de Selección y Evaluación de Proveedores.....	138
3.29	Plan de Sostenibilidad.....	140
3.30	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.....	151
	Lista de Referencias.....	157
	Anexos.....	160

## Lista de Tablas

Tabla 1. Ponderación Criterios Idea de Proyecto .....	2
Tabla 2. Satisfacción Criterios Ideas de Proyecto .....	3
Tabla 3. Score Criterios Ideas de Proyecto .....	3
Tabla 4. Involucrados.....	6
Tabla 5. Evaluación de Involucrados.....	6
Tabla 6. Ponderación Criterios Alternativa Idea-Proyecto .....	9
Tabla 7. Satisfacción Alternativa Idea-Proyecto .....	10
Tabla 8. Puntuación Alternativa Idea-Proyecto.....	11
Tabla 9. Cuadro de Áreas .....	26
Tabla 10. Construcciones con Principios de Sostenibilidad en Colombia.....	28
Tabla 11. Precio Metro Cuadrado Barrios Suba.....	32
Tabla 12. Matriz Pestle .....	35
Tabla 13. Ecoindicadores.....	41
Tabla 14. Análisis Involucrados.....	43
Tabla 15. Matriz Dependencia Influencia .....	44
Tabla 16. Matriz de Riesgos.....	47
Tabla 17. Matriz Resumen de Sostenibilidad .....	48
Tabla 18. Presupuesto Caso de Negocio.....	52
Tabla 19. Presupuesto del Proyecto .....	52
Tabla 20. Fuentes y Usos de Fondos.....	57
Tabla 21. Amortización Préstamo .....	58
Tabla 22. Flujo de Caja.....	59
Tabla 23. Flujo de Fondos .....	59
Tabla 24. Indicadores Financieros .....	60
Tabla 25. Costo-Beneficio del Proyecto .....	60
Tabla 26. Puntos de Equilibrio Variables Sensibles .....	61
Tabla 27. Análisis de Sensibilidad.....	61
Tabla 28. TIR Escenarios.....	62
Tabla 29. Diccionario WBS .....	81
Tabla 30. Matriz de Trazabilidad de Requerimientos .....	90
Tabla 31. Estimación Duración de Actividades.....	93
Tabla 32. Estimación Costo de las Actividades.....	102

Tabla 33. Matriz de Comunicaciones .....	121
Tabla 34. Matriz Raci Gestión de Riesgos .....	122
Tabla 35. Presupuesto Gestión de Riesgos .....	123
Tabla 36. Periodicidad de las Actividades de la Gestión de Riesgos.....	124
Tabla 37. Tolerancias de los Interesados.....	125
Tabla 38. Informe de Monitoreo de Riesgos.....	126
Tabla 39. Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos.....	126
Tabla 40. Informe de Monitoreo de Riesgos.....	127
Tabla 41. Matriz de Impacto.....	127
Tabla 42. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores.....	138
Tabla 42. Escala Evaluación a Proveedores.....	139
Tabla 44. Matriz de Evaluación de Riesgos .....	142
Tabla 45. Identificación de Impactos del Proyecto .....	144
Tabla 46. Cálculo Huella de Carbono-Combustible.....	145
Tabla 47. Cálculo Huella de Carbono-Electricidad .....	146
Tabla 48. Estrategias, Objetivos, Metas e Indicadores.....	149
Tabla 49. Valor Metro Cuadrado Lote Para Vivienda Bogotá .....	161
Tabla 50. Valor Metro Cuadrado Construido .....	162
Tabla 51. Convenciones .....	163
Tabla 52. Área Lote Aproximada.....	163
Tabla 53. Valor Total Vivienda Nueva Por Zonas.....	165
Tabla 54. Cronograma .....	172
Tabla 55. Documentación de los Requerimientos .....	177

## Lista de Figuras

Figura 1. Efectos Cambio Climático .....	5
Figura 2. Árbol de Problemas.....	7
Figura 3. Árbol de Objetivos.....	8
Figura 4. Localización Lote 1 .....	19
Figura 5. Localización Lote 2 .....	19
Figura 6. Fotografía Lote.....	20
Figura 7. Fachada y Corte A-A.....	20
Figura 8. Fachada y Corte B-B.....	21
Figura 9. Planta Sótano .....	21
Figura 10. Planta Apartamentos.....	22
Figura 11. Esquema Cubierta Verde Edificio.....	23
Figura 12. Sistema Recolección Aguas Grises 1.....	23
Figura 13. Sistema Recolección Aguas Grises 2.....	24
Figura 14. Esquemas Iluminación LED .....	25
Figura 15. Esquema Sistemas Paneles Solares.....	25
Figura 16. Unidades de Vivienda Nueva Vendidas .....	30
Figura 17. Área de Vivienda Nueva Vendida y Valor de Ventas.....	30
Figura 18. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas.....	31
Figura 19. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas y Vendidas .....	33
Figura 20. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas y Vendidas – 135-335 SMMLV .....	34
Figura 21. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas y Vendidas Más de 335 SMMLV.....	34
Figura 22. Ciclo de Vida de un Producto.....	39
Figura 23. Ciclo de Vida Edificio Con Principios de Sostenibilidad.....	40
Figura 24. Matriz de Temas y Respuestas.....	45
Figura 25. Estructura de Desagregación de los Riesgos.....	46
Figura 26. Estructura de Desagregación del Trabajo .....	49
Figura 27. Estructura de Desagregación de Recursos .....	50
Figura 28. Estructura de Desagregación de Costos .....	51
Figura 29. Gráfica Flujo de Caja .....	58
Figura 30. Análisis de involucrados.....	76
Figura 31. Matriz de Temas y Respuestas.....	77
Figura 32. Diagrama de Flujo.....	110

Figura 33. Organigrama .....	116
Figura 34. Zonas Bogotá.....	160
Figura 35. Estructura de Desagregación del Producto .....	166
Figura 36. Valor Acumulado-Valor Ganado.....	176
Figura 37. Variación en el Tiempo.....	176

## Capítulo 1. Formulación

En este capítulo el lector podrá encontrar todo el planteamiento del problema a resolver y su posible solución.

### 1.1 Descripción Organización Fuente del Problema o Necesidad

Teniendo en cuenta que el patrocinador requiere incluir un proyecto que genere ganancias para un lote de su propiedad, decide patrocinar el proyecto de vivienda multifamiliar basada en principios de sostenibilidad con el medio ambiente.

El patrocinador ve la oportunidad de obtener ventaja a través de las ventas de apartamentos por la novedad de los sistemas de sostenibilidad y la poca oferta de vivienda con estas características.

### 1.2 Planteamiento del Problema

Se presentan los métodos para elegir la mejor solución al problema planteado anteriormente.

### 1.3 Método de Puntuación Para Selección Idea de Proyecto.

- a) Meta general del proyecto: Seleccionar la mejor idea de proyecto
- b) Alternativas:
  - i. Algunos pueblos agricultores no tienen acceso a entidades especializadas en créditos para su sector.
  - ii. El sistema para monitoreo de transacciones de la entidad no es totalmente eficiente ni adecuado para suplir la necesidad de prevenir fraudes.
  - iii. La mayoría de viviendas actuales en Bogotá no contribuyen con el desarrollo sostenible del planeta y las que lo hacen no se encuentran al alcance de las familias de bajos recursos.
- c) Criterios a emplear en la toma de decisión:
  - i. Conocimiento del mercado
  - ii. Conocimiento de los involucrados
  - iii. Viabilidad
  - iv. Urgencia de la necesidad
  - v. Posibilidad de aplicar los resultados

d) Ponderación para cada uno de los criterios

- i. 1 = Muy poco importante
- ii. 2 = Poco importante
- iii. 3 = Importancia media
- iv. 4 = Algo importante
- v. 5 = Muy importante

A continuación, en la Tabla 1. Ponderación Criterios Idea de Proyecto se presentan las ponderaciones para cada uno de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación de las ideas de proyecto:

*Tabla 1. Ponderación Criterios Idea de Proyecto*

<b>Criterios</b>	<b>Ponderación</b>
Conocimiento del mercado	4
Conocimiento de los involucrados	4
Viabilidad	5
Urgencia de la necesidad	4
Posibilidad de aplicar los resultados	2

Fuente: [Autores](#)

e) Satisfacción de cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios empleando una escala de 7 puntos

- i. 1 = Muy bajo
- ii. 2 = Bajo
- iii. 3 = Poco bajo
- iv. 4 = Medio
- v. 5 = Poco Alto
- vi. 6 = Alto
- vii. 7 = Muy alto

Enseguida, se muestra en la



Tabla 2. Satisfacción Criterios Ideas de Proyecto la satisfacción de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación de las ideas de proyecto:

Tabla 2. Satisfacción Criterios Ideas de Proyecto

Criterios	Alternativa i	Alternativa ii	Alternativa iii
Conocimiento del mercado	2	2	3
Conocimiento de los involucrados	2	5	5
Viabilidad	3	4	5
Urgencia de la necesidad	6	5	7
Impacto social	2	4	5

Fuente: [Autores](#)

f) Calcular la puntuación para cada una de las alternativas

En la Tabla 3. Score Criterios Ideas de Proyecto Tabla 3 encontramos la puntuación de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación de las ideas de proyecto.

g) La alternativa iii (las ciudades están acabando con el medio ambiente y no se presentan soluciones que contribuyan con esta catástrofe) obtiene la ponderación más alta de 98 y, por lo tanto, representa la mejor idea de proyecto.

Tabla 3. Score Criterios Ideas de Proyecto

Criterios	Ponderación	Alternativa i	Alternativa ii	Alternativa iii
		Ponderación * Nivel de Satisfacción		
Conocimiento del mercado	4	8	8	15
Conocimiento de los involucrados	4	8	20	20
Viabilidad	5	15	20	25
Urgencia de la necesidad	4	24	20	28
Impacto social	2	4	8	10
<b>SCORE</b>		<b>59</b>	<b>76</b>	<b>98</b>

Fuente: [Autores](#)

#### **1.4 Descripción Problema Principal a Resolver**

El problema radica en la alteración de los sistemas naturales existentes principalmente en la ciudad de Bogotá a causa del número de viviendas necesarias para toda su población, superior a 6.763 millones.

La mayoría de las construcciones no son amigables con el ecosistema y esto ocasiona graves problemas ambientales. Adicional, el concepto de sostenibilidad se aplica usualmente a hogares de estratos sociales altos.

Por otra parte, el consumo excesivo de recursos naturales no renovables, los hábitos modernos de vida, el manejo inadecuado de residuos y la baja oferta de proyectos en contextos de medianos ingresos son factores que están aumentando del planeta y por ende el calentamiento global.

Queremos contribuir básicamente al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible que tiene como fin “conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

#### **1.5 Antecedentes del Problema**

La vivienda es una necesidad humana evidente, es un derecho estipulado en la constitución colombiana, sin embargo hay pocos proyectos que ponen en práctica la construcción de vivienda brindando mayor posibilidad económica de adquirirla. Hasta hace muy poco la expectativa estaba centrada en proporcionar suficientes casas para el aumento de la población mundial y la importancia de las consideraciones ambientales se había hecho a un lado.

El gran problema radica en la creciente amenaza sobre la tierra y sus recursos naturales, que por medio de la urbanización a gran escala ha producido un grave impacto ambiental.

Muchos de los inconvenientes enfrentados al proporcionar vivienda se relacionan con el medio ambiente, se ha urbanizado en sitios ecológicamente valiosos, difíciles o peligrosos. Los proyectos de construcción de vivienda mal diseñados, aún en sitios esencialmente apropiados, pueden ser dañinos para el medio ambiente y poner en peligro la salud y bienestar de sus habitantes. Para el residente existen muchas condiciones naturales y artificiales que han tenido graves impactos negativos sobre el medio de vida y que excluyen la elección de un sitio en

particular. La urbanización residencial contribuye a la contaminación del aire y agua debido al uso de combustibles de calefacción o refrigeración, aguas servidas, entre otros. También se puede anticipar la presencia de tránsito y desechos sólidos (Wikipedia, 2016).

La alteración de los sistemas naturales existentes, debido a los proyectos mal diseñados, acelera la erosión y sedimentación, afectando la calidad del agua superficial y subterránea. Es posible que disminuya la cantidad de agua subterránea a razón de la mayor área impermeable (por ejemplo por el pavimento y los techos) y la eliminación de la vegetación y alteración de los patrones naturales de drenaje. Los ríos existentes experimentan ciclos más extremos de inundación o de sequía. El drenaje de las aguas lluvia y los sistemas de desperdicios sanitarios sobrecargan la capacidad de absorción y tratamiento de los suelos locales y redes de drenaje y se contamina el agua subterránea. La eliminación de la vegetación puede afectar las condiciones climáticas locales, ocasionando fluctuaciones extremas de temperatura y mayor contacto con el viento y la radiación solar (Wikipedia, 2016). Adicional, el concepto de sostenibilidad se aplica usualmente a hogares de estratos sociales altos.

Por otra parte, el consumo excesivo de recursos naturales no renovables, los hábitos modernos de vida, el manejo inadecuado de residuos y la baja oferta de proyectos en contextos de medianos ingresos son factores que están aumentando del planeta y por ende el calentamiento global. Se presenta la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para ilustrar la problemática.

Figura 1. Efectos Cambio Climático



Fuente: [Autores](#)

### 1.6 Análisis de Involucrados

En la Tabla 4 de involucrados tenemos la relación de todas las personas que están o pueden estar interesadas en el desarrollo del proyecto:

Para la evaluación de los interesados identificados en el proyecto, se utilizó una escala de 1 a 5, donde 1 indica el menor grado de importancia y menor grado de compromiso; el 5 indica el mayor grado de importancia y mayor grado de compromiso.

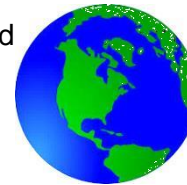


Tabla 4. Involucrados

Directos	Indirectos	Oponentes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población adquirente de viviendas amigables con el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comerciantes de la zona.</li> <li>• Secretaría del Medio Ambiente</li> <li>• Alcaldía Distrital de Bogotá.</li> <li>• Proveedores de tecnología sostenible.</li> <li>• Proveedores de materiales para construcción ecológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vecinos afectados por la construcción</li> </ul>

Fuente: [Autores](#)

A continuación se presenta la Tabla 5 con la evaluación para cada uno de los involucrados respecto a su expectativa y su fuerza:

*Tabla 5. Evaluación de Involucrados*

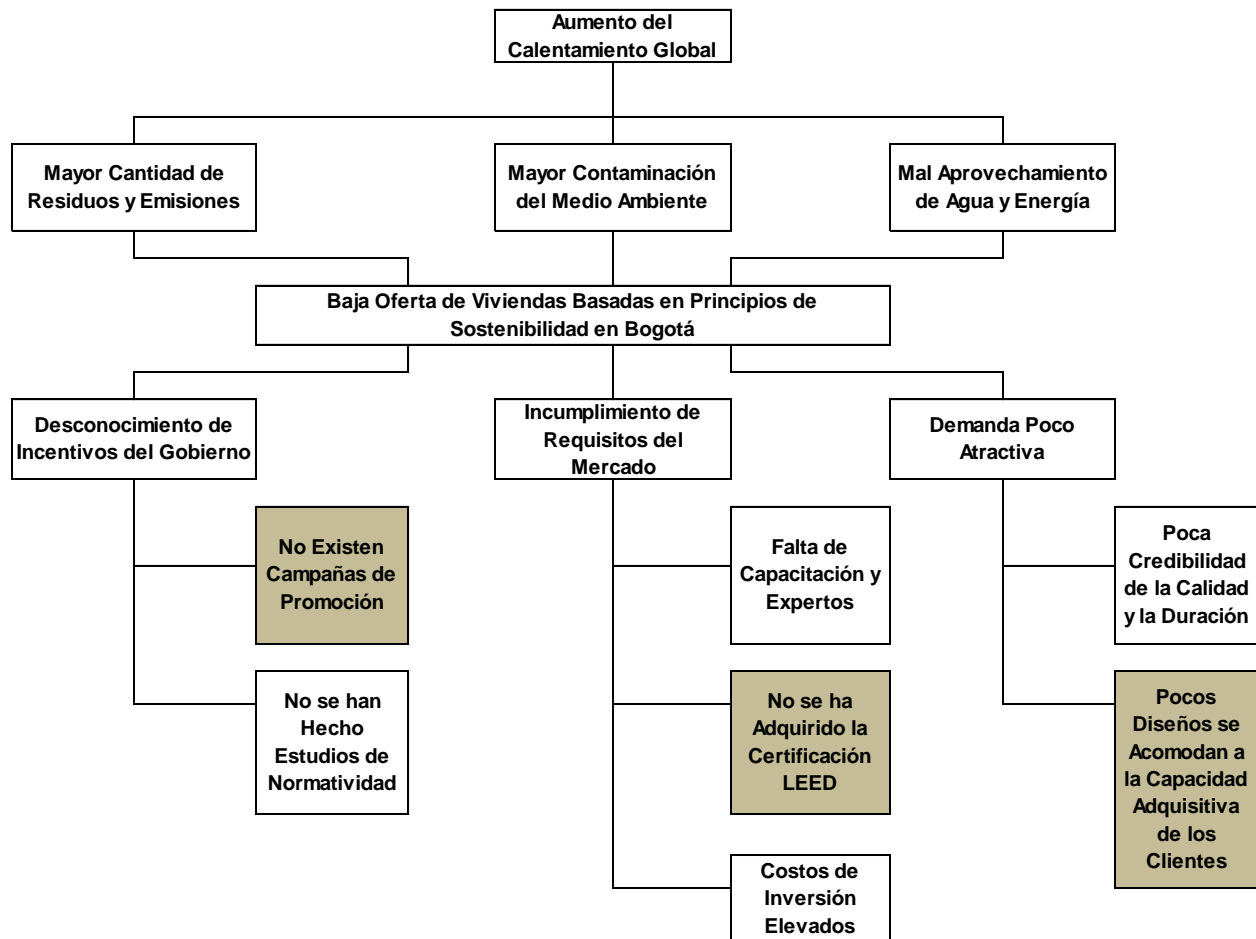
<b>Involucrados</b>	<b>Expectativa</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Resultante</b>
Población Adquirente	5	3	15
Comerciantes Vecinos	2	1	2
Secretaría del Medio Ambiente	5	5	25
Alcaldía de Bogotá	5	4	20
Proveedores de Material Ecológico	4	3	12
Vecinos de la Construcción	4	3	12

Fuente: [Autores](#)

### 1.7 Árbol de Problemas

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** encontramos el Árbol de Problemas del proyecto.

Figura 2. Árbol de Problemas

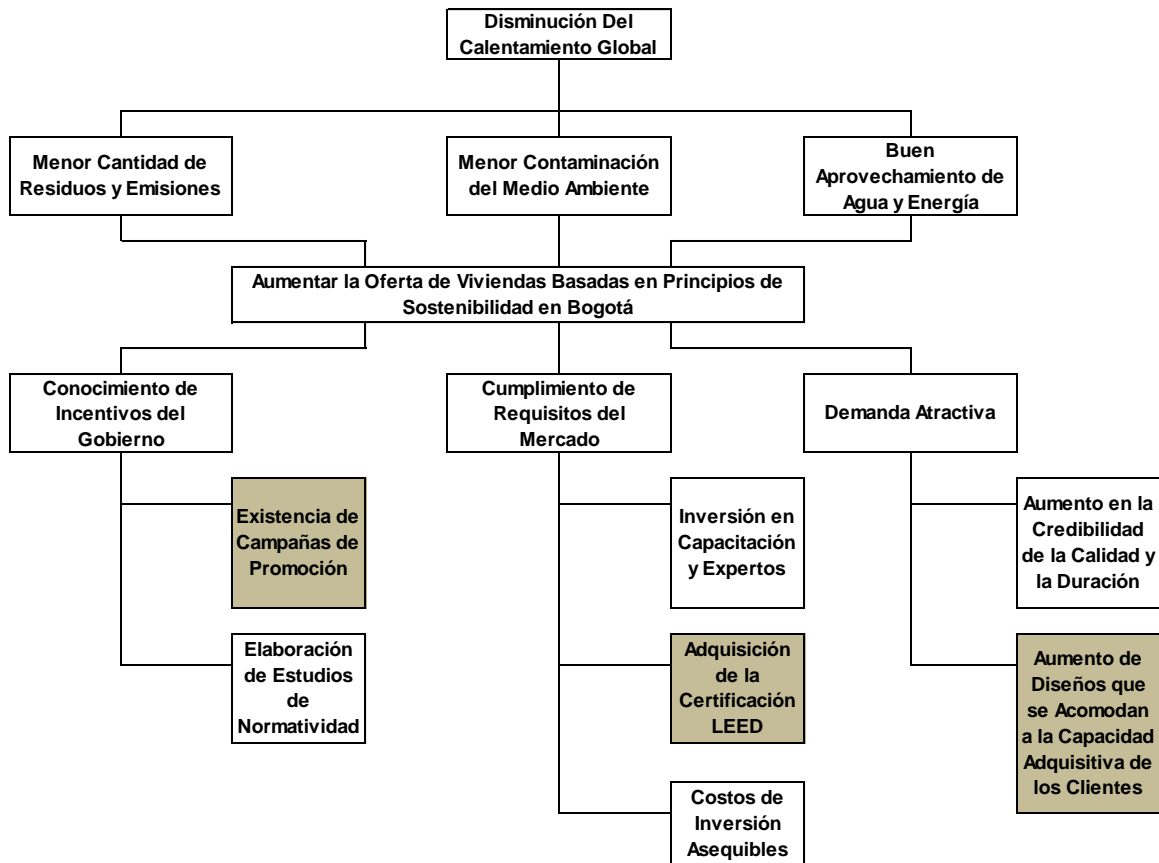


Fuente: [Autores](#)

### 1.8 Árbol de Objetivos

La Figura 3 muestra el Árbol de Objetivos del Proyecto.

Figura 3. Árbol de Objetivos

Fuente: [Autores](#)

### 1.9 Método de Puntuación Para Selección de Alternativa a Desarrollar Como Idea-Proyecto

a) Meta general del proyecto: Seleccionar la mejor alternativa como idea-proyecto

b) Alternativas:

- i. Asesorar a las constructoras interesadas para que adquieran su certificación en calidad ambiental.
- ii. Diseñar y construir viviendas basadas en principios de sostenibilidad que se acomoden a cada presupuesto.
- iii. Crear una campaña de credibilidad de la calidad y la duración de las viviendas amigables con el medio ambiente.

c) Criterios a emplear en la toma de decisión:

- i. Impacto ambiental
- ii. Conocimiento de los involucrados
- iii. Viabilidad
- iv. Urgencia de la necesidad
- v. Complejidad

d) Ponderación para cada uno de los criterios

- i. 1 = Muy poco importante
- ii. 2 = Poco importante
- iii. 3 = Importancia media
- iv. 4 = Algo importante
- v. 5 = Muy importante

Enseguida, en la Tabla 6 observamos las ponderaciones para cada uno de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación de las alternativas referentes a la idea de proyecto:

*Tabla 6. Ponderación Criterios Alternativa Idea-Proyecto*

<b>Criterios</b>	<b>Ponderación</b>
Impacto ambiental	5
Conocimiento de los involucrados	4
Viabilidad	5
Urgencia de la necesidad	4
Complejidad	3

Fuente: [Autores](#)

e) Satisfacción de cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios empleando una escala de 7 puntos

- i. 1 = Muy bajo
- ii. 2 = Bajo
- iii. 3 = Poco bajo
- iv. 4 = Medio



- v. 5 = Poco Alto
- vi. 6 = Alto
- vii. 7 = Muy alto

En la Tabla 7 se visualiza la satisfacción para cada uno de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación de las alternativas referentes a la idea de proyecto:

*Tabla 7. Satisfacción Alternativa Idea-Proyecto*

<b>Criterios</b>	<b>Alternativa i</b>	<b>Alternativa ii</b>	<b>Alternativa iii</b>
Impacto ambiental	6	6	2
Conocimiento de los involucrados	2	4	3
Viabilidad	1	5	6
Urgencia de la necesidad	4	6	2
Complejidad	1	4	4

Fuente: [Autores](#)

- f) Calcular la puntuación para cada una de las alternativas

La Tabla 8 que se encuentra a continuación muestra el score para cada uno de los criterios tenidos en cuenta en la evaluación de las alternativas referentes a la idea de proyecto:

- g) La alternativa ii (diseño de viviendas sostenibles a precios asequibles para todos los estratos) obtiene la ponderación más alta de 77 y, por lo tanto, representa la mejor alternativa como idea-proyecto

Tabla 8. Puntuación Alternativa Idea-Proyecto

Criterios	Ponderación	Alternativa i	Alternativa ii	Alternativa iii
		Ponderación * Nivel de satisfacción		
Impacto ambiental	4	24	24	8
Conocimiento de los involucrados	4	8	16	12
Viabilidad	5	5	5	30
Urgencia de la necesidad	4	16	24	8
Complejidad	2	2	8	8
<b>SCORE</b>		<b>55</b>	<b>77</b>	<b>66</b>

Fuente: [Autores](#)

### 1.10 Alternativas de Solución

Se abordan a continuación las alternativas de solución para el problema planteado anteriormente.

#### 1.10.1 Identificación de alternativas para solucionar problema

- i. Asesorar a las constructoras interesadas para que adquieran la certificación LEED.
- ii. Diseñar y construir un edificio para viviendas que sea amigable con el medio ambiente y se acomode al presupuesto de los clientes.
- iii. Crear una campaña de promoción que dé a conocer los incentivos que ofrece el gobierno para las empresas dedicadas a las construcciones sostenibles.

#### 1.10.2 Descripción general de la alternativa seleccionada

Con la alternativa seleccionada se busca fomentar el diseño y la construcción de viviendas basadas en tecnologías de sostenibilidad las cuales mitigarían en parte la problemática medioambiental que enfrenta Bogotá, lo anterior incentivando a los compradores desde el punto de vista económico (costo-beneficio a corto y largo plazo) y la conciencia ecológica descrita en el proyecto para futuras generaciones.

### 1.11 Objetivos del Proyecto Caso

A continuación se presentan los objetivos del proyecto caso

### 1.11.1 General

- Aumentar la oferta de viviendas basadas en principio de sostenibilidad en Bogotá

### 1.11.2 Específicos

- Promover el uso adecuado del agua y la energía con la adquisición de viviendas basadas en principios de sostenibilidad en Bogotá
- Ayudar a contrarrestar los efectos del calentamiento global
- Generar conciencia ambiental en los habitantes de Bogotá que ayude a disminuir la contaminación del medio ambiente
- Fomentar la disminución del uso de residuos y emisiones contaminantes

## 1.12 Marco Metodológico Para Realizar El Trabajo De Grado

### 1.12.1 Fuentes de información

Son todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, orales o multimedia. Se dividen en tres tipos: primarias, secundarias y terciarias. (Google, 2016)

Para el proyecto se trabajará con las tres fuentes de información:

Primaria: contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa. (Google, 2016)

Secundaria: contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. (Google, 2016)

Terciaria: guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias.

Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías. (Google, 2016)

### 1.12.2 Tipos y métodos de investigación

Estos tipos de estudios e investigación serán usados durante toda la elaboración del proyecto.

Estudios Explicativos: busca el porqué de los hechos estableciendo la relación causa- efecto, lo que implica que además de describir un problema, intenta encontrar las causas del mismo.

Investigación Descriptiva: es un tipo de metodología a aplicar para deducir una circunstancia que se está presentando, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar. Los estudios descriptivos se centran en recolectar datos que describan la situación tal y como es. (Larromana, 2015)

Investigación Documental: constituye una necesaria primera etapa de todas las investigaciones, puesto que proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes acerca del tema o problema que el investigador se propone investigar o resolver. (Rivas Galarreta, 2009)

### 1.12.3 Herramientas

Bibliográficas: destinadas a obtener información de fuentes secundarias que constan en libros, revistas, periódicos y documentos en general. Entre estas técnicas, usamos la de análisis de documentos. (Vidal Tovar, 2013)

### 1.12.4 Supuestos y restricciones

#### Supuestos

- El trabajo de grado cumplirá con las expectativas de los evaluadores y del grupo del proyecto
- El proyecto se realizará dentro de los tiempos establecidos sin ninguna eventualidad
- Por medio del proyecto recibiremos el grado como Especialistas en Gestión de Proyectos

#### Restricciones

- El proyecto deberá entregarse en los tiempos establecidos
- El proyecto debe desarrollarse en base a la metodología PMI®
- El proyecto no puede ser presentado por un grupo mayor a 3 personas
- El documentos del proyecto debe estar desarrollado en base a las Normas APA

### 1.12.5 Entregables del trabajo de grado

- *Project Charter*
- *Project Scope Statement*
- *Product Scope Statement*

- Presupuesto
- Cronograma

#### 1.12.6 Descripción producto proyecto caso

Se trata de un edificio destinado al uso de vivienda multifamiliar con tecnologías basadas en los principios de sostenibilidad. Cuenta con un volumen principal de 6 alturas, en el primer piso (sótano) se encuentra la recepción, el cuarto de máquinas y 5 parqueaderos, en los niveles siguientes (cinco pisos) se encuentran las unidades habitacionales las cuales cuentan con dos diferentes diseños pensados en la necesidades del mercado.

La edificación en su diseño arquitectónico y estructural, considerará las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno para obtener el máximo rendimiento y generará un menor impacto ambiental. El edificio contará con sistemas de reutilización de aguas, sistemas de paneles solares y cubiertas verdes, las cuales involucrarán el ciclo de vida entero del edificio, teniendo en cuenta su calidad funcional y su valor económico con reducción de costos en los servicio públicos.

#### 1.12.7 Proyecto caso

Los edificios y casas que habitamos dejan una huella ecológica en el planeta. Su construcción, operación y, en ocasiones, su demolición consumen una gran cantidad de recursos y originan bastantes residuos contaminantes.

La razón de ser de este proyecto es el diseño y la construcción de un edificio verde o amigable con el medio ambiente.

Los edificios verdes o amigables con el medio ambiente se construyen siguiendo pautas y criterios que están en armonía con la naturaleza y la salud humana.

La construcción sostenible puede reflejar un ahorro de agua del 40% y entre 30% y 50% de energía, además se reducen la emisión de dióxido de carbono en un 35% y los residuos en 70%.

Al combinar materiales ecológicos y un adecuado biodiseño se crean ambientes iguales o más cómodos que los clásicos con la misma calidad y con el plus de contribuir al planeta y a nuestra salud.

## Capítulo 2. Estudios y Evaluaciones

### 2.1 Estudio Técnico

En el estudio técnico se aborda el planteamiento estratégico de la empresa, los estudios de mercado, sostenibilidad y financieros.

#### 2.1.1 Organización donde se presenta la necesidad o problema

El problema principal está definido en el árbol de problemas como “Baja oferta de viviendas basadas en principios de sostenibilidad”. Partiendo del problema trascendental, se define realizar un proyecto por medio de la constitución de una empresa cuya actividad económica principal sea la construcción, dicha empresa llevará a cabo las metodologías necesarias para la planeación e implementación de un edificio de vivienda con elementos de sostenibilidad.

#### 2.1.2 Descripción de la organización

Encontramos a continuación el planteamiento estratégico de la compañía Verde Oliva.

##### 2.1.2.1 Direccionamiento estratégico

###### - Misión

Ayudar al desarrollo y bienestar de los habitantes y clientes a través del diseño de espacios arquitectónicos con rentabilidad ambiental. Hacer más con menos recursos y por más tiempo. De esta forma nuestros clientes y la naturaleza nos recompensan con prosperidad. (Arquitectura Sostenible, 2016)

###### - Visión

Innovar la forma de hacer arquitectura y diseño, mejorar continuamente la calidad de vida de las personas, elevando el espíritu conservando los recursos naturales. Ofreciendo mayores beneficios económicos, sociales y ambientales en nuestras edificaciones. (Arquitectura Sostenible, 2016)

###### - Políticas

Políticas de calidad

- Procurar una alta participación de todo el personal en el desarrollo del sistema de gestión de la calidad. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Mantener contacto permanente con los clientes para comprender sus necesidades actuales y futuras, colaborando en la mejora del resultado final con el objeto de cumplir sus requisitos y satisfacer sus expectativas. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Alcanzar una relación mutuamente beneficiosa con los proveedores con el fin de crear valor conjuntamente. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y asegurar la eficacia de su funcionamiento y control. Determinar su secuencia, interacción, criterios, métodos, recursos e información. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)

#### Políticas medioambientales

- Formar a los empleados y a las personas que trabajan en nombre de la organización para fomentar su sentido de responsabilidad en la repercusión de su actividad sobre el medio ambiente y su participación activa en el desarrollo del sistema de gestión ambiental, asegurando la mejora continua del mismo. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Fomentar el uso racional de los recursos naturales y promover la sostenibilidad de las actividades realizadas. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Establecer estrategias frente al cambio climático. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Encaminar la gestión ambiental de sus centros de trabajo hacia la prevención de la contaminación, los aspectos relativos al control del consumo de recursos naturales, la correcta gestión de residuos, la reutilización de los materiales y la protección de la vegetación, así como disponer los medios y establecer las medidas necesarias para la prevención de accidentes ambientales en los mismos. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)

#### Políticas de gestión ética

- Mantener relaciones de equidad y transparencia para consolidar la reputación y el prestigio dentro del sector. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Asegurar la cultura de buen trato y servicio hacia los involucrados fomentada desde la Dirección, la cual debe ser compartida por todo el personal, orientada a la satisfacción del cliente, anticipándose a sus necesidades y atendiendo sus expectativas. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)

- Establecer acciones de conciliación de la vida personal, familiar y laboral orientadas a mejorar la calidad de vida, el compromiso hacia el proyecto y la mejora en la productividad de sus colaboradores. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Apostar por la responsabilidad social y empresarial, impulsando y participando en proyectos de carácter social, involucrando voluntariamente a sus involucrados. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)
- Aprovechar las oportunidades que la nueva economía presenta, incorporando a su estrategia empresarial los retos de la diversificación, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. (JSG CONSTRUCCIONES, 2016)

#### Políticas de responsabilidad social

- Las acciones preferentes serán aquellas que impliquen inversión clara en responsabilidad social, en proyectos productivos, socioculturales, de capacitación o solidarios donde la población beneficiada pueda involucrarse y participar, haciendo del proyecto algo rentable para mejorar sus condiciones y calidad de vida. (CONTRATAS Y OBRAS, 2010)
  - Se adaptarán a la capacidad humana, técnica y financiera de la empresa, en función de las acciones a desarrollar se podrá disponer de otros recursos no financieros de la propia compañía, de la colaboración de sus involucrados o de la búsqueda de apoyo financiero en estamentos privados. (CONTRATAS Y OBRAS, 2010)
- Objetivos de la compañía
- Fomentar la construcción de edificaciones sostenibles basadas en el conocimiento que sean fuerte para competir en el mercado y atraigan clientes.
  - Establecer de manera continua los más altos estándares de satisfacción a clientes a través de edificaciones innovadoras.
  - Asegurar la posición competitiva más fuerte en nuestros mercados principales a través del diseño creativo de edificaciones y la excelencia operacional.
  - Ser reconocidos una constructora certificada en calidad.



- Demostrar continuamente nuestro compromiso con el desarrollo sostenible del medio ambiente, y desempeñar un papel visible de liderazgo en cuanto a la responsabilidad social y ambiental.
- Fomentar la construcción de edificaciones sostenibles basadas en el conocimiento para competir en el mercado y atraer clientes.

- Análisis y descripción del producto

Se trata de un edificio destinado al uso de vivienda multifamiliar con tecnologías basadas en los principios de sostenibilidad.

Cuenta con un volumen principal de 6 alturas, en el primer piso (sótano) se encuentra la recepción, el cuarto de máquinas y 5 parqueaderos, en los niveles siguientes (cinco pisos) se encuentran las unidades habitacionales las cuales cuentan con dos diferentes diseños pensados en la necesidades del mercado.

La edificación en su diseño arquitectónico y estructural, considerará las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno para obtener el máximo rendimiento y generará un menor impacto ambiental. El edificio contará con sistemas de reutilización de aguas, sistemas de paneles solares y cubiertas verdes, las cuales involucrarán el ciclo de vida entero del edificio, teniendo en cuenta su calidad funcional y su valor económico con reducción de costos en los servicio públicos.

#### Localización

El proyecto se encuentra ubicado en la carrera 58b No 128-29 en el barrio Villas de la localidad de Suba, entre el marco vial se destaca la Avenida Suba y la Carrera 58 como principales vías de acceso, el barrio cuenta con dos parque de recreación a solo cuadra y media cada uno, centros comerciales, droguerías y comercio en general.

En la Figura 4, Figura 5, y Figura 6 se presenta la ubicación del lote en el cual se llevará a cabo el proyecto.



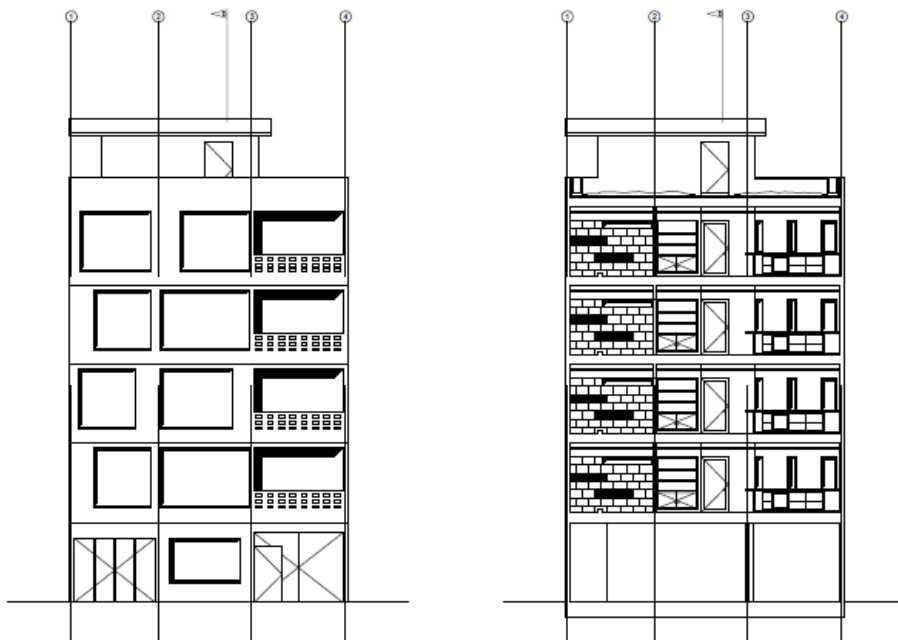
Figura 6. Fotografía Lote



Fuente: (Google, 2016)

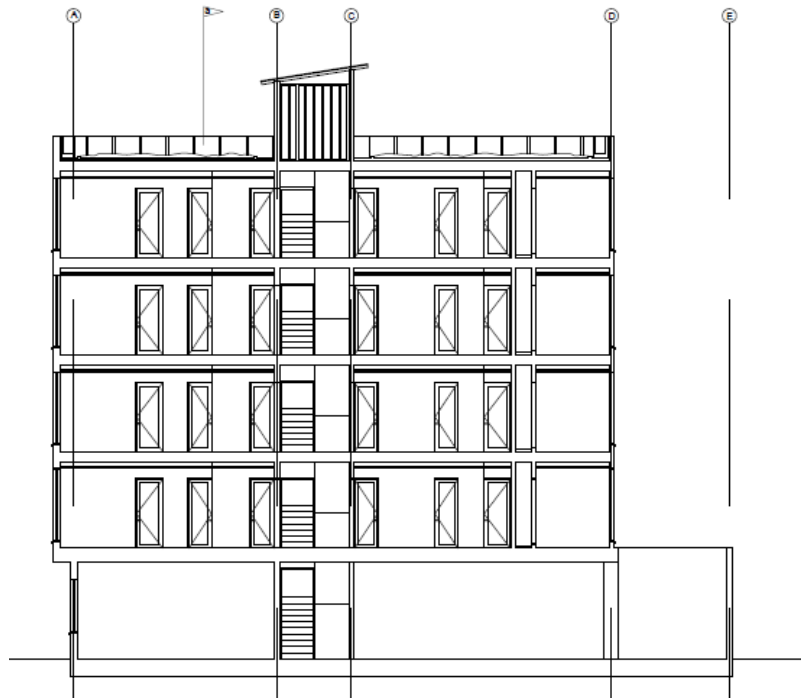
En la Figura 7, Figura 8, Figura 9 y Figura 10 podemos observar los planos que detallan la estructura del edificio.

Figura 7. Fachada y Corte A-A



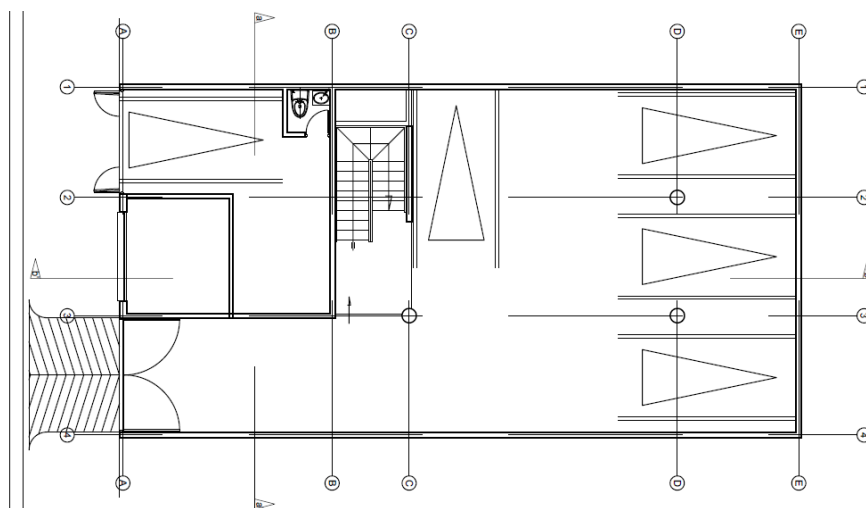
Fuente: [Autores](#)

Figura 8. Fachada y Corte B-B



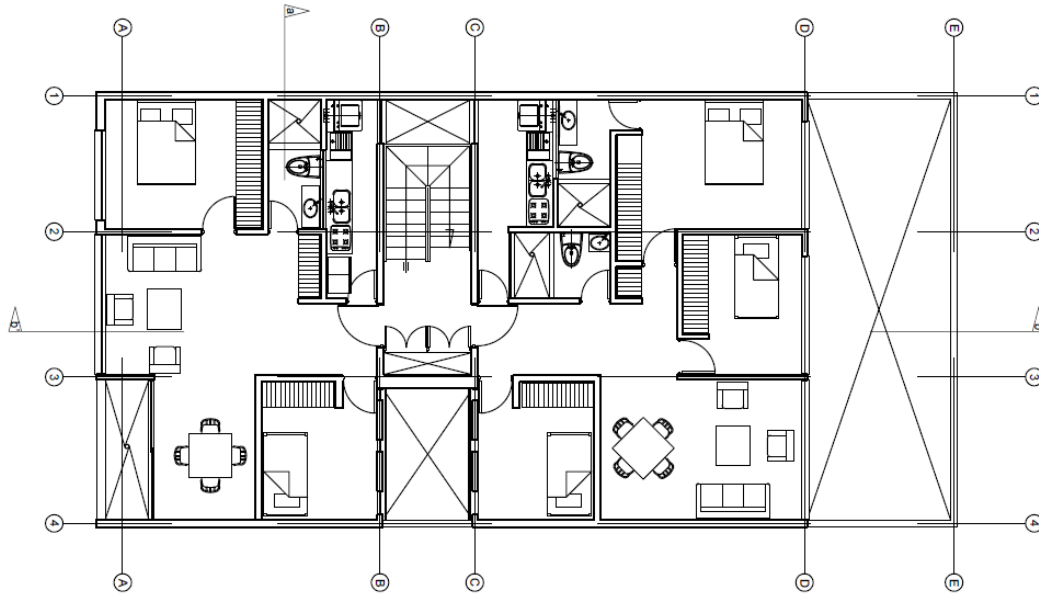
Fuente: [Autores](#)

Figura 9. Planta Sótano



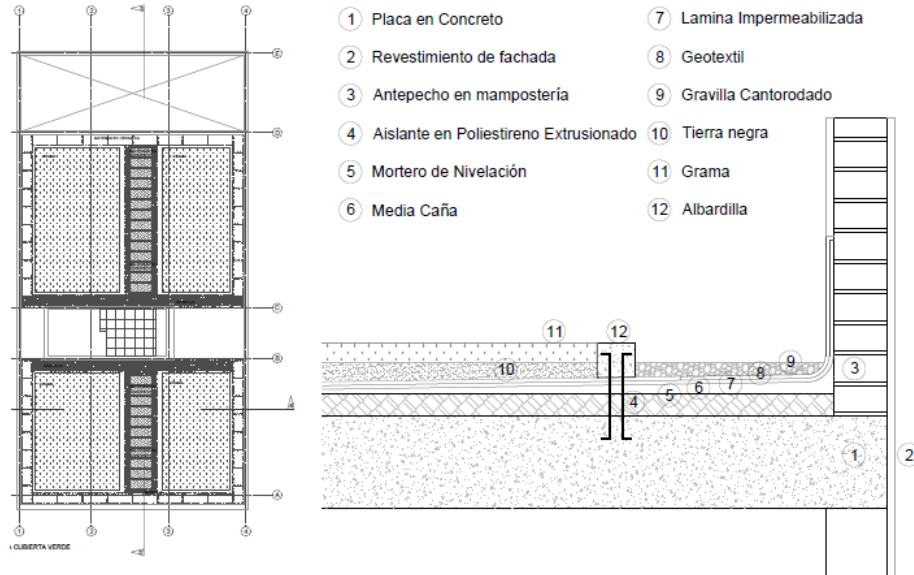
Fuente: [Autores](#)

Figura 10. Planta Apartamentos

Fuente: [Autores](#)

En la Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14 y Figura 15 encontramos los esquemas de cubierta verde, sistema de recolección de aguas grises, iluminación *led* y paneles solares.

Figura 11. Esquema Cubierta Verde Edificio



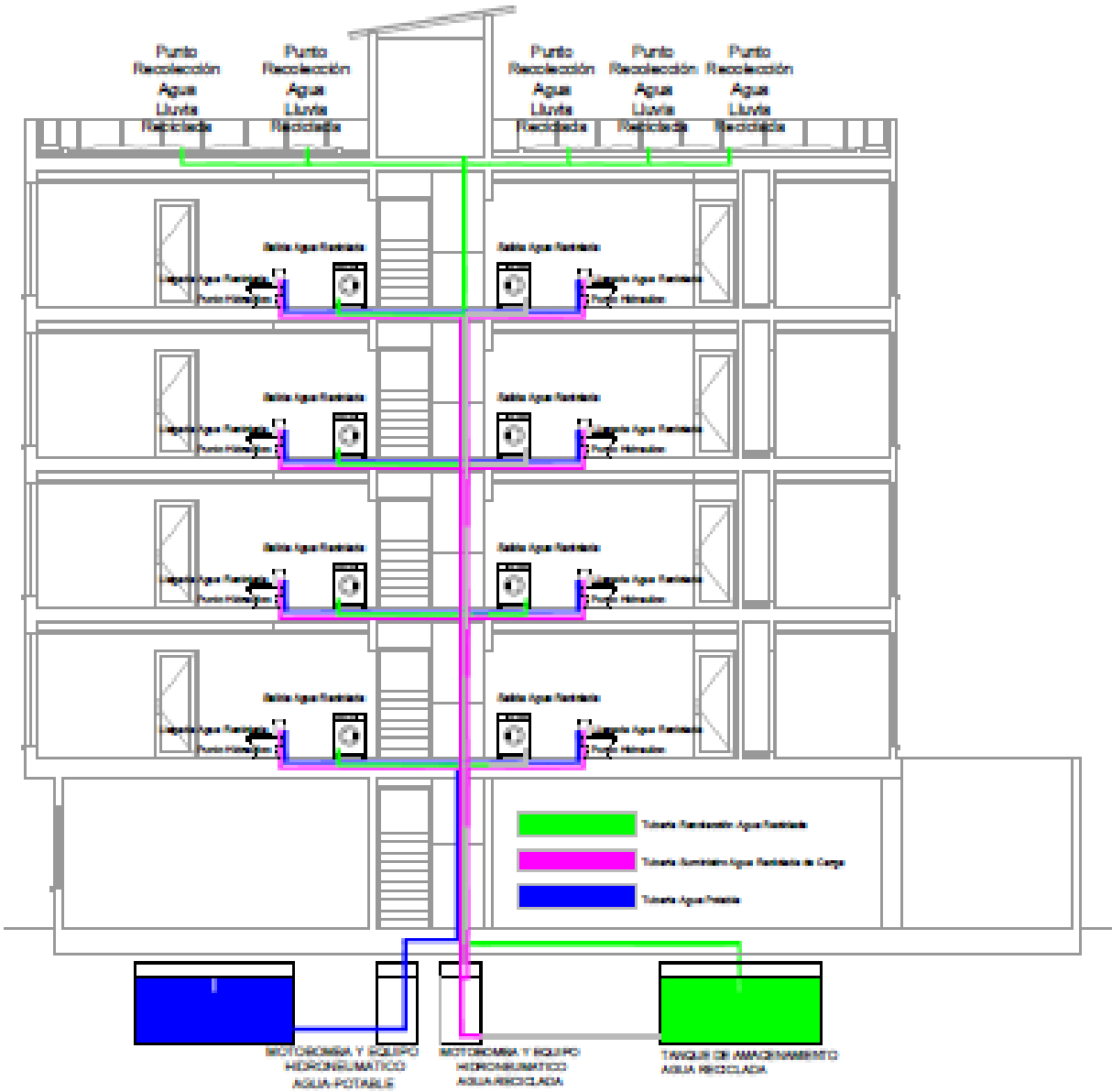
Fuente: [Autores](#)

Figura 12. Sistema Recolección Aguas Grises 1



Fuente: [Autores](#)

Figura 13. Sistema Recolección Aguas Grises 2



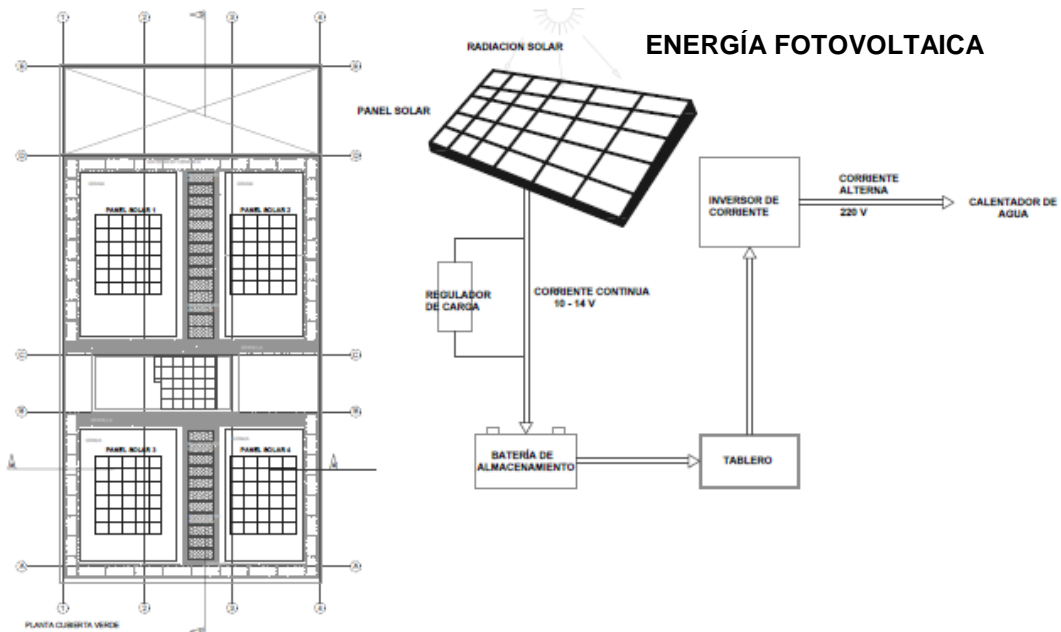
Fuente: [Autores](#)

Figura 14. Esquemas Iluminación LED



Fuente: [Autores](#)

Figura 15. Esquema Sistemas Paneles Solares



Fuente: [Autores](#)



En la Tabla 9 se detallan las áreas de cada una de las zonas del edificio.

*Tabla 9. Cuadro de Áreas*

<b>Cuadro de Áreas</b>			
<b>Zona</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sub Total Área</b>
Sótano	90	1	90
Parqueaderos	100	1	100
Terraza	180	1	180
Apartamentos tipo 1	65	5	325
Apartamentos tipo 2	75	5	375
Áreas Comunes	80	1	80
<b>Total Área a Construir</b>			<b>1.150 m<sup>2</sup></b>

Fuente: [Autores](#)

- Diseño conceptual del proceso o bien o producto o resultado

Para el diseño arquitectónico se plantea los principios básicos de constitución de la vivienda multifamiliar, en la cual se destaca las áreas de servicios, zonas húmedas, zonas de estar y dormitorios.

Es en las zonas de servicios y zonas húmedas donde se implementaran las tecnologías para el ahorro energético generando los siguientes beneficios:

- Por medio de iluminación *led* se reducirá el consumo de energía eléctrica viéndose reflejado en el pago de servicios públicos.
- La reutilización de aguas grises de la lavadora y duchas reducirá el consumo de agua.
- La implementación del diseño arquitectónico permitirá un excelente manejo de la luz solar, evitando la utilización de iluminación artificial en el día.

- Estado del arte

Desde principios de la civilización la necesidad de vivienda en una prioridad para la humanidad, está ha evolucionado en el tiempo partiendo de las necesidades de la población y el crecimiento de las ciudades. La vivienda ha sido y sigue siendo un espacio creado por el hombre como respuesta a la más esencial necesidad humana: cobijo o protección del entorno natural. Pero no solamente como abrigo ante los elementos. Sin la casa el hombre sería un ser disperso, sin un núcleo predestinado y sin un eje que siempre se puede tener como centro (El Meridiano de Córdoba, 2014).

Teniendo en cuenta la historia, los diseños arquitectónicos y tecnologías implementadas han generado un impacto negativo al medio ambiente principalmente en las ciudades de mayor desarrollo y población, en consecuencia no es muy común ver la implementación de tecnologías de sostenibilidad en la construcción de viviendas; solo hasta hace aproximadamente 30 años los arquitectos e ingenieros empezaron a consolidar el concepto de sostenibilidad, ecología y eficiencia ecológica en las edificaciones enfocándose en el ahorro energético y de agua reflejado en el pago de servicios públicos.

- Aplicación del estado del arte

La Tabla 10 muestra algunas de las construcciones con principios de sostenibilidad en Colombia:

Tabla 10. Construcciones con Principios de Sostenibilidad en Colombia

Proyecto	Localización	Métodos Utilizados	Ahorros
<b>Proyecto Sector Verde</b> Empresa: Nat Arquitectura	Armenia Quindío	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistemas de uso eficiente del agua. Sistemas de colección y purificación de aguas lluvias para uso total de las casas.</li> <li>Tratamiento y re-circulación de aguas grises.</li> <li>Diseños contemporáneos, innovadores y bioclimáticos.</li> <li>Sistemas de generación de energía a través del uso de paneles solares.</li> </ul>	85% de ahorro energético frente a sistemas convencionales
<b>Edificio 895</b> Empresa: Vertin	Bogotá Cundinamarca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistema de Cubierta Verde en la terraza</li> </ul>	Remoción de emisiones de CO <sub>2</sub> al año (equivalente a sacar un carro de circulación)
<b>Conjunto residencial de 88 casa de Cajicá</b> Empresa: 57uno	Cajicá Cundinamarca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistemas de generación de energía a través del uso de paneles solares.</li> <li>Panales infrarrojo para conservación del calor</li> </ul>	52% de ahorro energético frente a sistemas convencionales
<b>Pilar del lago</b> Empresa: 57uno	La Calera Cundinamarca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistema de Cubierta Verde en la terraza</li> <li>Sistema de recolección de aguas grises</li> </ul>	20% de ahorro energético, 30% de ahorro de agua, remoción de emisiones de CO <sub>2</sub> .
<b>Edificio calle 6</b> Empresa: Dizzar	Medellín Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistema de Cubierta Verde en la terraza</li> </ul>	20% de ahorro energético, remoción de emisiones de CO <sub>2</sub> .
<b>Vivienda Para Un Investigador</b> Empresa: Ignacio Rivera Arquitecto	Chía Cundinamarca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Diseños contemporáneos, innovadores y bioclimáticos.</li> </ul>	45% de ahorro energético, remoción de emisiones de CO <sub>2</sub> .
<b>Casa Vela y Peñaloza</b> Empresa: Ignacio Rivera Arquitecto	Villavicencio Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de iluminación <i>led</i>.</li> <li>Sistema de Cubierta Verde en la terraza</li> <li>Sistema de Muro Verde en la terraza</li> <li>Sistemas de generación de energía a través del uso de paneles solares.</li> </ul>	Ahorro en consumo energético de Aire acondicionado del 45% por la implementación de muros y cubierta verde

Fuente: [Autores](#)

## 2.2 Estudio de Mercado

El estudio de mercado nos da a conocer como se encuentra el sector de la construcción en la localidad de Suba. Los datos de este estudio fueron tomados del Estudio Económico N° 76 (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016) y del Boletín Técnico del IV Trimestre de 2015 del (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016).

### 2.2.1 Población

En la población de Suba se pueden apreciar los seis estratos socioeconómicos. Predominan los estratos 3 con un 35,6% y 2 con un 37,69%. En menor proporción encontramos al estrato 5 con un 9,58%, el 4 con el 14,28%, el 6 con el 0,87% y el 1 con el 0,3%. Existe un porcentaje que corresponde a edificaciones con uso diferente al residencial, el cual se considera “sin estrato” y corresponde al 1,68%.

La población de Suba puede clasificarse en tres grupos: el primero de habitantes con características rurales, un segundo con características urbanas y un tercer grupo que abarca instituciones educativas campestres y clubes sociales y deportivos.

Suba es la primera localidad en número de habitantes en Bogotá. Es habitada por más de 1 millón 200 mil personas, que representa aproximadamente el 15% de la población bogotana. Además, está compuesta por 12 UPZ y 1 UPR. La localidad aporta 259 de los 2.344 barrios de Bogotá.

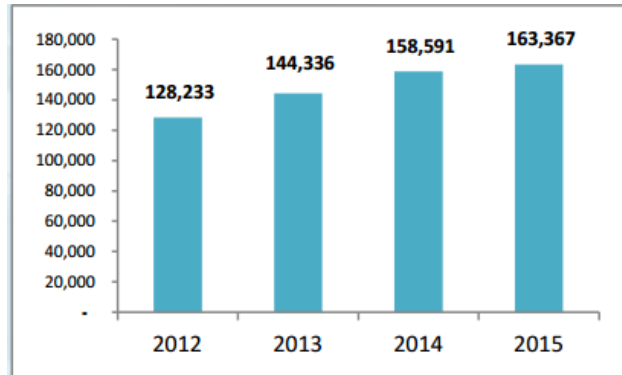
La tasa de ocupación en Suba se encuentra entre el 60% y el 60,5% y la de desempleo asciende a un 7%. El barrio “El Rincón” presenta la más alta densidad con 450 personas/ha, seguida de “Tibabuyes” con 362 personas/ha. La más baja densidad corresponde al barrio “Guaymaral” con tan sólo 0,4 personas/ha.

### 2.2.2 Dimensionamiento demanda

La demanda en Bogotá está al alza. Se tiene una tasa de crecimiento demográfico de 1,5% anual y su condición de destino preferido por desplazados o ciudad atractiva para negocios y empleo incrementa las expectativas. En la localidad de Suba más del 55% de los hogares viven en apartamento.

A lo largo del año 2015 la dinámica comercial mantuvo una tendencia positiva logrando la comercialización de 163.367 unidades de viviendas nueva, 4.776 más que el año anterior, lo cual significó un crecimiento del 3,0% anual ( Figura 16). Sin embargo, este resultado es inferior al incremento presentado en el 2014.

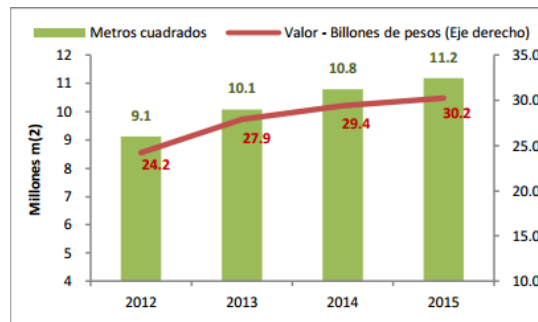
Figura 16. Unidades de Vivienda Nueva Vendidas



Fuente: (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016)

El área vendida presentó un crecimiento del 3,6% al alcanzar 11.2 millones de metros cuadrados, incrementando en 390.933 los metros cuadrados vendidos en el año anterior. Por último, el valor de ventas, en precios constantes, se incrementó 2,3% al pasar de 27,6 a 28,2 billones de pesos. Podemos apreciarlo la Figura 17.

Figura 17. Área de Vivienda Nueva Vendida y Valor de Ventas



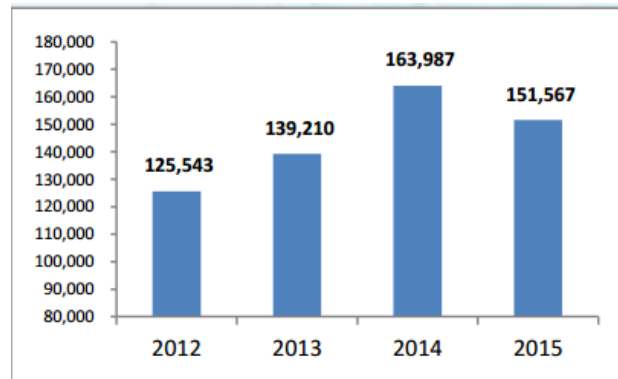
Fuente: (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016)

### 2.2.3 Dimensionamiento oferta

La oferta de vivienda en Bogotá es cada vez más reducida. La cantidad de suelo urbanizable se agota por aspectos como las normas urbanísticas, la falta de gerencia pública o las fronteras físicas y administrativas de distrito.

Al cierre del año 2015 se observó una reducción en los lanzamientos de vivienda. Mientras que en el año 2014 se pusieron en oferta 163.987 unidades nuevas, en el 2015 la cifra disminuyó 12.420 viviendas, lo cual se tradujo en un -7,6% anual (Figura 18).

Figura 18. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas



Fuente: (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016)

El resultado anterior pudo ser influenciado por las políticas de vivienda implementadas recientemente. En este sentido, existe un efecto base generado por los lanzamientos realizados bajo el programa “Mi Casa Ahorro”, el cual impone a las tasas de crecimiento acercarse a terrenos negativos para el 2015.

#### 2.2.4 Precios

En el sector de Suba, los precios son muy diversos debido a que se mezclan diferentes formas y estilos de vivienda. La mayoría de su población se encuentra en estratos más populares debido a que en los últimos años se han realizado varios proyectos de vivienda masiva que ha densificado la población.

Esta urbanización acelerada se produjo por los precios bajos de la tierra, un atractivo para los constructores.

En la Tabla 11 se pueden apreciar los precios por metro cuadrado de acuerdo a los años de uso de la vivienda y barrio de la localidad de Suba.

Tabla 11. Precio Metro Cuadrado Barrios Suba

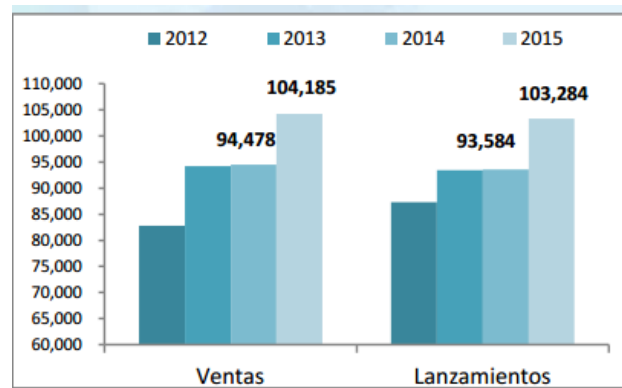
Casas		Valor del Metro Cuadrado				
Barrio	Est.	Valorización Anual	Inmuebles Usados de			
			2 a 8 años	9 a 15 años	16 a 30 años	Más de 31 años
ALMIRANTE	4	1%	2.236.848	2.112.579	1.874.976	1.676.145
COLÓN	3	1%	2.016.364	1.904.343	1.690.161	1.510.928
	6	1%	3.059.396	2.889.430	2.564.454	2.292.508
ALTOS DE	5	2%	2.802.345	2.646.659	2.348.987	2.099.890
CHOZICA	4	2%	2.615.299	2.470.005	2.192.202	1.959.731
	3	3%	2.191.766	2.070.002	1.837.187	1.642.364
AURES II	2	6%	1.563.081	1.476.243	1.310.209	1.171.269
BILBAO	3	3%	1.522.393	1.437.815	1.276.103	1.140.780
BOSQUES DE	4	4%	1.913.069	1.806.787	1.603.577	1.433.526
SAN JORGE	3	9%	1.848.966	1.746.246	1.549.845	1.385.492
	3	3%	1.822.057	1.720.832	1.527.289	1.365.328
CAMPANELLA	2	15%	1.709.389	1.614.423	1.432.848	1.280.902
CASA	6	2%	3.068.128	2.897.677	2.571.773	2.299.051
BLANCA	5	2%	2.952.789	2.788.745	2.475.093	2.212.623
SUBA	4		2.717.437	2.566.469	2.277.816	2.036.266
COSTA AZUL	3	8%	1.687.283	1.593.545	1.414.318	1.264.337
EL PINO	3	3%	1.779.179	1.680.336	1.491.347	1.333.198
	4	2%	2.155.895	2.036.123	1.807.119	1.615.484
EL POA	3	3%	1.862.615	1.759.137	1.561.286	1.395.720
	3		1.848.143	1.745.468	1.549.154	1.384.875
EL RINCÓN	2		1.662.623	1.570.255	1.393.647	1.245.859
LA GAITANA	3		1.909.035	1.802.978	1.600.196	1.430.504
LAGO DE	3	3%	1.788.531	1.689.168	1.499.186	1.340.206
SUBA	4	7%	2.154.161	2.034.485	1.805.666	1.614.185
LAS FLORES	3	6%	2.025.144	1.912.636	1.697.520	1.517.508
LOMBARDIA	3	1%	1.834.085	1.732.192	1.537.371	1.374.341
LOS	2		1.711.266	1.616.196	1.434.421	1.282.309
NARANJOS	3	2%	1.636.729	1.545.800	1.371.943	1.226.456
PINOS DE	2	8%	1.536.475	1.451.115	1.287.907	1.151.332
LOMBARDIA	3	15%	1.632.993	1.542.271	1.368.811	1.223.656
PROTERILLO	2		1.596.332	1.507.647	1.338.081	1.196.185
PUERTA DEL	3	3%	1.682.125	1.588.673	1.409.994	1.260.472
SOL	3	8%	1.564.055	1.477.163	1.311.026	1.171.999
RINCÓN DE	2	12%	1.421.472	1.342.501	1.191.509	1.065.156
SANTA INÉS	3	16%	1.996.085	1.885.191	1.673.162	1.495.733
SABANA DE	2		1.744.502	1.647.585	1.462.280	1.307.213
TIBABUYES	3		2.070.433	1.955.409	1.735.483	1.551.444
SALITRE	2		1.967.612	1.858.300	1.649.296	1.474.397
SUBA	3		1.719.696	1.624.158	1.441.488	1.288.626
	5		3.073.593	2.902.838	2.576.354	2.303.145
SUBA	4		2.532.731	2.392.024	2.122.991	1.897.860
URBANO	3	16%	2.047.905	1.934.132	1.716.599	1.534.563
	2		1.562.500	1.475.694	1.309.722	1.170.833
TIBABUYES	3	1%	1.733.339	1.637.042	1.452.923	1.298.849
	2	2%	1.550.429	1.464.294	1.299.604	1.161.788
TIBABUYES	3		1.597.195	1.508.462	1.338.805	1.196.832
OCCIDENTAL	2		1.597.593	1.508.838	1.339.138	1.197.129
UNIVERSAL	3		1.813.925	1.713.151	1.520.472	1.359.234
TUNA ALTA	3		1.757.489	1.659.851	1.473.166	1.316.945
TUNA BAJA	6	2%	2.991.822	2.825.609	2.507.812	2.241.872
VEREDA DE	5	1%	2.871.935	2.712.383	2.407.319	2.152.036
SUBA CERRO	3	8%	1.887.085	1.782.247	1.581.797	1.414.056
VILLA ELISA	3		1.912.770	1.806.505	1.603.326	1.433.302
VILLA MARÍA	2	13%	1.748.628	1.651.482	1.465.739	1.310.305

Fuente: (©Metrocuadrado, 2016)

### 2.2.5 Punto equilibrio oferta – demanda

Al desagregar el mercado por rangos de precios se observa que la vivienda “No VIS” (precio de venta > 135), presentó un crecimiento en lanzamientos del 10,4% alcanzando 103.284 unidades en el 2015, 9.700 viviendas más que las lanzadas durante el año 2014 (Figura 19).

Figura 19. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas y Vendidas

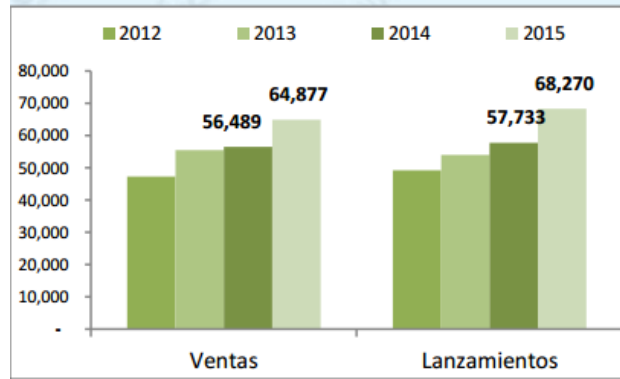


Fuente: (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016)

En la Figura 20 se muestran las unidades de viviendas nuevas vendidas y lanzadas en el rango de precios de 135 a 335 S.M.M.L.V. durante el año 2015. En este periodo se dio la venta de 64.877 unidades habitacionales que representaron un crecimiento del 14,8%. El comportamiento en las ventas está en línea con las 68.270 unidades lanzadas que constituyeron un crecimiento del 18,3% en este mismo rango.



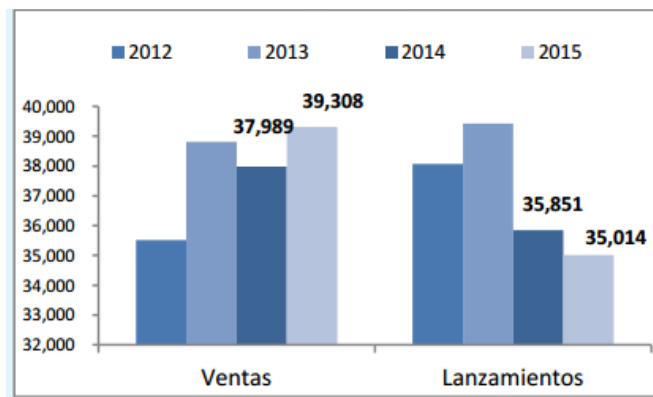
Figura 20. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas y Vendidas – 135-335 SMMLV



Fuente: (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016)

El segmento de vivienda de más de 335 S.M.M.L.V. presentó resultados opuestos entre ventas y lanzamientos; mientras que el primer indicador creció a ritmos del 3,5% al alcanzar 39.308 unidades, el segundo presentó una contracción del 2,3% (llegando a 35.014 unidades lanzadas), reflejando un ajuste en este rango de precios (Figura 21).

Figura 21. Unidades de Vivienda Nueva Lanzadas y Vendidas Más de 335 SMMLV



Fuente: (Cámara Colombiana de la Construcción, 2016)

2.2.6 Matriz Pestle

En la Tabla 12 se presenta la Matriz Pestle que evidencia los factores del entorno que afectan o pueden afectar el proyecto.

Tabla 12. Matriz Pestle

Factores	Descripción	Nivel de Incidencia					Afectación Al Proyecto
		MN	N	I	P	MP	
<b>Políticos</b>							
Educación	Actualmente la población sensibilizada para el fomento de una cultura de separación de residuos sólidos, así como el cuidado, preservación y conservación del ambiente, a través del programa basura cero sobre el impacto ambiental negativo que produce el mal manejo de residuos, asciende a 9.000 personas.					X	El que la comunidad adquiera educación contribuye al fomento y fortalecimiento de los proyectos con enfoques ambientales.
Seguridad	En la localidad de Suba se presenta un 10% de los robos o hurtos a personas de la ciudad de Bogotá		X				Las fallas en la seguridad pueden provocar pérdidas económicas y aumento en los tiempos del proyecto.
<b>Económicos</b>							
Acceso Vial	El barrio Las Villas tiene como principales vías de acceso la Avenida Suba y la Carrera 58, además de todos los medios de transporte como alimentadores, Transmilenio, taxis y buses.				X		El tener un buen acceso vial es vital y un factor de decisión muy importante para cualquier comprador de vivienda.
Servicios Públicos	La cobertura del Acueducto es 99,9%, del Alcantarillado Sanitario es 99,2%, de la Energía Eléctrica es 99,9%, del Gas Natural es 78,3% y de Recolección de Basuras es 99,9%.				X		La buena cobertura de servicios públicos contribuye al proyecto porque pueden ser utilizadas todas las estrategias autos sostenibles para no malgastar recursos y que puedan ser reutilizados.
Inflación	La inflación de Colombia en el mes julio ha sido de 9.0%, 4 puntos más que el mes anterior	X					La inflación disminuye la capacidad de compra de los ciudadanos, lo cual afecta las ventas del proyecto
Formas de Tenencia de la Tierra	El suelo urbano se clasifica en 7 usos: la mayoría (57,3%) es residencial; área urbana integral (21,3%), dotacional (16,3%), comercio y servicios (2,9%), suelo protegido (1,5%), industrial (0,4%), área de actividad central (0,2).			X			No incide en el proyecto siempre y cuando la ubicación no sea área protegida.
PIB	El PIB de la construcción en el 2015 fue de 2.7, en lo corrido de este año está por 2.5				X		El PIB de la construcción es uno de los más altos en la industria colombiana, lo que implica cierta seguridad en el éxito del proyecto.
<b>Sociales-Culturales</b>							
Estratificación	Predominan los estratos 3 (35,6%) y 2 (37,69%). El estrato 4 se aproxima al 15% de la población.		X				El proyecto está dirigido al estrato 4, al no ser muy predominante genera incertidumbre en las ventas.
Número de Habitantes	Suba es la primera localidad en número de habitantes en Bogotá. Es habitada por más de 1 millón 200 mil personas, que representa aproximadamente el 15% de la población bogotana				X		Al tener la mayor población bogotana, también es la localidad con mayor demanda de vivienda. Esto claramente es una oportunidad para nuestro proyecto.
Seguridad Ciudadana	La percepción de inseguridad en la ciudad de Bogotá pasó de 43% a 55%	X					La delincuencia común afecta directamente a los posibles clientes y podrían verse también afectados los recursos del proyecto.
Desempleo	La cifra de desempleo de Bogotá es de 8,5%		X				Si existe desempleo las familias pierden capacidad adquisitiva.
Costumbres	Se tienen registradas en la base de datos del Centro de Información Cultural Local 120 organizaciones entre agrupaciones, colectivos y entidades con personería jurídica. Se evidencian organizaciones especializadas en los temas poblacionales y artísticos, las cuales realizan un trabajo social con la población de la localidad.			X			Puede resultar complejo persuadir a la comunidad para que cambie costumbres y creencias que contribuyan al éxito del proyecto.
<b>Tecnológicos</b>							
Comunicaciones	Un porcentaje de 86.8% de la población utiliza internet como herramienta de comunicación.			X			El acceso a comunicaciones es benéfico para la población, pero no tienen mayor incidencia para el proyecto.
Informática	La banda ancha pasó de 17,4% a 20,8% en cuestión de doce meses (9,8 millones de conexiones al cierre de 2014).			X			El acceso a internet es benéfico para la población, pero no tienen mayor incidencia para el proyecto.
<b>Legales</b>							
Licencias	En promedio, un trámite de licencia se demora entre 45 y 60 días		X				La solicitud de las licencias puede retrasar el comienzo de la construcción del edificio.
Normas	El plan de ordenamiento territorial tiene una vigencia de 3 administraciones, es decir, 12 años que se cuentan a partir de su modificación, decreto 469 de 2003 y se revisa cada 4 años.			X			Las normas vigentes antes de la solicitud de licencias pueden variar y afectar el alcance del proyecto, aunque es poco probable.
<b>Ecológicos</b>							
Clima	Bogotá se caracteriza por tener un clima moderadamente frío, con cerca de 14°C en promedio. En días muy soleados la sensación térmica puede incrementarse hasta los 23°C o más. Con ocasión al cambio climático y los fenómenos del Niño y la Niña, el clima de Bogotá es impredecible.		X				Las lluvias pueden provocar demoras en las fases de diseño y ejecución. Al ser incierto el clima, resulta difícil tomar medidas para no afectar los tiempos del proyecto.
Suelo	Las características del suelo de Bogotá están dadas por depósitos de limos, arcillas y ocasionalmente arenas.				X		Los limos y arcillas son tipos de suelo de consistencia firme y medianamente húmedos. Las arenas se presentan en menor proporción y, aunque son suelos densos, su humedad es baja.
Reciclaje	Sólo el 10% de la población de Bogotá incluye métodos sostenibles para sus viviendas, sea reciclaje, reutilización de agua o utilización de tecnologías sostenibles	X					El reciclaje apoya los factores de éxito del proyecto y genera valor agregado, al no ser una práctica común puede no ocasionar un atractivo hacia los clientes.
Desechos	Durante el año 2013 y 2014 se recogieron 3.430 toneladas de escombros y basuras	X					El buen manejo de los desechos brinda mayor credibilidad al proyecto, al no ser una práctica común puede resultar poco atractivo hacia los clientes.

Fuente: [Autores](#)

2.3 Sostenibilidad

La sostenibilidad es aquella que garantiza que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo aún después de haber sido concluido. Es un criterio muy valioso para determinar su calidad.

Por esto es importante evitar daños al ecosistema, que a su vez afectan a los seres humanos y su economía. Por lo que resulta vital incluir a la comunidad en la identificación, implementación, seguimiento y evaluación del proyecto.

### 2.3.1 Social

Las personas están cerca de un 80% de su tiempo en espacios interiores, por lo que se requiere que este ambiente tenga muy buena calidad.

Las construcciones con enfoque sostenible combinan medidas como la ventilación natural y reducción de materiales tóxicos que ayudan a reducir los agentes contaminantes que causan enfermedades, mejorando la salud de quienes las habitan. La implementación de solares, paisajismos e instalación de techados verdes contribuye a la disminución del impacto respecto a la erosión que se da durante la construcción.

Este proyecto genera empleo sin discriminación de género y brinda oportunidades de vivienda para los habitantes del sector. Se espera poder brindar capacitación y educación a la comunidad por medio de la cultura creada con el edificio. Además, la creación de entornos agradables genera ambientes positivos y cómodos para la sociedad.

Los usuarios disfrutan de una mejor calidad de vida, logran una mayor capacidad de pago al reducirse el consumo de servicios públicos, lo que a su vez ayuda a satisfacer otras necesidades del hogar.

Se aplicará toda la normatividad correspondiente a la política pública.

### 2.3.2 Ambiental

Durante la construcción, los lugares se encuentran vulnerables a la alteración ambiental. A menudo, el proceso es rápido y desordenado, centrado únicamente en completar el proyecto y no en proteger el medio ambiente.

La construcción de vivienda tradicional consume más energía, mayor cantidad de recursos naturales, contribuye más a la emisión de gases efecto invernadero, produce más contaminación del aire, más descargas contaminantes del agua y mayor número de residuos sólidos.

Esta clase de arquitectura usa menos energía, por lo cual genera menos dióxido de carbono. Además, los materiales que se usan para la construcción poseen poco riesgo de emitir gases tóxicos.

Podemos notar el gran ahorro de agua. Este tipo de edificios pueden requerir un 25% menos del recurso. El edificio conduce y almacena aguas lluvias recogidas de las cubiertas y reciclan parte de las aguas grises para sistemas como el sanitario.

Tanto en la etapa de construcción como en la vida útil del edificio, se cuida el impacto que este tiene en el medio ambiente (SUSUNAGA MONROY, 2014). Se disminuyen los volúmenes de material desechado, enviándolo a lugares donde será reciclado o reutilizado.

En general, la construcción con enfoque ambiental aporta a la minimización del impacto que aumenta el cambio climático y genera un mayor bienestar a sus ocupantes.

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos ambientales como objetivos de la construcción:

- **Gestión integral de residuos sólidos**
  - Minimizar la generación de residuos sólidos en la obra.
  - Mejorar la manipulación de residuos sólidos generados en la obra.
  - Definir los criterios para separar los residuos y optimizar su recuperación.
  - Separar los residuos en la fuente y depositarlos de manera adecuada.
  - Manejar adecuadamente de los residuos peligrosos
  - Prevenir accidentes.
  - Evitar contingencias
  
- **Control de emisiones atmosféricas**
  - Controlar la generación de polvo
  - Disminuir afectaciones a la salud
  - Mitigar la alteración de la calidad del aire
  - Controlar la generación de ruido
  
- **Prevención de la contaminación de vertimientos de agua y redes de servicios públicos**
  - Minimizar el potencial de contaminación de fuentes naturales por vertimientos de agua residual generada en la obra.
  
- **Uso y almacenamiento adecuado de materiales y elementos de construcción**
  - Optimizar el uso de los materiales y evitar pérdidas tanto en cantidad, como en calidad.
  - Evitar cualquier tipo de contingencia que se pueda presentar por la inadecuada manipulación de los materiales.

- Optimizar la manipulación y consumo de materiales especiales.
- Controlar vertimientos de productos químicos (pinturas, cementos, asfalto, etc.) al suelo.
  
- **Manejo de la vegetación y del paisaje**
  - Garantizar el mínimo impacto al componente arbóreo y vegetal
  - Establecer los procedimientos para realizar el manejo de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea que se encuentren en el área del proyecto.
  
- **Manejo de Maquinaria y Equipo**
  - Controlar la maquinaria y equipos
  - Evitar derrames de líquidos de maquinaria y otros
  - Evitar accidentes y afectaciones al tráfico vehicular
  - Hacer un control óptimo de las herramientas

### 2.3.3 Análisis ciclo de vida del producto

De acuerdo a la norma UNE 150050, se define Ciclo de Vida como las etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales, hasta la disposición final (ECODES, 2016).

El Ciclo de Vida del producto comprende diferentes fases que siguen un orden lógico observado en la

Figura 22.

Figura 22. Ciclo de Vida de un Producto

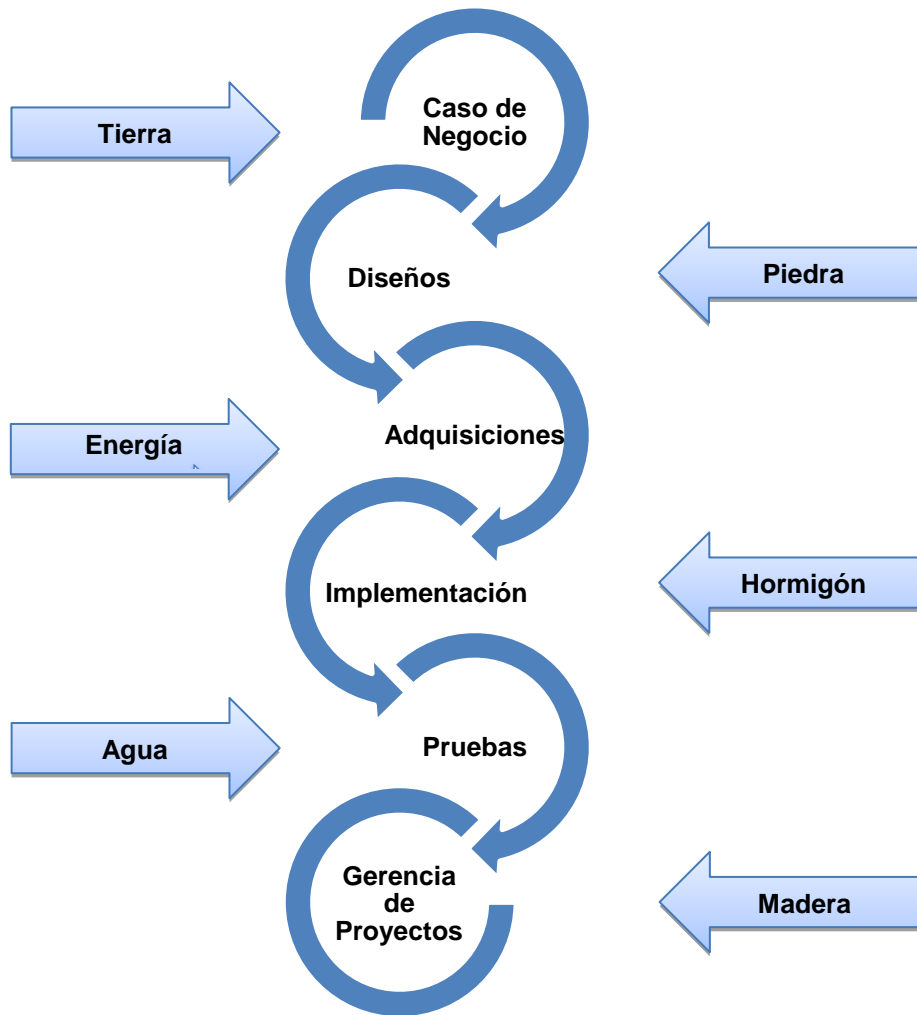


Fuente: (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2015)

En la Figura 23 se evidencia el ciclo de vida del producto del proyecto que se está llevando a cabo.

Usaremos en método de Cálculo de la Huella de Carbono para determinar el impacto del proyecto durante cada una de las fases del ciclo de vida.

Figura 23. Ciclo de Vida Edificio con Principios de Sostenibilidad



Fuente: [Autores](#)

#### 2.3.4 Definición y cálculo de ecoindicadores

Los ecoindicadores nos proporcionan información acerca del momento actual de los ecosistemas, así como tendencias en el estado del medio ambiente, consecuencia de las actividades del ser humano.

La

Tabla 13 presenta los ecoindicadores más relevantes para nuestro proyecto, así como el aspecto al cual pertenecen.

Tabla 13. Ecoindicadores

Aspecto	Estrategia
<b>Gestión integral de residuos sólidos</b>	Minimizar la generación de residuos sólidos en la obra.
	Definir los criterios para separar los residuos y optimizar su recuperación.
	Separar los residuos en la fuente y depositarlos de manera adecuada.
<b>Control de emisiones atmosféricas</b>	Controlar la generación de polvo
	Disminuir afectaciones a la salud
	Controlar la generación de ruido
<b>Prevención de la contaminación de vertimientos de agua y redes de servicios públicos</b>	Minimizar el potencial de contaminación de fuentes naturales por vertimientos de agua residual generada en la obra.
<b>Uso y almacenamiento adecuado de materiales y elementos de construcción</b>	Optimizar la manipulación y consumo de materiales especiales.
	Controlar vertimientos de productos químicos (pinturas, cementos, asfalto, etc.) al suelo.
<b>Manejo de la vegetación y del paisaje</b>	Garantizar el mínimo impacto al componente arbóreo y vegetal
<b>Manejo de maquinaria y equipo</b>	Evitar derrames de líquidos de maquinaria y otros
	Hacer un control óptimo de las herramientas

Fuente: [Autores](#)

### 2.3.5 Económica

Es muy común encontrarse con la creencia de que la construcción con enfoque ambiental es más costosa que la tradicional. Dependiendo de varios factores, la vivienda ecológica cuesta igual o en ocasiones menos que la vivienda clásica debido a que son usadas estrategias que permiten reducir los sistemas eléctricos, mecánicos y estructurales. Varios estudios realizados en Estados Unidos indican que el coste adicional no sobrepasa un 3%.



La disminución en el consumo de energía es el beneficio económico que se observa más rápidamente al usar el enfoque medioambiental en la construcción. Esta baja puede representar hasta un 30% menos que un edificio convencional. El ahorro se debe principalmente a la eficiencia energética y la posibilidad de generar energía en el mismo lugar por medio de sistemas basados en energías renovables.

Se ha cuantificado el retorno de la inversión y aproximadamente se produce en un periodo de 2 a 5 años, ya sea por el ahorro en el costo del mantenimiento y consumo, o por la revalorización que afecta a estas construcciones.

Para el inversionista el proyecto es viable ya que la TIR supera la TIO planteada al inicio.

### 2.3.6 Riesgos

El (PMI®, 2013) dice que “El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta, que, de producirse, tiene un efecto negativo o positivo en uno o más objetivos del proyecto tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad”.

A continuación se muestran los aspectos más importantes de la gestión de riesgos del proyecto.

### 2.3.7 Involucrados

Los involucrados son todas aquellas personas u organizaciones que son afectados o se sienten afectados, positiva o negativamente, por el desarrollo de un proyecto.

La participación de las personas interesadas en el proyecto desde el inicio del proyecto es muy importante. Identificar grupos y organizaciones relacionadas directa o indirectamente con el problema y analizar su comportamiento y acciones con respecto al proyecto, permitirá darle mayor objetividad al proceso de planificación y llegar a acuerdos. Además, fomenta un sentido de pertenencia al proyecto.

## - Matriz involucrados

En la Tabla 14 se presenta el análisis de involucrados para el proyecto. El impacto puede ser positivo o negativo y la fuerza está determinada en una escala de 1 a 3, en donde 1 es Baja, 2 es Media y 3 es Alta.

Tabla 14. Análisis Involucrados

Análisis de Involucrados						
Grupos	Intereses	Área de Interés	Observaciones	Valencia	Fuerza	Resultante
Población Adquirente	Costo-beneficio alto	Beneficiarios	Se deben convencer del costo beneficio del proyecto	+	2	"+2"
Equipo del Proyecto	Desarrollar proyecto de edificación con enfoque ambiental	Ejecutantes del Proyecto	Deben trabajar de acuerdo a los requerimientos del Gerente	+	3	"+3"
Comerciantes de la Zona	Obtener beneficios al finalizar el proyecto	Sociedad Beneficiaria Indirecta	Nuevas viviendas significarían más clientes en sus negocios	+	2	"+2"
Junta de Acción Comunal	Impacto ambiental dañino reducido y generación de empleo	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto	Emisores de licencias	+	3	"+3"
Secretaría del Medio Ambiente	Impacto ambiental dañino reducido y generación de empleo	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto	Emisores de licencias	+	3	"+3"
Alcaldía Distrital de Bogotá	Impacto ambiental dañino reducido y generación de empleo	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto	Emisores de licencias	+	3	"+3"
Proveedores de Tecnología Sostenible	Contribuir a la terminación exitosa del proyecto	Contratistas Beneficiarios Indirectos	Claves para la implementación del proyecto	+	1	"+1"
Proveedores de Materiales Construcción Sostenible	Contribuir a la terminación exitosa del proyecto	Contratistas Beneficiarios Indirectos	Claves para la implementación del proyecto	+	1	"+1"
Entidad Financiera	Proyecto exitoso que no incurra en pérdidas	Patrocinador	De ellos depende la financiación del proyecto	+	3	"+3"
Dueño del Lote	Proyecto exitoso que no incurra en pérdidas y contribuya a la sociedad	Patrocinador	Espera una ganancia con la implementación del proyecto	+	3	"+3"

Fuente: [Autores](#)

- Matriz dependencia-influencia

La Tabla 15 muestra la relación entre la influencia y la independencia de cada uno de los interesados del proyecto.

Tabla 15. Matriz Dependencia Influencia

		Influencia del Involucrado Respecto al Proyecto		
		Influencia Baja	Influencia Media	Influencia Alta
Dependencia del Involucrado Respecto al Proyecto	Dependencia Baja		Entidad Financiera	Junta de Acción Comunal
	Dependencia Media		Comerciantes de la Zona	Secretaría del Medio Ambiente Alcaldía Distrital de Bogotá
	Dependencia Alta	Proveedores de Materiales y Tecnología Sostenible	Población Adquirente	Equipo del Proyecto  Dueño del Lote

Fuente: [Autores](#)

- Matriz de temas y respuestas

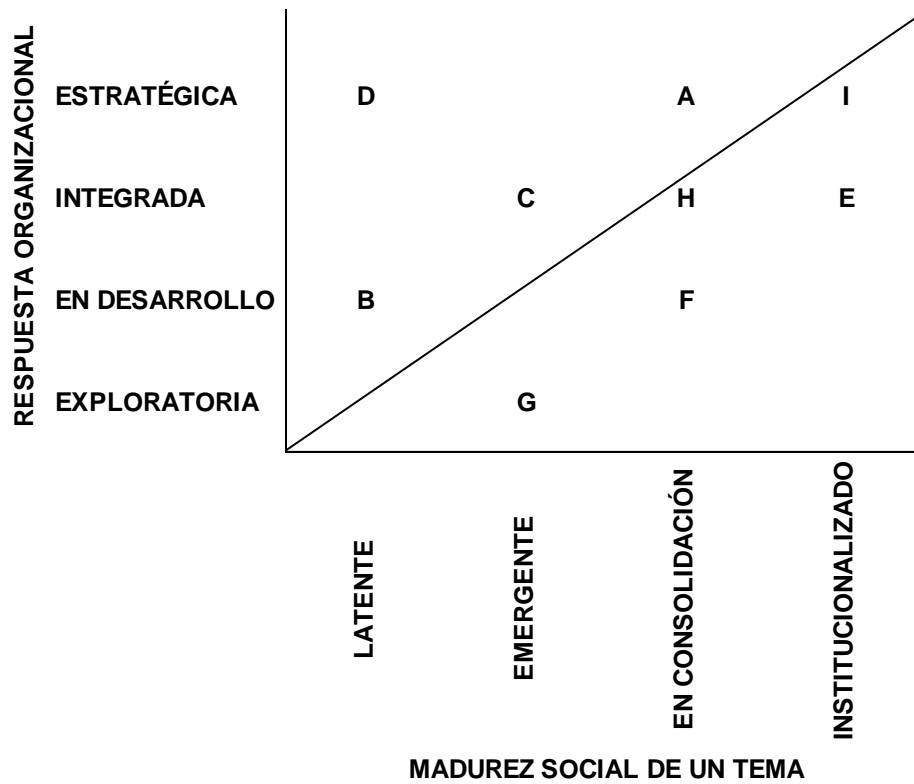
Dentro de los temas más importantes referentes a la construcción con enfoque ambiental tenemos:

- Impacto ambiental
- Consumo de recursos
- Contaminación y toxicidad
- Eficiencia energética

- e) Residuos y desperdicios
- f) Calidad del aire y del ambiente interior
- g) Salud y bienestar
- h) Costo-Beneficio
- i) Tecnologías ambientalmente amigables

El grado de madurez de la sociedad para abordar los temas mencionados y la respuesta organizacional frente a ellos son plasmados en la Figura 24.

Figura 24. Matriz de Temas y Respuestas



Fuente: [Autores](#)

### 2.3.8 Categorización de riesgos

En esta sección encontramos la identificación y agrupación de las causas potenciales de riesgo. Con esta herramienta ayudamos al equipo del proyecto a tipificar las diversas posibilidades que tiene un riesgo de materializarse.

- Estructura de desglose de riesgos

La estructura de desglose de riesgos es la representación jerárquica de los riesgos de acuerdo a sus categorías. Esto también puede evidenciarse en una lista simple. En la Figura 25 podemos observar la RBS para el presente proyecto.

- Análisis cualitativo y cuantitativo

En la Tabla 16 se muestra el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos evidenciados en el proyecto.

Figura 25. Estructura de Desagregación de los Riesgos

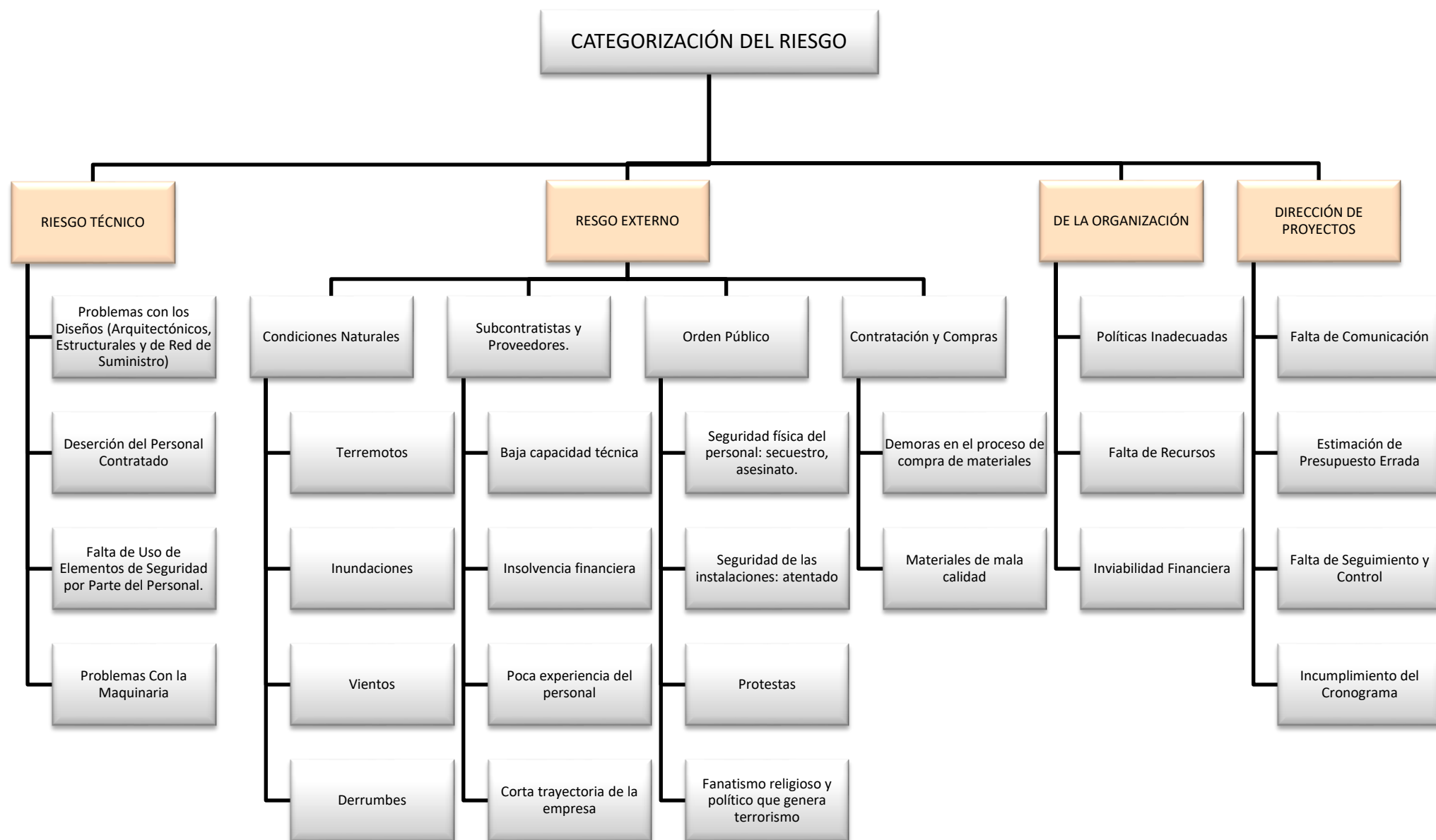


Tabla 16. Matriz de Riesgos

ID.	Tipo de Riesgo	Descripción			Análisis Cualitativo							Análisis Cuantitativo						
		Riesgo	Causa	Consecuencia	Prob.	Impacto	Severidad	Impacto	Respuesta			Riesgo Residual			Contingencia			
									ACTIVIDAD	TIEMPO DE RESPUESTA	RESPONS.	PROBABI.	IMPACTO	SEVERIDAD	COSTOS DE RESERVA	PLAN DE CONTINGENCIA	RESPONS.	COSTO CONTINGENCIA
R01	Negativo	Presupuesto no viable financieramente	Aplicación de conceptos de diseños complejos y costosos.	No ejecución del diseño. Cambio del diseño, reprocesos que impacta el cronograma y presupuesto.	0,7	0,8	0,56	Alto	Monitorear con procesos de evaluación de costos parciales durante la ejecución del diseño	Mitad y Final de la actividad.	Profesional Administrativo	0,3	0,4	0,12	200.000,00	Contratar un arquitecto adicional con experiencia en sostenibilidad que apoye el proceso de diseño y realizar las modificaciones necesarias en los planos.	Profesional Administrativo	2.500.000,00
R02	Negativo	Problemas con los Diseños (Arquitectónicos, Estructurales y de red de Suministro).	No aplicación o aplicación errónea de conceptos de sostenibilidad en el diseño.	Resultados negativos en la Evaluación de Impacto ambiental. No cumplimiento del alcance del proyecto	0,3	0,8	0,24	Alto	Monitorear el proceso de diseño con evaluaciones ambientales parciales y con la asesoría del consultor de sostenibilidad para verificar que los conceptos básicos sean aplicados en el diseño	Mitad y Final de la actividad.	Arquitecto Residente	0,1	0,4	0,04	200.000,00	Contratar un arquitecto adicional con experiencia en sostenibilidad que apoye el proceso de diseño y realizar las modificaciones necesarias en los planos.	Gerente del Proyecto	2.500.000,00
R03	Negativo	Resultados incorrectos en estudios técnicos	No aplicación de los conceptos necesarios en el diseño	Incumplimiento del alcance	0,3	0,8	0,24	Alto	Monitorear el proceso de diseño con evaluaciones ambientales parciales y con la asesoría del consultor de sostenibilidad para verificar que los conceptos básicos sean aplicados en el diseño	Mitad y Final de la actividad.	Profesional Administrativo	0,1	0,4	0,04	200.000,00	Contratar un arquitecto adicional con experiencia en sostenibilidad que apoye el proceso de diseño y realizar las modificaciones necesarias en los planos.	Gerente del Proyecto	2.500.000,00
R04	Negativo	Subcontratistas y proveedores	Mala planificación de las actividades por parte del subcontratista.	Retrasos en el cronograma en el cumplimiento de hitos.	0,9	0,2	0,18	Alto	Incluir dentro de los contratos de los subcontratista cláusulas de penalización por incumplimiento e incluir el monitoreo de las actividades según la programación.	Inicio de la actividad.	Gerente del Proyecto	0,3	0,1	0,03	84.000,00	Programar actividades con <i>Fast Tracking</i> y/o <i>Crashing</i> en las Evaluaciones y Actividades de Cierre para compensar el tiempo perdido.	Gerente del Proyecto	850.000,00
R05	Negativo	Desconocimiento del POT o UPZ	Cambios en las políticas distritales.	Cambia el alcance del diseño.	0,3	0,4	0,12	Medio	N.A.	N.A.	N.A.	0,3	0,4	N.A.	N.A.	Citar al <i>Sponsor</i> a una junta con el equipo del proyecto para revisar el alcance del proyecto.	Profesional Administrativo	100.000,00
R06	Negativo	Incumplimiento del cronograma	Falta de seguimiento y control	Mayor celeridad en la entrega de paquetes de trabajo y control sobre actividades	0,3	0,8	0,24	Alto	Programar actividades con <i>Fast Tracking</i> y/o <i>Crashing</i> .	Inmediato	Gerente del Proyecto	0,3	0,4	0,12	200.000,00	Reprogramar el cronograma y Curva S del Proyecto	Gerente del Proyecto	100.000,00
R07	Negativo	Condiciones naturales	Ocurrencia de catástrofes naturales	No realización del proyecto	0,1	0,8	0,08	Monitoreo	N.A.	N.A.	N.A.	0,1	0,2	N.A.	N.A.	Citar al <i>Sponsor</i> a una junta con el equipo del proyecto para revisar el alcance del proyecto.	Profesional Administrativo	100.000,00
R08	Negativo	Orden público	Causa Externa	Daños en el área de construcción	0,3	0,4	0,12	Monitoreo	N.A.	N.A.	N.A.	0,3	0,4	N.A.	N.A.	Contratar personal de seguridad	Gerente del Proyecto	80.000,00
R09	Negativo	Contratación y compras	Los subcontratistas no han cumplido los requisitos y especificaciones	Reproceso en la fase de elaboración de planos, retrasos en la programación y aumento de costos.	0,5	0,2	0,1	Monitoreo	N.A.	N.A.	N.A.	0,5	0,2	N.A.	N.A.	Agilizar la contratación de los subcontratistas. Evaluar los impactos del retraso si es necesario modificar el cronograma e implementar <i>Fast Tracking</i> y/o <i>Crashing</i> en las Evaluaciones y Actividades	Profesional Administrativo	850.000,00
R10	Negativo	No obtención de la licencia en el tiempo previsto	Demoras en el trámite y autorización	Inicio de actividades de ejecución retrasadas	0,3	0,8	0,24	Alto	Programar actividades con <i>Fast Tracking</i> y/o <i>Crashing</i> después de obtener la licencia	Al ser expedida la licencia	Gerente del Proyecto	0,1	0,2	N.A.	N.A.	Agilizar las actividades para no retrasar la terminación del proyecto	Profesional Administrativo	2.500.000,00
R11	Negativo	Escasez en las ventas	Valor incrementado por subida de costos operacionales	Capacidad de pago no disponible	0,3	0,4	0,12	Monitoreo	N.A.	N.A.	N.A.	0,1	0,2	N.A.	N.A.	Buscar compradores con mayor capacidad de pago	Profesional Administrativo	2.500.000,00

2.3.9 Matriz resumen de sostenibilidad

Para resumir la sostenibilidad del proyecto, usamos el estándar P5 (©GPM Global, 2014) que busca la alineación del proyecto con la estrategia de sostenibilidad.

En la Tabla 17 se muestran categorías y sub categorías de sostenibilidad, elementos, la valoración dada en dos etapas del ciclo de vida del proyecto y el razonamiento del porqué de la calificación para cada una.

Tabla 17. Matriz Resumen de Sostenibilidad

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	Total
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio posventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-3	Se plantea que la TIR del proyecto sea mayor a la TIO del patrocinador	-3
Proceso	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso			Valor presente neto	0		0
				Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto Flexibilidad creciente del negocio	0 0		0 0
				Estimulación económica	Impacto local económico	-2	Se espera que los habitantes mejoren la utilización de recursos	-2
			Beneficios indirectos		-3	Se generarán contratos con proveedores locales	-3	
			Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	0		0
					Comunicación digital	0		0
					Viajes	0		0
					Transporte	1	El transporte de personal es inevitable	1
				Energía	Energía usada	-1	Existirá uso de energía, pero se procurará que sea menor al normal	-1
					Emisiones /CO2 por la energía usada	1	Se generará máximo la emisión de un proyecto clásico de construcción	1
					Retorno de energía limpia	-2	Se utilizarán sistemas que conviertan algunas actividades en energía	-2
				Residuos	Reciclaje	-3	La planeación abarca el reciclado de residuos	-3
					Disposición final	0		0
					Reusabilidad	-2	Se plantea reusar todos los residuos	-2
					Energía incorporada	0		0
					Residuos	0		0
				Agua	Calidad del agua	-2	Se espera que el agua no se vea contaminada	-2
					Consumo del agua	-2	Debe existir disminución en el consumo de agua	-2
			Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-2	Se planea contratar personal local	-2
					Relaciones laborales	0		0
					Salud y seguridad	-2	Se establecerá un plan de salud y seguridad	-2
					Educación y capacitación	-1	Se prevén algunas capacitaciones	-1
					Aprendizaje organizacional	0		0
					Diversidad e igualdad de oportunidades	-3	Se da igualdad de oportunidades en el trabajo	-3
				Derechos humanos	No discriminación	0	No se permite discriminación de ninguna clase en la contratación	0
					Libre asociación	0		0
					Trabajo infantil	-3	No se planea contratación de personal infantil	-3
					Trabajo forzoso y obligatorio	0		0
				Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	0		0
					Políticas públicas/ cumplimiento	-3	Planeación para cumplir normatividad	-3
					Salud y seguridad del consumidor	0		0
					Etiquetas de productos y servicios	0		0
					Mercadeo y publicidad	0		0
				Comportamiento ético	Privacidad del consumidor	0		0
					Prácticas de inversión y abastecimiento	0		0
			Soborno y corrupción		0		0	
				Comportamiento anti ético	-3	No trabajaremos con principios de deshonestidad	-3	
<b>TOTAL</b>						-35		-35

Fuente: Autores

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
-1	Impacto positivo bajo

Esta matriz está basada en el The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management. ISBN9781631738586. Green Project Management GPM® is a Licensed and Registered Trademark of GPM Global, Administered in the United States. P5 is a registered  copyright in the United States and with the UK Copyright Service.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit [http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en\\_US](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US).

2.4 Estudio Económico – Financiero

2.4.1 Estructura de desagregación del trabajo del proyecto

La Figura 26 muestra la EDT del Proyecto.

Figura 26. Estructura de Desagregación del Trabajo



Fuente: [Autores](#)



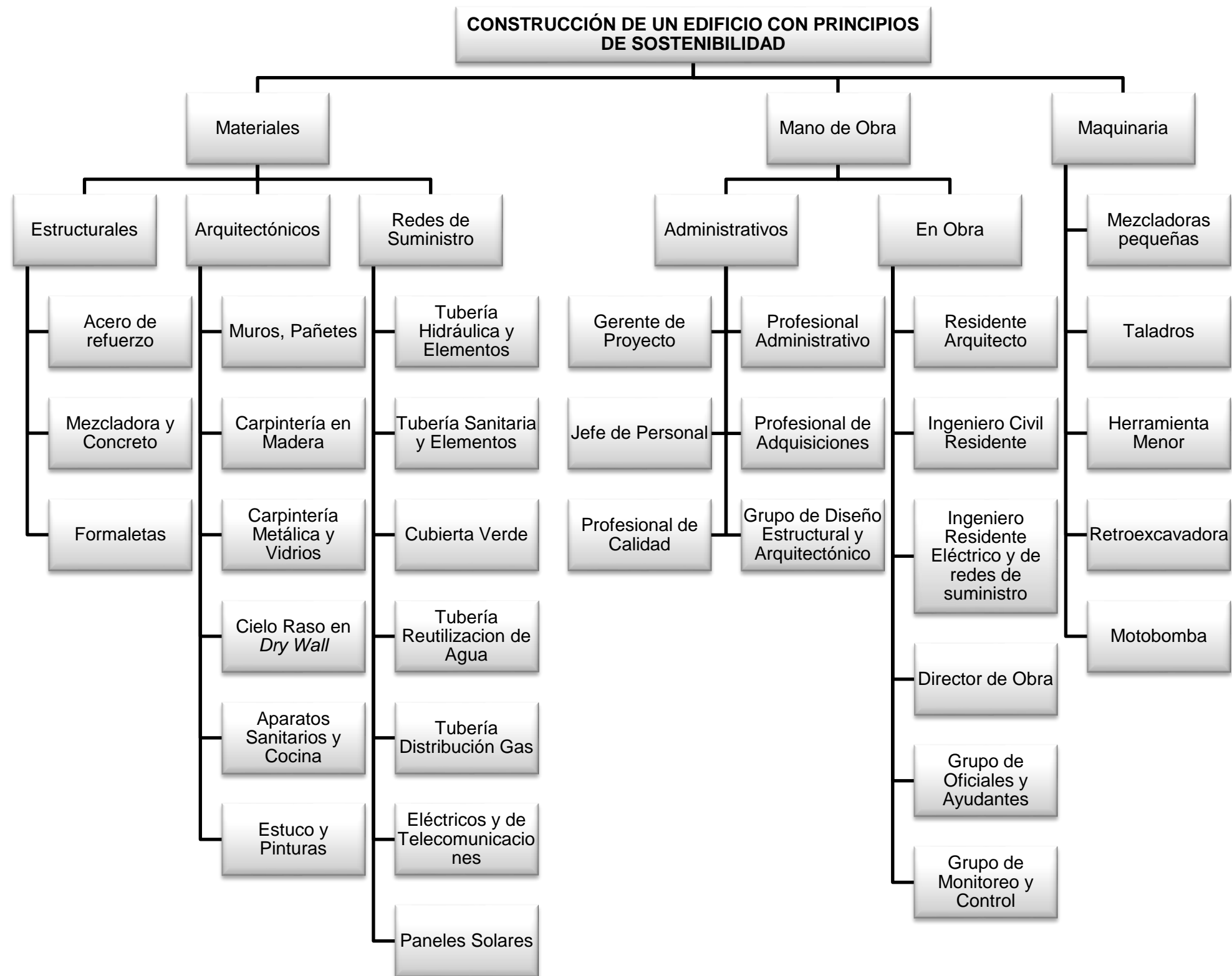
2.4.2 Definición nivel de la estructura de desagregación del trabajo

El nivel de la Cuenta Control de la EDT se encuentra establecido en el tercer nivel de desagregación y la Cuenta Planeación en el quinto nivel de desagregación.

2.4.3 Estructura de desagregación de recursos

En la Figura 27 se muestra la EDR del Proyecto

Figura 27. Estructura de Desagregación de Recursos

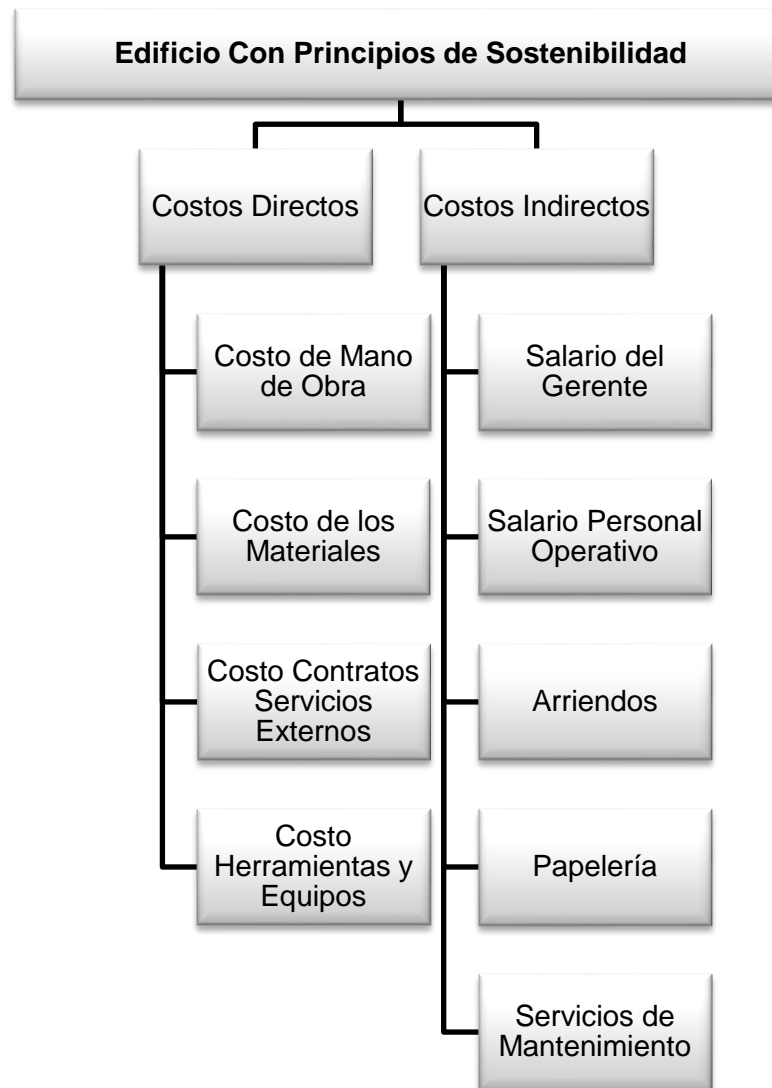


Fuente: [Autores](#)

## 2.4.4 Estructura de desagregación de costos

Encontramos la EDC en la Figura 28.

Figura 28. Estructura de Desagregación de Costos



Fuente: [Autores](#)

## 2.4.5 Presupuesto del caso de negocio y presupuesto del proyecto

En la

Tabla 18 encontramos el presupuesto del Caso de Negocio

Tabla 18. Presupuesto Caso de Negocio

Presupuesto Caso de Negocio Proyectado a 1 Año	
<b>Ingresos</b>	
Venta Apartamentos	\$ 2.233.367.731,00
Administración Propietarios	\$ 12.000.000,00
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 2.245.367.731,00</b>
<b>Egresos</b>	
Costo del Proyecto	\$ 514.253.519,00
Impuestos	\$ 176.076.728,44
Salarios Personal Edificio	\$ 2.000.000,00
<b>Total Egresos</b>	<b>\$ 692.330.247,44</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 1.553.037.483,56</b>

Fuente: [Autores](#)

En la Tabla 19 encontramos el presupuesto del proyecto, resultado de la programación en MS Project

Tabla 19. Presupuesto del Proyecto

PRESUPUESTO		
EDT	Nombre de tarea	Costo
<b>0</b>	<b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR</b>	<b>\$ 514.253.519</b>
<b>1</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>\$ 72.222</b>
1.1	Antecedentes del Problema	\$ 72.222
<b>2</b>	<b>CASO DE NEGOCIO</b>	<b>\$ 1.111.110</b>
2.1	Creación de la Organización	\$ 263.889
2.2	Planeación Estratégica	\$ 236.111
2.3	Planeación de Mercado	\$ 138.889
2.4	Planeación Operativa	\$ 138.889
2.5	Planeación Administrativa	\$ 166.666
2.6	Tramites de licencia	\$ 83.333
2.7	Trámites ante entidades de servicios públicos	\$ 83.333
2.8	Terminación Caso de Negocio	
<b>3</b>	<b>DISEÑOS</b>	<b>\$ 1.965.000</b>
<b>3.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	<b>\$ 415.000</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>	<b>\$ 200.000</b>
3.1.1.1	Baño	\$ 25.000
3.1.1.2	Habitación Principal	\$ 25.000
3.1.1.3	Habitación Auxiliar	\$ 25.000
3.1.1.4	Cocina	\$ 25.000
3.1.1.5	Zona de Ropas	\$ 25.000
3.1.1.6	Sala	\$ 25.000
3.1.1.7	Comedor	\$ 25.000
3.1.1.8	Balcón	\$ 25.000
<b>3.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>	<b>\$ 215.000</b>
3.1.2.1	2 Baños	\$ 40.000
3.1.2.2	Habitación Principal	\$ 25.000
3.1.2.3	Habitación Auxiliar 1	\$ 25.000
3.1.2.4	Habitación Auxiliar 2	\$ 25.000
3.1.2.5	Cocina	\$ 25.000
3.1.2.6	Zona de Ropas	\$ 25.000
3.1.2.7	Sala	\$ 25.000
3.1.2.8	Comedor	\$ 25.000
<b>3.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>	<b>\$ 400.000</b>
3.2.1	Parqueadero	\$ 50.000
3.2.2	Terraza	\$ 50.000
3.2.3	Portería	\$ 50.000
3.2.4	Punto Fijo	\$ 50.000
3.2.5	Circulaciones	\$ 50.000
3.2.6	Lobby	\$ 50.000
3.2.7	Área Cuarto de Máquinas	\$ 50.000

3.2.8	Área Tanques de Almacenamiento	\$ 50.000
<b>3.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 480.000</b>
3.3.1	Estructuras de Techo	\$ 120.000
3.3.2	Estructuras de Cimentación	\$ 120.000
3.3.3	Sistema Aporticado	\$ 120.000
3.3.4	Estructura Puntos Fijos	\$ 120.000
<b>3.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>\$ 400.000</b>
3.4.1	Pisos	\$ 50.000
3.4.2	Cielo Raso	\$ 50.000
3.4.3	Mobiliario	\$ 50.000
3.4.4	Iluminación Leed	\$ 50.000
3.4.5	Carpintería Metálica	\$ 50.000
3.4.6	Carpintería Madera	\$ 50.000
3.4.7	Elementos Sanitarios	\$ 50.000
3.4.8	Elementos Cocina	\$ 50.000
<b>3.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>	<b>\$ 270.000</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>	<b>\$ 60.000</b>
3.5.1.1	Redes Hidráulicas	\$ 30.000
3.5.1.2	Redes Sanitarias	\$ 30.000
<b>3.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>	<b>\$ 90.000</b>
3.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica	\$ 30.000
3.5.2.2	Diagrama Unifilar	\$ 30.000
3.5.2.3	Redes Telecomunicaciones	\$ 30.000
<b>3.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>	<b>\$ 30.000</b>
3.5.3.1	Redes Distribución Gas	\$ 30.000
<b>3.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>	<b>\$ 90.000</b>
3.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes	\$ 30.000
3.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua	\$ 30.000
3.5.4.3	Sistema de Paneles Solares	\$ 30.000
3.5.4.4	Terminación y Aprobación de Diseños	
<b>4</b>	<b>ADQUISICIONES</b>	<b>\$ 475.171.608</b>
<b>4.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	<b>\$ 27.367.324</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>	<b>\$ 13.480.700</b>
4.1.1.1	Baño	\$ 832.680
4.1.1.2	Habitación Principal	\$ 2.897.018
4.1.1.3	Habitación Auxiliar	\$ 2.071.283
4.1.1.4	Cocina	\$ 1.665.360
4.1.1.5	Zona de Ropas	\$ 832.680
4.1.1.6	Sala	\$ 3.103.452
4.1.1.7	Comedor	\$ 1.658.415
4.1.1.8	Balcón	\$ 419.812
<b>4.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>	<b>\$ 13.886.624</b>
4.1.2.1	2 Baños	\$ 626.246
4.1.2.2	Habitación Principal	\$ 2.897.018
4.1.2.3	Habitación Auxiliar 1	\$ 1.658.415
4.1.2.4	Habitación Auxiliar 2	\$ 1.451.981
4.1.2.5	Cocina	\$ 1.658.415
4.1.2.6	Zona de Ropas	\$ 832.680
4.1.2.7	Sala	\$ 3.103.452
4.1.2.8	Comedor	\$ 1.658.415
<b>4.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>	<b>\$ 196.389.935</b>
4.2.1	Parqueadero	\$ 72.286.570
4.2.2	Terraza	\$ 61.964.877
4.2.3	Portería	\$ 2.511.928
4.2.4	Punto Fijo	\$ 8.292.076
4.2.5	Circulaciones	\$ 43.798.698
4.2.6	Lobby	\$ 3.337.664
4.2.7	Área Cuarto de Máquinas	\$ 2.099.061
4.2.8	Área Tanques de Almacenamiento	\$ 2.099.061
<b>4.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 111.613.168</b>
4.3.1	Estructuras de Techo	\$ 27.903.292
4.3.2	Estructuras de Cimentación	\$ 27.903.292
4.3.3	Sistema Aporticado	\$ 27.903.292
4.3.4	Estructura Puntos Fijos	\$ 27.903.292
<b>4.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>\$ 83.716.820</b>
4.4.1	Pisos	\$ 10.464.603

4.4.2	Cielo Raso	\$ 10.464.603
4.4.3	Mobiliario	\$ 10.464.603
4.4.4	Iluminación Leed	\$ 10.464.603
4.4.5	Carpintería Metálica	\$ 10.464.603
4.4.6	Carpintería Madera	\$ 10.464.603
4.4.7	Elementos Sanitarios	\$ 10.464.603
4.4.8	Elementos Cocina	\$ 10.464.603
<b>4.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>	<b>\$ 56.084.362</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>	<b>\$ 12.413.809</b>
4.5.1.1	Redes Hidráulicas	\$ 6.206.904
4.5.1.2	Redes Sanitarias	\$ 6.206.904
<b>4.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>	<b>\$ 18.620.713</b>
4.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica	\$ 6.206.904
4.5.2.2	Diagrama Unifilar	\$ 6.206.904
4.5.2.3	Redes Telecomunicaciones	\$ 6.206.904
<b>4.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>	<b>\$ 6.262.460</b>
4.5.3.1	Redes Distribución Gas	\$ 6.262.460
<b>4.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>	<b>\$ 18.787.380</b>
4.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes	\$ 6.262.460
4.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua	\$ 6.262.460
4.5.4.3	Sistema de Paneles Solares	\$ 6.262.460
4.5.4.4	Finalización de Compras y Adquisiciones	
<b>5</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>\$ 16.761.175</b>
<b>5.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	<b>\$ 5.463.490</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>	<b>\$ 2.728.676</b>
5.1.1.1	Baño	\$ 265.904
5.1.1.2	Habitación Principal	\$ 378.888
5.1.1.3	Habitación Auxiliar	\$ 378.888
5.1.1.4	Cocina	\$ 378.888
5.1.1.5	Zona de Ropas	\$ 378.888
5.1.1.6	Sala	\$ 378.888
5.1.1.7	Comedor	\$ 378.888
5.1.1.8	Balcón	\$ 189.444
<b>5.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>	<b>\$ 2.734.814</b>
5.1.2.1	2 Baños	\$ 272.042
5.1.2.2	Habitación Principal	\$ 378.888
5.1.2.3	Habitación Auxiliar 1	\$ 378.888
5.1.2.4	Habitación Auxiliar 2	\$ 378.888
5.1.2.5	Cocina	\$ 378.888
5.1.2.6	Zona de Ropas	\$ 378.888
5.1.2.7	Sala	\$ 378.888
5.1.2.8	Comedor	\$ 189.444
<b>5.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>	<b>\$ 1.977.038</b>
5.2.1	Parqueadero	\$ 272.042
5.2.2	Terraza	\$ 189.444
5.2.3	Portería	\$ 189.444
5.2.4	Punto Fijo	\$ 189.444
5.2.5	Circulaciones	\$ 189.444
5.2.6	Lobby	\$ 189.444
5.2.7	Área Cuarto de Maquinas	\$ 378.888
5.2.8	Área Tanques de Almacenamiento	\$ 378.888
<b>5.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 2.652.217</b>
5.3.1	Estructuras de Techo	\$ 757.776
5.3.2	Estructuras de Cimentación	\$ 757.776
5.3.3	Sistema Aporticado	\$ 757.776
5.3.4	Estructura Puntos Fijos	\$ 378.888
<b>5.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>\$ 1.894.440</b>
5.4.1	Pisos	\$ 378.888
5.4.2	Cielo Raso	\$ 378.888
5.4.3	Mobiliario	\$ 189.444
5.4.4	Iluminación Leed	\$ 189.444
5.4.5	Carpintería Metálica	\$ 189.444
5.4.6	Carpintería Madera	\$ 189.444
5.4.7	Elementos Sanitarios	\$ 189.444
5.4.8	Elementos Cocina	\$ 189.444
<b>5.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>	<b>\$ 4.773.990</b>

GESTIÓN DE PROYECTOS

<b>5.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>	<b>\$ 1.515.552</b>
5.5.1.1	Redes Hidráulicas	\$ 757.776
5.5.1.2	Redes Sanitarias	\$ 757.776
<b>5.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>	<b>\$ 1.136.664</b>
5.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica	\$ 757.776
5.5.2.2	Diagrama Unifilar	\$ 189.444
5.5.2.3	Redes Telecomunicaciones	\$ 189.444
<b>5.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>	<b>\$ 757.776</b>
5.5.3.1	Redes Distribución Gas	\$ 757.776
<b>5.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>	<b>\$ 1.363.997</b>
5.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes	\$ 303.111
5.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua	\$ 757.776
5.5.4.3	Sistema de Paneles Solares	\$ 303.111
5.5.4.4	Finalización y Puesta en Marcha del Edificio	
<b>6</b>	<b>GERENCIA DE PROYECTOS</b>	<b>\$ 19.172.403</b>
<b>6.1</b>	<b>INICIO</b>	<b>\$ 109.722</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Gestión de la Integración del Proyecto</b>	<b>\$ 54.167</b>
6.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	\$ 54.167
<b>6.1.2</b>	<b>Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	<b>\$ 55.556</b>
6.1.2.1	Registro de Interesados	\$ 55.556
<b>6.2</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>\$ 501.389</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 18.056</b>
6.2.1.1	Plan para la Dirección del Proyecto	\$ 18.056
<b>6.2.2</b>	<b>Gestión del Alcance</b>	<b>\$ 108.333</b>
6.2.2.1	Planificar la Gestión del Alcance	\$ 18.056
6.2.2.2	Recopilar Requisitos	\$ 36.111
6.2.2.3	Definir el Alcance	\$ 18.056
6.2.2.4	Crear la EDT/WBS	\$ 36.111
<b>6.2.3</b>	<b>Gestión del Tiempo</b>	<b>\$ 108.333</b>
6.2.3.1	Planificar la Gestión del Cronograma	\$ 18.056
6.2.3.2	Definir las Actividades	\$ 18.056
6.2.3.3	Secuenciar las Actividades	\$ 18.056
6.2.3.4	Estimar los Recursos de las Actividades	\$ 18.056
6.2.3.5	Estimar la Duración de las Actividades	\$ 18.056
6.2.3.6	Desarrollar el Cronograma	\$ 18.056
<b>6.2.4</b>	<b>Gestión de los Costos</b>	<b>\$ 54.167</b>
6.2.4.1	Planificar la Gestión de los Costos	\$ 18.056
6.2.4.2	Estimar los Costos	\$ 18.056
6.2.4.3	Determinar el Presupuesto	\$ 18.056
<b>6.2.5</b>	<b>Gestión de la Calidad</b>	<b>\$ 68.056</b>
6.2.5.1	Planificar la Gestión de la Calidad	\$ 18.056
6.2.5.2	Gestión de los Recursos Humanos	\$ 25.000
6.2.5.3	Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	\$ 25.000
<b>6.2.6</b>	<b>Gestión De Las Comunicaciones</b>	<b>\$ 36.111</b>
6.2.6.1	Planificar la Gestión de las Comunicaciones	\$ 36.111
<b>6.2.7</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b>	<b>\$ 72.222</b>
6.2.7.1	Planificar la Gestión de los Riesgos	\$ 18.056
6.2.7.2	Identificar los Riesgos	\$ 18.056
6.2.7.3	Realizar el Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos	\$ 18.056
6.2.7.4	Planificar la Respuesta a los Riesgos	\$ 18.056
<b>6.2.8</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>	<b>\$ 18.056</b>
6.2.8.1	Planificar la Gestión de las Adquisiciones	\$ 18.056
<b>6.2.9</b>	<b>Gestión de Los Interesados</b>	<b>\$ 18.056</b>
6.2.9.1	Planificar la Gestión de los Interesados	\$ 18.056
<b>6.3</b>	<b>EJECUCIÓN</b>	<b>\$ 18.044.447</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 6.805.556</b>
6.3.1.1	Dirigir y Gestionar el Trabajo	\$ 1.805.556
6.3.1.2	Gestión de la Calidad	\$ 2.500.000
6.3.1.3	Realizar el Aseguramiento de Calidad	\$ 2.500.000
<b>6.3.2</b>	<b>Gestión de los Recursos Humanos</b>	<b>\$ 5.127.779</b>
6.3.2.1	Adquirir el Equipo	\$ 1.516.667
6.3.2.2	Desarrollar el Equipo	\$ 1.805.556
6.3.2.3	Dirigir el Equipo	\$ 1.805.556
<b>6.3.3</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>	<b>\$ 1.805.556</b>
6.3.3.1	Gestionar las Comunicaciones	\$ 1.805.556
<b>6.3.4</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>	<b>\$ 2.500.000</b>

GESTIÓN DE PROYECTOS

57

6.3.4.1	Efectuar las Adquisiciones	\$ 2.500.000
<b>6.3.5</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>	<b>\$ 1.805.556</b>
6.3.5.1	Gestionar la Participación de los Interesados	\$ 1.805.556
<b>6.4</b>	<b>MONITOREO Y CONTROL</b>	<b>\$ 322.400</b>
6.4.1	<b>Gestión de la Integración</b>	\$ 40.000
<b>6.4.2</b>	<b>Gestión del Alcance</b>	<b>\$ 44.800</b>
6.4.2.1	Validar el Alcance	\$ 22.400
6.4.2.2	Controlar el Alcance	\$ 22.400
<b>6.4.3</b>	<b>Gestión del Tiempo</b>	<b>\$ 29.600</b>
6.4.3.1	Controlar el Cronograma	\$ 29.600
<b>6.4.4</b>	<b>Gestión de los Costos</b>	<b>\$ 32.000</b>
6.4.4.1	Controlar los Costos	\$ 32.000
<b>6.4.5</b>	<b>Gestión de la Calidad</b>	<b>\$ 32.000</b>
6.4.5.1	Controlar la Calidad	\$ 32.000
<b>6.4.6</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>	<b>\$ 32.000</b>
6.4.6.1	Controlar las Comunicaciones	\$ 32.000
<b>6.4.7</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b>	<b>\$ 40.000</b>
6.4.7.1	Controlar los Riesgos	\$ 40.000
<b>6.4.8</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>	<b>\$ 32.000</b>
6.4.8.1	Controlar las Adquisiciones	\$ 32.000
<b>6.4.9</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>	<b>\$ 40.000</b>
6.4.9.1	Controlar la Participación de los Interesados	\$ 40.000
<b>6.5</b>	<b>CIERRE</b>	<b>\$ 194.445</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 97.222</b>
6.5.1.1	Cerrar Proyecto o Fase	\$ 97.222
<b>6.5.2</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>	<b>\$ 97.222</b>
6.5.2.1	Cerrar las Adquisiciones	\$ 97.222

Fuente: [Autores](#)

## 2.4.6 Fuentes y usos de fondos

La Tabla 20 muestra el estado de Fuentes y Usos del Proyecto.

*Tabla 20. Fuentes y Usos de Fondos*

<b>Fuentes</b>		<b>Usos</b>	
Préstamo Financiero	<b>\$ 514.253.519</b>	Diagnóstico	\$ 72.222
		Caso De Negocio	\$ 1.111.110
		Diseños	\$ 1.965.000
		Adquisiciones	\$ 475.171.608
		Construcción	\$ 16.761.175
		Gerencia De Proyectos	\$ 19.172.403
	<b>\$ 514.253.519</b>		<b>\$ 514.253.519</b>

Fuente: [Autores](#)

La amortización del préstamo financiero puede ser observada en la Tabla 21, la cual es calculada con financiación del Banco Av. Villas a una tasa del 11,5% efectivo anual para cartera comercial ordinaria. Tasas efectivas anuales con corte al 2016-05-13, fuente Superintendencia Financiera de Colombia.



Tabla 21. Amortización Préstamo

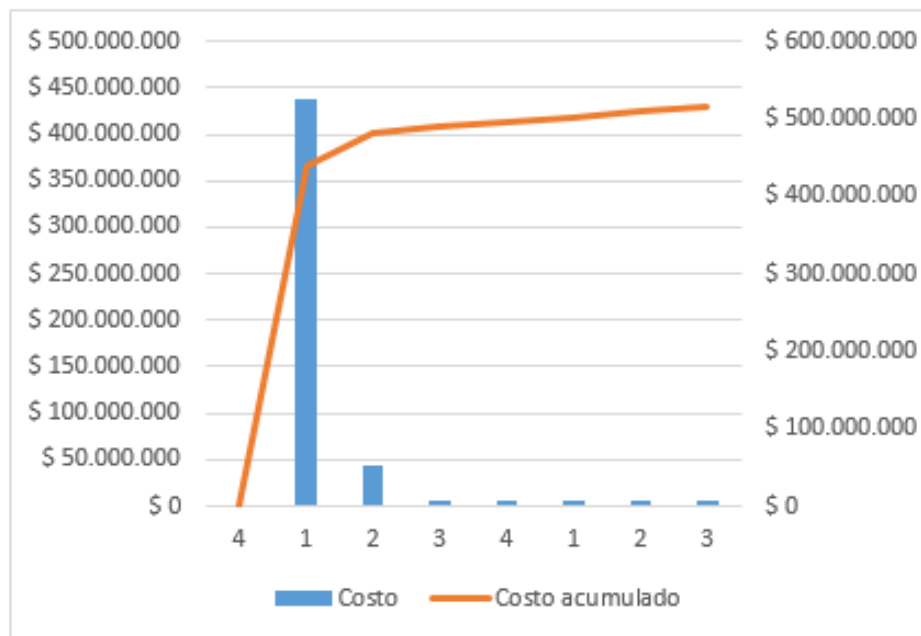
TABLA DE AMORTIZACIÓN							
BIMESTRE	CUOTAS			INTERESES		ABONO CAPITAL	SALDO DE CAPITAL
	ORDINARIAS	SEGURO	TOTAL	TASA INTERÉS	VALOR INTERÉS		
0							514.253.519,00
1	103.307.222,36	28.886,82	103.336.109,18	5,62%	28.886.820,65	74.449.288,53	439.804.230,47
2	103.307.222,36	24.704,83	103.331.927,19	5,62%	24.704.830,31	78.627.096,87	361.177.133,60
3	103.307.222,36	20.288,16	103.327.510,52	5,62%	20.288.162,73	83.039.347,79	278.137.785,81
4	103.307.222,36	15.623,65	103.322.846,01	5,62%	15.623.648,72	87.699.197,29	190.438.588,53
5	103.307.222,36	10.697,38	103.317.919,74	5,62%	10.697.380,08	92.620.539,66	97.818.048,87
6	103.307.222,36	5.494,67	103.312.717,03	5,62%	5.494.668,15	97.818.048,87	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>516.536.111,78</b>	<b>105.695,51</b>	<b>516.641.807,29</b>		<b>100.200.842,50</b>	<b>416.440.964,80</b>	

2.4.7 Flujo de caja del proyecto

En la

Figura 29 y Tabla 22 se puede apreciar el flujo de caja del proyecto, resultado de la programación en MS Project

Figura 29. Gráfica Flujo de Caja



Fuente: [Autores](#)

Tabla 22. Flujo de Caja

Nombre	Costo restante	Costo real	Costo	CRTR	CPTR	CPTP
Diagnóstico	\$ 0	\$ 72.222	\$ 72.222	\$ 72.222	\$ 72.222	\$ 72.222
Caso de Negocio	\$ 125.139	\$ 985.972	\$ 1.111.110	\$ 985.972	\$ 985.972	\$ 1.111.110
Diseños	\$ 2.400	\$ 1.962.600	\$ 1.965.000	\$ 1.962.600	\$ 1.962.600	\$ 1.965.000
Adquisiciones	\$ 14.040.475	\$ 461.131.133	\$ 475.171.608	\$ 461.131.133	\$ 461.131.133	\$ 475.171.608
Construcción	\$ 5.505.891	\$ 11.255.287	\$ 16.761.178	\$ 9.395.507	\$ 9.395.504	\$ 9.816.717
Gerencia de Proyectos	\$ 438.083	\$ 18.734.321	\$ 19.172.403	\$ 11.528.243	\$ 11.528.243	\$ 11.537.723

Fuente: [Autores](#)

2.4.8 Evaluación financiera con indicadores de rentabilidad

Se presenta en la Tabla 23 el flujo de fondos del proyecto.

Tabla 23. Flujo de Fondos

	0	1	2	3	4	5	6
Inversión	-\$ 514.253.519,00						
Flujo de Fondos		\$824.286.375	\$549.524.250	\$549.524.250	\$274.762.125	\$274.762.125	\$274.762.125

Fuente: [Autores](#)

En base a la Tabla 23, se obtiene los indicadores de la Tabla 24

Tabla 24. Indicadores Financieros

<b>VPN</b>	\$ 200.662.344,34
<b>TIR</b>	16,90%
<b>TIO</b>	10%
<b>Periodo de Recuperación</b>	2,83 Bimestres

Fuente: [Autores](#)

Para el cálculo del Costo-Beneficio del proyecto, presentamos la Tabla 25.

Tabla 25. Costo-Beneficio del Proyecto

	0	1	2	3	4	5	6
Flujo de Caja	-\$ 514.253.519	\$ 824.286.375	\$ 549.524.250	\$ 549.524.250	\$ 274.762.125	\$ 274.762.125	\$ 274.762.125
Flujo Acumulado	-\$ 514.253.519	\$ 310.032.856	\$ 859.557.106	\$ 1.409.081.356	\$ 1.683.843.481	\$ 1.958.605.606	\$ 2.233.367.731
COSTO BENEFICIO	\$ 5,34						

Fuente: [Autores](#)

#### 2.4.9 Análisis de sensibilidad

En la de sensibilidad.

Tabla 26 se detalla los puntos de equilibrio de todas las variables incluidas en el análisis

Tabla 26. Puntos de Equilibrio Variables Sensibles

Variable	Base	Punto de Equilibrio
Cantidad	10,00	2,09
Precio Unitario	274.762.125,00	57.364.980,00
Costos Fijos	250.800.000,00	2.424.771.450,00
Interés	0,12	434,29%
Inversión	514.253.519,00	19.336.517.152,00

Fuente: [Autores](#)

En la Tabla 27 se muestra el análisis de sensibilidad calculado en Excel.

Tabla 27. Análisis de Sensibilidad

Resumen de escenario						
	Valores actuales:		Pesimista 01	Pesimista 02	Optimista 01	Optimista 02
<b>Celdas cambiantes:</b>						
	<b>Interés</b>	11,55%	15,00%	20,00%	10,00%	8,00%
	<b>Inversión</b>	514.253.519	800.000.000	1.000.000.000	500.000.000	450.000.000
	<b>Cantidad</b>	10,00	7,00	8,00	11,00	12,00
	<b>Valor Unitario</b>	274.762.125	200.000.000	240.000.000	290.000.000	310.000.000
	<b>Costos Fijos</b>	250.800.000	270.000.000	290.000.000	240.000.000	220.000.000
<b>Celdas de resultado:</b>						
	<b>Utilidad</b>	2.173.971.450	746.546.481	1.166.546.481	2.636.546.481	2.580.546.481

Fuente: [Autores](#)

En la

Tabla 28 se evidencian las tasas internas de retorno de cada uno de los escenarios presentados anteriormente.

Tabla 28. TIR Escenarios

	0	1	2	3	4	5	6
<b>Inversión</b>	-\$ 800.000.000,00						
<b>Flujo de Fondos</b>		\$600.000.000	\$400.000.000	\$400.000.000	\$200.000.000	\$200.000.000	\$200.000.000
<b>TIR Escenario Pesimista 01</b>		<b>48%</b>					
<b>Inversión</b>	-\$ 1.000.000.000,00						
<b>Flujo de Fondos</b>		\$720.000.000	\$480.000.000	\$480.000.000	\$240.000.000	\$240.000.000	\$240.000.000
<b>TIR Escenario Pesimista 02</b>		<b>45%</b>					
<b>Inversión</b>	-\$ 500.000.000,00						
<b>Flujo de Fondos</b>		\$870.000.000	\$580.000.000	\$580.000.000	\$290.000.000	\$290.000.000	\$290.000.000
<b>TIR Escenario Optimista 01</b>		<b>146%</b>					
<b>Inversión</b>	-\$ 450.000.000,00						
<b>Flujo de Fondos</b>		\$930.000.000	\$440.000.000	\$440.000.000	\$220.000.000	\$220.000.000	\$220.000.000
<b>TIR Escenario Optimista 01</b>		<b>162%</b>					

Fuente: [Autores](#)

**Capítulo 3. Planes****3.1 Plan de Gestión del Proyecto**

**Título del Proyecto:** \_\_\_\_\_ **Fecha de Preparación:** \_\_\_\_\_

**Ciclo de Vida del Proyecto**

<b>Fase</b>	<b>Principales Productos</b>
Inicio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caso de negocio</li> <li>2. Acta de constitución</li> </ol>
Planeación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Especificaciones técnicas de construcción.</li> <li>2. Especificaciones técnicas de acabados</li> <li>3. Diseño Arquitectónico de edificio de 5 pisos con dos apartamentos por piso, portería, parqueaderos, lobby, terraza</li> <li>4. Planes subsidiarios</li> <li>5. Licencia de Construcción</li> <li>6. Cronograma</li> <li>7. Presupuesto</li> </ol>
Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contratos firmados</li> <li>2. Construcción de un edificio de vivienda multifamiliar de 5 pisos con dos apartamentos por piso, portería, parqueaderos, lobby, terraza</li> <li>3. Informe de pruebas técnicas</li> <li>4. Informes de desempeño</li> <li>5. Reportes de incidencias</li> <li>6. Entregas parciales producto final</li> </ol>
Cierre	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrega formal del producto</li> <li>2. Resumen ejecutivo del proyecto y sus resultados</li> <li>3. Contratos liquidados</li> </ol>

**Procesos de Dirección de Proyectos y Adaptación de Decisiones**

<b>Área del Conocimiento</b>	<b>Procesos</b>	<b>Adaptación de Decisiones</b>
Integración	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto</li> <li>2. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto</li> <li>3. Dirigir y gestionar el trabajo del Proyecto</li> <li>4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto</li> <li>5. Realizar el Control Integrado de Cambios</li> <li>6. Cerrar Proyecto o Fase</li> </ol>	Se ajustarán todos los planes de acuerdo a las actualizaciones realizadas durante todo el proyecto.
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión del Alcance</li> <li>2. Recopilar Requisitos</li> <li>3. Definir el Alcance</li> <li>4. Crear la EDT/WBS</li> <li>5. Validar el Alcance</li> <li>6. Controlar el Alcance</li> </ol>	No se aceptarán cambios en el alcance.
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión del Cronograma</li> <li>2. Definir las Actividades</li> <li>3. Secuenciar las Actividades</li> <li>4. Estimar los Recursos de las Actividades</li> <li>5. Estimar la Duración de las Actividades</li> <li>6. Desarrollar el Cronograma</li> <li>7. Controlar el Cronograma</li> </ol>	Los ajustes deben ser aprobados por el patrocinador del proyecto.
Costo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión de los Costos</li> <li>2. Estimar los Costos</li> <li>3. Determinar el Presupuesto</li> <li>4. Controlar los Costos</li> </ol>	Los ajustes deben ser aprobados por el patrocinador del proyecto.
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión de la Calidad</li> <li>2. Realizar el Aseguramiento de Calidad</li> <li>3. Controlar la Calidad</li> </ol>	Los ajustes deben ser aprobados por el patrocinador del



## GESTIÓN DE PROYECTOS

67

		proyecto, soportados por el jefe de calidad y acorde a la norma.
Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión de los Recursos Humanos</li> <li>2. Adquirir el Equipo del Proyecto</li> <li>3. Desarrollar el Equipo del Proyecto</li> <li>4. Dirigir el Equipo del Proyecto</li> </ol>	Los cambios en el recurso humano deben ser contemplados y gestionados por el director del proyecto.
Comunicaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión de las Comunicaciones</li> <li>2. Gestionar las Comunicaciones</li> <li>3. Controlar las Comunicaciones</li> </ol>	Las comunicaciones solo cambiarán si se registra un interesado no contemplado.
Riesgos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión de los Riesgos</li> <li>2. Identificar los Riesgos</li> <li>3. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos</li> <li>4. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos</li> <li>5. Planificar la Respuesta a los Riesgos</li> <li>6. Controlar los Riesgos</li> </ol>	Los riesgos serán monitoreados y, si se presenta materialización, se ejecutará el plan de contingencia. Se harán las actualizaciones necesarias.
Adquisiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar la Gestión de las Adquisiciones</li> <li>2. Efectuar las Adquisiciones</li> <li>3. Controlar las Adquisiciones</li> <li>4. Cerrar las Adquisiciones</li> </ol>	Sólo se aprobarán cambios por eventos fortuitos e incumplimiento de los proveedores.
Interesados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a los Interesados</li> </ol>	

## GESTIÓN DE PROYECTOS

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Planificar la Gestión de los Interesados</li> <li>3. Gestionar la Participación de los Interesados</li> <li>4. Controlar la Participación de los Interesados</li> </ol>	68
--	---	----

### Herramientas de Proceso y Técnicas

Área del Conocimiento	Herramientas y Técnicas
Integración	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de expertos</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Herramientas de control de cambios</li> </ol>
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de expertos</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Técnicas grupales de toma de decisiones</li> <li>4. Generación de alternativas</li> </ol>
Tiempo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de expertos</li> <li>2. Determinación de las dependencias</li> <li>3. <i>Microsoft Project</i></li> <li>4. Estimación análoga</li> <li>5. Estimación por tres valores</li> <li>6. Método de la ruta crítica</li> </ol>
Costo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de expertos</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Estimación análoga</li> <li>4. Estimación por tres valores</li> <li>5. <i>Microsoft Project</i></li> <li>6. Análisis de ofertas de proveedores</li> <li>7. Gestión del valor ganado</li> </ol>
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reuniones</li> </ol>

## GESTIÓN DE PROYECTOS

69

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Auditorías de calidad</li> <li>3. Análisis de procesos</li> <li>4. Inspección</li> </ol>
Recursos Humanos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organigrama y descripciones de cargo</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Adquisición</li> <li>4. Herramientas para la evaluación del personal</li> </ol>
Comunicaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Métodos de comunicación</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Informes de desempeño</li> </ol>
Riesgos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de expertos</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Análisis FODA</li> <li>4. Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos</li> <li>5. Matriz de probabilidad e impacto</li> <li>6. Categorización de riesgos</li> <li>7. Estrategias para riesgos</li> </ol>
Adquisiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de hacer o comprar</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Técnicas de evaluación de propuestas</li> <li>4. Revisiones del desempeño de las adquisiciones</li> <li>5. Negociación de las adquisiciones</li> </ol>
Interesados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de interesados</li> <li>2. Reuniones</li> <li>3. Juicio de expertos</li> <li>4. Métodos de comunicación</li> </ol>

**Gestión de Varianzas y Líneas Base**

<p><b>Varianza del Alcance</b></p> <p>Lo entregables deben cumplir con las normas, especificaciones y requerimientos para cada fase del proyecto</p>	<p><b>Gestión de Línea Base del Alcance</b></p> <p>Cualquier cambio solicitado al alcance debe pasar para aprobación por el comité de cambios del proyecto, tal como está establecido en el Plan de Gestión de Cambios</p>
<p><b>Varianza del Cronograma</b></p> <p>El proyecto no permitirá un SPI&lt;0,90 dado que ello implica atraso del mayor al 10% que es el límite permitido para el proyecto.</p>	<p><b>Gestión de Línea Base del Cronograma</b></p> <p>Se realizarán reuniones quincenales de control de obra para validar el cumplimiento al indicador SPI del proyecto.</p> <p>Se validará la ruta crítica del proyecto por medio del programa <i>Microsoft Project</i> y teniendo en cuenta los informes de avance realizados por el residentes y el Director de obra</p>
<p><b>Varianza del Costo</b></p> <p>El proyecto no permitirá CPI&lt;0,85 dado que ello implica sobre costo mayor al 15% que es el límite permitido para el proyecto.</p>	<p><b>Gestión de Línea Base del Costo</b></p> <p>Como se mencionó anteriormente las reuniones quincenales serán el medio por el cual el gerente del proyecto podrá medir el índice de desempeño de los costos, se utilizará nuevamente la herramienta del programa <i>Microsoft Project</i> para la consolidación del informe de desempeño de los costos</p>

--

**3.2 Plan de Gestión de los Cambios**

**Título del Proyecto:** \_\_\_\_\_ **Fecha de Preparación:** 10 de mayo 2016

**Enfoque de la Gestión del Cambio:**

Se considerará como un cambio todo aquello que modifique las limitaciones iniciales del proyecto, las cuales deben estar claramente definidas en el plan del proyecto. Sólo se tratarán como cambio aquellas modificaciones que impliquen trabajo adicional significativo. No aplicará el concepto de “cambio” para aquellas correcciones a los entregables, producto de mala gestión o comunicación.

Todos los cambios estarán documentados y serán aprobados por el patrocinador y por el gerente del proyecto.

**Definiciones de Cambio:**

Cambios del Cronograma: Aplica cuando el desarrollo del proyecto no esté acorde con lo planeado y se requiera ajustar el cronograma para poder cumplir con los entregables en las fechas estimadas.

Cambio del Presupuesto: Se tendrá en cuenta un cambio en el presupuesto si se ve afectada la duración estimada o, si existen factores externos sobre los cuales no se tiene ningún tipo de control.

Cambio del Alcance: No se aceptarán cambios en el alcance.

Cambios de los Documentos del Proyecto: Se incluirá como cambio cualquier actualización a los planes y demás documentos del proyecto durante el desarrollo del mismo.

**Junta de Control de Cambios:**

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
Patrocinador	Patrocinador	Analizar las solicitudes de cambio	Aprobar o rechazar las solicitudes de cambio
Gerente del Proyecto	Gerente del Proyecto	Recibir y priorizar las	Seguimiento y control a las

		solicitudes de cambio	solicitudes de cambio
Jefes de Área	Miembros del equipo del proyecto	Informar sobre los cambios necesarios	Documentar las peticiones de cambio

**Proceso de Control de Cambios:**

Solicitud de Cambio de Presentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de la necesidad</li> <li>2. Documentación del cambio</li> </ol>
Petición de Modificación de Seguimiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de la solicitud</li> <li>2. Mejora y conclusión de la solicitud</li> <li>3. Aprobación técnica</li> </ol>
Cambio de Opinión de Solicitud	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación cualitativa del cambio</li> <li>2. Evaluación cuantitativa del cambio</li> <li>3. Evaluación a la triple restricción</li> <li>4. Conclusiones</li> </ol>
Solicitud de Cambio de la Disposición	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al aceptar un cambio, se actualizará la documentación necesaria y se realiza su implantación. Se llevará un control sobre el mismo y su responsable será el gerente del proyecto.</li> <li>2. Al rechazar un cambio, se documentará el proceso y se archivará para dejar registro. No existirá ningún tipo de implementación.</li> <li>3. Al aplazar un cambio, se tomará la información necesaria y se dejará por escrito la fecha de implantación del cambio para su respectivo seguimiento.</li> </ol>

**3.3 Plan de Gestión de los Interesados**

**Título del Proyecto:** Edificio multifamiliar basado en principios de sostenibilidad

**Fecha de Preparación:** 10 de mayo de 2016

Interesado	Inconsciente	Resistente	Neutral	Apoyo	Líder
Población Adquirente				C-D	
Equipo del Proyecto					C-D
Comerciantes de la Zona			C	D	
Junta de Acción Comunal			C	D	
Secretaría del Medio Ambiente			C	D	
Alcaldía Distrital de Bogotá			C	D	
Proveedores de Tecnología Sostenible				C-D	
Proveedores de Materiales Construcción Sostenible				C-D	
Vecinos de la Construcción			C	D	
Patrocinador				C	D
Trabajadores de Obra				C-D	
Director de Proyecto					C-D

C = Grado Actual de Compromiso D = Nivel Deseado de Participación

<b>Interesado</b>	<b>Necesidades de Comunicación</b>	<b>Método</b>	<b>Frecuencia</b>
Población Adquirente	Aviso inicio del proyecto	Periódicos, internet, valla	Única
Comerciantes Vecinos	Aviso inicio del proyecto	Periódicos, internet, valla	Única
Secretaría del Medio Ambiente	Solicitud licencia y reportes de avance	Comunicado escrito	Eventual
Alcaldía de Bogotá	Reportes de avance	Comunicado escrito	Trimestral
Junta de Acción Comunal	Reportes de avance	Comunicado escrito	Bimestral
Proveedores de Material Ecológico	Contratación y seguimiento	Llamadas telefónicas, reuniones, correo electrónico	Semanal
Vecinos de la Construcción	Aviso inicio del Proyecto	Periódicos, internet, valla	Única
Equipo del Proyecto	Designar responsabilidades, seguimiento a entregables	Reunión equipo del proyecto	Semanal
Director del Proyecto	Reportar avances	Reunión equipo	Mensual



## GESTIÓN DE PROYECTOS

		del proyecto	75
Patrocinador	Reportar avances y monitorear el proyecto	Comité de seguimiento, junta de socios	Mensual
Trabajadores de Obra	Contratación y seguimiento	Reuniones	Mensual

### Cambios Pendientes de las Partes Interesadas

No se han registrado

### Relaciones con los Interesados

La relación con los proveedores ha implicado una comunicación activa, trabajando con ellos para satisfacer sus necesidades y/o expectativas, abordando en conjunto los problemas que surgen y promoviendo niveles de compromiso adecuados al grado de involucramiento en las actividades del proyecto a lo largo del ciclo de vida del mismo.

### Enfoque de los Grupos de Interés

Interesado	Enfoque
Comerciantes de la Zona	Diagnóstico de beneficios generados por el proyecto. Activación económica del sector.
Junta de Acción Comunal	Cumplimiento del objetivo social. Satisfacción de los entes gubernamentales que serán beneficiados con la ejecución del proyecto.
Secretaría del Medio Ambiente	Cumplimiento del objetivo social y medioambiental. Satisfacción de los entes gubernamentales que serán beneficiados con la ejecución del proyecto.
Alcaldía Distrital de Bogotá	Cumplimiento del objetivo social. Satisfacción de los entes gubernamentales que serán beneficiados con la ejecución del proyecto.
Vecinos de la Construcción	Diagnóstico de beneficios generados por el proyecto. Activación económica del sector.

## GESTIÓN DE PROYECTOS

Patrocinador	Informes de Costo-Beneficio. Detalle de impacto socio-ambiental. Reconocimiento de labor.
--------------	---

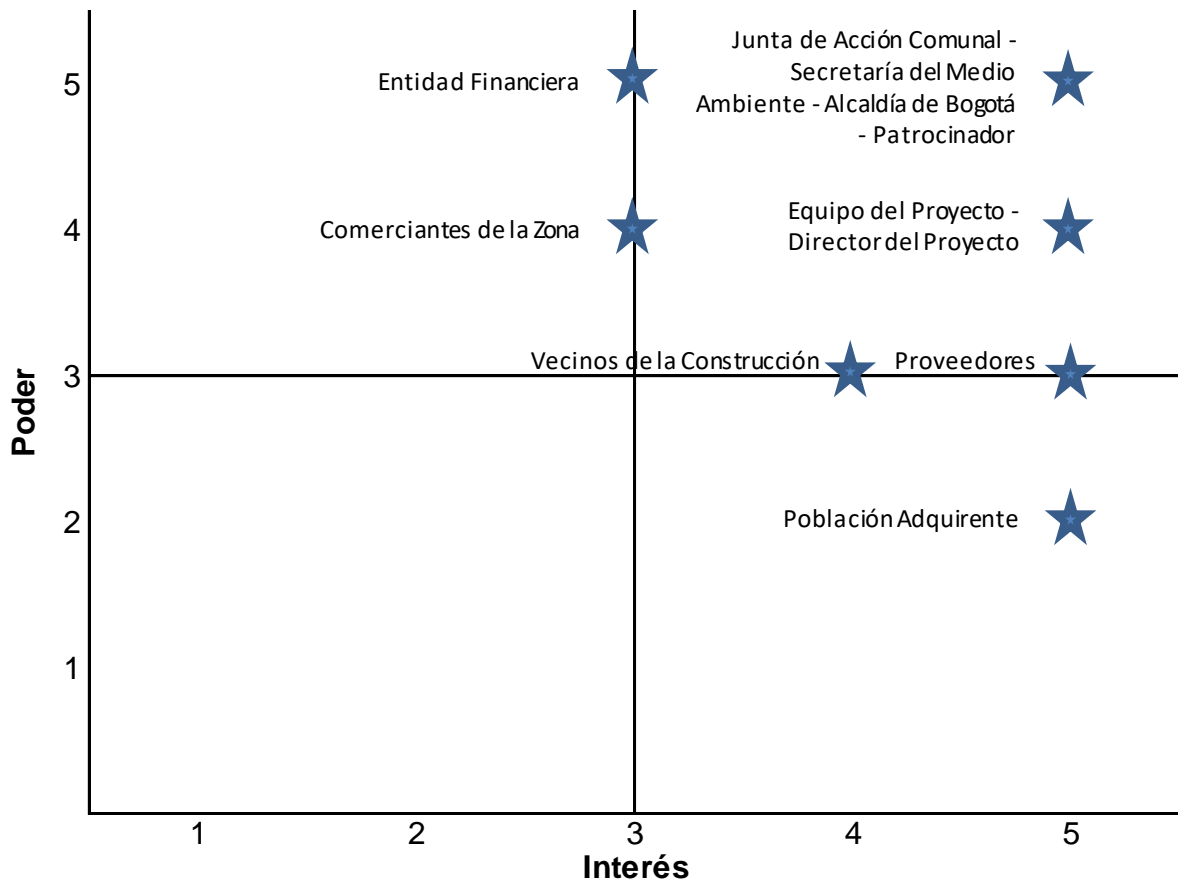
3.4 Registro de Interesados

<b>Organización:</b> <b>Proyecto:</b> Diseño y Construcción de Viviendas Amigables Con El Medio Ambiente														
Información de Interesados														Observaciones
ID	Nombre	Contacto	Interno	Externo	Rol Organización / Proyecto	Requisitos / Necesidades	Expectativas	Poder	Interés	Influencia	Impacto			
1	Población Adquirente	31512345678		X	Beneficiarios	Diseño agradable y asequible a su presupuesto	Costo-beneficio alto	2	5	2	4	Se deben convencer del costo beneficio del proyecto		
2	Equipo del Proyecto	31512345679	X		Ejecutantes del Proyecto	Cumplir con el alcance propuesto, el tiempo y costo estimado	Desarrollar proyecto de edificación amigable con el medio ambiente	4	5	4	4	Deben trabajar de acuerdo a los requerimientos del Gerente		
3	Comerciantes de la Zona	31512345680		X	Sociedad Beneficiaria Indirecta	Aporte social generado a la comunidad. No verse afectados	Obtener beneficios al finalizar el proyecto	3	4	3	4	Nuevas viviendas significarían más clientes en sus negocios		
4	Junta de Acción Comunal	31512345681		X	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto	Desarrollo del proyecto y beneficios hacia la comunidad	Impacto ambiental dañino reducido y generación de empleo	5	5	5	5	Emisores de licencias		
5	Secretaría del Medio Ambiente	31512345682		X	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto	Desarrollo del proyecto y beneficios hacia la comunidad y el medio ambiente	Impacto ambiental dañino reducido y generación de empleo	5	5	5	5	Emisores de licencias		
6	Alcaldía Distrital de Bogotá	31512345683		X	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto	Desarrollo del proyecto y beneficios hacia la comunidad	Impacto ambiental dañino reducido y generación de empleo	5	5	5	5	Emisores de licencias		
7	Proveedores de Tecnología Sostenible	31512345684		X	Contratistas Beneficiarios Indirectos	Realizar diseños y montajes con base en información suministrada por equipo del proyecto. Pagos cumplidos	Contribuir a la terminación exitosa del proyecto	3	5	3	3	Claves para la implementación del proyecto		
8	Proveedores de Materiales Construcción Sostenible	31512345685		X	Contratistas Beneficiarios Indirectos	Información sobre cantidad de material e información técnica específica del mismo. Pagos cumplidos	Contribuir a la terminación exitosa del proyecto	3	5	3	3	Claves para la implementación del proyecto		
9	Trabajadores de Obra	31512345687		X	Patrocinador	Evaluar viabilidad financiera	Proyecto exitoso que no incurra en pérdidas	5	3	5	5	De ellos depende la financiación del proyecto		
10	Vecinos de la Construcción	31512345688		X	Interesado Aledaño	Ser tenido en cuenta para manejo de horarios y conocer procesos a desarrollar que puedan llegar a afectar sus viviendas	No verse afectado por la construcción	3	4	4	5	Deben estar seguros de que el proyecto transformará su barrio		
11	Director del Proyecto	31512345690	X		Líder del Proyecto	Disponer de recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto	Lograr satisfacer las necesidades de todos los interesados	4	5	5	5	Debe conocer a cabalidad su proyecto y sus recursos		
12	Patrocinador	31512345689	X		Patrocinador	Evaluar viabilidad del diseño sostenible y la rentabilidad	Proyecto exitoso que no incurra en pérdidas y contribuya a la sociedad	5	5	5	5	Espera una ganancia con la implementación del proyecto		

3.5 Análisis de Interesados

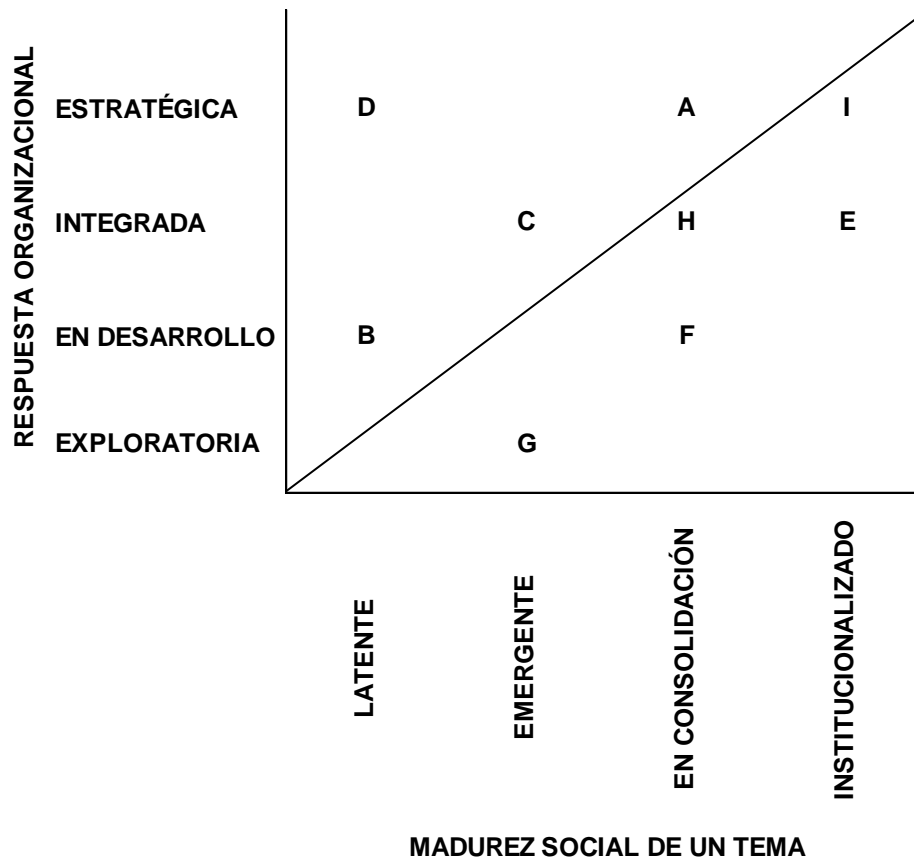
**Título del Proyecto:** Edificio multifamiliar basado en principios de sostenibilidad      **Fecha de Preparación:** 10 de Mayo de 2016

Figura 30. Análisis de Interesados



Fuente: [Autores](#)

Figura 31. Matriz de Temas y Respuestas



Fuente: [Autores](#)

- a) Impacto ambiental
- b) Consumo de recursos
- c) Contaminación y toxicidad
- d) Eficiencia energética
- e) Residuos y desperdicios
- f) Calidad del aire y del ambiente interior
- g) Salud y bienestar
- h) Costo-Beneficio
- i) Tecnologías ambientalmente amigables

<b>Título del Proyecto:</b>	Edificio multifamiliar basado en principios de sostenibilidad	<b>Fecha de Preparación:</b>	10 de Mayo de 2016
-----------------------------	---	------------------------------	--------------------

### Desarrollo Declaración de Alcance

El determinante principal para definir el alcance del proyecto nace del árbol de problemas y el análisis del árbol de objetivos. Para la declaración de alcance del proyecto se tuvieron en cuenta diferentes aspectos técnicos y financieros. Estos aspectos fueron determinantes al momento de consolidar el alcance del proyecto, uno de estos aspectos consistió en determinar el tipo de construcción, el uso, la altura y la ocupación partiendo de la normativa del sector, por otro lado y partiendo de la necesidad de vivienda en el sector según los estudios de mercado, se concluyó que la construcción de un edificio de vivienda multifamiliar de un edificio de 5 pisos y 10 apartamentos sería la mejor opción para generar ganancias para el *sponsor*.

Después de presentados los beneficios y la viabilidad del proyecto se procedió con firma el Acta de Constitución del Proyecto, en la cual se describe el alcance y las diferentes variables. La metodología utilizada para la definición del alcance se basa en la construcción del árbol de problemas y árbol de objetivos, la descripción detallada del proyecto y del producto y la construcción de la EDT en las que se describen las actividades necesarias para consecución del principal entregable junto con el seguimiento y control de las mismas.

### Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT se realizó por medio de categorías partiendo de los paquetes de trabajo asociados al producto. En el diccionario se especifica el código del paquete de cada categoría, nombre del paquete de trabajo, costo estimado, duración, descripción del paquete de trabajo, fecha de inicio y de terminación y criterios de aceptación. El diccionario de la EDT se muestra en la Tabla 29.

### Estructura de la EDT

Para la consolidación de la estructura de desagregación del trabajo se dividieron las diferentes actividades necesarias para la implementación del edificio mediante fases y productos entregables, los entregables se ordenaron teniendo en cuenta las fases de construcción y el ciclo de vida del proyecto.

Las principales categorías del proyecto son:

- Diagnóstico
- Caso de negocio
- Diseños
- Adquisiciones

- Construcción
- Gerencia de proyectos

### **Mantenimiento de la Línea Base del Alcance**

Para identificar el correcto mantenimiento de la línea base del alcance, se hace necesario realizar reuniones cada 15 días reuniones con los interesados del proyecto, las variaciones del alcance serán dadas a conocer por los residentes de obra y el director del proyecto al Gerente el cual informará al *sponsor* el cual determinará si acepta alguna modificación o cambio al alcance.

De necesitarse un cambio se utilizara lo planteado en el Plan de Gestión de Cambios

### **Cambios en el alcance**

Una vez se tenga detectado un cambio en el alcance, se deberá llevar al comité de cambios y este deberá ser aprobado únicamente por el patrocinador del proyecto, quien deberá tener en cuenta el impacto en el cronograma y costo del proyecto para tomar la decisión.

### **Aceptación de entregables**

La aceptación de los entregables se relazará por medio de la verificación de los entregables según lo planeado y teniendo en cuenta los cambios aprobados, para cada entregable los residentes de obra deberán diligenciar el formato de aprobación de las actividades de obra, este formato deberá ser presentado al Director de Obra y al Gerente del Proyecto los cuales aprobarán las actividades y su correcta ejecución. Al final se realizará el Acta de Recibo Final de Obra, en el cual se consignará la aprobación final del producto.

### **Alcance y requerimientos de integración**

Cada vez que se apruebe una actividad, esta deberá hacer parte del cumplimiento del objetivo principal del proyecto y deberá estar acorde con los objetivos planeados.

### 3.8 Plan de Gestión de Requerimientos

<b>Título del Proyecto:</b>	Edificio multifamiliar basado en principios de sostenibilidad	<b>Fecha de Preparación:</b>	10 de Mayo de 2016
-----------------------------	---	------------------------------	--------------------

#### Actividades de los Requerimientos

Los requerimientos del proyecto están dados por sus interesados, la categorización de los mismos está dividida en técnicos y normativos, estos requerimientos estarán en continuo monitoreo a lo largo del ciclo de vida del proyecto, haciendo participe a los interesados correspondientes.

#### Actividades de gestión de configuración

Para la realización de la gestión de configuración de requerimientos, será necesario utilizar el Plan de Gestión de Cambios, por medio de este plan se realizará o aprobará un requerimiento no previsto dentro del proyecto o que requiera algún tipo de modificación. El Gerente del Proyecto tendrá como obligación la socialización de los requerimientos del proyecto y los cambios de los mismos.

#### Proceso de priorización de requerimientos

El proceso de priorización de requerimientos se dará partiendo de la importancia de los mismos, se realizará una categorización, se documentará y socializará con los interesados del proyecto. Esta categorización será realizada por el Gerente del Proyecto y será monitoreada por los profesionales del mismo.

#### Métricas

La medición de los requerimientos se realizará basándose en los indicadores y en el cumplimiento de la normal vigente y los criterios técnicos establecidos en los diseños previos a la ejecución del edificio, este análisis de desempeño se realizará 1 vez cada mes, validando la realización de las actividades para cada entregable conforme a estos parámetros.

#### Estructura de Trazabilidad

La estructura de trazabilidad de requerimientos del proyecto cuenta con los siguientes atributos:

- Prioridad
- Interesado del requisito
- Categoría
- Fuente origen
- Relación con el objetivo
- Manifestación en los Entregables del Proyecto
- Verificación
- Validación

La matriz de trazabilidad deberá ser actualizada por el Gerente del Proyecto.



3.9 Diccionarios WBS

Tabla 29. Diccionario WBS

Código del paquete de trabajo	Nombre del paquete de trabajo	Duración	Descripción del paquete de trabajo		Estimado del costo del paquete de trabajo	Comienzo	Fin	Criterios de Aceptación
1	DIAGNÓSTICO	2 días	1.1	Antecedentes del Problema	\$ 72.222	mié 26/10/16	jue 27/10/16	Conforme a lo planteado en el acta de constitución del proyecto
1.2	CASO DE NEGOCIO	97 días	2.1	Creación de la Organización	\$ 1.111.110	vie 28/10/16	mar 14/02/17	Conforme a la normativa legal existente.
			2.2	Planeación Estratégica				
			2.3	Planeación de Mercado				
			2.4	Planeación Operativa				
			2.5	Planeación Administrativa				
			2.6	Tramites de licencia				
			2.7	Trámites ante entidades de servicios públicos				
			2.8	Terminación Caso de Negocio				
1.3	DISEÑOS	35 días	3.1	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	\$ 1.965.000	mar 03/01/17	sáb 11/02/17	Conforme a aprobación del Gerente del Proyecto y Director de Obra
			3.1.1	<b>Apartamento Tipo 1</b>				
			3.1.1.1	Baño				
			3.1.1.2	Habitación Principal				
			3.1.1.3	Habitación Auxiliar				
			3.1.1.4	Cocina				
			3.1.1.5	Zona de Ropas				
			3.1.1.6	Sala				
			3.1.1.7	Comedor				
3.1.1.8	Balcón							

GESTIÓN DE PROYECTOS

			<b>3.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>				
			3.1.2.1	2 Baños				
			3.1.2.2	Habitación Principal				
			3.1.2.3	Habitación Auxiliar 1				
			3.1.2.4	Habitación Auxiliar 2				
			3.1.2.5	Cocina				
			3.1.2.6	Zona de Ropas				
			3.1.2.7	Sala				
			3.1.2.8	Comedor				
			<b>3.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>				
			3.2.1	Parqueadero				
			3.2.2	Terraza				
			3.2.3	Portería				
			3.2.4	Punto Fijo				
			3.2.5	Circulaciones				
			3.2.6	Lobby				
			3.2.7	Área Cuarto de Maquinas				
			3.2.8	Área Tanques de Almacenamiento				
			<b>3.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
			3.3.1	Estructuras de Techo				
			3.3.2	Estructuras de Cimentación				
			3.3.3	Sistema Aporticado				
			3.3.4	Estructura Puntos Fijos				
			<b>3.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>				
			3.4.1	Pisos				
			3.4.2	Cielo Raso				
			3.4.3	Mobiliario				
			3.4.4	Iluminación Leed				
			3.4.5	Carpintería Metálica				
			3.4.6	Carpintería Madera				

GESTIÓN DE PROYECTOS

			3.4.7	Elementos Sanitarios				
			3.4.8	Elementos Cocina				
			<b>3.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>				
			<b>3.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>				
			3.5.1.1	Redes Hidráulicas				
			3.5.1.2	Redes Sanitarias				
			<b>3.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>				
			3.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica				
			3.5.2.2	Diagrama Unifilar				
			3.5.2.3	Redes Telecomunicaciones				
			<b>3.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>				
			3.5.3.1	Redes Distribución Gas				
			<b>3.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>				
			3.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes				
			3.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua				
			3.5.4.3	Sistema de Paneles Solares				
			3.5.4.4	Terminación y Aprobación de Diseños				
<b>1.4</b>	<b>ADQUISICIONES</b>	85 días	<b>4.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	\$ 475.171.608	jue 02/02/17	mar 09/05/17	Conforme a aprobación del Gerente del Proyecto y Profesional Administrativo
			<b>4.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>				
			4.1.1.1	Baño				
			4.1.1.2	Habitación Principal				
			4.1.1.3	Habitación Auxiliar				
			4.1.1.4	Cocina				
			4.1.1.5	Zona de Ropas				
			4.1.1.6	Sala				
			4.1.1.7	Comedor				
			4.1.1.8	Balcón				
			<b>4.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>				
			4.1.2.1	2 Baños				
			4.1.2.2	Habitación Principal				

GESTIÓN DE PROYECTOS

			4.1.2.3	Habitación Auxiliar 1				
			4.1.2.4	Habitación Auxiliar 2				
			4.1.2.5	Cocina				
			4.1.2.6	Zona de Ropas				
			4.1.2.7	Sala				
			4.1.2.8	Comedor				
			<b>4.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>				
			4.2.1	Parqueadero				
			4.2.2	Terraza				
			4.2.3	Portería				
			4.2.4	Punto Fijo				
			4.2.5	Circulaciones				
			4.2.6	Lobby				
			4.2.7	Área Cuarto de Maquinas				
			4.2.8	Área Tanques de Almacenamiento				
			<b>4.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
			4.3.1	Estructuras de Techo				
			4.3.2	Estructuras de Cimentación				
			4.3.3	Sistema Aporticado				
			4.3.4	Estructura Puntos Fijos				
			<b>4.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>				
			4.4.1	Pisos				
			4.4.2	Cielo Raso				
			4.4.3	Mobiliario				
			4.4.4	Iluminación Leed				
			4.4.5	Carpintería Metálica				
			4.4.6	Carpintería Madera				
			4.4.7	Elementos Sanitarios				
			4.4.8	Elementos Cocina				
			<b>4.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>				

GESTIÓN DE PROYECTOS

			<b>4.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>				
			4.5.1.1	Redes Hidráulicas				
			4.5.1.2	Redes Sanitarias				
			<b>4.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>				
			4.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica				
			4.5.2.2	Diagrama Unifilar				
			4.5.2.3	Redes Telecomunicaciones				
			<b>4.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>				
			4.5.3.1	Redes Distribución Gas				
			<b>4.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>				
			4.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes				
			4.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua				
			4.5.4.3	Sistema de Paneles Solares				
			4.5.4.4	Finalización de Compras y Adquisiciones				
<b>1.5</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	446,69 días	<b>5.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	\$ 16.761.178	mar 09/05/17	jue 20/09/18	Conforme a aprobación del Gerente del Proyecto Director de Obra y Profesional Administrativo
			<b>5.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>				
			5.1.1.1	Baño				
			5.1.1.2	Habitación Principal				
			5.1.1.3	Habitación Auxiliar				
			5.1.1.4	Cocina				
			5.1.1.5	Zona de Ropas				
			5.1.1.6	Sala				
			5.1.1.7	Comedor				
			5.1.1.8	Balcón				
			<b>5.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>				
			5.1.2.1	2 Baños				
			5.1.2.2	Habitación Principal				
			5.1.2.3	Habitación Auxiliar 1				
			5.1.2.4	Habitación Auxiliar 2				
			5.1.2.5	Cocina				

GESTIÓN DE PROYECTOS

			5.1.2.6	Zona de Ropas				
			5.1.2.7	Sala				
			5.1.2.8	Comedor				
			<b>5.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>				
			5.2.1	Parqueadero				
			5.2.2	Terraza				
			5.2.3	Portería				
			5.2.4	Punto Fijo				
			5.2.5	Circulaciones				
			5.2.6	Lobby				
			5.2.7	Área Cuarto de Maquinas				
			5.2.8	Área Tanques de Almacenamiento				
			<b>5.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
			5.3.1	Estructuras de Techo				
			5.3.2	Estructuras de Cimentación				
			5.3.3	Sistema Aporticado				
			5.3.4	Estructura Puntos Fijos				
			<b>5.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>				
			5.4.1	Pisos				
			5.4.2	Cielo Raso				
			5.4.3	Mobiliario				
			5.4.4	Iluminación Leed				
			5.4.5	Carpintería Metálica				
			5.4.6	Carpintería Madera				
			5.4.7	Elementos Sanitarios				
			5.4.8	Elementos Cocina				
			<b>5.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>				
			<b>5.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>				
			5.5.1.1	Redes Hidráulicas				
			5.5.1.2	Redes Sanitarias				

GESTIÓN DE PROYECTOS

			<b>5.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>				
			5.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica				
			5.5.2.2	Diagrama Unifilar				
			5.5.2.3	Redes Telecomunicaciones				
			<b>5.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>				
			5.5.3.1	Redes Distribución Gas				
			<b>5.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>				
			5.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes				
			5.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua				
			5.5.4.3	Sistema de Paneles Solares				
			5.5.4.4	Finalización y Puesta en Marcha del Edificio				
<b>1.6</b>	<b>GERENCIA DE PROYECTOS</b>	624,51 días	<b>6.1</b>	<b>INICIO</b>	\$ 19.172.403	vie 28/10/16	jue 27/09/18	Conforme a lo establecido por el <i>Sponsor</i> y el Gerente del Proyecto
			<b>6.1.1</b>	<b>Gestión de la Integración del Proyecto</b>				
			6.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto				
			<b>6.1.2</b>	<b>Gestión de los Interesados del Proyecto</b>				
			6.1.2.1	Registro de Interesados				
			<b>6.2</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>				
			<b>6.2.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>				
			6.2.1.1	Plan para la Dirección del Proyecto				
			<b>6.2.2</b>	<b>Gestión del Alcance</b>				
			6.2.2.1	Planificar la Gestión del Alcance				
			6.2.2.2	Recopilar Requisitos				
			6.2.2.3	Definir el Alcance				
			6.2.2.4	Crear la EDT/WBS				
			<b>6.2.3</b>	<b>Gestión del Tiempo</b>				
			6.2.3.1	Planificar la Gestión del Cronograma				
			6.2.3.2	Definir las Actividades				
			6.2.3.3	Secuenciar las Actividades				
			6.2.3.4	Estimar los Recursos de las Actividades				
			6.2.3.5	Estimar la Duración de las Actividades				

GESTIÓN DE PROYECTOS

			6.2.3.6	Desarrollar el Cronograma				
			<b>6.2.4</b>	<b>Gestión de los Costos</b>				
			6.2.4.1	Planificar la Gestión de los Costos				
			6.2.4.2	Estimar los Costos				
			6.2.4.3	Determinar el Presupuesto				
			<b>6.2.5</b>	<b>Gestión de la Calidad</b>				
			6.2.5.1	Planificar la Gestión de la Calidad				
			6.2.5.2	Gestión de los Recursos Humanos				
			6.2.5.3	Planificar la Gestión de los Recursos Humanos				
			<b>6.2.6</b>	<b>Gestión De Las Comunicaciones</b>				
			6.2.6.1	Planificar la Gestión de las Comunicaciones				
			<b>6.2.7</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b>				
			6.2.7.1	Planificar la Gestión de los Riesgos				
			6.2.7.2	Identificar los Riesgos				
			6.2.7.3	Realizar el Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos				
			6.2.7.4	Planificar la Respuesta a los Riesgos				
			<b>6.2.8</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>				
			6.2.8.1	Planificar la Gestión de las Adquisiciones				
			<b>6.2.9</b>	<b>Gestión de Los Interesados</b>				
			6.2.9.1	Planificar la Gestión de los Interesados				
			<b>6.3</b>	<b>EJECUCIÓN</b>				
			<b>6.3.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>				
			6.3.1.1	Dirigir y Gestionar el Trabajo				
			6.3.1.2	Gestión de la Calidad				
			6.3.1.3	Realizar el Aseguramiento de Calidad				
			<b>6.3.2</b>	<b>Gestión de los Recursos Humanos</b>				
			6.3.2.1	Adquirir el Equipo				
			6.3.2.2	Desarrollar el Equipo				
			6.3.2.3	Dirigir el Equipo				
			<b>6.3.3</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>				



GESTIÓN DE PROYECTOS

			6.3.3.1	Gestionar las Comunicaciones				
			<b>6.3.4</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>				
			6.3.4.1	Efectuar las Adquisiciones				
			<b>6.3.5</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>				
			6.3.5.1	Gestionar la Participación de los Interesados				
			<b>6.4</b>	<b>MONITOREO Y CONTROL</b>				
			6.4.1	<b>Gestión de la Integración</b>				
			<b>6.4.2</b>	<b>Gestión del Alcance</b>				
			6.4.2.1	Validar el Alcance				
			6.4.2.2	Controlar el Alcance				
			<b>6.4.3</b>	<b>Gestión del Tiempo</b>				
			6.4.3.1	Controlar el Cronograma				
			<b>6.4.4</b>	<b>Gestión de los Costos</b>				
			6.4.4.1	Controlar los Costos				
			<b>6.4.5</b>	<b>Gestión de la Calidad</b>				
			6.4.5.1	Controlar la Calidad				
			<b>6.4.6</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>				
			6.4.6.1	Controlar las Comunicaciones				
			<b>6.4.7</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b>				
			6.4.7.1	Controlar los Riesgos				
			<b>6.4.8</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>				
			6.4.8.1	Controlar las Adquisiciones				
			<b>6.4.9</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>				
			6.4.9.1	Controlar la Participación de los Interesados				
			<b>6.5</b>	<b>CIERRE</b>				
			<b>6.5.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>				
			6.5.1.1	Cerrar Proyecto o Fase				
			<b>6.5.2</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>				
			6.5.2.1	Cerrar las Adquisiciones				

## 3.10 Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

Tabla 30. Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

Información de Requerimientos						Trazabilidad de Relación			
ID	Requerimiento	Prioridad	Interesado Dueño del Requisito	Categoría	Fuente Origen	Se Relaciona Con El Objetivo	Se Manifiesta En Entregable de EDT	Verificación	Validación
1.1	Edificio basado en principios de sostenibilidad	Alta	Patrocinador	Técnico	Estudios y Diseños	X	X	X	X
1.2	Sistema de paneles solares	Alta	Patrocinador	Técnico	Estudios y Diseños	X		X	X
1.3	Sistema de cubiertas verdes	Alta	Patrocinador	Técnico	Estudios y Diseños	X		X	X
1.4	Sistema de reutilización de aguas grises	Alta	Patrocinador	Técnico	Estudios y Diseños	X		X	X
1.5	Ubicado en la Localidad de Suba	Media	Patrocinador	Funcional	Estudios y Diseños	X		X	X
1.6	5 pisos construidos	Media	Patrocinador	Funcional	Estudios y Diseños	X		X	X
1.7	Cumplimiento de requerimientos ambientales	Alta	Equipo del Proyecto	Normativa	Resolución Ambiental	X		X	X
1.8	El proyecto tendrá como línea base los estudios y diseños previamente establecidos	Media	Director del Proyecto	Técnico	Grupo de Expertos	X	X	X	X
1.9	Cumplimiento de la norma sismo resistente	Alta	Equipo del Proyecto	Normativa	NSR-10	X		X	X
1.10	Licencia de construcción	Alta	Equipo del Proyecto	Normativa	Planeación Distrital	X		X	X
1.11	Cumplir con las reglamentaciones de urbanismo de Bogotá	Alta	Equipo del Proyecto	Normativa	P.O.T.	X		X	X
1.12	Suministro y uso de materiales que cumplan especificaciones	Alta	Equipo del Proyecto	Calidad	N.T.C.	X		X	X
1.13	Personal profesional que intervenga en el proyecto debe ser especializado y con experiencia mínima de un año	Media	Director del Proyecto	Funcional	Grupo de Expertos	X		X	X
1.14	Ejecución de actividades dentro del cronograma estipulado	Alta	Director del Proyecto - Equipo del Proyecto - Patrocinador	Proyecto	Contrato	X		X	X
1.15	Los costos del proyecto no deben superar el presupuesto oficial	Alta	Director del Proyecto - Equipo del Proyecto - Patrocinador	Proyecto	Contrato	X		X	X

Fuente: [Autores](#)

### 3.11 Plan de Gestión del Tiempo

**Título del Proyecto:** Edificio multifamiliar basado en principios de sostenibilidad

**Fecha de Preparación:** 10 de Mayo de 2016

#### Metodología de programación

Para definir la programación del proyecto se utilizó el camino de la ruta crítica, se unieron las través de actividades predecesoras y enlaces entre las mismas teniendo en cuenta la secuencia lógica de construcción para el edificio y el proyecto en general, la estimación de las duraciones es planeada por medio el método de distribución PERT de tres valores pesimista, optimista y más probable

#### Herramientas de programación

Para la realización del cronograma del proyecto se utilizó en *Microsoft Project* y es compatible con *WBS Chart Pro* en el cual se realizó la EDT

Nivel de exactitud	Unidades de medida	Umbral de varianza
Se promediará a día exacto en caso de tener décimas.	La duración de las actividades será en días, el personal del proyecto será pagado en horas.	La varianza aceptada de la estatización de tiempo es del 12%, y dependerá de las condiciones dadas en el momento de la ejecución

#### Informes y formatos de la programación

Loa informes y formatos de la programación pueden ser vistos directamente en la programación realizada en *Microsoft Project*, en el archivo del programa se podrá ver el diagrama de *Gantt*, la Curva S de los recursos del proyecto, entre otras, en la programación también se encuentra el SPI con una simulación realizada del estado del proyecto. Las columnas mostradas en la programación dan la información necesaria para determinar el estado del proyecto. Será responsabilidad del Gerente del Proyecto actualizar el estado del proyecto teniendo en cuenta la información suministrada por los profesionales del proyecto.

**Gestión de procesos**

<b>Identificación de actividades</b>	de	La identificación de las actividades se destinará después de realizada la EDT, a cada actividad se le asignará un código y los formatos establecidos serán identificados refiriéndose a la actividad por código.
<b>Secuenciación de actividades</b>	de	La secuenciación de las actividades ser realizó teniendo en cuenta el desarrollo lógico de las actividades del proyecto y las de construcción del edificio. Lo anterior partiendo de juicio de expertos en la realización de proyectos con características similares al planteado.
<b>Estimación de recursos</b>		Para la estimación de recursos fue necesaria la indagación a juicio de expertos basados en experiencias similares de construcción y de actividades similares en la ejecución y desarrollo del proyecto.
<b>Estimación del esfuerzo y duración</b>		La estimación de la duración de las actividades se basa en la metodología de los tres valores PERT pesimista, optimista y más probable, esta metodología estimo la duración promedio de las actividades.
<b>Actualización, monitoreo y control</b>		El gerente del proyecto deberá realizar el informe del estado del proyecto mensualmente, en este informe se determinara si el SPI se encuentra en un límite aceptable para la continuación del proyecto (mayor o igual a 0,90), de no encontrarse en este límite se tomaran las medidas necesarias y consultará con el <i>sponsor</i>

**3.12 Estructura de Desagregación de Recursos**

La Estructura de Desagregación de Recursos se muestra en la Figura 27.

**3.13 Estimación de la Duración de las Actividades**

A continuación se presenta en la Tabla 31 el cálculo tenido en cuenta para establecer la duración de las actividades.

Tabla 31. Estimación Duración de Actividades

ACTIVIDAD	Pesimista	Optimista	Más Probable	Estimación
<b>DIAGNÓSTICO</b>				
Antecedentes del Problema	1	3	2	2
<b>CASO DE NEGOCIO</b>				
Creación de la Organización	40	20	18	20
Planeación Estratégica	8	8	11	10
Planeación de Mercado	8	8	11	10
Planeación Operativa	8	8	11	10
Planeación Administrativa	8	8	11	10
Tramites de licencia	8	8	11	10
Trámites ante entidades de servicios públicos	8	8	11	10
Terminación Caso de Negocio	HITO			
<b>DISEÑOS</b>				
<b>ÁREAS PRIVADAS</b>				
<b>Apartamento Tipo 1</b>				
Baño	14	4	3	5
Habitación Principal	14	4	3	5
Habitación Auxiliar	14	4	3	5
Cocina	14	4	3	5
Zona de Ropas	14	4	3	5
Sala	2	4	6	5
Comedor	2	4	6	5
Balcón	2	4	6	5
<b>Apartamento Tipo 2</b>				
2 Baños	2	4	6	5
Habitación Principal	2	4	6	5
Habitación Auxiliar 1	2	4	6	5
Habitación Auxiliar 2	2	4	6	5
Cocina	2	4	6	5
Zona de Ropas	2	4	6	5
Sala	2	4	6	5
Comedor	2	4	6	5
<b>ÁREAS COMUNES</b>				
Parqueadero	2	4	6	5
Terraza	2	4	6	5

## GESTIÓN DE PROYECTOS

96

Portería	2	4	6	5
Punto Fijo	2	4	6	5
Circulaciones	2	4	6	5
Lobby	2	4	6	5
Área Cuarto de Maquinas	2	4	6	5
Área Tanques de Almacenamiento	2	4	6	5
<b>ESTRUCTURA</b>				
Estructuras de Techo	18	10	11	12
Estructuras de Cimentación	18	10	11	12
Sistema Aporticado	18	10	11	12
Estructura Puntos Fijos	18	10	11	12
<b>ARQUITECTÓNICOS</b>				
Pisos	2	4	6	5
Cielo Raso	2	4	6	5
Mobiliario	2	4	6	5
Iluminación Leed	2	4	6	5
Carpintería Metálica	2	4	6	5
Carpintería Madera	2	4	6	5
Elementos Sanitarios	2	4	6	5
Elementos Cocina	2	4	6	5
<b>REDES DE SUMINISTRO</b>				
<b>Redes Hidrosanitarios</b>				
Redes Hidráulicas	4	2	3	3
Redes Sanitarias	4	2	3	3
<b>Redes Eléctricos</b>				
Redes Distribución Eléctrica	4	2	3	3
Diagrama Unifilar	4	2	3	3
Redes Telecomunicaciones	4	2	3	3
<b>Redes de Gas</b>				
Redes Distribución Gas	4	2	3	3
<b>Sistemas Sostenibles</b>				
Sistema Cubiertas Verdes	4	2	3	3
Sistema Reutilización del Agua	4	2	3	3
Sistema de Paneles Solares	4	2	3	3
Terminación y Aprobación de Diseños	HITO			
<b>ADQUISICIONES</b>				
<b>ÁREAS PRIVADAS</b>				
<b>Apartamento Tipo 1</b>				
Baño	1,95	0,05	1	1
Habitación Principal	1,95	0,05	1	1
Habitación Auxiliar	1,95	0,05	1	1

## GESTIÓN DE PROYECTOS

97

Cocina	1,95	0,05	1	1
Zona de Ropas	1,95	0,05	1	1
Sala	1,95	0,05	1	1
Comedor	1,95	0,05	1	1
Balcón	1,95	0,05	1	1
<b>Apartamento Tipo 2</b>				
2 Baños	1,95	0,05	1	1
Habitación Principal	1,95	0,05	1	1
Habitación Auxiliar 1	1,95	0,05	1	1
Habitación Auxiliar 2	1,95	0,05	1	1
Cocina	1,95	0,05	1	1
Zona de Ropas	1,95	0,05	1	1
Sala	1,95	0,05	1	1
Comedor	1,95	0,05	1	1
<b>ÁREAS COMUNES</b>				
Parqueadero	2	4	6	5
Terraza	2	4	6	5
Portería	2	4	6	5
Punto Fijo	2	4	6	5
Circulaciones	2	4	6	5
Lobby	2	4	6	5
Área Cuarto de Maquinas	2	4	6	5
Área Tanques de Almacenamiento	2	4	6	5
<b>ESTRUCTURA</b>				
Estructuras de Techo	2	4	6	5
Estructuras de Cimentación	2	4	6	5
Sistema Aporticado	2	4	6	5
Estructura Puntos Fijos	2	4	6	5
<b>ARQUITECTÓNICOS</b>				
Pisos	1	3	2	2
Cielo Raso	1	3	2	2
Mobiliario	1	3	2	2
Iluminación Leed	1	3	2	2
Carpintería Metálica	1	3	2	2
Carpintería Madera	1	3	2	2
Elementos Sanitarios	1	3	2	2
Elementos Cocina	1	3	2	2
<b>REDES DE SUMINISTRO</b>				
<b>Redes Hidrosanitarios</b>				
Redes Hidráulicas	1	3	2	2
Redes Sanitarias	1	3	2	2

<b>Redes Eléctricos</b>				
Redes Distribución Eléctrica	1	3	2	2
Diagrama Unifilar	1	3	2	2
Redes Telecomunicaciones	1	3	2	2
<b>Redes de Gas</b>				
Redes Distribución Gas	12	8	10	10
<b>Sistemas Sostenibles</b>				
Sistema Cubiertas Verdes	12	8	10	10
Sistema Reutilización del Agua	12	8	10	10
Sistema de Paneles Solares	12	8	10	10
Finalización de Compras y Adquisiciones	HITO			
<b>CONSTRUCCIÓN</b>				
<b>ÁREAS PRIVADAS</b>				
<b>Apartamento Tipo 1</b>				
Baño	10,08	5	7	7,18
Habitación Principal	12	8	10	10
Habitación Auxiliar	12	8	10	10
Cocina	12	8	10	10
Zona de Ropas	12	8	10	10
Sala	12	8	10	10
Comedor	12	8	10	10
Balcón	3	3	6	5
<b>Apartamento Tipo 2</b>				
2 Baños				
Habitación Principal	17	7	9	10
Habitación Auxiliar 1	17	7	9	10
Habitación Auxiliar 2	17	7	9	10
Cocina	17	7	9	10
Zona de Ropas	17	7	9	10
Sala	17	7	9	10
Comedor	3	3	6	5
<b>ÁREAS COMUNES</b>				
Parqueadero	10,08	5	7	7,18
Terraza	3	3	6	5
Portería	3	3	6	5
Punto Fijo	3	3	6	5
Circulaciones	3	3	6	5
Lobby	3	3	6	5
Área Cuarto de Maquinas	17	7	9	10
Área Tanques de Almacenamiento	17	7	9	10
<b>ESTRUCTURA</b>				



## GESTIÓN DE PROYECTOS

99

Estructuras de Techo	28	16	19	20
Estructuras de Cimentación	28	16	19	20
Sistema Aporticado	28	16	19	20
Estructura Puntos Fijos	28	16	19	20
<b>ARQUITECTÓNICOS</b>				
Pisos	17	7	9	10
Cielo Raso	17	7	9	10
Mobiliario	2	4	6	5
Iluminación Leed	2	4	6	5
Carpintería Metálica	2	4	6	5
Carpintería Madera	2	4	6	5
Elementos Sanitarios	2	4	6	5
Elementos Cocina	2	4	6	5
<b>Redes Hidrosanitarios</b>				
Redes Hidráulicas	27	17	19	20
Redes Sanitarias	27	17	19	20
<b>Redes Eléctricos</b>				
Redes Distribución Eléctrica	27	17	19	20
Diagrama Unifilar	3	3	6	5
Redes Telecomunicaciones	3	3	6	5
<b>Redes de Gas</b>				
Redes Distribución Gas	27	17	19	20
<b>Sistemas Sostenibles</b>				
Sistema Cubiertas Verdes	6	6	9	8
Sistema Reutilización del Agua	27	17	19	20
Sistema de Paneles Solares	6	6	9	8
Finalización y Puesta en Marcha del Edificio	HITO			
<b>GERENCIA DE PROYECTOS</b>				
<b>INICIO</b>				
<b>Gestión de la Integración del Proyecto</b>				
Acta de Constitución del Proyecto	-298	56	65	3
<b>Gestión de los Interesados del Proyecto</b>				
Registro de Interesados	-292	56	65	4
<b>PLANIFICACIÓN</b>				
<b>Gestión de la Integración</b>				
Plan para la Dirección del Proyecto	-310	56	65	1
<b>Gestión del Alcance</b>				
Planificar la Gestión del Alcance	-310	56	65	1
Recopilar Requisitos	1,5	0,5	1	1
Definir el Alcance	-310	56	65	1

# GESTIÓN DE PROYECTOS

100

Crear la EDT/WBS	3	1	2	2
<b>Gestión del Tiempo</b>				
Planificar la Gestión del Cronograma	1,5	0,5	1	1
Definir las Actividades	1,5	0,5	1	1
Secuenciar las Actividades	1,5	0,5	1	1
Estimar los Recursos de las Actividades	1,5	0,5	1	1
Estimar la Duración de las Actividades	1,5	0,5	1	1
Desarrollar el Cronograma	1,5	0,5	1	1
<b>Gestión de los Costos</b>				
Planificar la Gestión de los Costos	1,5	0,5	1	1
Estimar los Costos	1,5	0,5	1	1
Determinar el Presupuesto	1,5	0,5	1	1
<b>Gestión de la Calidad</b>				
Planificar la Gestión de la Calidad	1,5	0,5	1	1
Gestión de los Recursos Humanos	1,5	0,5	1	1
Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	1,5	0,5	1	1
<b>Gestión De Las Comunicaciones</b>				
Planificar la Gestión de las Comunicaciones	3	1	2	2
<b>Gestión de los Riesgos</b>				
Planificar la Gestión de los Riesgos	1,5	0,5	1	1
Identificar los Riesgos	1,5	0,5	1	1
Realizar el Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos	1,5	0,5	1	1
Planificar la Respuesta a los Riesgos	1,5	0,5	1	1
<b>Gestión de las Adquisiciones</b>				
Planificar la Gestión de las Adquisiciones	1,5	0,5	1	1
<b>Gestión de Los Interesados</b>				
Planificar la Gestión de los Interesados	1,5	0,5	1	1
<b>EJECUCIÓN</b>				
<b>Gestión de la Integración</b>				
Dirigir y Gestionar el Trabajo	52	40	52	50
Gestión de la Calidad	52	40	52	50
Realizar el Aseguramiento de Calidad	52	40	52	50
<b>Gestión de los Recursos Humanos</b>				
Adquirir el Equipo	-64	56	65	42
Desarrollar el Equipo	52	40	52	50
Dirigir el Equipo	52	40	52	50
<b>Gestión de las Comunicaciones</b>				
Gestionar las Comunicaciones	52	40	52	50
<b>Gestión de las Adquisiciones</b>				
Efectuar las Adquisiciones	52	40	52	50

## GESTIÓN DE PROYECTOS

101

<b>Gestión de los Interesados</b>				
Gestionar la Participación de los Interesados	52	40	52	50
<b>MONITOREO Y CONTROL</b>				
<b>Gestión de la Integración</b>				
<b>Gestión del Alcance</b>				
Validar el Alcance	36	24	27	28
Controlar el Alcance	36	24	27	28
<b>Gestión del Tiempo</b>				
Controlar el Cronograma	56	30	34	37
<b>Gestión de los Costos</b>				
Controlar los Costos	-76	56	65	40
<b>Gestión de la Calidad</b>				
Controlar la Calidad	-76	56	65	40
<b>Gestión de las Comunicaciones</b>				
Controlar las Comunicaciones	-76	56	65	40
<b>Gestión de los Riesgos</b>				
Controlar los Riesgos	52	40	52	50
<b>Gestión de las Adquisiciones</b>				
Controlar las Adquisiciones	-76	56	65	40
<b>Gestión de los Interesados</b>				
Controlar la Participación de los Interesados	52	40	52	50
<b>CIERRE</b>				
<b>Gestión de la Integración</b>				
Cerrar Proyecto o Fase	3	3	6	5
<b>Gestión de los Interesados</b>				
Cerrar las Adquisiciones	3	3	6	5

Fuente: [Autores](#)

**3.14 Plan de Gestión de los Costos**

**Título del** Edificio multifamiliar basado **Fecha de** 10 de Mayo de 2016

**Proyecto:** en principios de sostenibilidad **Preparació**

Nivel de precisión	Unidad de medida	Unidad de medida
Loa costos están en pesos colombianos la exactitud es determinada por pesos con centavos	Pesos Colombianos COP	La desviación del presupuesto podrá estar entre el +/- 10%
<b>Reglas para la medición de desempeño</b>		
<p>Para la medición del desempeño de los costos de proyecto se empleará la técnica de Valor Ganado, en el archivo de programación de <i>Microsoft Project</i> del proyecto se especifica por medio de la simulación realizada el índice (SPI).</p> <p>Partiendo de las tolerancias del presupuesto no será aceptado un índice SPI inferior al 0,90</p>		

**Informe de costos :**

El seguimiento los costos del proyecto deberá realizarse cada 15 días, esta labora deberá ser realizada por el Gerente del Proyecto, los informes de seguimiento de obra serán realizados por los residentes de obra, estos serán los facilitaran el informe de obra al Director y él a su vez al Gerente del Proyecto para la consolidación de la información.

**Gestión de proceso**

<b>Estimación de costos</b>	La estimación de costos de las actividades del proyecto se cuantificaron teniendo en cuenta los costos de los materiales y los tiempo de ejecución por hombre, los costos corresponden al valor por metro cuadra de construcciones con similares características de al proyecto.
<b>Elaboración del presupuesto</b>	La elaboración de presupuesto se planteó partiendo de la estructura de desagregación del trabajo ETD, esta estructura generó la base para asignación de recursos dentro de la programación los cuales se

	unificaron el costo de paquetes de trabajo y presupuesto final.
<b>Actualización seguimiento y control</b>	<p>La actualización seguimiento y control de los costos se realizará de acuerdo a los informes de desempeño anteriormente mencionados, dicha información se graficará y dependiendo del resultado se tomarán las medidas correspondientes según sea el caso.</p> <p>En el archivo de la documentación se encuentra la gráfica de curva de S, cuando el Gerente del Proyecto y teniendo en cuenta el corte realizado por el mismo.</p> <p>Todas las modificaciones y la información de los informes de índices de costos serán informadas al <i>Sponsor</i> del proyecto.</p>

### 3.15 Estructura de Desagregación de los Costos

La Estructura de Desagregación de Recursos se muestra en la Figura 28.

3.16 Estimación Costo de las Actividades

A continuación en la Tabla 32 la estimación de los costos de las actividades.

Tabla 32. Estimación Costo de las Actividades

APTO TIPO 1												
Áreas	m <sup>2</sup>	Costo Directo Con Acabados m <sup>2</sup>	Costo Directo Con Acabados	Valor Mano de Obra	Valor Materiales	Valor Materiales Estructura	Valor Materiales Arquitectónicos	Materiales Redes	Materiales Área	Total Apto.	No Aptos. 5	
Baño Apto 1	4	\$ 447.811,00	\$ 1.791.244,00	\$ 537.373,20	\$ 1.253.870,80	\$ 501.548,32	\$ 376.161,24	\$ 250.774,16	\$ 125.387,08	\$ 29.107.715,00	\$ 145.538.575,00	
Habitación Principal Apto 1	14	\$ 447.811,00	\$ 6.269.354,00	\$ 1.880.806,20	\$ 4.388.547,80	\$ 1.755.419,12	\$ 1.316.564,34	\$ 877.709,56	\$ 438.854,78			
Habitación Auxiliar Apto 1	10	\$ 447.811,00	\$ 4.478.110,00	\$ 1.343.433,00	\$ 3.134.677,00	\$ 1.253.870,80	\$ 940.403,10	\$ 626.935,40	\$ 313.467,70			
Cocina Apto 1	8	\$ 447.811,00	\$ 3.582.488,00	\$ 1.074.746,40	\$ 2.507.741,60	\$ 1.003.096,64	\$ 752.322,48	\$ 501.548,32	\$ 250.774,16			
Zona de Ropas Apto 1	4	\$ 447.811,00	\$ 1.791.244,00	\$ 537.373,20	\$ 1.253.870,80	\$ 501.548,32	\$ 376.161,24	\$ 250.774,16	\$ 125.387,08			
Sala Apto 1	15	\$ 447.811,00	\$ 6.717.165,00	\$ 2.015.149,50	\$ 4.702.015,50	\$ 1.880.806,20	\$ 1.410.604,65	\$ 940.403,10	\$ 470.201,55			
Comedor Apto 1	8	\$ 447.811,00	\$ 3.582.488,00	\$ 1.074.746,40	\$ 2.507.741,60	\$ 1.003.096,64	\$ 752.322,48	\$ 501.548,32	\$ 250.774,16			
Balcón Apto 1	2	\$ 447.811,00	\$ 895.622,00	\$ 268.686,60	\$ 626.935,40	\$ 250.774,16	\$ 188.080,62	\$ 125.387,08	\$ 62.693,54			
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>65</b>			<b>\$ 8.732.314,50</b>	<b>\$ 20.375.400,50</b>	<b>\$ 8.150.160,20</b>	<b>\$ 6.112.620,15</b>	<b>\$ 4.075.080,10</b>	<b>\$ 2.037.540,05</b>			<b>325</b>
					<b>\$ 40.750.801,00</b>	<b>\$ 30.563.100,75</b>	<b>\$ 20.375.400,50</b>	<b>\$ 20.375.400,50</b>				

APTO TIPO 2											
Áreas	m <sup>2</sup>	Costo Directo Con Acabados m <sup>2</sup>	Costo Directo Con Acabados	Valor Mano de Obra	Valor Materiales	Valor Materiales Estructura	Valor Materiales Arquitectónicos	Materiales Redes	Materiales Área	Total Apto.	No Aptos. 5
Baños 1 Apto 2	3	\$ 447.811,00	\$ 1.343.433,00	\$ 403.029,90	\$ 940.403,10	\$ 376.161,24	\$ 282.120,93	\$ 188.080,62	\$ 94.040,31	\$ 31.346.770,00	\$ 156.733.850,00
Baños 2 Apto 2	3	\$ 447.811,00	\$ 1.343.433,00	\$ 403.029,90	\$ 940.403,10	\$ 376.161,24	\$ 282.120,93	\$ 188.080,62	\$ 94.040,31		
Habitación Principal Apto 2	14	\$ 447.811,00	\$ 6.269.354,00	\$ 1.880.806,20	\$ 4.388.547,80	\$ 1.755.419,12	\$ 1.316.564,34	\$ 877.709,56	\$ 438.854,78		
Habitación Auxiliar 1 Apto 2	8	\$ 447.811,00	\$ 3.582.488,00	\$ 1.074.746,40	\$ 2.507.741,60	\$ 1.003.096,64	\$ 752.322,48	\$ 501.548,32	\$ 250.774,16		
Habitación Auxiliar 2 Apto 2	7	\$ 447.811,00	\$ 3.134.677,00	\$ 940.403,10	\$ 2.194.273,90	\$ 877.709,56	\$ 658.282,17	\$ 438.854,78	\$ 219.427,39		
Cocina Apto 2	8	\$ 447.811,00	\$ 3.582.488,00	\$ 1.074.746,40	\$ 2.507.741,60	\$ 1.003.096,64	\$ 752.322,48	\$ 501.548,32	\$ 250.774,16		
Zona de Ropas Apto 2	4	\$ 447.811,00	\$ 1.791.244,00	\$ 537.373,20	\$ 1.253.870,80	\$ 501.548,32	\$ 376.161,24	\$ 250.774,16	\$ 125.387,08		
Sala Apto 2	15	\$ 447.811,00	\$ 6.717.165,00	\$ 2.015.149,50	\$ 4.702.015,50	\$ 1.880.806,20	\$ 1.410.604,65	\$ 940.403,10	\$ 470.201,55		
Comedor Apto 2	8	\$ 447.811,00	\$ 3.582.488,00	\$ 1.074.746,40	\$ 2.507.741,60	\$ 1.003.096,64	\$ 752.322,48	\$ 501.548,32	\$ 250.774,16		
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>70</b>			<b>\$ 9.404.031,00</b>	<b>\$ 21.942.739,00</b>	<b>\$ 8.777.095,60</b>	<b>\$ 6.582.821,70</b>	<b>\$ 4.388.547,80</b>	<b>\$ 2.194.273,90</b>		
					<b>\$ 43.885.478,00</b>	<b>\$ 32.914.108,50</b>	<b>\$ 21.942.739,00</b>	<b>\$ 21.942.739,00</b>			

ÁREAS COMUNES												
Áreas	m <sup>2</sup>	Costo Directo Con Acabados m <sup>2</sup>	Costo Directo Con Acabados	Valor Mano de Obra	Valor Materiales	Valor Materiales Estructura	Valor Materiales Arquitectónicos	Materiales Redes	Materiales Área	Total Apto.	No Aptos. 5	
Parqueadero Área Común	175	\$ 447.811,00	\$ 78.366.925,00	\$ 23.510.077,50	\$ 54.856.847,50	\$ 21.942.739,00	\$ 16.457.054,25	\$ 10.971.369,50	\$ 5.485.684,75	\$ 212.710.225,00	\$ 148.897.157,50	
Terraza Área Común	150	\$ 447.811,00	\$ 67.171.650,00	\$ 20.151.495,00	\$ 47.020.155,00	\$ 18.808.062,00	\$ 14.106.046,50	\$ 9.404.031,00	\$ 4.702.015,50			
Portería Área Común	6	\$ 447.811,00	\$ 2.686.866,00	\$ 806.059,80	\$ 1.880.806,20	\$ 752.322,48	\$ 564.241,86	\$ 376.161,24	\$ 188.080,62			
Punto Fijo Área Común	20	\$ 447.811,00	\$ 8.956.220,00	\$ 2.686.866,00	\$ 6.269.354,00	\$ 2.507.741,60	\$ 1.880.806,20	\$ 1.253.870,80	\$ 626.935,40			
Circulaciones Área Común	106	\$ 447.811,00	\$ 47.467.966,00	\$ 14.240.389,80	\$ 33.227.576,20	\$ 13.291.030,48	\$ 9.968.272,86	\$ 6.645.515,24	\$ 3.322.757,62			
Lobby Área Común	8	\$ 447.811,00	\$ 3.582.488,00	\$ 1.074.746,40	\$ 2.507.741,60	\$ 1.003.096,64	\$ 752.322,48	\$ 501.548,32	\$ 250.774,16			
Área Cuarto de Máquinas Área Común	5	\$ 447.811,00	\$ 2.239.055,00	\$ 671.716,50	\$ 1.567.338,50	\$ 626.935,40	\$ 470.201,55	\$ 313.467,70	\$ 156.733,85			
Área Tanques de Almacenamiento Área Común	5	\$ 447.811,00	\$ 2.239.055,00	\$ 671.716,50	\$ 1.567.338,50	\$ 626.935,40	\$ 470.201,55	\$ 313.467,70	\$ 156.733,85			
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>475</b>			<b>\$ 63.813.067,50</b>	<b>\$ 148.897.157,50</b>	<b>\$ 59.558.863,00</b>	<b>\$ 44.669.147,25</b>	<b>\$ 29.779.431,50</b>	<b>\$ 14.889.715,75</b>			<b>475</b>
					<b>\$ 14.889.715,75</b>			<b>\$ 148.897.157,50</b>				

**VALOR TOTAL** \$ 514.982.650,00

Fuente: [Autores](#)

## 3.17 Plan de Gestión de la Calidad

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha de Preparación: \_\_\_\_\_

## Roles y responsabilidades de calidad

Rol	Responsabilidades
<b>Patrocinador</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proveer los recursos necesarios para la implementación del Sistema de Gestión, la Política y los Objetivos de Calidad.</li> </ol>
<b>Director del Proyecto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar continuamente a proveedores y contratistas para garantizar que están cumpliendo con los requisitos de nuestro Sistema de Gestión de Calidad.</li> <li>2. Valorar la efectividad del Sistema de Gestión de Calidad en busca de la mejora continua.</li> </ol>
<b>Profesionales Administrativos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar que el talento humano es competente, motivado y comprometido con sus responsabilidades y obligaciones</li> </ol>
<b>Arquitectos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de diseños con cumplimiento del 100% de los requisitos de todos los interesados.</li> <li>2. Implementación de diseños de acuerdo a la planeación.</li> </ol>
<b>Personal de Obra</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir con todos y cada uno de los compromisos adquiridos.</li> </ol>
<b>Jefe de Calidad</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer sus requisitos y cumplir sus expectativas.</li> </ol>

### **Enfoque de Planificación de la Calidad**

La planificación del Sistema de Gestión de la Calidad se efectúa con el fin de cumplir con los requisitos citados en este plan, así como la Política y los Objetivos de la Calidad.

La planeación e implementación de cambios mantendrá la integridad del Sistema de Gestión de Calidad.

### **Enfoque de Aseguramiento de la Calidad**

Se busca el aseguramiento de la calidad con estándar ISO 9001-2015 por medio de personal calificado, materiales certificados, proveedores especializados y cumplimiento de requisitos enfocados a los objetivos de la calidad. Se propenderá por la evaluación permanente del Sistema de Gestión y su mejora continua.

La política de calidad será mantenida y revisada periódicamente, comunicada a todos los empleados y puesta a disposición del cliente.

### **Enfoque de Control de Calidad**

Se asegura el control de los procesos con estándar ISO 9001-2015 para alcanzar los resultados planificados. Este es efectuado por el Jefe de Calidad mediante la Ficha Técnica Estadística la cual incluye la actividad, su responsable, registros para obtención de datos, puntos de estudio, gráficos, periodo de obtención de datos, periodo de presentación de resultados, datos específicos de la actividad estadística, observaciones durante la actividad y firma del responsable.

Aplica el control para los cambios, los cuales son revisados, verificados, validados y aprobados antes de su implementación. Se incluye la revisión de los efectos que pueden ocasionar sobre la obra. Se deja toda la información respectiva en el Registro de Control de Cambios.

### **Enfoque de Mejora de la Calidad**

---



La Dirección revisa el Plan de Calidad cada 6 meses con el fin de asegurar su conveniencia y evaluar el proceso de mejora continua. Adicional, se pueden registrar revisiones extraordinarias por el Auditor Interno o la Gerencia.

- **Información para la Revisión**

Se utiliza la siguiente información para la revisión:

- ✓ Compromisos y acuerdos anteriores
- ✓ Situación actual
- ✓ Resultado de auditorías realizadas
- ✓ Análisis de No Conformidades que se consideren graves
- ✓ Seguimiento de acciones correctivas
- ✓ Reclamaciones de clientes
- ✓ Desempeño de proveedores
- ✓ Riesgos y oportunidades
- ✓ Toda información que se considere necesaria

- **Resultados de la Revisión**

Los resultados de la revisión incluyen:

- ✓ Estrategias para la mejora del SGC y sus procesos
- ✓ Acciones para la mejora del producto en relación a los requisitos del cliente
- ✓ Necesidad de recursos
- ✓ Establecimiento y prevención o aprovechamiento de nuevos riesgos y oportunidades

## 3.18 Métricas de Calidad

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha de Preparación: \_\_\_\_\_

ID	Ítem	Medición Específica	Método de Medición
1	Acuerdo con los interesados en el alcance inicial	Definición del objetivo del proyecto	Porcentaje de aprobación del alcance preliminar
2	Planificar y administrar el proyecto de manera exitosa	Tiempos y costos estimados en el cronograma	Índice de desempeño del tiempo y del costo
3	Completar el trabajo definido en el plan	Progreso de entregables	Número de entregables
4	Eficacia del proyecto	Cumplimiento de requisitos del proyecto	Rendimiento del proyecto
5	Ejecución del plan	Disponibilidad de recursos	Porcentaje de disponibilidad de recursos
6	Cumplimiento con el servicio pactado	Control de proveedores	Desempeño del proveedor
7	Cumplimiento de la calidad	Satisfacción del cliente	Porcentaje de satisfacción
8	Cierre formal del proyecto	Culminación de procesos	Porcentaje de avance
9	Cierre formal del proyecto	Tiempos estimados en el cronograma	Fecha de entrega del producto
10	Cierre formal del proyecto	Completar y aprobar cada contrato	Contratos cerrados

**3.19 Plan de Mejora de Procesos**

**Título del Proyecto:** \_\_\_\_\_ **Fecha de Preparación:** \_\_\_\_\_

**Descripción del Proceso**

Lo más importante para este proceso es la comunicación con el cliente. En primera instancia se deben escuchar todas sus peticiones y sugerencias con el fin de que sean plasmadas y aterrizadas a las posibilidades que se encuentran dentro del proyecto. Se revisa la viabilidad de cada uno de los requisitos con el equipo del proyecto. Una vez se tiene una propuesta formal de lo que será el producto final, se realiza una reunión con el cliente para presentar lo resuelto. Se reciben solicitudes finales y se ajustan los documentos. Cuando se recibe la aprobación del cliente se procede a la planeación, adquisición de recursos y ejecución del proyecto.

**Límites del Proceso**

Punto de Arranque del Proceso Peticiones y sugerencias del cliente	Punto Final del Proceso Aceptación y aprobación de la propuesta final por parte del cliente.
Entradas Comunicación Escucha Congruencia Cohesión Concertación de acuerdos Capacidad de negociación	Salidas Requerimientos del cliente Alcance del proyecto

**Interesados**

<b>Dueño del Proceso: Director del Proyecto</b>
<p>Otros Interesados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población Adquirente</li> <li>• Equipo del Proyecto</li> <li>• Comerciantes de la Zona</li> <li>• Junta de Acción Comunal</li> <li>• Secretaría del Medio Ambiente</li> <li>• Alcaldía Distrital de Bogotá</li> <li>• Proveedores de Tecnología Sostenible</li> <li>• Proveedores de Materiales Construcción Sostenible</li> <li>• Entidad Financiera</li> <li>• Patrocinador</li> <li>• Vecinos de la construcción</li> <li>• Director del proyecto</li> </ul>

**Métricas de Procesos**

<b>Métrica</b>	<b>Límite de Control</b>
1. Progreso de entregables	1. A la mitad del tiempo estimado
2. Cumplimiento de requisitos del proyecto	2. Durante todo el proyecto
3. Disponibilidad de recursos	3. Al inicio de cada fase del proyecto
4. Control de proveedores	4. Cada 15 días durante la ejecución del contrato
5. Satisfacción del cliente	5. Con encuestas a la salida de cada entregable

**Objetivos de Mejora**

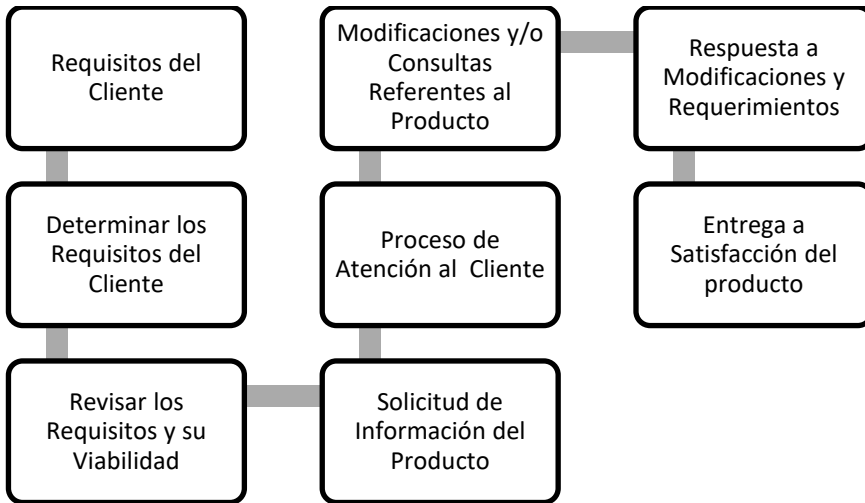
1. Identificar las debilidades que se pretenden corregir respecto del proceso para requerimientos del cliente, analizando las causas de su ocurrencia.
2. Establecer las responsabilidades de la alta dirección en la implementación del plan de mejora.
3. Establecer los responsables para la ejecución de las acciones programadas, quienes realizarán también, la medición de su cumplimiento y los recursos necesarios.
4. Establecer las medidas de cumplimiento y los períodos en las cuales se verificará el efecto a la implementación de las acciones propuestas.
5. Definir los recursos necesarios para la ejecución del plan de mejoramiento, el plazo para su ejecución y el plazo para la realización del Seguimiento.

**Enfoque de mejora de procesos.**

1. Toda la compañía debe apoyar la mejora continua con el fin de generar compromiso más formal en todos los colaboradores, sintiendo de manera más cercana el involucramiento de la alta gerencia.
2. El compromiso de todos los interesados debe ser constante en el largo plazo ya que los problemas pueden no surgir en el corto plazo.
3. Es importante trabajar disciplinadamente y bajo una misma metodología.
4. Cada acción o estrategia tendrá un responsable asignado.
5. Se crearán sistemas de gestión y análisis para conocer si la mejora del proceso va por buen camino.

**Diagrama de Flujo**

Figura 32. Diagrama de Flujo



Fuente: [Autores](#)

### 3.20 Plan de Gestión de Recursos Humanos

**Título del Proyecto:** Edificio Multifamiliar Basado en Principios de Sostenibilidad **Fecha de Preparación:** 10 de Mayo de 2016

**Proyecto:** Principios de Sostenibilidad

#### Roles, responsabilidades y autoridad

<b>Roles</b>	<b>Responsabilidades</b>	<b>Autoridad</b>
<b>Sponsor</b>	Asegurar que los objetivos del proyecto están alineados con los objetivos de negocio, marcar la dirección a alto nivel del proyecto, Aprobar Acta de Constitución del Proyecto, aprobar el Plan de Gestión del Proyecto, Aprobar los cambios, asegurar que se están gestionando los riesgos, autorizar gastos y compras, aceptar Entregables, Aceptar el Producto, Servicio, Resultado Final	Ninguna
<b>Gerente del Proyecto</b>	Definir el proyecto, planificar el proyecto, obtener el respaldo de la alta gerencia, ensamblar el equipo humano, obtener los recursos, definir las operaciones, controlar el proyecto, comunica al <i>sponsor</i> las fallas y acontecimientos dentro del proyecto	<i>Sponsor</i>
<b>Profesional Administrativo</b>	Administrar de manera efectiva los bienes inmuebles y servicios que se requieren para el cumplimiento de los objetivos, administrar cajas menores, velar por el cumplimiento de los objetivos financieros del proyecto, definir políticas ambientales de la constructora, coordinar presupuestos, supervisar y administrar el programa de seguros de la constructora	Gerente del Proyecto
<b>Profesional de Adquisiciones</b>	Participar en la elaboración y ejecución del Plan de Adquisiciones y Contrataciones del Proyecto, preparar y coordinar la elaboración de los documentos de las contrataciones de bienes o servicios junto con la	Profesional Administrativo

	<p>correspondiente evaluación a proveedores, establecer y mantener actualizados los expedientes, documentales y electrónicos relacionados con las actividades de adquisición y cumplir con los requerimientos que aplican al mismo, realizar las gestiones necesarias para resolver cualquier problema generado en un proceso de adquisiciones o contratación relacionado con aclaraciones, inconformidades, solicitudes de información, conforme se hayan previsto en el desarrollo de los procesos, llevar a cabo una debida administración de los contratos</p>	
<b>Profesional de Calidad</b>	<p>Identificar las pruebas que necesitan ser llevadas a cabo, identificar el método de implementación más apropiado para una prueba dada, implementar pruebas individuales, configurar y ejecutar las pruebas, registrar los resultados y verificar que las pruebas han sido realizadas, analizar y recuperar el sistema de errores de ejecución, comunicar los resultados al equipo.</p>	Profesional Administrativo
<b>Jefe de Personal</b>	<p>Garantizar una buena comunicación entre todos los niveles de la organización, elaborar y controlar el proceso de reclutamiento, selección, ingreso e inducción del personal, a fin de asegurar la elección de los candidatos más idóneos para los puestos de la organización, proyectar y coordinar programas de capacitación y entrenamiento para los empleados, supervisar y verificar los procesos de servicios en la administración de personal, supervisar y controlar los pasivos laborales del personal activo, supervisar y revisar los procesos de nómina a fin de garantizar el depósito oportuno de los empleados y asignados de la empresa, mantener supervisión funcional de tareas relacionadas con toda el área de recursos humanos</p>	Profesional Administrativo



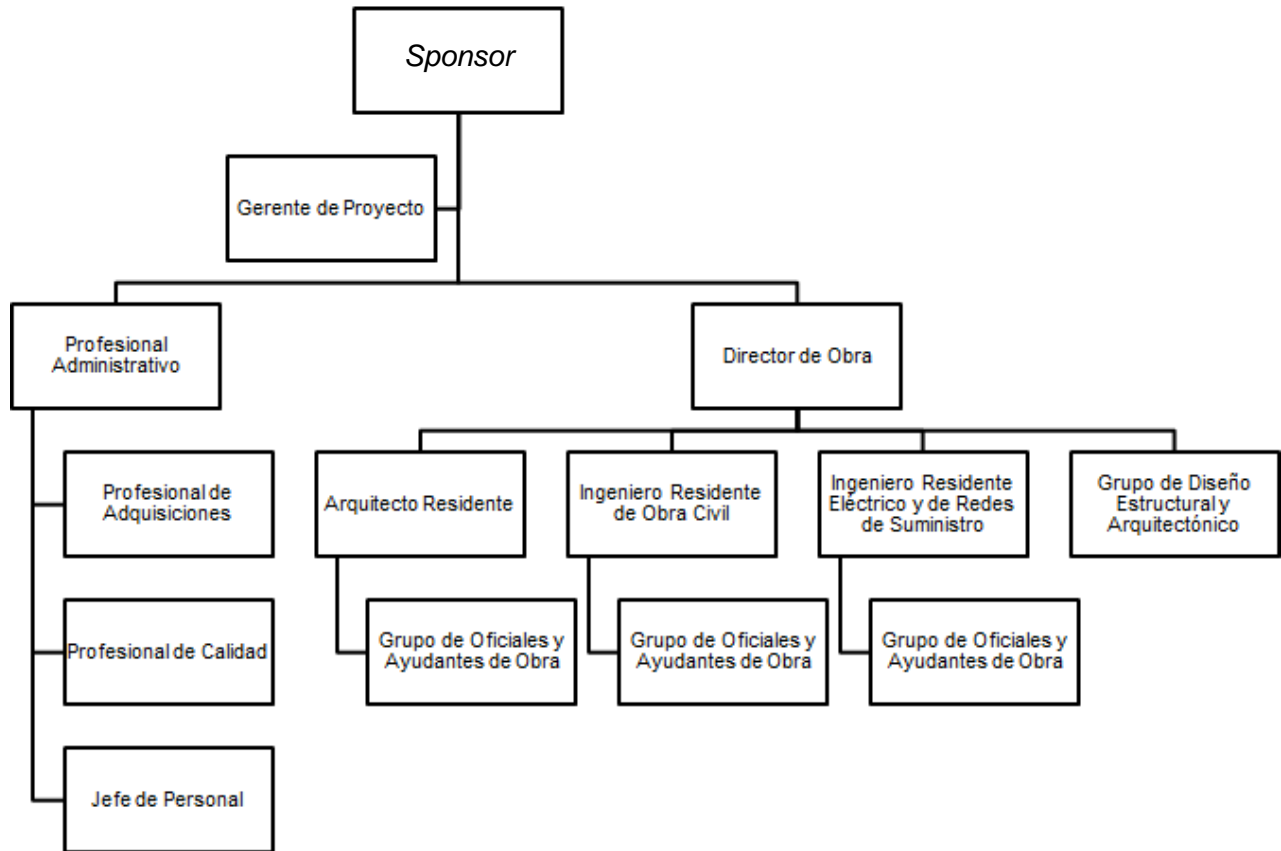
	para la atención de reclamos y soluciones de problemas personales.	
<b>Director de Obra</b>	Avalar y demostrar ante la administración municipal que el proyecto para el cual se solicita la licencia de construcción cumple con todos reglamentos y lineamientos aplicables, comprobar que las construcciones a su cargo y para las cuales dio su responsiva sean ejecutadas de acuerdo a los planos y documentos aprobados por las licencias y permisos, llevar un control y registro documental del proceso constructivo por medio de una bitácora de obra, supervisar las obras durante todo el proceso y etapas de construcción, analizar todos los documentos técnicos de la obra, como son los planos de obra terminada, si es que hubo alguna modificación al proyecto original, bitácoras de obra y memorias técnicas, y conservara para sus registros un juego de copias de los mismos.	Gerente del Proyecto
<b>Arquitecto Residente</b>	Conocer en su totalidad los alcances del Contrato de obra, mantener y custodiar en Obra los documentos que sean requeridos durante la ejecución (Planos, Actas, Memorias, Especificaciones, Comunicaciones, etc.), revisar de los Planos de Proyecto así como las cantidades de obra de forma tal de informar al director de obra las anomalías detectadas, elaborar las actas y solicitudes requeridas por las condiciones de contratación aplicables, velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra, supervisar la Calidad de los Materiales y Equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso, asegurarse que el Personal contratado para la obra cumple con las condiciones requeridas	Director de Obra

<b>Ingeniero Civil Residente</b>	<p>Conocer en su totalidad los alcances del Contrato de obra, mantener y custodiar en Obra los documentos que sean requeridos durante la ejecución (Planos, Actas, Memorias, Especificaciones, Comunicaciones, etc.), revisar de los Planos de Proyecto así como las cantidades de obra de forma tal de informar al director de obra las anomalías detectadas, elaborar las actas y solicitudes requeridas por las condiciones de contratación aplicables, velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra, supervisar la Calidad de los Materiales y Equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso, asegurarse que el Personal contratado para la obra cumple con las condiciones requeridas</p>	Director de Obra
<b>Ingeniero Residente Eléctrico y de redes de suministro</b>	<p>Conocer en su totalidad los alcances del Contrato de obra, mantener y custodiar en Obra los documentos que sean requeridos durante la ejecución (Planos, Actas, Memorias, Especificaciones, Comunicaciones, etc.), revisar de los Planos de Proyecto así como las cantidades de obra de forma tal de informar al director de obra las anomalías detectadas, elaborar las actas y solicitudes requeridas por las condiciones de contratación aplicables, velar por el cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad laboral en la obra, supervisar la Calidad de los Materiales y Equipos a utilizar en la obra, asegurándose de su adecuado almacenamiento y control de uso, asegurarse que el Personal contratado para la obra cumple con las condiciones requeridas</p>	Director de Obra

<b>Grupo de Oficiales y Ayudantes</b>	Desempeñar tareas que requieren trabajo físico, operar herramientas manuales o de motor de todo tipo: martillos neumáticos, aplanadoras, mezcladoras de cemento, pequeños aparatos mecánicos de izamiento, equipos de agrimensura y medición y una variedad de otros equipos e instrumentos, realizar la limpieza y preparar terrenos de construcción, cavar zanjas, colocar refuerzos en las paredes laterales de las excavaciones, construir andamios y limpiar escombros, restos y otros materiales de desecho.	Residentes de Obras
<b>Grupo de Diseño Estructural y Arquitectónico</b>	Elaboración de diseño de planos constructivos, arquitectónicos y estructurales, colaboración para la elaboración costos, presupuestos y estimaciones, diseño y rediseño estructural y arquitectónico, estudio de suelos, estudio de sostenibilidad, estudio de normativa	Gerente del Proyecto y Director de Obra

**3.21 Estructura Organizacional del Proyecto**

Figura 33. Organigrama



Fuente: [Autores](#)

**3.22 Plan de Gestión de Personal**

**Personal de Adquisición**

**Personal de Lanzamiento**

<p>El equipo de trabajo se conformará teniendo en cuenta los perfiles necesarios para la ejecución de las actividades, el gerente del proyecto será el encargado de crear los perfiles y validar que las personas elegidas sean idóneas para cada cargo.</p>	<p>Una vez finalizado el proyecto se ubicara el personal en los diferentes proyectos de la constructora siempre y cuando exista la necesidad de incluirlos.</p>
--	---

**Calendario de Recursos**

**Jornada laboral:** Lunes a Viernes de 7:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 5:00 pm, Sábados de 7:00 am a 12:00 pm, Domingos no laborables

<b>Excepciones por festivos 2016</b>	<b>Excepciones por festivos 2017</b>	<b>Excepciones por festivos 2018</b>
09 Mayo: Día de la Ascensión	01 Enero: Año Nuevo	01 Enero: Año Nuevo
30 Mayo: Corpus Christi	09 Enero: Día de los Reyes Magos	08 Enero: Día de los Reyes Magos
06 Junio: Sagrado Corazón de Jesús	20 Marzo: Día de San José	19 Marzo: Día de San José
04 Julio: San Pedro y San Pablo	09 Abril: Domingo de Ramos	25 Marzo: Domingo de Ramos
20 Julio: Día de la Independencia	13 Abril: Jueves Santo	29 Marzo: Jueves Santo
07 Agosto: Batalla de Boyacá	14 Abril: Viernes Santo	30 Marzo: Viernes Santo
15 Agosto: Asunción de la Virgen	16 Abril: Domingo de Resurrección	01 Abril: Domingo de Resurrección
17 Octubre: Día de la Raza	01 Mayo: Día del Trabajo	01 Mayo: Día del Trabajo
07 Noviembre: Día de todos	29 Mayo: Día de la Ascensión	14 Mayo: Día de la Ascensión
	19 Junio: Corpus Christi	04 Junio: Corpus Christi
	26 Junio: Sagrado Corazón de Jesús	11 Junio: Sagrado Corazón

los Santos 14 Noviembre: Independencia de Cartagena 08 Diciembre: Día de la Inmaculada Concepción 25 Diciembre: Navidad	03 Julio: San Pedro y San Pablo 20 Julio: Día de la Independencia 07 Agosto: Batalla de Boyacá 21 Agosto: Asunción de la Virgen 16 Octubre: Día de la Raza 06 Noviembre: Día de todos los Santos 13 Noviembre: Independencia de Cartagena 08 Diciembre: Día de la Inmaculada Concepción 25 Diciembre: Navidad	de Jesús 02 Julio: San Pedro y San Pablo 20 Julio: Día de la Independencia 07 Agosto: Batalla de Boyacá 20 Agosto: Asunción de la Virgen 15 Octubre: Día de la Raza 05 Noviembre: Día de todos los Santos 12 Noviembre: Independencia de Cartagena 08 Diciembre: Día de la Inmaculada Concepción 25 Diciembre: Navidad
---	---	---

### Requisitos de Entrenamiento

Los requisitos de entrenamiento serán los siguientes:

- La capacitación se realizara en la fase de ejecución.
- Se capacitara únicamente los ingenieros residentes y grupo de oficinas y ayudantes.
- La capacitación se realizara 1 vez al mes y será dirigida por el Director de Obra.
- La capacitación será de carácter técnico.
- La capacitación no será mayor a 2 horas.
- Se utilizarán recursos existentes en obra

### Premios y Reconocimientos

Para el proyecto se tendrán reconocimientos al rendimiento de acuerdo con los resultados obtenidos para cada fase entre ellos están:

- Bonos Sodexo.
- Bonos de descuento, restaurantes, tiendas de ropa entre otros.

**Reglamentos, Normas y Conformidad Política**

La normativa se basa en la legislación laboral Colombiana:  
Código Sustantivo del Trabajo 2016.

**Seguridad**

Pago de seguridad social, Parafiscales.

[Decreto 1302 del 18 de junio 2015](#): Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Hacienda y Crédito Público con el fin de incluir la reglamentación de los artículos 55 y 56 de la Ley 1739 de 2014 para su aplicación ante la Unidad Administrativa Especial de Gestión Pensional y [Contribuciones Parafiscales](#) de la Protección Social -[UGPP](#)

## 3.23 Plan de Gestión de las Comunicaciones

**Diseño y construcción de edificio**      **Fecha de**  
**Título del Proyecto: basado en principios de sostenibilidad**      **Preparación: 25 de Septiembre de 2016**

Interesado	Información	Método	Frecuencia	Remitente
Población Adquirente	Aviso inicio del proyecto	Periódicos, internet, valla	Única	Patrocinador
Comerciantes Vecinos	Aviso inicio del proyecto	Periódicos, internet, valla	Única	Patrocinador
Secretaría del Medio Ambiente	Solicitud licencia y reportes de avance	Comunicado escrito	Eventual	Director del proyecto
Alcaldía de Bogotá	Reportes de avance	Comunicado escrito	Trimestral	Director del proyecto
Junta de Acción Comunal	Reportes de avance	Comunicado escrito	Bimestral	Director del proyecto
Proveedores de Material Ecológico	Contratación y seguimiento	Llamadas telefónicas, reuniones, correo electrónico	Semanal	Equipo del proyecto
Vecinos de la Construcción	Aviso inicio del Proyecto	Periódicos, internet, valla	Única	Patrocinador
Equipo del Proyecto	Designar responsabilidades, seguimiento a entregables	Reunión equipo del proyecto	Semanal	Director del proyecto
Director del Proyecto	Reportar avances	Reunión equipo del proyecto	Mensual	Equipo del proyecto
Patrocinador	Reportar avances y monitorear el proyecto	Comité de seguimiento, junta de socios	Mensual	Patrocinador
Trabajadores de Obra	Contratación y seguimiento	Reuniones	Mensual	Equipo del proyecto

Supuestos	Restricciones
La comunicación será clara y oportuna	Terminología extraña entre las partes interesadas
Los proveedores presentarán información veraz y confiable	Falta de recursos para validar información reportada
Se cumplirá con la programación y frecuencia de reuniones, comités y juntas	Falta de disponibilidad para efectuar reuniones, comités y juntas
No existirán brechas de comunicación con los entes gubernamentales	Encontrar personal estatal sin don de colaboración

**Glosario de Términos o Acrónimos**

Comité de seguimiento: Grupo encargado de hacer seguimiento, evaluación y control a los compromisos adquiridos por todos los miembros del equipo del proyecto.



3.24 Matriz de Comunicaciones

En la Tabla 33 encontramos la Matriz de Comunicaciones.

Tabla 33. Matriz de Comunicaciones

Organización: Proyecto: Diseño y construcción de edificio con principios de sostenibilidad													
Comunicación							Rol-Nombre				Control		
Tipo	Método	Motivo	Frecuencia	Contenido/Anexos	Urgencia	Sensibilidad	Emisor	Destinatario	Autoriza	Asistentes	Registros-Documentos	Seguimiento	Observaciones
INTERACTIVA	Llamadas telefónicas	Seguimiento a proveedores	Semanal	Información relevante	Media	Media	Equipo Proyecto	Contratistas	Director Proyecto	Equipo Proyecto-Contratistas	Agenda telefónica	El mismo día de la llamada	A proveedores
	Teleconferencia	Seguimiento contratos	Quincenal	Estudios, adquisiciones	Alta	Media	Equipo Proyecto	Contratistas	Director Proyecto	Equipo Proyecto-Contratistas	Grabadora de audio	El día siguiente	A contratistas
	Videoconferencia	Monitoreo del proyecto	Eventual	Entregables	Alta	Alta	Director Proyecto	Sponsor	Director Proyecto	Director Proyecto-Sponsor	Grabadora de Video	El día siguiente	A interesados del proyecto que aplique
	Reunión equipo proyecto	Reportar eventualidades y seguimiento a entregables	Semanal	Información adicional	Alta	Alta	Director Proyecto	Equipo Proyecto	Director Proyecto	Director Proyecto-Equipo Proyecto	Actas de reuniones	El día siguiente	A Director Proyecto-Equipo Proyecto
	Comité seguimiento proyecto	Reportar avances del proyecto	Mensual	Entregables	Alta	Alta	Director Proyecto-Equipo Proyecto	Patrocinador	Director Proyecto	Director Proyecto-Equipo Proyecto-Sponsor	Actas de Seguimiento	El día siguiente	A Director Proyecto-Equipo Proyecto-Sponsor
	Junta de socios	Monitoreo del proyecto	Mensual	Entregables	Alta	Alta	Director Proyecto	Socios	Sponsor	Director Proyecto-Socios-Sponsor	Acta de Junta	El día siguiente	A Director Proyecto-Socios-Sponsor
PUSH	Cartas	Reportar avances del proyecto	Eventual	Estudios, planos	Alta	Alta	Director Proyecto	Alcaldía, Ministerio y JAC	Sponsor	Remitente y Receptor	Carpetas contenedoras	A los tres (03) días hábiles	A Sponsor
	Correo electrónico	Información para juntas y comités	Eventual	Informes técnicos y financieros	Media	Alta	Equipo Proyecto	Director Proyecto	Director Proyecto	Remitente y Receptor	Base de Correos enviados y recibidos	Horas siguientes al envío o recepción	A todos los interesados que aplique
	Informe estado y pronóstico	Seguimiento al proyecto	Semanal	Informes técnicos y financieros	Media	Alta	Equipo Proyecto	Director Proyecto-Sponsor	Director Proyecto-Sponsor	Remitente y Receptor	Carpeta contenedora	Al día siguiente	A Sponsor
	Comunicado de prensa	Aviso acerca del proyecto	Única	Información relevante del proyecto	Alta	Media	Sponsor	Público	Socios	Remitente y Receptores	Periódicos o internet	Cuando se requiera	A todos los interesados que aplique
	Comunicado interesados	Licitación para adquisiciones	Única	Llamado a licitar	Alta	Media	Sponsor	Público	Socios	Remitente y Receptores	Documentos a publicar	Al día siguiente	A todos los interesados que aplique
	Acta comité proyecto	Soporte Comité Proyecto	Mensual	Contenido Comité Proyecto	Media	Media	Administrativo	Sponsor-Equipo Proyecto-Director Proyecto	Director Proyecto	Director Proyecto-Socios-Sponsor	Acta	Al día siguiente	A Director del proyecto
	Acta socios	Soporte Junta de Socios	Mensual	Contenido Junta de Socios	Media	Media	Administrativo	Sponsor-Equipo Proyecto-Director Proyecto-Socios	Sponsor	Director Proyecto-Socios-Sponsor	Acta	Al día siguiente	A Director del proyecto
PULL	Repositorio intranet	Información avance de proyecto	Mensual	Información relevante del proyecto	Media	Media	Sistemas	Patrocinador	Socios	Interesados	Internet	Cuando se Requiera	A todos los interesados que aplique
	Página internet	Licitación para adquisiciones e información a compradores	Mensual	Llamado a licitar y puesta en venta de apartamentos	Media	Media	Sistemas	Público	Sponsor	Interesados	Internet	Cuando se Requiera	A todos los interesados que aplique
	Base datos proyecto	Seguimiento al proyecto	Diaria	Cualquier dato que afecte el proyecto	Alta	Alta	Administrativo	Equipo Proyecto-Director Proyecto	Director Proyecto	Interesados	Internet	Cuando se Requiera	A todos los interesados que aplique
	E-Learning proyecto	Capacitaciones	Quincenal	Variado	Baja	Media	Contratista	Equipo Proyecto-Director Proyecto	Sponsor-Socios	Interesados	Internet	Cuando se Requiera	A todos los interesados que aplique

Fuente: [Autores](#)

### 3.25 Plan de Gestión de los Riesgos

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha de Preparación: \_\_\_\_\_

#### Metodología

La guía PMBOK® precisa que la Metodología define los enfoques, las herramientas y las fuentes de datos que se utilizarán para llevar a cabo la gestión de riesgos en el proyecto.

Para el desarrollo de esta Gestión se realizan algunos procesos sugeridos por la guía PMBOK®, se crea el marco metodológico que ayudará a definir el tipo y las fuentes de información tomadas como base de estudio, así como las técnicas y métodos tenidos en cuenta para la gestión de los riesgos.

#### Roles y Responsabilidades

Encontramos en la Tabla 34 la Matriz de Gestión de Riesgos.

Tabla 34. Matriz Raci Gestión de Riesgos

<b>Matriz Raci Gestión de Riesgos</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Responsable de Ejecución (R)</b>	<b>Responsable Último (A)</b>	<b>Persona a Consultar (C)</b>	<b>Persona a Informar (I)</b>
Determinar Roles y Responsabilidades	L	D	S	PA, QA, T
Planificar y Desarrollar el Plan de Gestión de los Riesgos	L	D	S	PA, QA, T
Identificar y Realizar el Registro de Riesgos	QA	L	D	S, PA, T
Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos	T	L	D	S, PA, QA
Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos	T	L	D	S, PA, QA
Planificar la Respuesta a los Riesgos	L	D	S	PA, QA, T
Monitorear y Controlar los Riesgos	QA	L	D	S, PA, T

Informes del Desempeño del Trabajo	L	D	T	S, PA, QA
Solicitudes de Cambio	L	D	S	PA, QA, T
Gestionar las Reservas	D	S	PA	QA, T, L
Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización	PA	D	L	S, QA, T
Actualizaciones al Plan Para la Dirección del Proyecto	PA	D	L	S, QA, T
Actualizaciones a los Documentos del Proyecto	PA	D	L	S, QA, T

Fuente: [Autores](#)

S = *Sponsor*                      D = Director del Proyecto                      PA = Profesional Administrativo  
 QA = Aseguramiento                      T = Técnicos                      L = Líder en Gestión de Riesgos

**Categorías de los Riesgos**

Los riesgos están categorizados de acuerdo con la Estructura de Desglose de los Riesgos (RiBS), tal como se muestra en la Figura 25.

**Gestión de Riesgo de Financiación**

A continuación encontramos en la Tabla 35 la relación del presupuesto requerido para realizar la gestión de riesgos del proyecto:

*Tabla 35. Presupuesto Gestión de Riesgos*

<b>PRESUPUESTO GESTIÓN DE RIESGOS</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Planificación de Riesgos	\$ 72.222.00
Control de Riesgos	\$ 40.000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 112.222.00</b>

Fuente: [Autores](#)

### Protocolos de Contingencia

Cuando un riesgo llegue a la materialización, el gerente del proyecto debe revisar el registro de riesgos para tener en cuenta todas las variables que puedan llegar a afectar el proyecto y, además, evaluar el plan de contingencia estipulado. Al revisar la estrategia a seguir, el responsable debe ser notificado para que implemente los pasos a seguir para controlar el riesgo y se le asignarán los recursos necesarios para las acciones determinadas. Finalmente, el patrocinador será informado.

### Frecuencia y Momento

En la Tabla 36 se muestra para cada actividad identificada el grupo del proceso del proyecto en el que se ejecuta la tarea y la periodicidad de ejecución.

Tabla 36. Periodicidad de las Actividades de la Gestión de Riesgos

<b>Periodicidad de las Actividades de la Gestión de Riesgos</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Momento de Ejecución</b>	<b>Frecuencia de Ejecución</b>
Determinar Roles y Responsabilidades	Planificación	Una vez
Planificar y Desarrollar el Plan de Gestión de los Riesgos	Planificación	Una vez
Identificar y Realizar el Registro de Riesgos	Planificación	Semanal
Realizar el Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Riesgos	Planificación	Semanal
Planificar la Respuesta a los Riesgos	Planificación	Semanal
Solicitudes de Cambio	Monitoreo y Control	A Demanda
Gestionar las Reservas	Monitoreo y Control	A Demanda
Informes del Desempeño de Trabajo	Monitoreo y Control	Quincenal
Monitorear y Controlar los Riesgos	Monitoreo y Control	Quincenal
Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización	Planificación, Monitoreo y Control	Semanal
Actualizaciones al Plan Para la Dirección del Proyecto	Planificación, Monitoreo y Control	Semanal
Actualizaciones a los Documentos del	Planificación, Monitoreo y	Semanal

Proyecto	Control	
----------	---------	--

Fuente: [Autores](#)

### Tolerancias de Riesgo de las Partes Interesadas

A continuación se detallan los factores más importantes para los interesados, se especifica la máxima tolerancia para cada ítem y qué interesado fue tomado como punto de referencia para la elección (Tabla 37).

Tabla 37. Tolerancias de los Interesados

Tolerancias de los Interesados		
Ítem	Máxima Tolerancia	Interesado de Referencia
Alcance	No se aceptarán cambios en el alcance	<i>Sponsor</i>
Tiempo	El proyecto puede durar 1 mes más del tiempo previsto	Clientes
Costo	El presupuesto puede variar en un 10%	<i>Sponsor</i>
Calidad	Total cumplimiento para certificación Leed	Entes Gubernamentales
Adquisiciones	15 días a partir de la solicitud	Equipo del Proyecto
Contrataciones	30 días a partir de la solicitud	Director del Proyecto

Fuente: [Autores](#)

### Seguimiento y Auditoría

En el proceso dar seguimiento y controlar riesgos se realizarán actividades como: Revaluaciones del riesgo, actualizaciones a partes anteriores de la gestión de los riesgos, incluyendo identificación de nuevos riesgos, cierre de riesgos que ya no aplican, detalles de lo que sucedió cuando ocurrieron los riesgos y lecciones aprendidas. En la Tabla 38 se detallan los requisitos del informe de monitoreo de riesgos:

Tabla 38. Informe de Monitoreo de Riesgos

<b>Informe de Monitoreo de Riesgos</b>	
<b>Riesgos Actuales Potenciales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y confirmación de probabilidad e impacto estimados inicialmente.</li> <li>• Revisión de adecuación de respuestas planificadas para los riesgos identificados inicialmente.</li> <li>• Verificación de ejecución de respuestas planificadas.</li> </ul>	
<b>Riesgos Actuales Sucedidos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de impacto real vs impacto estimado.</li> <li>• Revisión de planes de contingencia.</li> <li>• Evaluación de necesidades de acciones correctivas o solicitudes de cambio.</li> </ul>	
<b>Nuevos Riesgos Detectados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación cualitativa y categorización de riesgos.</li> <li>• Definición de respuestas planificadas.</li> <li>• Programación de ejecución de respuestas planificadas.</li> </ul>	

Fuente: [Autores](#)

**Definiciones de Probabilidad**

En la Tabla 39 observamos la definición de las probabilidades de ocurrencia de los riesgos.

Tabla 39. Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos

<b>Probabilidad de Ocurrencia de los Riesgos</b>			
<b>Muy Alto</b>	<b>0,9</b>	Evento que puede ocurrir 5 veces de acuerdo con la programación del proyecto.	Cuando la posibilidad de ocurrencia es INMEDIATA; Es EVIDENTE que pasará.
<b>Alto</b>	<b>0,7</b>	Evento que puede ocurrir 4 veces de acuerdo con la programación del proyecto.	
<b>Medio</b>	<b>0,5</b>	Evento que puede ocurrir 3 veces de acuerdo con la programación del proyecto.	Cuando la posibilidad de ocurrencia PUEDE PASAR; No es tan EVIDENTE; pero puede ocurrir.
<b>Bajo</b>	<b>0,3</b>	Evento que puede ocurrir 2 veces de acuerdo con la programación del proyecto.	Cuando la posibilidad de ocurrencia ES REMOTA; No es

<b>Muy Bajo</b>	<b>0,1</b>	Evento que puede ocurrir 1 vez de acuerdo con la programación del proyecto.	tan EVIDENTE; CASI nunca ha ocurrido.
-----------------	------------	---	---------------------------------------

Fuente: [Autores](#)

**Matriz de Probabilidad e Impacto**

Basado en las combinaciones de escalas de la probabilidad y del impacto se construye una matriz (Tabla 40) para asignar calificaciones al riesgo; riesgo alto (condición roja), riesgo moderado (condición amarillo), riesgo bajo (condición verde).

Tabla 40. Informe de Monitoreo de Riesgos

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
<b>0,9</b>	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,1
<b>0,7</b>	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0
<b>0,5</b>	0,03	0,05	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,05	0
<b>0,3</b>	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0
<b>0,1</b>	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0
<b>IMPACTO</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>

Fuente: [Autores](#)

**Definiciones de Impacto por Objetivo**

En la Tabla 41 se muestran los impactos de los riesgos, tanto positivos como negativos, para cada objetivo del proyecto.

Tabla 41. Matriz de impacto

Matriz de Impacto						
Objetivo	Bajo		Medio		Alto	
	Riesgo Positivo	Riesgo Negativo	Riesgo Positivo	Riesgo Negativo	Riesgo Positivo	Riesgo Negativo
<b>Alcance</b>	No Afecta el Alcance	No Afecta el Alcance	Cumplimiento de las Actividades Necesarias para los Entregables	Afectación de Algunas Actividades Necesarias Para los Entregables.	Entregables Realizados en su Totalidad.	Afectación Total de los Entregables del Proyecto.
<b>Tiempo</b>	Cumplimiento del Tiempo en 100%	Aumento del Tiempo En Máximo el 20%	Disminución del Tiempo Entre 20% y 40%	Aumento del Tiempo En Máximo el 20%	Disminución del Tiempo Entre 40% y 80%	Aumento Impredecible de la Duración Total del Proyecto Mayor al 80%
<b>Costo</b>	Cumplimiento del Costo en 100%	Aumento del Presupuesto En Máximo el 20%	Disminución del Costo Entre 20% y 40%	Aumento del Costo Entre 20% y 40%	Disminución del Costo Entre 40% y 80%	Aumento del Costo Estimado del Proyecto Mayor al 80%
<b>Calidad</b>	Cumplimiento de la Calidad en 100%	Cumplimiento de la Calidad en un 95%	Cumplimiento de la Calidad Entre el 100% y el 140%	Cumplimiento de la Calidad Entre 60% y 95%	Cumplimiento de la Calidad Entre el 140% y el 180%	Cumplimiento de la Calidad Menor al 60%

Fuente: [Autores](#)

La Matriz de Riesgos puede ser observada en la Tabla 16.

3.26 Ficha Técnica de Riesgos

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Fecha de Preparación: \_\_\_\_\_

<b>ID Riesgo:</b> 01	<b>Descripción del Riesgo:</b> Presupuesto no viable financieramente						
<b>Estado:</b> Open	<b>Causa del Riesgo:</b> Aplicación de conceptos de diseño complejos y Costosos.						
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>				<b>Puntuación</b>	<b>Responsable</b>	
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,7				0,8	0,56	Profesional Administrativo	
<b>Probabilidad Revisada</b>	<b>Impacto Revisado</b>				<b>Puntuación Revisada</b>	<b>Grupo Responsable</b>	<b>Acciones</b>
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,4				0,9	0,36	Equipo de Riesgos	Monitorear con procesos de evaluación de Costos parciales durante la ejecución del diseño.
<b>Riesgos Secundarios:</b> No ejecución del diseño. Cambio del diseño, reprocesos que Impactan el cronograma y presupuesto.							
<b>Riesgo Residual:</b> No Aplica							
<b>Plan de Contingencia:</b> Contratar un arquitecto adicional con experiencia en sostenibilidad que apoye el proceso de diseño y realizar las modificaciones necesarias en los planos.					<b>Fondos de Contingencia:</b> 2.500.000,00		
					Contingencia: 15 Días		
<b>Planes de Repliegue:</b> Escalar al patrocinador y al director del proyecto.							



<b>ID Riesgo:</b> 02	<b>Descripción del Riesgo:</b> Problemas con los Diseños (Arquitectónicos, Estructurales y de red de Suministro).						
<b>Estado:</b> Open	<b>Causa del Riesgo:</b> No aplicación o aplicación errónea de conceptos de sostenibilidad en el diseño.						
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>				<b>Puntuación</b>	<b>Responsable</b>	
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,3		0,8			0,24	Arquitecto Administrativo	
<b>Probabilidad Revisada</b>	<b>Impacto Revisado</b>				<b>Puntuación Revisada</b>	<b>Grupo Responsable</b>	<b>Acciones</b>
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,1		0,9			0,09	Arquitecto Administrativo	Monitorear el proceso de diseño con evaluaciones ambientales parciales y con la asesoría del consultor de sostenibilidad para verificar que los conceptos básicos sean aplicados en el diseño.
<b>Riesgos Secundarios:</b> Resultados negativos en la Evaluación de Impacto ambiental. No cumplimiento del alcance del proyecto							
<b>Riesgo Residual:</b> No Aplica							
<b>Plan de Contingencia:</b> Contratar un arquitecto adicional con experiencia en sostenibilidad que apoye el proceso de diseño y realizar las modificaciones necesarias en los planos.					<b>Fondos de Contingencia:</b> 2.500.000,00		
					<b>Tiempo de Contingencia:</b> 15 Días		
<b>Plan de Repliegues:</b> Escalar al patrocinador y al director del proyecto.							

<b>ID Riesgo:</b> 03	<b>Descripción del Riesgo:</b> Resultados incorrectos en estudios técnicos						
<b>Estado:</b> Open	<b>Causa del Riesgo:</b> No aplicación de los conceptos necesarios en el diseño.						
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>				<b>Puntuación</b>	<b>Responsable</b>	
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,3	0,8				0,24	Profesional Administrativo	
<b>Probabilidad Revisada</b>	<b>Impacto Revisada</b>				<b>Puntuación Revisada</b>	<b>Grupo Responsable</b>	<b>Acciones</b>
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,1	0,9				0,09	Profesional Administrativo	Monitorear el proceso de estudios técnicos con evaluaciones parciales y con la asesoría del consultor para verificar los aspectos más relevantes.
<b>Riesgos Secundarios:</b> Incumplimiento del alcance							
<b>Riesgo Residual:</b> No Aplica							
<b>Plan de Contingencia:</b> Contratar un arquitecto adicional con experiencia en sostenibilidad que apoye el proceso de diseño y realizar las modificaciones necesarias en los planos.					<b>Fondos de Contingencia:</b> 2.500.000,00		
					<b>Tiempo de Contingencia:</b> 15 Días		
<b>Plan de Repliegues:</b> Escalar al patrocinador y al director del proyecto.							

<b>ID Riesgo:</b> 06	<b>Descripción del Riesgo:</b> Incumplimiento del cronograma						
<b>Estado:</b> Open	<b>Causa del Riesgo:</b> Falta de seguimiento y control						
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>				<b>Puntuación</b>	<b>Responsable</b>	
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,3			0,8		0,24	Project Manager	
<b>Probabilidad Revisada</b>	<b>Impacto Revisado</b>				<b>Puntuación Revisada</b>	<b>Grupo Responsable</b>	<b>Acciones</b>
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,1			0,9		0,09	Project Manager	Programar actividades con <i>Fast Tracking</i> y/o <i>Crashing</i> .
<b>Riesgos Secundarios:</b> Mayor celeridad en la entrega de paquetes de trabajo y control sobre actividades							
<b>Riesgo Residual:</b> No Aplica							
<b>Plan de Contingencia:</b> Reprogramar el cronograma y Curva S del Proyecto					<b>Fondos de Contingencia:</b> 100.000,00		
					<b>Tiempo de Contingencia:</b> 15 Días		
<b>Plan de Repliegues:</b> Escalar al patrocinador y al director del proyecto.							

<b>ID Riesgo:</b> 10	<b>Descripción del Riesgo:</b> No obtención de la licencia en el tiempo previsto						
<b>Estado:</b> Open	<b>Causa del Riesgo:</b> Demoras en el trámite y autorización						
<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>				<b>Puntuación</b>	<b>Responsable</b>	
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,3			0,8		0,24	Project Manager	
<b>Probabilidad Revisada</b>	<b>Impacto Revisado</b>				<b>Puntuación Revisada</b>	<b>Grupo Responsable</b>	<b>Acciones</b>
	<b>Alcance</b>	<b>Calidad</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Costo</b>			
0,1			0,9		0,09	Project Manager	Programar actividades con <i>Fast Tracking</i> y/o <i>Crashing</i> después de obtener la licencia
<b>Riesgos Secundarios:</b> Inicio de actividades de ejecución retrasadas							
<b>Riesgo Residual:</b> No Aplica							
<b>Plan de Contingencia:</b> Agilizar las actividades para no retrasar la terminación del proyecto					<b>Fondos de Contingencia:</b> 2.500.000,00		
					<b>Tiempo de Contingencia:</b> 15 Días		
<b>Plan de Repliegues:</b> Escalar al patrocinador y al director del proyecto.							

**3.27 Plan de Gestión de Adquisiciones**

**Título del Proyecto:** Edificio multifamiliar basado en principios de sostenibilidad      **Fecha de Preparación:** 10 de Mayo de 2016

**Autoridad de Contratación**

La potestad para celebrar y otorgar contratos le corresponde directamente al gerente del proyecto, dentro de las reglas establecidas por los criterios de evaluación y el tipo de contrato a utilizar. El Gerente por su parte podrá delegar al personal de obra (Residentes de Obra Civil) limitaciones necesarias e instrucciones para el manejo de contratistas, estas delegaciones deberán ser por consolidando el responsable de la supervisión. Los profesionales encargados de contrataciones están obligados a procurar el cumplimiento de los fines de la contratación, vigilar la correcta ejecución de los contratos adjudicados y proteger los derechos de la Autoridad, sin perjuicio de los intereses legítimos de los contratistas y terceros. Serán responsables administrativamente por sus actuaciones y omisiones antijurídicas, sin perjuicio de las responsabilidades penales o civiles que puedan derivarse de las mismas.

**Funciones y responsabilidades:**

<b>Gerente del Proyecto</b>	<b>Departamento de Adquisiciones (Residentes de Obra Civil)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar el Plan de Adquisiciones.</li> <li>2. Realizar el análisis del mercado.</li> <li>3. Elaborar las especificaciones técnicas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formar parte de la comisión técnica evaluadora, cuando haya sido dispuesto así por el gerente del proyecto.</li> <li>2. Verificar que la entrega y calidad de los bienes y servicios contratados se ajusten a los términos acordados en el contrato y dar su conformidad para que proceda el pago.</li> </ol>

**Documentos Estándar de Adquisiciones**

- Documentos del proyecto:
- PRO 004 Procedimiento para selección y contratación de proveedores
  - F-005 Formato para adquisición de materiales
  - F-006 Formato para pago a proveedores.

- R-007 Registro de Proveedores o Contratistas

Los proveedores de los bienes y servicios deberán diligenciar los siguientes formularios.

- FOR 001 Formulario De Experiencia En Contratos Similares.
- FOR 002 Formulario De Hoja De Vida Personal.
- FOR 003 Formulario Carta De Presentación De La Invitación.
- FOR 004 Formulario Descripción Del Contratista.
- FOR 005 Formulario Descripción E Información Tributaria.
- FOR 006 Formulario Pro-Forma Para Los Estados Financieros.
- FOR 007 Formulario Especificaciones Técnicas Obra Civil.
- FOR 008 Formulario Certificación Equipo De Trabajo Residente De Obra Civil.

### **Tipo de contrato**

Conforme avanza el proceso de planificación de adquisiciones, y una vez se haya establecido quienes son los contratistas a ejecutar los entregables, se procederá con el proceso de contratación a los 8 días calendario siguientes de la negociación. Los tipos de contratos a emplear son de precio fijo, precio fijo cerrado y tiempo - materiales.

El proceso de contratación se realizará con el *Sponsor*, el gerente de proyecto y el contratista, los términos y condiciones de contratación se harán de acuerdo al contrato normalizado o estándar al cual se le realizaran provisiones especiales según sea el caso.

En el contrato normalizado o estándar, se incluirá mínimo la siguiente información: objeto, valor, plazo, condiciones generales, condiciones de entrega, pruebas de inspección, multas, causales de fuerza mayor por alguna de las partes, leyes, derecho de propiedad, arbitraje, forma de pago y otros ítems concernientes a la parte legal.

**Requisitos de Unión y de Seguros**

Los requisitos de unión serán los determinados en el contrato, entre estos pueden encontrarse:

- **Objeto a Contratar:** Describirá el alcance de la adquisición.
- **Plazo de Ejecución:** Define el tiempo en el que se ejecutara la adquisición.
- **Razón Social:** Describirá que tipo de razón social que es el contratista (Podrán presentar la oferta personas naturales o personas jurídicas nacionales que gocen de capacidad jurídica de conformidad con el ordenamiento legal)
- **Forma de Pago:** Indica la forma de pago por parte del *Sponsor* del Proyecto al proveedor
- **Presupuesto:** Indica el valor máximo que está dispuesto el proyecto a pagar para la realización de la actividad o adquisición
- **Lugar de Ejecución:** Indica la dirección exacta donde se realizaran las obras o se deberán entregar los suministros

**Criterios de Selección**

Puntos	Criterio
30	Valor de la cotización
10	Fichas Técnicas
5	Requisitos jurídicos
5	Requisitos financieros
20	Experiencia del Contratista
15	Experiencia Equipo de Trabajo
10	Equipo de Trabajo
5	Capacidad Administrativa y Operacional

**Supuestos y Limitaciones de las Adquisiciones**

Las limitaciones de las adquisiciones serán las siguientes:

- El valor de contratación por proveedor no podrá ser superior al 15% de la pactada en el contrato.
- El tiempo de ejecución no podrá ser superior al indicado en el contrato, de ser así se procederá a aplicar ANS por incumplimiento.
- El gerente del proyecto contará con un plazo no mayor a 30 días para realizar las evaluaciones al contratista.

### Requisitos de Integración

<b>EDT</b>	La contratación de los bienes y servicios del proyecto deberán ser las concebidas para la consecución de los entregables del proyecto.
<b>Programación</b>	La programación de la contratación de los bienes y servicios se realizara teniendo en cuenta la planeación del proyecto y según correspondan con la ejecución de cada actividad.
<b>Documentación</b>	Todos los bienes y servicios contratados deberán quedar documentados de acuerdo con los procesos de documentación plantados por el proyecto, a estos documentos tendrán acceso las personas interesadas y serán autorizadas por el gerente del proyecto.
<b>Riesgo</b>	Los bienes y servicios contratados deberán estar alineados con los riesgos establecidos en el plan de riesgos, en caso de efectuarse algún riesgo se recurrirá a la acción correspondiente y pasara a manos del responsable.
<b>Informar Rendimiento</b>	<p>Para la gestión del vendedor se tendrá en cuenta cumplimiento de los objetivos, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo; las principales fuentes de información interna y externa serán los mecanismos de control que se establezcan la obtención de resultados.</p> <p>Para lograr medir los resultados de los objetivos se tendrá en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad diaria del vendedor.</li> <li>• Nivel de ejecución de obras.</li> <li>• Pagos realizados.</li> <li>• Observaciones.</li> </ul> <p>Adicional a lo anterior se plantea realizar reuniones semanales con el vendedor para realizar cambios en caso que apliquen.</p>

### Métricas de Rendimiento

<b>Dominio</b>	<b>Medición Métrica</b>
Calidad de la Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de las especificaciones</li> <li>• Calidad de los materiales y suministro en obra</li> <li>• Cumplimiento del sistema de calidad según acuerdos del contrato</li> </ul> <p>Escala Evaluación de Desempeño.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno 100-70</li> <li>• Regular 70-40</li> <li>• Malo 40-0</li> </ul>
Cumplimiento del plazo de entrega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de trabajo</li> <li>• Cumplimiento del cronograma de trabajo</li> <li>• Cumplimiento de la entrega en el plazo estipulado</li> <li>• Afiliación oportuna de trabajadores a seguridad social</li> </ul> <p>Escala Evaluación de Desempeño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno 100-70</li> <li>• Regular 70-40</li> <li>• Malo 40-0</li> </ul>
Aspectos administrativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago oportuno de parafiscales</li> <li>• Respuesta oportuna ante los requerimientos solicitados por el supervisor del contrato</li> </ul> <p>Escala Evaluación de Desempeño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bueno 100-70</li> <li>• Regular 70-40</li> <li>• Malo 40-0</li> </ul>

### 3.28 Criterios de Selección y Evaluación de Proveedores

Los criterios de selección y evaluación de proveedores se encuentran en la Tabla 42

Tabla 42. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores.

CRITERIO DE EVALUACIÓN			
CREITERIO	DESCRIPCION	REQUISITO	ESCALA
Valor de la cotización	Se tendrá en cuenta el valor más cercano al presupuesto presentado en la cotización por el proyecto en la invitación.	Presentación del Cuadro De Cotización Económica.	<b>CUMPLE</b> : Cuando sea menor o igual el presupuesto ya presentado <b>NO CUMPLE:</b> Cuando el presupuesto sea superior al 20% presentando
Fichas Técnicas	Deberá presentar fichas técnicas de suministros citados en la cotización.	Presentación de fichas técnicas requeridas	<b>CUMPLE</b> : Cuando presente las fichas técnicas con las especificaciones requeridas <b>NO CUMPLE:</b> Cuando no presente las fichas técnicas o las especificaciones no sean las requeridas
Jurídicos	Define los documentos necesarios para acreditación de la experiencia y representación legal	<b>Persona Natural:</b> • Fotocopia legible de la Cédula de Ciudadanía. • Fotocopia legible de la Tarjeta profesional. • Certificado de Matrícula Mercantil expedido por la Cámara de Comercio. <b>Persona Jurídica</b> • Documento de la existencia y representación legal, tales como, Certificado expedido por la Cámara de Comercio. • Fotocopia legible de la Tarjeta profesional del Representante legal.	<b>CUMPLE:</b> Cuando presente los documentos requeridos para persona natural o jurídica <b>NO CUMPLE:</b> Cuando no presente los documentos requeridos para persona natural o jurídica
Financieros	Describe los documentos mínimos para acreditar capacidad económica	• Para las personas naturales y/o jurídicas nacionales la información financiera debe corresponder a los estados financieros básicos (Balance General, Estado de Resultados, Estado de Flujos de Efectivo y Estado de Cambios en el Patrimonio, junto con sus respectivas notas explicativas.	<b>CUMPLE:</b> cuando presente los documentos requeridos para acreditar experiencia económica (estados financieros) <b>NO CUMPLE:</b> cuando no presente los documentos requeridos para acreditar experiencia económica (estados financieros)
Experiencia del Contratista.	Describe los documentos que debe acreditar en contratista como experiencia	• Contrato ejecutados o en ejecución similar o igual en su objeto al de la presente solicitud.	<b>CUMPLE:</b> Cuando acredite experiencia mayor o igual a 2 veces del presupuesto presentado <b>NO CUMPLE:</b> Cuando no acredite experiencia por menos 2 veces del presupuesto presentado
Equipo de Trabajo.	Describe los documentos que debe acreditar en contratista para el personal que estará en obra	Residente de Obra Civil: • Certificado de vigencia y validez de la Tarjeta profesional • Certificaciones que acrediten la experiencia solicitada según sea el caso de la contratación.	<b>CUMPLE:</b> cuando presente la experiencia exigida para el personal <b>NO CUMPLE:</b> Cuando no presente la experiencia exigida para el personal
Capacidad Administrativa y Operacional.	Describe los documentos necesarios para verificar documentos mínimos de la organización	• Presentación del documento de la programación de obra. • Presentación del documento de estrategia de intervención de los pagos que se pacten por adelantado con el contratista (anticipo). • Presentación del documento del cronograma de ejecución de obras	<b>CUMPLE:</b> Cuando especifique la estrategia de inversión y el cronograma acorde a los tiempos de ejecución <b>NO CUMPLE:</b> Cuando no especifique la estrategia de inversión y el cronograma acorde a los tiempos de ejecución

Fuente: [Autores](#)

Tabla 43. Escala Evaluación a Proveedores.

---

<b>ESCALA</b>	
1	• No Cumple
5	• Cumple

---

Fuente: [Autores](#)

### **3.29 Plan de Sostenibilidad**

#### **Objetivo del Plan**

Con este plan se busca establecer todos los procesos de desarrollo que contribuyan a la sostenibilidad de nuestro entorno y, que a su vez, nos permitan llevar a cabo los propósitos del proyecto.

#### **Resumen Ejecutivo**

El Plan de Gestión Ambiental documenta el impacto al entorno marco de desarrollo y describe los objetivos y acciones necesarios para constituir la política ambiental del proyecto.

Se utilizan indicadores para resaltar los objetivos que necesitan más control, por ejemplo, el consumo de energía y la generación de carbono resultante de las actividades. La primera medición debe realizarse antes de iniciar con la etapa de ejecución del proyecto. Durante la ejecución debe existir una segunda identificación de indicadores y, al cierre del proyecto, se hará una última toma de datos.

Es importante el seguimiento y control de todos los procesos establecidos en este plan para garantizar que sea mantenida su adecuada implantación.

La gestión de sostenibilidad está ligada a la responsabilidad social empresarial, compromiso con la ciudad y, en general, con el país.

Queremos incorporar prácticas y criterios que aceleren los impactos positivos y mitiguen o anulen los negativos.

En conclusión, este plan es el compromiso del grupo del proyecto con todos los grupos de interés desde lo ambiental hasta lo social.

#### **Análisis del Entorno**

Se presentan a continuación las principales características y análisis del entorno del proyecto.

##### **1.1. Caracterización del Entorno**

En la localidad de Suba habitan alrededor de 1.200.000 personas, la primera en número de habitantes en Bogotá. Predominan los estratos 2 y 3, el estrato 4 alcanza el 15% de la población.

Los servicios de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Recolección de Basuras están por encima del 99% de cobertura, el Gas Natural sólo llega a un 78%. Se presenta en esta localidad el 10% de los robos de la ciudad.

Actualmente, la población sensibilizada con el programa basura cero (sobre el impacto ambiental negativo que produce el mal manejo de residuos) asciende a 9.000 personas.

### **Análisis *Pestle***

Para revisar el análisis *Pestle* revisar la Tabla 12.

### **Conclusiones del Análisis *Pestle***

Política y económicamente se tiene una gran responsabilidad en nuestro proyecto. Es importante incentivar la educación ambiental en la comunidad y el distrito ha contribuido en gran parte con campañas que ya tienen sensibilizado a un gran número de personas.

El porcentaje de robos de la localidad es alto y puede afectar a todos los interesados, ocasionando demoras y aumento en los costos.

Las vías de acceso...

Los servicios públicos tienen un buen porcentaje de cobertura, lo que es muy bueno debido a que permite implantar las diferentes estrategias en cuanto a reducción de consumo y reutilización de recursos.

El aumento en el PIB para el sector de la construcción es un aliciente para los empresarios, aunque se debe tener en cuenta que el espacio para edificar en la ciudad de Bogotá cada vez es menor lo que implica que en algún momento dado el PIB comenzará a decrecer.

Al no ser el estrato 4 predominante, disminuye el segmento al cual va dirigido nuestro producto, lo cual podría afectar en parte el éxito en las ventas. Pero la contraparte es la cantidad de habitantes, la mayor de todas las localidades de la ciudad.

De acuerdo al tiempo estimado para tramitar licencias de construcción, es recomendable dar un margen de error a la media para no incurrir en retrasos en el cronograma.

El clima bogotano da un gran factor de riesgo, al ser incierto resulta casi imposible tomar medidas para que algunas actividades no resulten afectadas.

### Análisis de Riesgos

A continuación se evidencia el análisis de riesgos establecido para el proyecto.

Matriz de Evaluación de Riesgos

Se puede revisar la Tabla 44 a continuación.

Tabla 44. Matriz de evaluación de riesgos

Categoría	Riesgo	Personas	Daños a Instalaciones	Ambiental	Económicos (Costos)	Tiempo	Imagen y Clientes	Valoración Impacto / Probabilidad	Valoración Global	Plan de Respuesta	Acción de Tratamiento	Personas	Daños a Instalaciones	Ambiental	Económicos (Costos)	Tiempo	Imagen / Clientes
Ambiente	Sismo	3C	3C	3C	4C	4C	2C	22	M	Transferir	1. Adquirir un seguro Todo Riesgo de Construcción que asuma daños y pérdidas accidentales ocurridas en la obra.	18	18	18	22	22	13
Tecnológico	Sobrecarga Eléctrica	3B	2B	1B	1B	1B	1B	16	L	Mitigar	1. Asegurar que el personal asignado por el proyecto reciba capacitación acerca de las normas y los lineamientos generales para el suministro y la instalación de los sistemas eléctricos previstos previa iniciación de las actividades de obra. 2. Realizar inspecciones periódicas que aseguren el cumplimiento del reglamento de seguridad industrial.	16	12	4	4	4	4
Tecnológico	Materiales Defectuosos	4C	4C	3C	4C	4C	3C	22	M	Evitar	1. Solicitar a cada proveedor la ficha técnica del material a suministrar, incluida la muestra física y el estudio de resistencia de los materiales. 2. Realizar una revisión detallada de los materiales entregados en obra. 3. Trabajar con proveedores que produzcan materiales certificados en calidad.	22	22	18	22	22	18

Fuente: [Autores](#)

### **Conclusiones del Análisis de Riesgos**

Las amenazas naturales junto a situaciones sociales, económicas y ambientales, pueden producir desastres si no son previstos. Por esto es tan importante gestionar el riesgo, porque tenemos la oportunidad de identificar, analizar y cuantificar la prevención, corrección y reducción de los mismos. Además, debe decirse que en todo proyecto existe riesgo o incertidumbre.

Se requiere de un detalle exhaustivo para evitar que alguna situación pueda ser dejada a un lado y no se elabore un plan de acción.

Se han identificado en la matriz 3 principales riesgos. El primero es el de Sismo, perteneciente a la categoría de Ambiente. Para este se ha previsto la adquisición de un seguro que transfiera el riesgo a un tercero, quien también se hará cargo de daños y pérdidas sufridos en la obra. El segundo es el de sobrecarga eléctrica, categoría tecnológica. Se espera brindar capacitación a los empleados que se encuentren dentro del proceso de suministro e instalación de sistemas eléctricos, además se llevarán a cabo inspecciones periódicas que aseguren el cumplimiento del reglamento de seguridad industrial. El último pertenece a la misma categoría anterior y se concentra en los materiales defectuosos. Evitar este riesgo debe ser la única opción, para lo cual se solicitará a los proveedores la ficha técnica del material a suministrar, incluida la muestra física y el estudio de resistencia de los materiales. Adicional, se realizará una revisión detallada de los materiales entregados en obra y sólo se trabajará con proveedores que produzcan materiales certificados en calidad.

### **Análisis de Impactos**

Se presenta el análisis de impactos del proyecto.

### **Identificación de Impactos**

A continuación se presenta la Identificación de Tabla 45.

Tabla 45. Identificación de impactos del proyecto

Identificación de Impacto				
Fase	Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto	Tipo +/-
<b>Estudio y Diseño</b>	Contratación de Profesionales	Generación de Empleo	Mejora la Calidad de Vida de la Población	Positivo (+)
	Toma de Muestras (movilidad)	Generación de GEI	Contaminación del Aire	Negativo (-)
	Documentación	Utilización de Papel	Aumento de Residuos y Deforestación	
<b>Adquisiciones</b>	Compra de Materiales a distribuidores locales	Apoyo a la Economía local	Dinamización de la economía y reducción de emisiones por recorridos cortos	Positivo (+)
	Trasporte de Materiales	Consumo de Combustible	Con laminación del Aire	Negativo (-)
<b>Construcción</b>	Excavación	Generación de escombros	Afectación del Suelo	Negativo (-)
	Uso de Pulidora	Emisión de Polvo y Ruido	Contaminación del Aire	Negativo (-)
	Consumo de Combustibles	Emisión de GEI	Contaminación del Aire	Negativo (-)
	Uso de Herramientas Eléctricas	Consumo de Electricidad	Reducción de los Recursos Naturales	Negativo (-)
	Disposición de Residuos en el terreno	Aumento de Carga del Suelo	Contaminación del Suelo	Negativo (-)
	Manejo de Materiales Peligrosos	Potencial Derrame, Explosión y Combustión	Contaminación del Suelo, Aire y Agua	Negativo (-)
	Construcción de Instalaciones Temporales en Obra	Generación de Material Excedente de Obra	Aumento de Residuos	Negativo (-)
	Manejo de Documentos en Forma Digital	Disminución de Residuos	Disminución de Utilización de Recursos Naturales	Positivo (+)
	Tratamiento de Aguas	Descarga de Aguas tratadas debidamente	Disminución de Contaminación del Agua	Positivo (+)
	Contratación de Mano de Obra	Generación de Empleo	Mejora la Calidad de Vida de la Población	Positivo (+)
<b>Entrega y Pos-Venta</b>	Entrega de Apartamentos	Lugar para habitar	Disminución de la demanda de vivienda	Positivo (+)
<b>Uso y Mantenimiento</b>	Instalación de paneles Solares	Aprovechamiento de la Energía Solar	Disminución en la Utilización de Recursos	Positivo (+)
	Reutilización de Aguas Grises	Evita Contaminación en el Agua	Disminución de Contaminación del Agua	Positivo (+)
	Utilización de Cubiertas Verdes	Aprovechamiento de Agua Lluvia	Disminución de Emisiones de CO <sup>2</sup>	Positivo (+)
	Utilización de Sistema de Iluminación Tipo Leed	Disminución del Consumo Energético	Reducción de la utilización de Recursos Naturales	Positivo (+)
<b>Cierre</b>	Documentación	Utilización de Papel	Aumento de Residuos y Deforestación	Negativo (-)

Fuente: [Autores](#)



### Conclusiones del análisis de impactos

Si hablamos de impacto ambiental desde el punto de vista de la construcción de una edificación, tendríamos que hablar primero de los materiales a utilizar, renovables y no renovables. El en proyecto por ejemplo se utilizaran materiales como madera, fibras vegetales, pinturas y barnices naturales que tienen un proceso de industrialización menor, por lo tanto la mayoría de energía asociada a su producción proviene directamente del sol reduciendo considerablemente las emisiones dañinas para el medio ambiente.

Al analizar los materiales no renovables, se puede concluir que para la producción de los mismos se emplean grandes cantidades de energía, ya sea por el uso de maquinarias con combustible, gas natural o energía eléctrica generando grandes cantidades de emisiones. Es una realidad que proyecto en la etapa de planeación y de construcción tendrá un impacto negativo conservable con el medio ambiente, lo anterior producido por la gran cantidad de materiales necesarios para la construcción del edificio, sin embargo, por tratarse de un proyecto con tecnologías sostenibles, en las cuales se utilizarán paneles solares, recolección de aguas grises, recolección de aguas lluvias, sistema de eliminación *led*, entre otros, se estaría retribuyendo al medio ambiente por medio del bajo consumo y las emisiones de las familias que habitarán el edificio, las emisiones generadas en su etapa de planeación y construcción a largo plazo.

### Cálculo de Huella de Carbono

Para revisar el Cálculo de Huella de Carbono por medio del uso de combustible presentamos la Tabla 46.

Tabla 46. Cálculo Huella de Carbono-Combustible

Fase	Fuentes	Unidades	Días Uso	Hora \$ Uso	Km Recorrido		Km por Galón	Subtotal	Emisión
Estudio y Diseño	Combustible Personal	7	171	2	7	10,15	12,0	2024,93	283,49
	Combustible Camiones	2	20	3	35	10,15	7,7	2768,18	110,73
	Volquetas	3	40	6	35	10,15	9,5	8974,74	538,48
Construcción	Retroexcavadora	1	10	8	20,000	10,15	9,5	1709,47	34,19
	Cargadores	1	100	8	20,000	10,15	9,5	17094,74	341,89
	Compactadores	1	15	8	20,000	10,15	9,5	2564,21	51,28
	Moto niveladoras	1	10	8	20,000	10,15	9,5	1709,47	34,19
	Generadores	1	400	8	20,000	10,15	9,5	68378,95	1.367,58
	Equipos con Motor de Gasolina	1	40	8	20,000	10,15	9,5	6837,89	136,76
	Aplanadora	1	8	8	20,000	10,15	9,5	1367,58	27,35
Entrega Posventa	Combustible Personal	8	171	2	7	10,15	12,0	2024,93	323,99
Uso y Mantenimiento	Combustible Personal	360	171	2	7	10,15	12,0	2024,93	14.579,46
Cierre	Combustible Personal	8	171	2	7	10,15	12,0	2024,93	323,99
									18.153,38

Fuente: [Autores](#)

Para revisar el Cálculo de Huella de Carbono por medio del uso de electricidad presentamos la Tabla 47.

Tabla 47. Cálculo Huella de Carbono-Electricidad

Fase	Fuentes	Unidades	Días Uso	Hora \$ Uso	KW Hora	Subtotal	Emisión
Estudio y Diseño							
Estudio y Diseño	Computador Escritorio	3	171	8	0,150	615,6	250,70
	Computador Portátil	4	171	8	0,060	328,32	
	Bombillo Ahorrador	10	171	8	0,015	205,2	
	Impresora	2	171	8	0,100	273,6	
	Celular	7	171	3	0,020	71,82	
	Cafetera	1	171	1	0,600	102,6	
	Microondas	1	171	1	0,800	136,8	
	Teléfono Inalámbrico	2	171	8	0,040	109,44	
						1843,38	
Adquisiciones							
	Computador Escritorio	3	56	8	0,150	201,6	82,10
	Computador Portátil	4	56	8	0,060	107,52	
	Bombillo Ahorrador	10	56	8	0,015	67,2	
	Impresora	2	56	8	0,100	89,6	
	Celular	7	56	3	0,020	23,52	
	Cafetera	1	56	1	0,600	33,6	
	Microondas	1	56	1	0,800	44,8	
	Teléfono Inalámbrico	2	56	8	0,040	35,84	
						603,68	
Construcción							
	Computador Escritorio	3	550	8	0,150	1980	2.331,21
	Computador Portátil	4	550	8	0,060	1056	
	Bombillo Ahorrador	10	550	8	0,015	660	
	Impresora	2	550	8	0,100	880	
	Celular	7	550	3	0,020	231	
	Cafetera	1	550	1	0,600	330	
	Microondas	1	550	1	0,800	440	
	Teléfono Inalámbrico	2	550	8	0,040	352	
	Taladro	4	275	4	0,100	440	
	Cortadora de Hierro	2	275	4		0	
	Pulidora	1	100	1	0,070	7	
	Bomba de Agua	1	275	2	0,070	38,5	
	Soldador	3	100	3	0,454	408,75	
	Mezcladora	2	100	2	2,200	5929	
	Demoladora	1	60	4	1,750	4389	
						17141,25	
Entrega Posventa							
	Computador Escritorio	1	550	8	0,150	660	432,34
	Computador Portátil	2	550	8	0,060	528	
	Bombillo Ahorrador	5	550	8	0,015	330	
	Impresora	1	550	8	0,100	440	
	Celular	3	550	3	0,020	99	
	Cafetera	1	550	1	0,600	330	
	Microondas	1	550	1	0,800	440	
	Teléfono Inalámbrico	2	550	8	0,040	352	
						3179	
Uso y Mantenimiento							
	Nevera	1	360	24	0,350	3024,0	1.219,18
	Horno Eléctrico	1	360	2	0,150	108,0	
	Microondas	1	360	0,2	0,007	0,5	
	Licuada	1	360	0,5	0,007	1,2	
	Batidora	1	360	0,5	0,350	63,0	
	Cafetera	1	360	0,5	0,600	108,0	
	Lavadora	1	360	2	0,010	7,5	
	Bombillos Led	12	360	12	0,090	4665,6	
	Televisores	2	360	6	0,150	648,0	
	Secador de Pelo	1	360	0,2	0,005	0,4	
	Computador portátil	1	360	4	0,150	216,0	
	Computador de Mesa	1	360	4	0,060	86,4	
	Impresora	1	360	1	0,100	36,0	
						8964,5	
Cierre							
	Computador Escritorio	1	550	8	0,150	660	368,02
	Computador Portátil	1	550	8	0,060	264	
	Bombillo Ahorrador	5	550	8	0,015	330	
	Impresora	1	550	8	0,100	440	
	Celular	2	550	3	0,020	66	
	Cafetera	1	550	1	0,600	330	
	Microondas	1	550	1	0,800	440	
	Teléfono Inalámbrico	1	550	8	0,040	176	
						2706	
							4.683,55

Fuente: [Autores](#)

### **Conclusiones del cálculo de la huella**

Una vez realizada la huella de carbono del ciclo de vida del proyecto, se hace evidente el impacto ambiental negativo especialmente en la fase de construcción, sin embargo la utilización de maquinaria pesada y materiales poco sostenibles, se hace necesaria para la implementación de misma. Actualmente el país existen pocas alternativas para el remplazo de maquinarias pesada y los materiales son muy costosos en comparación con los tradicionales, adicional a lo anterior la utilización de materiales sostenibles elevarían considerablemente el costo de la construcción afectando el punto de equilibrio del proyecto.

Con base en lo anterior el proyecto propone una serie de buenas prácticas para mitigar el efecto negativo ambiental de la etapa de construcción del edificio, entre ellas se encuentran: la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero por medio de la optimización del tiempo de utilización de maquinaria pesada, reutilización de tierras y escombros sobrantes en la propia obra disminuyendo los residuos, vertimientos y mantenimiento adecuado de maquinaria que funciona en obra. Estas medidas no solo reducirán el efecto invernadero ocasionado por la construcción sino que también ayudarán con la optimización de los recursos económicos del proyecto. El uso de buenas prácticas adoptadas voluntariamente mejorará la competitividad y reforzará nuestro compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

### **Matriz P5**

Para revisar la Matriz P5 por favor ir a la Tabla 17.

### **Conclusiones de la matriz P5**

En cuanto a la sostenibilidad ambiental podemos mencionar que esta clase de arquitectura usa menos energía, por lo cual genera menos dióxido de carbono. Además, los materiales que se usan para la construcción poseen poco riesgo de emitir gases tóxicos. Podemos notar el gran ahorro de agua. Este tipo de edificios pueden requerir un 25% menos del recurso. El edificio conduce y almacena aguas lluvias recogidas de las cubiertas y reciclan parte de las aguas grises para sistemas como el sanitario.

De la sostenibilidad social se rescata que tanto en la etapa de construcción como en la vida útil del edificio, se cuida el impacto que este tiene en el medio ambiente. Se disminuyen los volúmenes de material desechado, enviándolo a lugares donde será reciclado o reutilizado. En general, la construcción con enfoque ambiental aporta a la minimización del impacto que aumenta el cambio climático y genera un mayor bienestar a sus ocupantes.

Las construcciones con enfoque sostenible combinan medidas como la ventilación natural y reducción de materiales tóxicos que ayudan a reducir los agentes contaminantes que causan enfermedades, mejorando la salud de quienes las habitan. La implementación de solares, paisajismos e instalación de tejados verdes contribuye a la disminución del impacto respecto a la erosión que se da durante la construcción.

Este proyecto genera empleo sin discriminación de género y brinda oportunidades de vivienda para los habitantes del sector. Se espera poder brindar capacitación y educación a la comunidad por medio de la cultura creada con el edificio. Además, la creación de entornos agradables genera ambientes positivos y cómodos para la sociedad. Los usuarios disfrutan de una mejor calidad de vida, logran una mayor capacidad de pago al reducirse el consumo de servicios públicos, lo que a su vez ayuda a satisfacer otras necesidades del hogar. Se aplicará toda la normatividad correspondiente a la política pública.

Dependiendo de varios factores, la vivienda ecológica cuesta igual o hasta menos debido a que se usan estrategias que permiten reducir los sistemas eléctricos, mecánicos y estructurales. Varios estudios realizados en Estados Unidos indican que el coste adicional no sobrepasa un 3%.

La sostenibilidad económica se caracteriza por la disminución en el consumo de energía. Esta baja puede representar hasta un 30% menos que un edificio convencional. El ahorro se debe principalmente a la eficiencia energética y la posibilidad de generar energía en el mismo lugar por medio de sistemas basados en energías renovables.

Se ha cuantificado el retorno de la inversión y aproximadamente se produce en un periodo de 2 a 5 años, ya sea por el ahorro en el costo del mantenimiento y consumo, o por la revalorización que afecta a estas construcciones.

Para el inversionista el proyecto es viable ya que la TIR supera la TIO planteada al inicio.

### **Estrategias, Objetivos, Metas, Indicadores y Normativa de Sostenibilidad del Proyecto**

Se incluyen las estrategias, objetivos, metas, indicadores y normativa de sostenibilidad del proyecto.

### **Estrategias, Objetivos, Metas e Indicadores**

A continuación las Estrategias, Objetivos, Metas e Indicadores del proyecto en la Tabla 48.

Tabla 48. Estrategias, Objetivos, Metas e Indicadores

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta	Indicador (Fórmula de cálculo)
Disminución de la huella de carbono	Trabajar con materiales no perjudiciales para el medio ambiente Instalación de paneles solares Instalación de cubierta verde	Reducir la emisión de CO <sub>2</sub>	Disminuir en un 10% la emisión de CO <sub>2</sub> en el primer año	$((\text{Emisión Actual} - \text{Emisión Anterior}) / \text{Emisión Actual}) * 100$
Ahorro y uso eficiente de energía	Instalación de duchas de bajo flujo Revisiones periódicas a las instalaciones eléctricas para evitar fugas de corrientes Instalación de iluminación LED	Reducir el consumo de energía durante el proyecto	Disminuir en un 20% el consumo eléctrico en el primer año	$((\text{Consumo Actual} - \text{Consumo Anterior}) / \text{Consumo Actual}) * 100$
Reciclaje y reutilización de residuos	Venta de residuos como vidrio, metal y plástico a centro de acopio Uso de escombros para relleno de terreno Instalación de sistemas de recolección de aguas grises	Aprovechar la mayor cantidad de residuos por medio del reciclaje y la reutilización	Reciclar y reutilizar el 50% de los residuos en el primer año	$(\text{Residuos reciclados y reutilizados} / \text{Total de residuos}) * 100$
Control de emisiones atmosféricas	Control de ruido en motores de la maquinaria Uso de materiales absorbentes Aislamiento acústico	Propender a niveles adecuados de ruido	Cumplir con la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 65 dB (A) en el día y 55 dB (A) en la noche	$L_{eqemisión} = 10 \log (10 (L_{RAeq,1h})/10 - 10 (L_{RAeq, 1h, Residual})/10)$

Fuente: [Autores](#)

## Revisión y Reporte

Los pasos a tomar en una auditoría de proyecto en relación a la sostenibilidad y cómo las métricas de sostenibilidad serán informadas a lo largo del proyecto.

El proceso de auditoría se realizará mediante la Técnica de Análisis, la cual clasifica y agrupa los distintos elementos individuales que conforman el plan, los contratos firmados o liquidados, una cuenta o un proceso, un grupo de programas que conforman un proyecto y orientan el trabajo que se pretende desarrollar. Para esta técnica los modelos conceptuales y matemáticos nos ofrecen una visión general del objeto de análisis, por lo tanto son muy útiles.

Los informes escritos tendrán una reglamentación específica, y debe ser reconocida plenamente por las personas que tienen a cargo la responsabilidad de transmitir información precisa, clara y coherente.

Los datos y resultados que se esperan en el informe de auditoría son:

- Elementos Formales
  - a. Título
  - b. Período de auditoría
  - c. Identificación y firma de comisión, auditores y responsables del informe
  - d. Identificación de la política, programa, proyecto, actividad o gestión auditada
  - e. Fecha de emisión del informe
  - f. Destinatario
  - g. Nombre y firma del directivo autorizado
  
- Contenido
  - a. Antecedentes (Objetivos, alcance y limitaciones, metodología utilizada)
  - b. Resultados de la auditoría (Logros significativos, hallazgos y observaciones, opinión y conceptos, conclusiones y recomendaciones)

### **3.30 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional**

#### **PLAN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO VERDE OLIVA**

##### **Generalidades Técnicas Básicas**

El personal que se emplee para la ejecución de los distintos trabajos, debe ser responsable, idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento; adicionalmente, el personal que se encuentre en las obras deberá estar completamente identificado y carnetizado.

De acuerdo con lo anterior, se entiende que él debe contar con profesionales idóneos, por lo tanto los errores y omisiones que se presenten en las especificaciones y en los planos deberán ser asumidos por los profesionales y deberán ser informados al Gerente del Proyecto.

Es obligación los profesionales de obra y del proyecto, verificar antes de iniciar los trabajos si existen diferencias y consultar oportunamente y por escrito, cualquier cambio de especificación, solución, detalles o modificación a los contenidos de las condiciones técnicas.

##### **Requerimientos Generales En Seguridad Salud Ocupacional Y Ambiente**

Todo el personal del proyecto deberá tener como mínimo siguientes documentos referentes a Salud Ocupacional, Seguridad y Ambiente.

- Certificado de afiliación vigente a salud y pensiones, según la normatividad vigente sobre seguridad social en salud y pensiones (interna y externa).
- Afiliación al Sistema General de Riesgos Profesionales (ARP).
- Portar el carné de afiliación a EPS, ARP y Cédula de Ciudadanía.

##### **Normas Básicas De Seguridad Industrial**

###### **Generales**

Los profesionales y personal de apoyo en obra en todo momento tomarán las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad, aplicando los códigos de edificaciones y construcciones.

El residente de obra deberá velar por el fiel cumplimiento de estas medidas, él tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar un informe de cada uno de los accidentes de trabajo que ocurran en la obra con todos los datos que exija el gerente del proyecto

En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, la fecha, hora, lugar del accidente, nombre del accidentado, estado civil, edad, oficio que desempeña y su experiencia, actividad que desempeñaba en el momento del accidente, indicar si hubo lesión y tipo, posibles causas del accidente, tratamiento recibido y concepto médico.

Cuando se incumplan los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la dirección del proyecto al respecto, se ordenara la suspensión de la continuación de la ejecución de las obras, y se tomaran las medidas correspondientes para la solución y no repetición de los incidentes.

### **Botiquín De Primeros Auxilios**

La obra deberá contar con botiquines suficientes que contengan los elementos necesarios para atender primeros auxilios. El residente de obra deberá estar responsabilizado por la utilización y dotación de ellos. Todo el personal de obra deberá tener conocimientos sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar oportunamente a cualquier accidentado. Deberá disponerse en el sitio de las obras de camillas que permitan el transporte de lesionados.

- En ningún caso debe obstruir equipos para atención de emergencias como extintores, gabinetes contra incendio, hidrantes entre otros.

### **Zona De Trabajo**

Durante el desarrollo de los trabajos, el Residente y Director de Obra deberán mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, se deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo



de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados.

No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos. Los materiales que se van a utilizar se almacenarán debidamente, depositándolos a distancia prudente de los operarios o trabajadores, dejando pasillos o zonas accesibles entre los arrumes. Una o varias personas serán responsables exclusivamente del aseo y conservación del sitio de trabajo.

### **Señalización**

Durante la ejecución de la obra, él se deberá colocar las señales de prevención: avisos de peligro en las horas diurnas y luces rojas o reflectivas en horas nocturnas. Ningún trabajo de excavación de zanjas podrá ejecutarse sin que se hayan colocado señales visibles de peligro en número, forma, tipo y clase. El Gerente del Proyecto podrá, en cualquier momento, ordenar que se suspenda la construcción de la obra o parte de ella, si existe un incumplimiento sistemático por parte del personal de obra.

### **Alumbrado y Trabajo Nocturno**

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, se suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio del trabajo se deberán colocar avisos de peligro fluorescentes y luces intermitentes.

### **Herramientas**

Antes de usar las herramientas, deberá verificarse su estado. No usará herramientas en mal estado o diseñadas para un trabajo diferente. Las picas, palas, barras y demás herramientas no deben tener mangos defectuosos o mal encabados. No se aceptarán muelas, cinceles, punzones, escoriadores, picas y demás cuyas cabezas tengan rebaba. Así mismo, no se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca a circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado.

**Equipos**

Solo personal debidamente calificado y autorizado podrá operar las máquinas que la obra requiera. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente. Todo equipo de tracción deberá ir bien asegurado mediante estrobos o cualquier otro medio. Las diferenciales se verificarán en capacidad y funcionamiento. Las escaleras, pasarelas y cualquier otro lugar elevado o a orillas de las excavaciones que sirvan de acceso al personal, deberán estar protegidos por barandillas o pasamanos rígidos, resistentes y robustos. Dichas barandillas o pasamanos deberán ser pintados de amarillo.

**Casco de Seguridad**

Toda persona deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. Dicho casco deberá ser de material plástico de suficiente resistencia para garantizar una protección efectiva. Por lo tanto y como medida de seguridad, todo el personal empleado, excepto los profesionales, tendrá con una camisa de color uniforme, pantalón adecuado y zapatos de trabajo.

**Entibados**

Se deberá tomar las medidas necesarias para apuntalar y reforzar las paredes y taludes del terreno, mientras se ejecutan las excavaciones, para evitar derrumbes o deslizamientos y garantizar la seguridad de las personas, de las obras y de las zonas vecinas.

**Soldaduras**

Los operarios y sus ayudantes deberán utilizar guantes de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. Mientras se esté soldando, usarán máscaras protectoras. Dichas máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del *National Bureau Standard* de los Estados Unidos de América.

Las personas que estén trabajando dentro de un radio de 9 metros con respecto a los sitios donde se estén efectuando trabajos de soldadura, deberán ser protegidas con anteojos de tonalidad 4 o 5. Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria. El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos

defectuosos. Debido a que será necesario alternar las operaciones de soldadura con las de pintura interior deberá tenerse especial precaución en este aspecto.

Se deberá revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los porta electrodos y las conexiones estén debidamente aisladas. Dará instrucciones a su personal para que desconecte la corriente eléctrica del equipo antes de efectuar cualquier operación de limpieza, reparación o inspección y no permitirá que se cambie la polaridad de las máquinas de soldar cuando el arco esté encendido. El área de trabajo estará limpia y seca y las colillas de los electrodos deberán recogerse en un recipiente.

### **Cinturón de Seguridad**

Para todo trabajo en sitios elevados se exigirá el uso de correa de seguridad o cuerda de seguridad.

### **Guantes de Caucho**

Los guantes de caucho asilados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos. En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador. Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión. El uso de guantes de cuero es obligatorio para halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

### **Transportes**

El transporte de personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas. Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los

giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

### **Extintores**

En los sitios establecidos de deberá instalar de Extintor de *Solkafam* 123 o similar, de 3.700 gramos, especial para clase de fuegos C (equipos eléctricos): no deja residuo. Los extintores deben ir instalados en la pared con gancho de soporte según normas técnicas NFPA-10. Se debe tener en cuenta los respectivos soportes metálicos, demás actividades y suministro de elementos para su correcta instalación, funcionamiento y acabados.

## Lista de Referencias

©GPM Global. (2014). *GPM Global*. Washington: ©Copyright.

©Metrocuadrado. (09 de Junio de 2016). *Metrocuadrado*. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de Metrocuadrado: <http://www.metrocuadrado.com/noticias/precios-m2/sector-noroccidente-altos-de-suba-1170>

Arquitectura Sostenible. (2016). *Arquitectura Sostenible*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Arquitectura Sostenible:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hRkTle1tOjsJ:https://www.arquitecturasostenible.com.mx/misi-n-visi-n.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Cámara Colombiana de la Construcción. (01 de Marzo de 2016). *CAMACOL*. Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de CAMACOL:

[http://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%2076\\_0.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20econ%C3%B3mico%2076_0.pdf)

CONTRATAS Y OBRAS. (26 de Febrero de 2010). *POLÍTICA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de POLÍTICA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL: [http://www.contratasyobras.com/pdfs/politicas/PoliticaRS\\_esp.pdf](http://www.contratasyobras.com/pdfs/politicas/PoliticaRS_esp.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (01 de Abril de 2016). *DANE*.

Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de DANE:

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib\\_const/Bol\\_ieac\\_IVtrim15.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib_const/Bol_ieac_IVtrim15.pdf)

ECODES. (Octubre de 2016). *ECODES*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de ECODES:

<http://ecodes.org/>

Ecopetrol. (29 de Marzo de 2015). *Ecopetrol*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de

REPORTE INTEGRADO DE GESTIÓN SOSTENIBLE:

[http://www.ecopetrol.com.co/documentos/Ecopetrol\\_IA\\_2015\\_29marzo.pdf](http://www.ecopetrol.com.co/documentos/Ecopetrol_IA_2015_29marzo.pdf)

El Meridiano de Córdoba. (29 de Marzo de 2014). *El Meridiano de Córdoba*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de El Meridiano de Córdoba:

<http://elmeridianodecordoba.com.co/vida-hoy/item/56746-la-historia-de-la-vivienda,-ayer-y-hoy>

Fincaraiz. (29 de Abril de 2015). *Fincaraiz*. Recuperado el 16 de Marzo de 2016, de Fincaraiz: [http://www.fincaraiz.com.co/valor\\_del\\_metro\\_cuadrado\\_en\\_bogota-noticia-419.aspx](http://www.fincaraiz.com.co/valor_del_metro_cuadrado_en_bogota-noticia-419.aspx)

Google. (27 de Octubre de 2016). Comunicación Biomédica.

Google. (30 de Enero de 2016). *Google*. Recuperado el 27 de Marzo de 2016, de Google: <https://www.google.es/maps>

Instituto de Altos Estudios de Control Fiscal y Auditoría de Estado. (18 de Agosto de 2000). *COFAE*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de Guía Metodológica para las Auditorías Ambientales realizadas por las Entidades Fiscalizadoras Superiores: [http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4\\_ven\\_gui\\_met\\_aud\\_ambi.pdf](http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ven_gui_met_aud_ambi.pdf)

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (15 de Diciembre de 2015). *istas*. Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de istas: <http://www.istas.net/>

JSG CONSTRUCCIONES. (2016). *JSG CONSTRUCCIONES*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de JSG CONSTRUCCIONES: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:m5\\_ZJ9w4ydIJ:construccionesjsg.com/calidad.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:m5_ZJ9w4ydIJ:construccionesjsg.com/calidad.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

Larromana, A. (10 de Marzo de 2015). *Prezi*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Prezi: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:x9K430sOGj8J:https://prezi.com/fprew0ig6hqp/estudio-descriptivos/+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

LEGIS. (s.f.). *Construdata*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de Construdata: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/C/ccbingeneriaestudiosuelos/ccbingeneriaestudiosuelos.asp>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. (s.f.). *MINAMBIENTE*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de MINAMBIENTE: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1833:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-21#normativa-olores-ofensivos-enlaces>

Organización de las Naciones Unidas. (25 de Septiembre de 2015). *ONU*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de ONU: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

PMI®. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)*. Newton Square, Pensilvania: Project Management Institute, Inc.

Rivas Galarreta, E. (12 de Agosto de 2009). *Monografías.com*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Monografías.com: <http://www.monografias.com/trabajos74/investigacion-bibliografica/investigacion-bibliografica2.shtml>

Secretaría Distrital de Ambiente. (s.f.). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Recuperado el 1 de Agosto de 2016, de Alcaldía Mayor de Bogotá: <http://ambientebogota.gov.co/ruido>

SUSUNAGA MONROY, J. M. (Diciembre de 2014). *Universidad Católica de Colombia*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Universidad Católica de Colombia: <http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1727/1/CONSTRUCCI%C3%93N%20SOSTENIBLE,%20UNA%20ALTERNATIVA%20PARA%20LA%20EDIFICACI%C3%93N%20DE%20VIVIENDAS%20DE%20INTERES%20SOCIAL%20Y%20PRIORITARIO.pdf>

Universidad Piloto de Colombia. (27 de Octubre de 2016). *Universidad Piloto de Colombia*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Universidad Piloto de Colombia: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:58adnZp0w38J:www.unipiloto.edu.co/programas/educacion-continuada/diplomados/gestion-de-proyectos-bajo-lineamientos-de-pmi-metodologia-virtual/+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Vidal Tovar, C. R. (Abril de 2013). *UNAD*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de UNAD: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211621/PROY-GRADO\\_EN\\_LINEA/211621\\_\\_proyecto\\_de\\_grado.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211621/PROY-GRADO_EN_LINEA/211621__proyecto_de_grado.html)

Wikipedia. (30 de Enero de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 27 de Octubre de 2016, de Wikipedia: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nfNigr9HVHkJ:https://es.wikipedia.org/wiki/Impacto\\_ambiental\\_potencial+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nfNigr9HVHkJ:https://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental_potencial+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

## Anexos

### Presupuesto

En la Figura 34 se puede observar la distribución de las zonas en la ciudad de Bogotá.

Figura 34. Zonas Bogotá



Fuente: (Google, 2016)

Se detallan en las tablas Tabla 49, Tabla 50,



Tabla 51, Tabla 52 y

Tabla 53 los datos que fueron tomados como referencia para la determinación del presupuesto para el proyecto:

Tabla 49. Valor Metro Cuadrado Lote Para Vivienda Bogotá

<b>Valor m<sup>2</sup> de Vivienda Nueva en Bogotá</b>	<b>SECTOR</b>	<b>ÁREA</b>	<b>Precio X m<sup>2</sup> Apróx. (Miles \$)</b>
<b>ZONA 1 NORORIENTE</b>	Chapinero - Santa Bárbara - Cedritos - Chicó - Usaquén - Calle 170 - Country Club	Desde 37,15 hasta 233,28 mts.	\$ 5.123.180,00
<b>ZONA 2 NOROCCIDENTE</b>	Mazurén - Suba - Engativá - Álamos - Colina y alrededores - Floresta - Niza - Polo - Pasadena	Desde 32,0 hasta 390,0 mts.	\$ 4.179.800,00
<b>ZONA 3 CENTRO- OCCIDENTE</b>	Metrópolis - Las Ferias - Centro y zona colonial - Santa Isabel - Centro Internacional - Castilla - Marsella - Modelia - Salitre - Fontibón - Puente Aranda - Tintal - Álamos - Ciudad Montes - Nicolás de Federmann	Desde 38,34 hasta 96,84 mts.	\$ 3.029.980,00

<b>ZONA 4 SUR</b>	Kennedy - Patio Bonito - Bosa Occidental - Tunjuelito - 20 de Julio - Ciudad Bolívar - Restrepo - Ciudad Jardín - Quiroga - Diana Turbay - Bosa Central - Apogeo - Timiza - Usme - Sumapaz	Desde 30,32 hasta 72,32 mts.	\$ 1.597.290,00
<b>ZONA 5 CERROS ORIENTALES</b>	Cerros Orientales	Desde 42,00 hasta 68,70 mts.	\$ 5.329.000,00
<b>ZONA 6 CHÍA - CAJICÁ - SOPÓ - LA CALERA</b>	Chía Cajicá Sopo Calera	Desde 41,33 hasta 445,00 mts.	\$ 2.679.560,00
<b>ZONA 7 MUNICIPIOS ALEDAÑOS</b>	Madrid Mosquera Funza	Desde 40,09 hasta 125,00 mts.	\$ 1.937.217,00

Fuente: (Fincaraiz, 2015)

Tabla 50. Valor Metro Cuadrado Construido

Tipología	Costo Directo con Acabados	Costo Directo Obra Gris	Tipo		Agrupación		Estructura			Estrato		Pisos		
			UF	MF	AG	ED	TR	ME	IN	03-abr	05-jun	1 a 3	4 a 6	> 6
Vivienda	1	\$ 565.335,00	\$ 412.129,00	X		X			X		X			
	2	\$ 702.779,00	\$ 512.326,00	X		X		X		X		X		
	3	\$ 1.055.538,00	\$ 754.709,00	X		X		X		X		X		
	4	\$ 1.096.614,00	\$ 784.079,00	X		X		X		X		X		
	5	\$ 447.811,00	\$ 329.737,00		X		X		X		X		X	
	6	\$ 638.668,00	\$ 465.590,00		X		X	X		X			X	
	7	\$ 889.811,00	\$ 636.215,00		X		X	X		X			X	
	8	\$ 571.945,00	\$ 416.948,00		X	X			X		X			X
	9	\$	\$		X	X		X		X				X

	594.288,00	433.236,00											
10	\$ 709.043,00	\$ 516.892,00		X		X	X			X			X
11	\$ 915.277,00	\$ 654.423,00		X		X	X				X		X
12	\$ 681.387,00	\$ 496.731,00		X	X			X		X			X
13	\$ 595.581,00	\$ 434.178,00		X	X				X	X			X
14	\$ 932.137,00	\$ 666.479,00		X	X		X				X		X
15	\$ 816.501,00	\$ 583.798,00		X	X				X		X		X

Fuente: (Fincaraiz, 2015)

Tabla 51. Convenciones

CONVENCIONES			
UF	Unifamiliar	IN	Industrializado
MF	Multifamiliar	BOD	Bodega
AG	Agrupación	OFC	Oficina
ED	Edificio Único	ESD	Estándar
TR	Tradicional	COM	Completo
ME	Mamp. Estructural	NA	Nivel de atención

Fuente: (Fincaraiz, 2015)

Tabla 52. Área Lote Aproximada

ÁREA LOTE APROXIMADA	
Frente	7 mts
Fondo	25 m <sup>2</sup>

Área Lote	190 m <sup>2</sup>
Área Total de la Edificación	1150 m <sup>2</sup>
N° de Pisos	5
Sótano	1
Aptos. por Piso	2
Área Aproximada por Apto.	65m <sup>2</sup> -70m <sup>2</sup>

Fuente: [Autores](#)

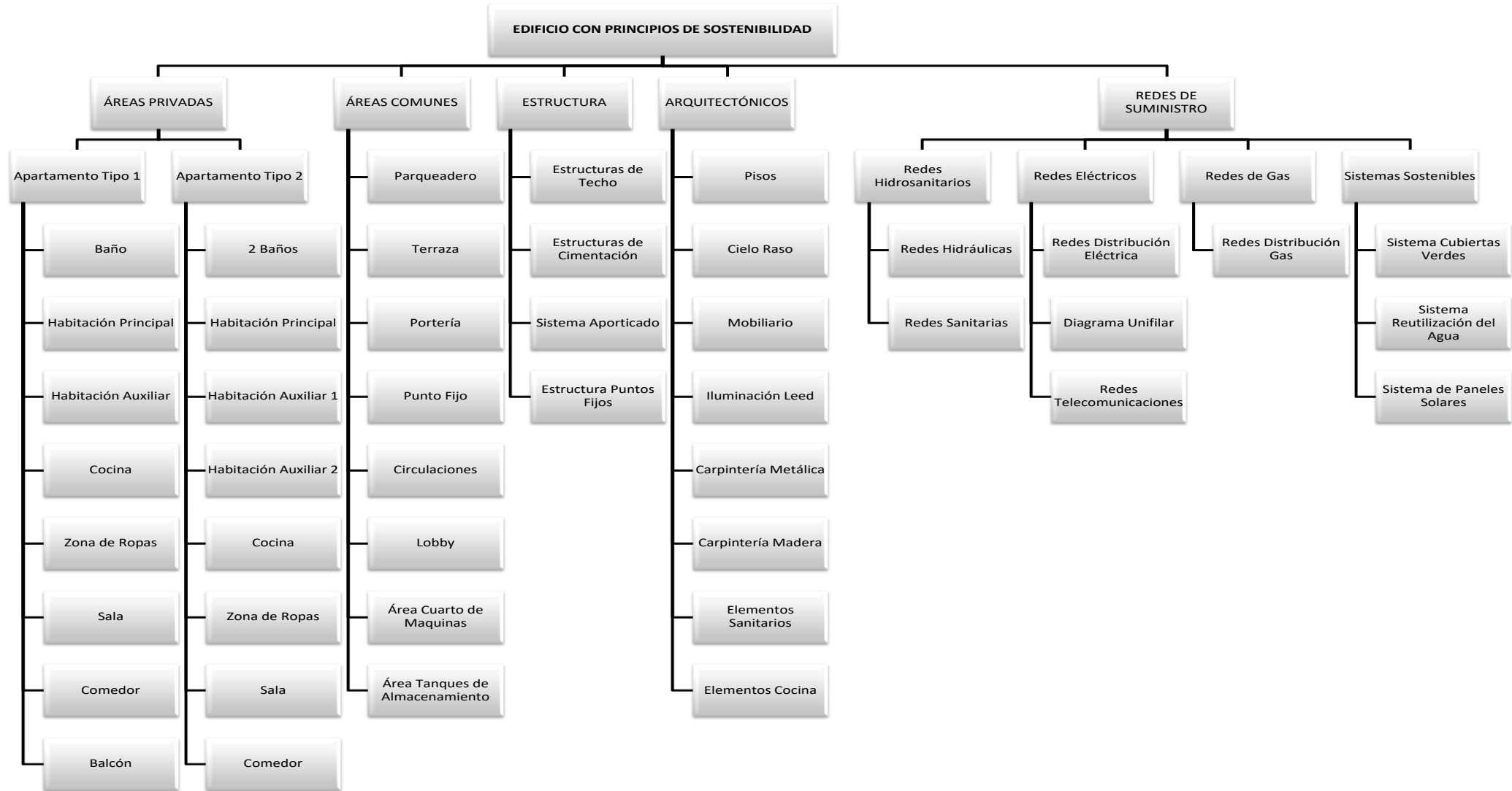
Tabla 53. Valor Total Vivienda Nueva Por Zonas

Valor M <sup>2</sup> Vivienda Nueva en Bogotá	Área Lote Aproximada	Precio X M <sup>2</sup> Aprox. (Miles \$)	Valor Lote Según Zona	Área Edificio Aproximada	Costo Directo con Acabados	Costo Directo Obra Gris	Valor M <sup>2</sup> Construcción	Valor Total Aproximado
<b>ZONA 1 NORORIENTE</b>	200	\$ 5.123.180,00	\$ 1.024.636.000,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 2.451.549.600,00
<b>ZONA 2 NOROCCIDENTE</b>	200	\$ 4.179.800,00	\$ 835.960.000,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 2.262.873.600,00
<b>ZONA 3 CENTRO-OCCIDENTE</b>	200	\$ 3.029.980,00	\$ 605.996.000,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 2.032.909.600,00
<b>ZONA 4 SUR</b>	200	\$ 1.597.290,00	\$ 319.458.000,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 1.746.371.600,00
<b>ZONA 5 CERROS ORIENTALES</b>	200	\$ 5.329.000,00	\$ 1.065.800.000,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 2.492.713.600,00
<b>ZONA 6 CHÍA - CAJICÁ - SOPÓ - LA CALERA</b>	200	\$ 2.679.560,00	\$ 535.912.000,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 1.962.825.600,00
<b>ZONA 7 MUNICIPIOS ALEDAÑOS</b>	200	\$ 1.937.217,00	\$ 387.443.400,00	1400	\$ 589.487,00	\$ 429.737,00	\$ 1.426.913.600,00	\$ 1.814.357.000,00

Fuente: [Autores](#)**Estructura De Desagregación Del Producto (EDP)**

Se presenta en la Figura 35 la Estructura de Desagregación del Producto.

Figura 35. Estructura de Desagregación del Producto



Fuente: [Autores](#)

## Project Charter

<b>Título del Proyecto:</b> Diseño y Construcción de Viviendas Basadas en Principios Sostenibles		
<b>Patrocinadores:</b> Dueño del Lote y Entidad Financiera	<b>Fecha Preparación:</b> Febrero 2016	
<b>Director Proyecto:</b> Carolina Diez Medina	<b>Cliente Proyecto:</b> Compradores de Vivienda	
<b>Propósito del Proyecto o Justificación</b>		
Contribuir con la disminución del calentamiento global por medio del diseño y construcción de un edificio basado en principios sostenibles. El consumo desmedido de recursos naturales no renovables, los hábitos modernos de vida, el manejo inadecuado de residuos y el aumento en las emisiones de agentes contaminantes hacen que esta sea una batalla contra el tiempo. Una de las principales causas de la problemática radica en la baja oferta de proyectos ecológicos que contribuyan a la disminución de la huella sobre el planeta. La construcción clásica consume una gran cantidad de recursos y origina bastantes residuos contaminantes.		
<b>Descripción del Proyecto</b>		
Diseñar el caso de negocio, diagnosticar el problema y la solución, diseñar la edificación con principios de sostenibilidad, adquirir todos los materiales, implementar e iniciar la construcción, realizar las pruebas necesarias a la construcción y llevar a cabo la gerencia del proyecto.		
<b>Requerimientos de Alto Nivel</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Que cumpla con los parámetros establecidos de carácter ecológico</li> <li>b) Que el diseño contribuya a la disminución del impacto ecológico negativo de la ciudad</li> <li>c) Que el costo del metro cuadrado esté dentro de lo presupuestado</li> <li>d) Que la TIR sea superior a la TIO esperada por el inversionista</li> <li>e) El proyecto será gestionado con la metodología PMI®</li> </ul>		
<b>Riesgos de Alto Nivel</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Que el proyecto sea financieramente inviable</li> <li>b) Que existan cambios en la normatividad del POT relacionados con la construcción de edificaciones durante el trámite de solicitud de la licencia</li> <li>c) Que los proveedores o subcontratistas incumplan los requerimientos pactados</li> <li>d) Que la durabilidad de los materiales se disminuya a causa de condiciones climáticas o falta de mantenimiento</li> </ul>		
<b>Objetivos del Proyecto</b>	<b>Criterios de Éxito</b>	<b>Persona Que Aprueba</b>
<b>Alcance</b>		
Cumplir con la elaboración de los siguientes entregables: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Caso de negocio</li> <li>b) Diseño</li> <li>c) Adquisiciones</li> <li>d) Implementación</li> <li>e) Pruebas</li> <li>f) Gerencia del proyecto</li> </ul>	Que los entregables cumplan con todas las especificaciones para llegar a la integración del alcance	Dueño del lote y entidad financiera
<b>Tiempo</b>		
Entregar el edificio en 626,36 días	Que la entrega del edificio se demore o se anticipe 5 meses	Dueño del lote y entidad financiera
<b>Costo</b>		

Que el costo del proyecto sea de \$ 514.253.519	Que la variación del presupuesto sea más o menos el 10%	Dueño del lote y entidad financiera
---	---	-------------------------------------

Hito	Fecha Límite
DIAGNÓSTICO	jue 27/10/16
CASO DE NEGOCIO	mar 14/02/17
DISEÑOS	sáb 11/02/17
ADQUISICIONES	mar 09/05/17
CONSTRUCCIÓN	lun 17/09/18
GERENCIA DE PROYECTO	jue 27/09/18

<b>Presupuesto Estimado</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 514.253.519</b>

Stakeholder (s)	Role
Población adquirente	Beneficiarios
Equipo del proyecto	Ejecutantes del Proyecto
Comerciantes de la zona	Sociedad Beneficiaria Indirecta
Junta de acción comunal	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto
Secretaría del medio ambiente	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto
Alcaldía Distrital de Bogotá	Ente Gubernamental Beneficiario Indirecto
Proveedores de tecnología sostenible	Contratistas Beneficiarios Indirectos
Proveedores de materiales construcción ecológica	Contratistas Beneficiarios Indirectos

**Nivel de Autoridad Director del Proyecto**

Decisiones de Personal

. Creación de grupos de trabajo. Asignación de coordinadores y/o líderes

Gestión Presupuestaria y Varianza

. Revisión de pagos. Asignación de recursos para cada área de trabajo. Designación de recursos para trabajos externos

Decisiones Técnicas

. Especificaciones técnicas del producto. Aprobación de cambios y/o mejoras sobre el diseño del producto. Manejo y apoyo al personal técnico

Resolución de Conflictos

. Delegar la función de resolución de conflictos. Debe estar enterado de cualquier evento y sus respectivas causales

**Aprobaciones:**

\_\_\_\_\_  
Firma Gerente de Proyecto

\_\_\_\_\_  
Firma Patrocinador u Originador

\_\_\_\_\_  
Nombre del Gerente de Proyecto

\_\_\_\_\_  
Nombre del Patrocinador u Originador



## Project Scope Statement

<b>Título del Proyecto:</b>	Diseño y Construcción de Viviendas Basadas en Principios Sostenibles	<b>Fecha Preparación:</b>	
<b>Descripción del Alcance del Proyecto</b>			
Diseñar el caso de negocio, diagnosticar el problema y la solución, diseñar la edificación con principios de sostenibilidad, adquirir todos los materiales, implementar e iniciar la construcción, realizar las pruebas necesarias a la construcción y llevar a cabo la gerencia del proyecto.			
<b>Entregables del Proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Caso de Negocio</li> <li>b) Diseño</li> <li>c) Adquisiciones</li> <li>d) Implementación</li> <li>e) Pruebas</li> <li>f) Gerencia del proyecto</li> </ul>			
<b>Criterios de Aceptación del Proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Que los entregables cumplan con todas las especificaciones para llegar a la integración del alcance</li> <li>b) Que la entrega del edificio se demore o se anticipe 5 meses</li> <li>c) Que la variación del presupuesto sea más o menos el 10%</li> </ul>			
<b>Exclusiones del Proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. No se harán adecuaciones a gusto del comprador en cuanto a espacios y materiales</li> <li>2. Se excluyen los entregables que estén por fuera del alcance</li> <li>3. No se trabajará con proveedores que no estén certificados en calidad ambiental</li> <li>4. El edificio no contará con ascensor por tratarse de un diseño que busca el ahorro de recursos naturales</li> </ul>			
<b>Restricciones del Proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El proyecto económicamente depende en su totalidad de un préstamo financiero</li> <li>2. Se debe cumplir con la fecha de entrega de cada uno de los apartamentos y el edificio en general</li> <li>3. Los costos no deben exceder el monto negociado con los clientes</li> </ul>			
<b>Supuestos del Proyecto</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El préstamo financiero se encuentra aprobado</li> <li>2. El desarrollo del proyecto se hará conforme al cronograma aprobado</li> <li>3. Se cuenta con los medios electrónicos y tecnológicos para una efectiva comunicación con los contratistas y el equipo del proyecto</li> <li>4. El POT no registrará ningún cambio que afecte el diseño del proyecto antes de ser solicitada la licencia</li> </ul>			

**Product Scope Statement**

<b>Nombre del Proyecto</b>	Diseño y Construcción de Edificio con Principios de Sostenibilidad		
<b>Grupo de Realización</b>	Carolina Diez Medina, Paula Romero Páez		
<b>Producto</b>	Edificio con Principios de Sostenibilidad		
<b>Preparado Por</b>			
<b>Propietarios del Documento</b>		<b>Rol en el Proyecto / Organización</b>	
Carolina Diez Medina		Gerente de proyecto	
Paula Romero Páez		Asistente gerencia de proyecto	
<b>Ámbito de control Declaración Versión</b>			
<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	<b>Descripción del cambio</b>
1	01/03/2016	Carolina Diez Medina, Paula Romero Páez	Conforme a las observaciones
2	03/07/2016	Carolina Diez Medina, Paula Romero Páez	Conforme a las observaciones
<b>TABLA DE CONTENIDO</b>			
<b>1</b>	<b>OBJETIVO DEL PRODUCTO</b>		
<b>2</b>	<b>DEFINICIÓN DE PRODUCTO</b>		
2,1	Resumen Ejecutivo		
2,2	Alcance		
2,3	Fuera de Alcance		
2,4	Criterios de Aceptación		
<b>3</b>	<b>ENFOQUE DEL PROYECTO</b>		
3,1	Gestión de Riesgo		
3,2	Gestión de Problema		
3,3	Gestión de Cambios		
3,4	Gestión de la Comunicación		
3,5	Gestión de Contratación y Compras		
3,6	Gestión de Recursos		
<b>4</b>	<b>APROBACIÓN</b>		
<b>Objetivo del Producto</b>			
Edificio de 6 Pisos			
Apartamento Tipo 1 / 65 m <sup>2</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baño</li> <li>• Habitación principal</li> <li>• Habitación auxiliar</li> <li>• Cocina integral</li> <li>• Zona de ropas</li> <li>• Sala</li> <li>• Comedor</li> <li>• Balcón</li> </ul>			
Apartamento Tipo 2 / 75 m <sup>2</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Baños</li> <li>• Habitación principal</li> <li>• Habitación auxiliar 1</li> <li>• Habitación auxiliar 2</li> <li>• Cocina integral</li> <li>• Zona de ropas</li> <li>• Sala</li> <li>• Comedor</li> <li>• Parqueadero</li> </ul>			
El edificio cuenta con:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraza</li> <li>• Portería</li> <li>• Lobby</li> <li>• Escalera</li> </ul>			
<b>DEFINICIÓN DE PRODUCTO</b>			
<b>Resumen Ejecutivo</b>			
El proyecto es diseñar y construir un edificio con principios de sostenibilidad. La idea nace de la problemática que se presenta en el sector de la construcción debido a que el concepto de sostenibilidad se aplica a una minoría de las construcciones de vivienda multifamiliar en el país, generando un gran impacto ambiental. El consumo excesivo de recursos naturales no renovables, los hábitos modernos de vida, el manejo inadecuado de residuos y la baja oferta de proyectos de vivienda con estos principios, son factores que están aumentando la huella ecológica sobre el planeta. Su construcción, operación y, en ocasiones, su demolición consumen una gran cantidad de recursos y originan bastantes residuos contaminantes.			
<b>Alcance</b>			
Apartamentos Tipo:			
Se realizarán 5 Apartamentos Tipo 1 / 65 m <sup>2</sup>			
Se realizarán 5 Apartamentos Tipo 2 / 75 m <sup>2</sup>			
El edificio cuenta con:			
Sistema paneles solares			
Sistema recolección agua grises			
Sistema iluminación <i>led</i>			

Sistema cubiertas verdes.

#### Fuera de Alcance

- a) El edificio no tendrá ascensor
- b) El edificio no tendrá parque infantil
- c) El edificio no tendrá parqueadero de visitantes.

#### Criterios de Aceptación

- a) Que el edificio cumpla con norma establecida en la UPZ.
- b) Que el costo beneficio por la utilización de tecnologías sostenibles cumpla con el ahorro planteado.
- c) Que el edificio cumpla con los diseños planteados.

### ENFOQUE DEL PROYECTO

#### Gestión de Problema

El problema comprende la poca oferta de diseños arquitectónicos sostenibles para viviendas multifamiliares por parte de la mayoría de constructoras en Bogotá por consiguiente, las viviendas ofrecidas son tradicionales y no se destacan por tomar en cuenta la problemática medio ambiental que enfrentan las ciudades. Por lo anterior se tendrá en cuenta durante la realización de los entregables del producto los efectos nocivos sobre el medio ambiente por prácticas de vida no sostenible para determinar posibles soluciones a las mismas dentro del edificio.

#### Gestión de Cambios

Los cambios se realizarán con previa autorización y aprobación presupuestal por parte del Gerente de Proyecto y la Asistente de Gerente de proyecto.

Los cambios deberán quedar registrados de la siguiente manera:

- Nuevos requerimientos
- Condiciones o eventos inesperados
- Evolución en el diseño, especificaciones técnicas y/o normativas
- Errores en el diseño, en el presupuesto, en la programación o en la ejecución
- Materialización de un riesgo

los cambios serán enfocados al producto.

#### Gestión de la Comunicación

El flujo de comunicaciones será determinado por la Gerente y la Asistente de Gerencia a través de reuniones, correos electrónicos y documentos de consulta del proyecto para los interesados, también se manejará un esquema básico de información referente a estudios, planos y presupuestos, los cuales serán compartidos conforme al cargo que tenga cada participante del proyecto.



#### Gestión de Contratación y Compras

El edificio describe las compras o adquisiciones teniendo en cuenta las necesidades para el diseño de una construcción sostenible, dichas adquisiciones estarán enfocadas en el talento humano (profesionales especializados en diseños arquitectónicos y estructurales necesarios para la implementación del edificio). A estos profesionales se les realizará un contrato por prestación de servicios por la labor encomendada.

#### Gestión de Recursos

La estimación de recursos se realizará con base en los atributos de cada una de las actividades descritas en el alcance del producto. Para calcular los recursos se aplicará la Estructura Desglosada de Recursos, en la cual se categorizarán estos en las siguientes categorías: mano de obra, equipos y materiales. Según corresponda estos recursos deben ser cuantificados en horas/hombre, horas/maquina, cantidad o costo de servicio.

### HOMOLOGACIONES

Preparado por

Carolina Diez Medina

Aprobado por

Gerente de proyecto

Entidades Financieras

Patrocinador de Proyecto

Paula Romero

Patrocinador de Ejecutivo

Ciudadanos interesados

Cliente

Fecha de aprobación

## Cronograma

A continuación, en la Tabla 54, se presenta el cronograma del proyecto.

Tabla 54. Cronograma

CRONOGRAMA				
EDT	Nombre de tarea	Costo	Comienzo	Fin
<b>0</b>	<b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR</b>	<b>\$ 514.253.519</b>	<b>mié 26/10/16</b>	<b>jue 27/09/18</b>
<b>1</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>\$ 72.222</b>	<b>mié 26/10/16</b>	<b>jue 27/10/16</b>
1.1	Antecedentes del Problema	\$ 72.222	mié 26/10/16	jue 27/10/16
<b>2</b>	<b>CASO DE NEGOCIO</b>	<b>\$ 1.111.110</b>	<b>vie 28/10/16</b>	<b>mar 14/02/17</b>
2.1	Creación de la Organización	\$ 263.889	vie 28/10/16	sáb 19/11/16
2.2	Planeación Estratégica	\$ 236.111	sáb 19/11/16	mié 30/11/16
2.3	Planeación de Mercado	\$ 138.889	mié 30/11/16	lun 12/12/16
2.4	Planeación Operativa	\$ 138.889	lun 12/12/16	jue 22/12/16
2.5	Planeación Administrativa	\$ 166.666	vie 23/12/16	mar 03/01/17
2.6	Tramites de licencia	\$ 83.333	jue 02/02/17	mar 14/02/17
2.7	Trámites ante entidades de servicios públicos	\$ 83.333	jue 02/02/17	mar 14/02/17
2.8	Terminación Caso de Negocio		mar 14/02/17	mar 14/02/17
<b>3</b>	<b>DISEÑOS</b>	<b>\$ 1.965.000</b>	<b>mar 03/01/17</b>	<b>sáb 11/02/17</b>
<b>3.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	<b>\$ 415.000</b>	<b>mar 03/01/17</b>	<b>sáb 14/01/17</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>	<b>\$ 200.000</b>	<b>mar 03/01/17</b>	<b>lun 09/01/17</b>
3.1.1.1	Baño	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.2	Habitación Principal	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.3	Habitación Auxiliar	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.4	Cocina	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.5	Zona de Ropas	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.6	Sala	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.7	Comedor	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
3.1.1.8	Balcón	\$ 25.000	mar 03/01/17	lun 09/01/17
<b>3.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>	<b>\$ 215.000</b>	<b>lun 09/01/17</b>	<b>sáb 14/01/17</b>
3.1.2.1	2 Baños	\$ 40.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.2	Habitación Principal	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.3	Habitación Auxiliar 1	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.4	Habitación Auxiliar 2	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.5	Cocina	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.6	Zona de Ropas	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.7	Sala	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
3.1.2.8	Comedor	\$ 25.000	lun 09/01/17	sáb 14/01/17
<b>3.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>	<b>\$ 400.000</b>	<b>sáb 14/01/17</b>	<b>jue 19/01/17</b>
3.2.1	Parqueadero	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.2	Terraza	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.3	Portería	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.4	Punto Fijo	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.5	Circulaciones	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.6	Lobby	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.7	Área Cuarto de Maquinas	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
3.2.8	Área Tanques de Almacenamiento	\$ 50.000	sáb 14/01/17	jue 19/01/17
<b>3.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 480.000</b>	<b>vie 20/01/17</b>	<b>jue 02/02/17</b>
3.3.1	Estructuras de Techo	\$ 120.000	vie 20/01/17	jue 02/02/17
3.3.2	Estructuras de Cimentación	\$ 120.000	vie 20/01/17	jue 02/02/17
3.3.3	Sistema Aporticado	\$ 120.000	vie 20/01/17	jue 02/02/17
3.3.4	Estructura Puntos Fijos	\$ 120.000	vie 20/01/17	jue 02/02/17
<b>3.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>\$ 400.000</b>	<b>jue 02/02/17</b>	<b>mié 08/02/17</b>
3.4.1	Pisos	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.2	Cielo Raso	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.3	Mobiliario	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.4	Iluminación Leed	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.5	Carpintería Metálica	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.6	Carpintería Madera	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.7	Elementos Sanitarios	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
3.4.8	Elementos Cocina	\$ 50.000	jue 02/02/17	mié 08/02/17
<b>3.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>	<b>\$ 270.000</b>	<b>mié 08/02/17</b>	<b>sáb 11/02/17</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>	<b>\$ 60.000</b>	<b>mié 08/02/17</b>	<b>sáb 11/02/17</b>
3.5.1.1	Redes Hidráulicas	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
3.5.1.2	Redes Sanitarias	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
<b>3.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>	<b>\$ 90.000</b>	<b>mié 08/02/17</b>	<b>sáb 11/02/17</b>
3.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
3.5.2.2	Diagrama Unifilar	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
3.5.2.3	Redes Telecomunicaciones	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17

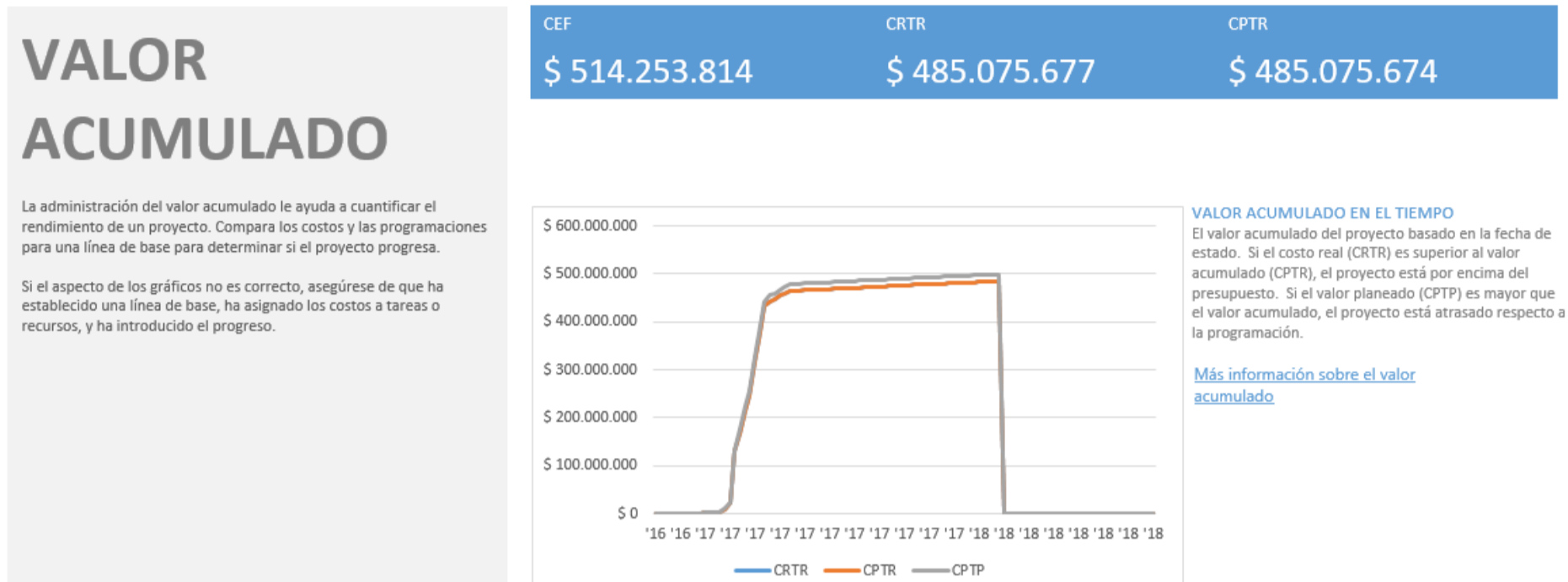
<b>3.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>	<b>\$ 30.000</b>	<b>mié 08/02/17</b>	<b>sáb 11/02/17</b>
3.5.3.1	Redes Distribución Gas	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
<b>3.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>	<b>\$ 90.000</b>	<b>mié 08/02/17</b>	<b>sáb 11/02/17</b>
3.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
3.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
3.5.4.3	Sistema de Paneles Solares	\$ 30.000	mié 08/02/17	sáb 11/02/17
3.5.4.4	Terminación y Aprobación de Diseños		sáb 11/02/17	sáb 11/02/17
<b>4</b>	<b>ADQUISICIONES</b>	<b>\$ 475.171.608</b>	<b>jue 02/02/17</b>	<b>mar 09/05/17</b>
<b>4.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	<b>\$ 27.367.324</b>	<b>jue 02/02/17</b>	<b>mié 15/02/17</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>	<b>\$ 13.480.700</b>	<b>jue 02/02/17</b>	<b>vie 10/02/17</b>
4.1.1.1	Baño	\$ 832.680	jue 02/02/17	vie 03/02/17
4.1.1.2	Habitación Principal	\$ 2.897.018	jue 02/02/17	vie 03/02/17
4.1.1.3	Habitación Auxiliar	\$ 2.071.283	vie 03/02/17	sáb 04/02/17
4.1.1.4	Cocina	\$ 1.665.360	vie 03/02/17	lun 06/02/17
4.1.1.5	Zona de Ropas	\$ 832.680	lun 06/02/17	mar 07/02/17
4.1.1.6	Sala	\$ 3.103.452	mar 07/02/17	mié 08/02/17
4.1.1.7	Comedor	\$ 1.658.415	mié 08/02/17	jue 09/02/17
4.1.1.8	Balcón	\$ 419.812	jue 09/02/17	vie 10/02/17
<b>4.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>	<b>\$ 13.886.624</b>	<b>vie 10/02/17</b>	<b>mié 15/02/17</b>
4.1.2.1	2 Baños	\$ 626.246	vie 10/02/17	sáb 11/02/17
4.1.2.2	Habitación Principal	\$ 2.897.018	vie 10/02/17	sáb 11/02/17
4.1.2.3	Habitación Auxiliar 1	\$ 1.658.415	sáb 11/02/17	lun 13/02/17
4.1.2.4	Habitación Auxiliar 2	\$ 1.451.981	sáb 11/02/17	lun 13/02/17
4.1.2.5	Cocina	\$ 1.658.415	lun 13/02/17	mar 14/02/17
4.1.2.6	Zona de Ropas	\$ 832.680	lun 13/02/17	mar 14/02/17
4.1.2.7	Sala	\$ 3.103.452	mar 14/02/17	mié 15/02/17
4.1.2.8	Comedor	\$ 1.658.415	mar 14/02/17	mié 15/02/17
<b>4.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>	<b>\$ 196.389.935</b>	<b>mié 15/02/17</b>	<b>jue 09/03/17</b>
4.2.1	Parqueadero	\$ 72.286.570	mié 15/02/17	mar 21/02/17
4.2.2	Terraza	\$ 61.964.877	mié 15/02/17	mar 21/02/17
4.2.3	Portería	\$ 2.511.928	mar 21/02/17	sáb 25/02/17
4.2.4	Punto Fijo	\$ 8.292.076	mar 21/02/17	sáb 25/02/17
4.2.5	Circulaciones	\$ 43.798.698	lun 27/02/17	vie 03/03/17
4.2.6	Lobby	\$ 3.337.664	lun 27/02/17	vie 03/03/17
4.2.7	Área Cuarto de Maquinas	\$ 2.099.061	vie 03/03/17	jue 09/03/17
4.2.8	Área Tanques de Almacenamiento	\$ 2.099.061	vie 03/03/17	jue 09/03/17
<b>4.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 111.613.168</b>	<b>jue 09/03/17</b>	<b>mar 21/03/17</b>
4.3.1	Estructuras de Techo	\$ 27.903.292	jue 09/03/17	mié 15/03/17
4.3.2	Estructuras de Cimentación	\$ 27.903.292	jue 09/03/17	mié 15/03/17
4.3.3	Sistema Aporticado	\$ 27.903.292	mié 15/03/17	mar 21/03/17
4.3.4	Estructura Puntos Fijos	\$ 27.903.292	mié 15/03/17	mar 21/03/17
<b>4.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>\$ 83.716.820</b>	<b>mar 21/03/17</b>	<b>mié 29/03/17</b>
4.4.1	Pisos	\$ 10.464.603	mar 21/03/17	mié 22/03/17
4.4.2	Cielo Raso	\$ 10.464.603	mar 21/03/17	mié 22/03/17
4.4.3	Mobiliario	\$ 10.464.603	mié 22/03/17	vie 24/03/17
4.4.4	Iluminación Leed	\$ 10.464.603	mié 22/03/17	vie 24/03/17
4.4.5	Carpintería Metálica	\$ 10.464.603	vie 24/03/17	lun 27/03/17
4.4.6	Carpintería Madera	\$ 10.464.603	vie 24/03/17	lun 27/03/17
4.4.7	Elementos Sanitarios	\$ 10.464.603	lun 27/03/17	mié 29/03/17
4.4.8	Elementos Cocina	\$ 10.464.603	lun 27/03/17	mié 29/03/17
<b>4.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>	<b>\$ 56.084.362</b>	<b>mié 29/03/17</b>	<b>mar 09/05/17</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>	<b>\$ 12.413.809</b>	<b>mié 29/03/17</b>	<b>vie 31/03/17</b>
4.5.1.1	Redes Hidráulicas	\$ 6.206.904	mié 29/03/17	vie 31/03/17
4.5.1.2	Redes Sanitarias	\$ 6.206.904	mié 29/03/17	vie 31/03/17
<b>4.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>	<b>\$ 18.620.713</b>	<b>vie 31/03/17</b>	<b>mié 05/04/17</b>
4.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica	\$ 6.206.904	vie 31/03/17	lun 03/04/17
4.5.2.2	Diagrama Unifilar	\$ 6.206.904	vie 31/03/17	lun 03/04/17
4.5.2.3	Redes Telecomunicaciones	\$ 6.206.904	lun 03/04/17	mié 05/04/17
<b>4.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>	<b>\$ 6.262.460</b>	<b>mié 05/04/17</b>	<b>lun 17/04/17</b>
4.5.3.1	Redes Distribución Gas	\$ 6.262.460	mié 05/04/17	lun 17/04/17
<b>4.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>	<b>\$ 18.787.380</b>	<b>lun 17/04/17</b>	<b>mar 09/05/17</b>
4.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes	\$ 6.262.460	lun 17/04/17	jue 27/04/17
4.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua	\$ 6.262.460	lun 17/04/17	jue 27/04/17
4.5.4.3	Sistema de Paneles Solares	\$ 6.262.460	jue 27/04/17	mar 09/05/17
4.5.4.4	Finalización de Compras y Adquisiciones		mar 09/05/17	mar 09/05/17
<b>5</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	<b>\$ 16.761.175</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>lun 17/09/18</b>
<b>5.1</b>	<b>ÁREAS PRIVADAS</b>	<b>\$ 5.463.490</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>mar 17/10/17</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Apartamento Tipo 1</b>	<b>\$ 2.728.676</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>vie 28/07/17</b>
5.1.1.1	Baño	\$ 265.904	mar 09/05/17	mié 17/05/17
5.1.1.2	Habitación Principal	\$ 378.888	mié 17/05/17	sáb 27/05/17

5.1.1.3	Habitación Auxiliar	\$ 378.888	sáb 27/05/17	jue 08/06/17
5.1.1.4	Cocina	\$ 378.888	jue 08/06/17	mar 20/06/17
5.1.1.5	Zona de Ropas	\$ 378.888	mar 20/06/17	vie 30/06/17
5.1.1.6	Sala	\$ 378.888	vie 30/06/17	mié 12/07/17
5.1.1.7	Comedor	\$ 378.888	mié 12/07/17	sáb 22/07/17
5.1.1.8	Balcón	\$ 189.444	sáb 22/07/17	vie 28/07/17
<b>5.1.2</b>	<b>Apartamento Tipo 2</b>	<b>\$ 2.734.814</b>	<b>vie 28/07/17</b>	<b>mar 17/10/17</b>
5.1.2.1	2 Baños	\$ 272.042	vie 28/07/17	sáb 05/08/17
5.1.2.2	Habitación Principal	\$ 378.888	sáb 05/08/17	mié 16/08/17
5.1.2.3	Habitación Auxiliar 1	\$ 378.888	mié 16/08/17	lun 28/08/17
5.1.2.4	Habitación Auxiliar 2	\$ 378.888	lun 28/08/17	vie 08/09/17
5.1.2.5	Cocina	\$ 378.888	vie 08/09/17	mar 19/09/17
5.1.2.6	Zona de Ropas	\$ 378.888	mar 19/09/17	sáb 30/09/17
5.1.2.7	Sala	\$ 378.888	sáb 30/09/17	mié 11/10/17
5.1.2.8	Comedor	\$ 189.444	mié 11/10/17	mar 17/10/17
<b>5.2</b>	<b>ÁREAS COMUNES</b>	<b>\$ 1.977.038</b>	<b>mar 17/10/17</b>	<b>jue 14/12/17</b>
5.2.1	Parqueadero	\$ 272.042	mar 17/10/17	mié 25/10/17
5.2.2	Terraza	\$ 189.444	mié 25/10/17	mar 31/10/17
5.2.3	Portería	\$ 189.444	mar 31/10/17	lun 06/11/17
5.2.4	Punto Fijo	\$ 189.444	lun 06/11/17	vie 10/11/17
5.2.5	Circulaciones	\$ 189.444	vie 10/11/17	jue 16/11/17
5.2.6	Lobby	\$ 189.444	jue 16/11/17	mié 22/11/17
5.2.7	Área Cuarto de Maquinas	\$ 378.888	mié 22/11/17	lun 04/12/17
5.2.8	Área Tanques de Almacenamiento	\$ 378.888	lun 04/12/17	jue 14/12/17
<b>5.3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>\$ 2.652.217</b>	<b>jue 14/12/17</b>	<b>vie 02/03/18</b>
5.3.1	Estructuras de Techo	\$ 757.776	jue 14/12/17	vie 05/01/18
5.3.2	Estructuras de Cimentación	\$ 757.776	vie 05/01/18	lun 29/01/18
5.3.3	Sistema Aporticado	\$ 757.776	lun 29/01/18	mar 20/02/18
5.3.4	Estructura Puntos Fijos	\$ 378.888	mar 20/02/18	vie 02/03/18
<b>5.4</b>	<b>ARQUITECTÓNICOS</b>	<b>\$ 1.894.440</b>	<b>vie 02/03/18</b>	<b>vie 27/04/18</b>
5.4.1	Pisos	\$ 378.888	vie 02/03/18	mié 14/03/18
5.4.2	Cielo Raso	\$ 378.888	mié 14/03/18	lun 26/03/18
5.4.3	Mobiliario	\$ 189.444	lun 26/03/18	vie 30/03/18
5.4.4	Iluminación Leed	\$ 189.444	vie 30/03/18	jue 05/04/18
5.4.5	Carpintería Metálica	\$ 189.444	jue 05/04/18	mié 11/04/18
5.4.6	Carpintería Madera	\$ 189.444	mié 11/04/18	mar 17/04/18
5.4.7	Elementos Sanitarios	\$ 189.444	mar 17/04/18	lun 23/04/18
5.4.8	Elementos Cocina	\$ 189.444	lun 23/04/18	vie 27/04/18
<b>5.5</b>	<b>REDES DE SUMINISTRO</b>	<b>\$ 4.773.990</b>	<b>vie 27/04/18</b>	<b>lun 17/09/18</b>
<b>5.5.1</b>	<b>Redes Hidrosanitarios</b>	<b>\$ 1.515.552</b>	<b>vie 27/04/18</b>	<b>mar 12/06/18</b>
5.5.1.1	Redes Hidráulicas	\$ 757.776	vie 27/04/18	lun 21/05/18
5.5.1.2	Redes Sanitarias	\$ 757.776	lun 21/05/18	mar 12/06/18
<b>5.5.2</b>	<b>Redes Eléctricos</b>	<b>\$ 1.136.664</b>	<b>mar 12/06/18</b>	<b>lun 16/07/18</b>
5.5.2.1	Redes Distribución Eléctrica	\$ 757.776	mar 12/06/18	mié 04/07/18
5.5.2.2	Diagrama Unifilar	\$ 189.444	mié 04/07/18	mar 10/07/18
5.5.2.3	Redes Telecomunicaciones	\$ 189.444	mar 10/07/18	lun 16/07/18
<b>5.5.3</b>	<b>Redes de Gas</b>	<b>\$ 757.776</b>	<b>lun 16/07/18</b>	<b>mar 07/08/18</b>
5.5.3.1	Redes Distribución Gas	\$ 757.776	lun 16/07/18	mar 07/08/18
<b>5.5.4</b>	<b>Sistemas Sostenibles</b>	<b>\$ 1.363.997</b>	<b>mar 07/08/18</b>	<b>lun 17/09/18</b>
5.5.4.1	Sistema Cubiertas Verdes	\$ 303.111	mar 07/08/18	jue 16/08/18
5.5.4.2	Sistema Reutilización del Agua	\$ 757.776	jue 16/08/18	vie 07/09/18
5.5.4.3	Sistema de Paneles Solares	\$ 303.111	vie 07/09/18	lun 17/09/18
5.5.4.4	Finalización y Puesta en Marcha del Edificio		lun 17/09/18	lun 17/09/18
<b>6</b>	<b>GERENCIA DE PROYECTOS</b>	<b>\$ 19.172.403</b>	<b>vie 28/10/16</b>	<b>jue 27/09/18</b>
<b>6.1</b>	<b>INICIO</b>	<b>\$ 109.722</b>	<b>vie 28/10/16</b>	<b>vie 04/11/16</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Gestión de la Integración del Proyecto</b>	<b>\$ 54.167</b>	<b>vie 28/10/16</b>	<b>mar 01/11/16</b>
6.1.1.1	Acta de Constitución del Proyecto	\$ 54.167	vie 28/10/16	mar 01/11/16
<b>6.1.2</b>	<b>Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	<b>\$ 55.556</b>	<b>mar 01/11/16</b>	<b>vie 04/11/16</b>
6.1.2.1	Registro de Interesados	\$ 55.556	mar 01/11/16	vie 04/11/16
<b>6.2</b>	<b>PLANIFICACION</b>	<b>\$ 501.389</b>	<b>vie 04/11/16</b>	<b>lun 05/12/16</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 18.056</b>	<b>vie 04/11/16</b>	<b>sáb 05/11/16</b>
6.2.1.1	Plan para la Dirección del Proyecto	\$ 18.056	vie 04/11/16	sáb 05/11/16
<b>6.2.2</b>	<b>Gestión del Alcance</b>	<b>\$ 108.333</b>	<b>lun 07/11/16</b>	<b>sáb 12/11/16</b>
6.2.2.1	Planificar la Gestión del Alcance	\$ 18.056	lun 07/11/16	lun 07/11/16
6.2.2.2	Recopilar Requisitos	\$ 36.111	lun 07/11/16	mié 09/11/16
6.2.2.3	Definir el Alcance	\$ 18.056	mié 09/11/16	jue 10/11/16
6.2.2.4	Crear la EDT/WBS	\$ 36.111	jue 10/11/16	sáb 12/11/16
<b>6.2.3</b>	<b>Gestión del Tiempo</b>	<b>\$ 108.333</b>	<b>sáb 12/11/16</b>	<b>sáb 19/11/16</b>
6.2.3.1	Planificar la Gestión del Cronograma	\$ 18.056	sáb 12/11/16	lun 14/11/16
6.2.3.2	Definir las Actividades	\$ 18.056	lun 14/11/16	mar 15/11/16

6.2.3.3	Secuenciar las Actividades	\$ 18.056	mar 15/11/16	mié 16/11/16
6.2.3.4	Estimar los Recursos de las Actividades	\$ 18.056	mié 16/11/16	jue 17/11/16
6.2.3.5	Estimar la Duración de las Actividades	\$ 18.056	jue 17/11/16	vie 18/11/16
6.2.3.6	Desarrollar el Cronograma	\$ 18.056	vie 18/11/16	sáb 19/11/16
<b>6.2.4</b>	<b>Gestión de los Costos</b>	<b>\$ 54.167</b>	<b>sáb 19/11/16</b>	<b>mié 23/11/16</b>
6.2.4.1	Planificar la Gestión de los Costos	\$ 18.056	sáb 19/11/16	lun 21/11/16
6.2.4.2	Estimar los Costos	\$ 18.056	lun 21/11/16	mar 22/11/16
6.2.4.3	Determinar el Presupuesto	\$ 18.056	mar 22/11/16	mié 23/11/16
<b>6.2.5</b>	<b>Gestión de la Calidad</b>	<b>\$ 68.056</b>	<b>mié 23/11/16</b>	<b>vie 25/11/16</b>
6.2.5.1	Planificar la Gestión de la Calidad	\$ 18.056	mié 23/11/16	jue 24/11/16
6.2.5.2	Gestión de los Recursos Humanos	\$ 25.000	jue 24/11/16	jue 24/11/16
6.2.5.3	Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	\$ 25.000	vie 25/11/16	vie 25/11/16
<b>6.2.6</b>	<b>Gestión De Las Comunicaciones</b>	<b>\$ 36.111</b>	<b>vie 25/11/16</b>	<b>mar 29/11/16</b>
6.2.6.1	Planificar la Gestión de las Comunicaciones	\$ 36.111	vie 25/11/16	mar 29/11/16
<b>6.2.7</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b>	<b>\$ 72.222</b>	<b>mar 29/11/16</b>	<b>vie 02/12/16</b>
6.2.7.1	Planificar la Gestión de los Riesgos	\$ 18.056	mar 29/11/16	mar 29/11/16
6.2.7.2	Identificar los Riesgos	\$ 18.056	mié 30/11/16	mié 30/11/16
6.2.7.3	Realizar el Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Riesgos	\$ 18.056	mié 30/11/16	jue 01/12/16
6.2.7.4	Planificar la Respuesta a los Riesgos	\$ 18.056	jue 01/12/16	vie 02/12/16
<b>6.2.8</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>	<b>\$ 18.056</b>	<b>vie 02/12/16</b>	<b>sáb 03/12/16</b>
6.2.8.1	Planificar la Gestión de las Adquisiciones	\$ 18.056	vie 02/12/16	sáb 03/12/16
<b>6.2.9</b>	<b>Gestión de Los Interesados</b>	<b>\$ 18.056</b>	<b>lun 05/12/16</b>	<b>lun 05/12/16</b>
6.2.9.1	Planificar la Gestión de los Interesados	\$ 18.056	lun 05/12/16	lun 05/12/16
<b>6.3</b>	<b>EJECUCION</b>	<b>\$ 18.044.447</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>sáb 15/09/18</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 6.805.556</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>mar 24/10/17</b>
6.3.1.1	Dirigir y Gestionar el Trabajo	\$ 1.805.556	mar 09/05/17	mar 04/07/17
6.3.1.2	Gestión de la Calidad	\$ 2.500.000	mar 04/07/17	mar 29/08/17
6.3.1.3	Realizar el Aseguramiento de Calidad	\$ 2.500.000	mar 29/08/17	mar 24/10/17
<b>6.3.2</b>	<b>Gestión de los Recursos Humanos</b>	<b>\$ 5.127.779</b>	<b>mar 24/10/17</b>	<b>sáb 31/03/18</b>
6.3.2.1	Adquirir el Equipo	\$ 1.516.667	mar 24/10/17	sáb 09/12/17
6.3.2.2	Desarrollar el Equipo	\$ 1.805.556	sáb 09/12/17	sáb 03/02/18
6.3.2.3	Dirigir el Equipo	\$ 1.805.556	sáb 03/02/18	sáb 31/03/18
<b>6.3.3</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>	<b>\$ 1.805.556</b>	<b>sáb 31/03/18</b>	<b>sáb 26/05/18</b>
6.3.3.1	Gestionar las Comunicaciones	\$ 1.805.556	sáb 31/03/18	sáb 26/05/18
<b>6.3.4</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>	<b>\$ 2.500.000</b>	<b>sáb 26/05/18</b>	<b>sáb 21/07/18</b>
6.3.4.1	Efectuar las Adquisiciones	\$ 2.500.000	sáb 26/05/18	sáb 21/07/18
<b>6.3.5</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>	<b>\$ 1.805.556</b>	<b>sáb 21/07/18</b>	<b>sáb 15/09/18</b>
6.3.5.1	Gestionar la Participación de los Interesados	\$ 1.805.556	sáb 21/07/18	sáb 15/09/18
<b>6.4</b>	<b>MONITOREO Y CONTROL</b>	<b>\$ 322.400</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>lun 17/09/18</b>
<b>6.4.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 40.000</b>	<b>mar 09/05/17</b>	<b>mar 04/07/17</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Gestión del Alcance</b>	<b>\$ 44.800</b>	<b>mié 16/08/17</b>	<b>mié 18/10/17</b>
6.4.2.1	Validar el Alcance	\$ 22.400	mié 16/08/17	lun 18/09/17
6.4.2.2	Controlar el Alcance	\$ 22.400	lun 18/09/17	mié 18/10/17
<b>6.4.3</b>	<b>Gestión del Tiempo</b>	<b>\$ 29.600</b>	<b>mié 18/10/17</b>	<b>mié 29/11/17</b>
6.4.3.1	Controlar el Cronograma	\$ 29.600	mié 18/10/17	mié 29/11/17
<b>6.4.4</b>	<b>Gestión de los Costos</b>	<b>\$ 32.000</b>	<b>mié 29/11/17</b>	<b>vie 12/01/18</b>
6.4.4.1	Controlar los Costos	\$ 32.000	mié 29/11/17	vie 12/01/18
<b>6.4.5</b>	<b>Gestión de la Calidad</b>	<b>\$ 32.000</b>	<b>vie 12/01/18</b>	<b>mar 27/02/18</b>
6.4.5.1	Controlar la Calidad	\$ 32.000	vie 12/01/18	mar 27/02/18
<b>6.4.6</b>	<b>Gestión de las Comunicaciones</b>	<b>\$ 32.000</b>	<b>mar 27/02/18</b>	<b>jue 12/04/18</b>
6.4.6.1	Controlar las Comunicaciones	\$ 32.000	mar 27/02/18	jue 12/04/18
<b>6.4.7</b>	<b>Gestión de los Riesgos</b>	<b>\$ 40.000</b>	<b>jue 12/04/18</b>	<b>jue 07/06/18</b>
6.4.7.1	Controlar los Riesgos	\$ 40.000	jue 12/04/18	jue 07/06/18
<b>6.4.8</b>	<b>Gestión de las Adquisiciones</b>	<b>\$ 32.000</b>	<b>jue 07/06/18</b>	<b>lun 23/07/18</b>
6.4.8.1	Controlar las Adquisiciones	\$ 32.000	jue 07/06/18	lun 23/07/18
<b>6.4.9</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>	<b>\$ 40.000</b>	<b>lun 23/07/18</b>	<b>lun 17/09/18</b>
6.4.9.1	Controlar la Participación de los Interesados	\$ 40.000	lun 23/07/18	lun 17/09/18
<b>6.5</b>	<b>CIERRE</b>	<b>\$ 194.445</b>	<b>lun 17/09/18</b>	<b>jue 27/09/18</b>
<b>6.5.1</b>	<b>Gestión de la Integración</b>	<b>\$ 97.222</b>	<b>lun 17/09/18</b>	<b>vie 21/09/18</b>
6.5.1.1	Cerrar Proyecto o Fase	\$ 97.222	lun 17/09/18	vie 21/09/18
<b>6.5.2</b>	<b>Gestión de los Interesados</b>	<b>\$ 97.222</b>	<b>vie 21/09/18</b>	<b>jue 27/09/18</b>
6.5.2.1	Cerrar las Adquisiciones	\$ 97.222	vie 21/09/18	jue 27/09/18

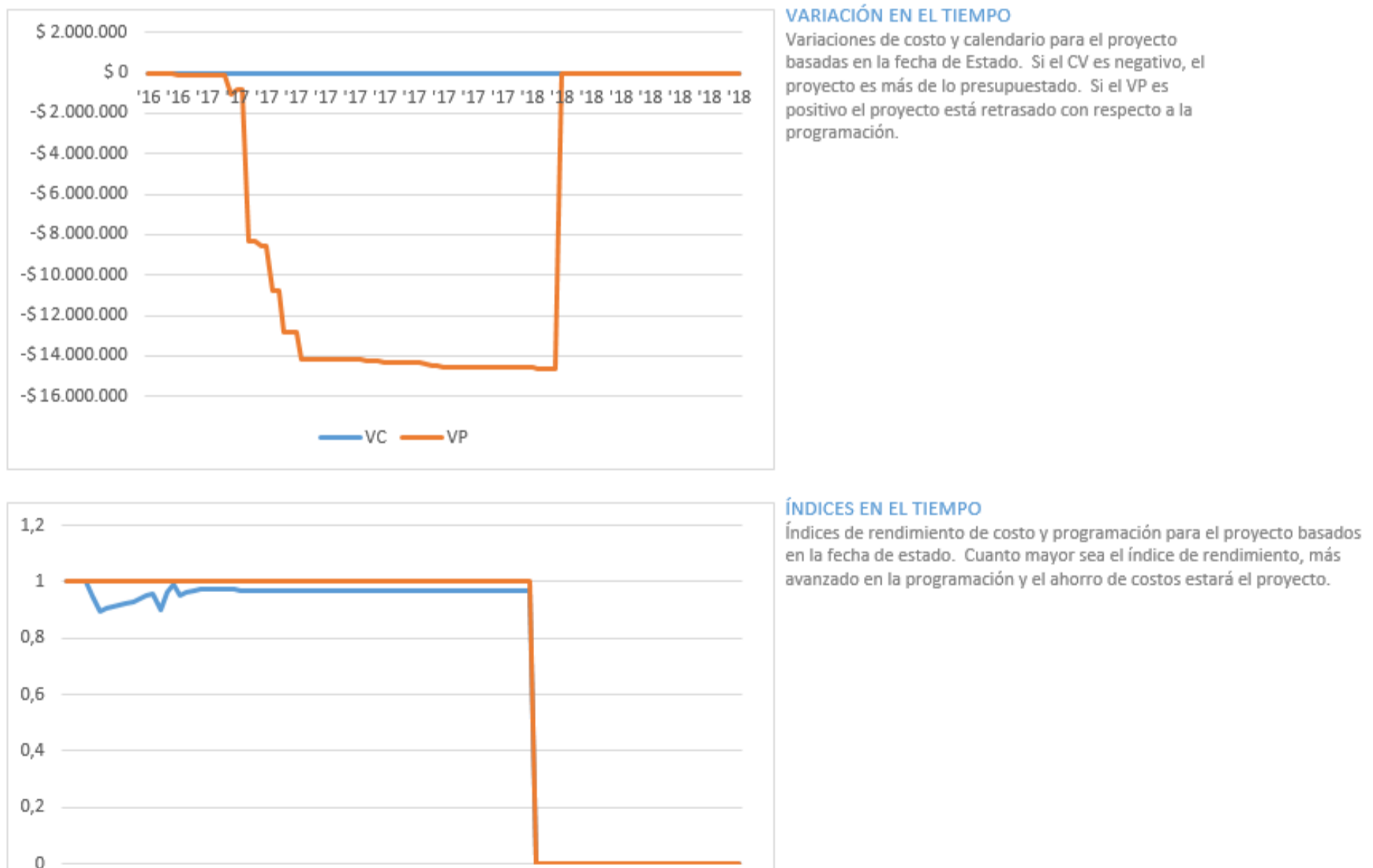
Valor Ganado

Figura 36. Valor Acumulado-Valor Ganado



Fuente: [Autores](#)

Figura 37. Variación en el Tiempo



Fuente: [Autores](#)



## Documentación de los Requerimientos

Tabla 55. Documentación de los Requerimientos

Documentación de los Requerimientos				
Procedimiento	Formato	Registro	Documentos	Formularios
<ul style="list-style-type: none"> <li>. PRO 001 Procedimiento para creación y actualización de la información.</li> <li>. PRO 002 Procedimiento para el control de la información Documentada</li> <li>. PRO 003 Procedimiento para contratación de personal</li> <li>. PRO 004 Procedimiento para selección y contratación de proveedores</li> <li>. PRO 005 Procedimiento para manejo y disposición de escombros.</li> <li>. PRO 006 Procedimiento para manejo de aguas grises.</li> <li>. PRO 007 Procedimiento para alquiler u devolución de maquinaria.</li> <li>. PRO 008 Procedimiento para seguimiento de avance de obra</li> <li>. PRO 009 Procedimiento para el diseño y desarrollo del proyecto.</li> <li>. PRO 010 Procedimiento para Cambios del Producto.</li> <li>. PRO 011 Procedimiento para la Trazabilidad de materiales</li> <li>. PRO 012 Procedimiento para Tratamiento de No Conformidades</li> <li>. PRO 013 Procedimiento para Requerimientos del cliente</li> <li>. PRO 014 Procedimiento para Gestión de Materiales</li> <li>. PRO 015 Procedimiento para para el Diseño y Desarrollo del Proyecto.</li> <li>. PRO 016 Procedimiento para Riesgos</li> <li>. Pro 017 Procedimiento Para el Manejo de la Propiedad del Cliente".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. F-001 Formato para adquisición de Licencia de Construcción.</li> <li>. F-002 Formato de solicitud ante entidades de servicios públicos.</li> <li>. F-003 Formato para selección de personal</li> <li>. F-004 Formato para contratación de personal</li> <li>. F-005 Formato para adquisición de materiales</li> <li>. F-006 Formato para pago a proveedores.</li> <li>. F-007 Formato para disposición de materiales</li> <li>. F-008 Formato de Planos Arquitectónicos</li> <li>. F-009 Formato de Planos Estructurales</li> <li>. F-010 Formato de Planos de Redes de Suministro</li> <li>. F-011 Formato de Bitácora de Obra</li> <li>. F-012 Formato de Informe semanal</li> <li>. F-013 Formato para Cambios del producto</li> <li>. F-014 Formato para disposición de materiales</li> <li>. F-015 Formato para Manejo de escombros</li> <li>. F-016 Formato para manejo de aguas grises.</li> <li>. F-017 Formato para toma de muestras de concreto</li> <li>. F-018 Formato para pruebas de laboratorio de concreto.</li> <li>. F-019 Formato para pruebas de rendimiento de paneles solares</li> <li>. F-020 Formato para seguimiento de redes eléctricas conformes a la certificación RETIE Y RETILAP</li> <li>. F-021 Formato seguimiento de entrada y salida de Maquinaria.</li> <li>. F-022 Formato para pago a proveedores</li> <li>. F-023 Formato seguimiento de entrada y salida de personal en Obra</li> <li>. F-024 Formato de quejas y Reclamos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. R- 001 Registro Constitución y legalización de la empresa.</li> <li>. R- 002 Registro Licencia de Construcción.</li> <li>. R-003 Registro Solicitudes de Energía, agua y gas.</li> <li>. R-004 Registro de Control de Cambios</li> <li>. R-004 Registro de no Conformidad</li> <li>. R-005 Registro Ficha Técnica Estadística</li> <li>. R-006 Registro de Requisitos</li> <li>. R-007 Registro de Proveedores o Contratistas</li> <li>. R-008 Registro de Requisitos de Alto Nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. DOC 001 Documentos del plan de Calidad.</li> <li>. DOC 002 Documentos de políticas de Calidad.</li> <li>. DOC 003 Guía de Instrucciones Técnicas de Manipulación y Almacenamiento de Materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. FOR 001 Formulario De Experiencia En Contratos Similares.</li> <li>. FOR 002 Formulario De Hoja De Vida Personal.</li> <li>. FOR 003 Formulario Carta De Presentación De La Invitación.</li> <li>. FOR 004 Formulario Descripción Del Contratista.</li> <li>. FOR 005 Formulario Descripción E Información Tributaria.</li> <li>. FOR 006 Formulario Pro-Forma Para Los Estados Financieros.</li> <li>. FOR 007 Formulario Especificaciones Técnicas Obra Civil.</li> <li>. FOR 008 Formulario Certificación Equipo De Trabajo Residente De Obra Civil.</li> </ul>

Fuente: [Autores](#)