

Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol

Joan Alexis Benítez Monsalve
Lilia Isabel González Velásquez
Luisa María Castiblanco Zapata

Universidad Piloto de Colombia
Facultad de ciencias sociales y empresariales
Especialización en Gerencia de Proyectos
Bogotá D.C.

2022

Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol

Joan Alexis Benítez Monsalve
Lilia Isabel González Velásquez
Luisa María Castiblanco Zapata

Director de proyecto:

Yamid Basto Mogollón

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de ciencias sociales y empresariales

Especialización en Gerencia de Proyectos

Bogotá D.C.

2022

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	15
Resumen.....	16
Abstract.....	17
Introducción	18
Objetivos	19
1. Antecedentes Organizacionales	20
1.1.Descripción organización ejecutora	20
1.2. Objetivos Estratégicos de la Organización LR Consultorías e Interventorías.	20
1.3. Misión, Visión y Valores	21
1.4. Mapa Estratégico	22
1.5. Cadena de valor LR Consultorías e Interventorías.	23
1.6. Estructura Organizacional.....	23
2. Caso de negocio evaluación y formulación (metodología del marco lógico).....	24
2.1. Planteamiento del problema.....	24
2.2. Análisis de involucrados	24
2.3. Árbol de problemas.....	26
2.4. Árbol de objetivos.....	27
2.5. Árbol de acciones.....	28
2.5.1. Identificación de Alternativas	28
2.6 Evaluación de Alternativas	29

2.7. Descripción de la Alternativa Seleccionada.....	31
3. Marco Metodológico Para Realizar Trabajo de Grado	33
3.1. Tipos y Métodos de Investigación	33
3.2. Herramientas para la Recolección de Información	34
3.3. Fuentes de Información.....	35
4. Estudio Técnico	36
4.1 Diseño conceptual de la solución.....	36
4.2 Análisis y descripción del proceso.....	37
4.3. Definición del Tamaño y Localización del Proyecto	43
4.3.1. <i>Definición del Tamaño.</i>	43
4.3.2. <i>Localización del proyecto.</i>	44
4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	45
4.4.1. <i>Equipos</i>	45
4.4.2. <i>Infraestructura.</i>	46
4.4.3. <i>Personal.</i>	46
4.4.4 <i>Insumos.</i>	47
5. Estudio de Mercado	48
5.1 Población.....	48
5.1.1. <i>Población Objetivo.</i>	49
5.1.2. <i>Población Referencial.</i>	49
5.2 Dimensionamiento de la Demanda	49

5.3 Dimensionamiento de la oferta	51
5.3.1. Punto de equilibrio oferta-demanda.....	52
6. Estudio de Viabilidad Financiera	53
6.1. Estimación de costos de inversión del Proyecto	53
6.2. Definición de Costos de Operación y Mantenimiento del Proyecto	54
6.3. Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad.....	54
6.4. Análisis de tasas de interés para costos de financiación	55
6.5. Tablas de amortización y/o capitalización	56
6.6. Flujo de caja.....	57
6.7 Evaluación financiera y análisis de indicadores.....	58
6.8. Análisis de sensibilidad.....	59
7. Estudio Social y Ambiental	61
7.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.....	61
7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto.....	71
7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE).....	74
8. Gestión de la integración del proyecto	75
8.1 Acta de Constitución (Project Chárter).....	75
8.2. Registro de supuestos y restricciones.....	80
8.3. Plan de gestión de beneficios	81
8.4. Plan de gestión de cambios	82
9. Gestión de los interesados del proyecto	88

9.1. Registro de Interesados	88
9.2. Plan de involucramiento de Interesados.....	92
9.2.1. <i>Matriz de involucramiento de interesados.</i>	92
9.2.2. <i>Estrategias para involucrar los interesados.</i>	93
10. Gestión del alcance del proyecto	95
10.1. Plan de gestión del alcance	95
10.2. Matriz de trazabilidad de requisitos	96
10.3. Enunciado del alcance.....	96
10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)	99
10.5. Diccionario de la EDT	99
11. Gestión del cronograma del proyecto	107
11.1. Plan de gestión del cronograma	107
11.2. Listado de actividades con análisis PERT	109
11.3. Diagrama de red del proyecto	110
1.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas.....	111
12. Gestión de costos del proyecto.	112
12.1. Plan de gestión de costos	112
12.2. Estimación de costos en MS Project.....	116
12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto	116
Línea base de costos.....	116
13. Gestión de recursos del proyecto	118

13.1. Plan de gestión de recursos	118
13.2. Estructura de desglose de recursos (EDRe)	120
13.3. Asignaciones de recursos	122
13.5. Plan de capacitación y desarrollo del equipo	126
<i>13.5.1 Plan de capacitación.</i>	<i>126</i>
<i>13.5.2. Desarrollo del equipo.</i>	<i>128</i>
14. Gestión de comunicaciones del proyecto.....	132
14.1. Plan de gestión de las comunicaciones	132
14.1.1 Canales de comunicación.....	134
14.1.2. Sistema de información de comunicaciones	134
14.1.3. Diagramas de flujo de la información.....	135
14.1.4 Matriz de comunicaciones.	139
14.1.5. Estrategia de comunicaciones	141
15. Gestión de la calidad del proyecto.....	142
15.1. Plan de gestión de la calidad.....	142
15.2. Métricas de calidad	145
15.3. Documentos de prueba y evaluación	147
15.4. Entregables verificados	149
16. Gestión de riesgos del proyecto.....	150
16.1. Plan de gestión de riesgos	150
16.2. Matriz de riesgos.....	156

16.3. Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual).....	160
17. Gestión de las adquisiciones del proyecto.....	167
17.1. Plan de gestión de las adquisiciones	167
17.2. Matriz de las adquisiciones	170
17.3. Cronograma de compras	171
18. Gestión del valor ganado.....	172
18.1 Indicadores de gestión del desempeño.....	172
18.2. Análisis de valor ganado y curva S.....	175
19. Informe de avance de proyecto.....	180
Conclusiones	185
Recomendaciones	186
Referencias.....	187
Apéndice.....	189

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de procesos de LR Consultorías e Interventorías.....	22
Figura 2. Cadena de Valor LR Consultorías e Interventorías.....	23
Figura 3. Árbol de problemas	26
Figura 4. Árbol de objetivos	27
Figura 5. Identificación de acciones	28
Figura 6. Intervención camino corrales fuente:	37
Figura 7. Intervención camino corrales en zona boscosa.	38
Figura 8. Imagen 3: Estado de conservación sendero ancestral.	39
Figura 9. Mirador 1	39
Figura 10. Paisaje desde mirador 1.....	40
Figura 11. Esquema básico mirador 1.	41
Figura 12. Paisaje desde mirador 2.....	42
Figura 13. Señalización.....	43
Figura 14. Localización fuente extraída de Google earth.....	44
Figura 15. Perfil de elevación, fuente extraída de Google earth.....	45
Figura 16. Profesionales mínimos requeridos.....	47
Figura 17. Población del Municipio de Bello Antioquia.	48
Figura 18. Actividades para promover en el municipio de Bello.	50
Figura 19. No se promueven actividades turísticas en el municipio.	50
Figura 20. Sitios turísticos de Bello Antioquia.....	51
Figura 21. Flujo de entradas y salidas para el ciclo de vida del Proyecto.	71

Figura 22. Matriz de poder / interés.....	89
Figura 23. Matriz de poder / influencia	89
Figura 24. Matriz de impacto / influencia.....	90
Figura 25. EDT.	99
Figura 26. Listado de actividades con análisis PERT.....	109
Figura 27. Línea base del cronograma.....	110
Figura 28. Presupuesto por actividades en Project.	116
Figura 29. Línea Base de costos	117
Figura 30. Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos.....	120
Figura 31. Asignación de recursos.....	123
Figura 32. Calendario de los recursos mes 1.	124
Figura 33. Calendario de los recursos mes 2.	125
Figura 34. Calendario de los recursos mes 3.	125
Figura 35. Calendario de los recursos mes 4.	126
Figura 36. Formato evaluación de desempeño	130
Figura 37. Proceso de aprobación del acta de constitución.	136
Figura 38. Proceso de aprobación del Scope statement.....	136
Figura 39. Proceso de aprobación del plan de dirección del Proyecto	137
Figura 40. Proceso de aprobación del acta de reunión	137
Figura 41. Proceso de aprobación de registro de incidentes.....	138
Figura 42. Proceso de aprobación de lecciones Aprendidas.....	138
Figura 43. Proceso de aprobación del Acta Final.	139
Figura 44. Lista de verificación de los entregables.	148

Figura 45. Formato de prueba y evaluación	148
Figura 46. Seguimiento [18 de agosto de 2021]	175
Figura 47. Seguimiento [21 de septiembre de 2021]	177
Figura 48. Seguimiento [18 de agosto de 2021]	180
Figura 49. Seguimiento [21 de septiembre de 2021]	182

Lista de Tablas

Tabla 1. Análisis de Involucrados.....	25
Tabla 2. Alternativa numero 1	29
Tabla 3. Alternativa 2.....	30
Tabla 4. Alternativa 3.....	31
Tabla 5. Herramientas de recolección de información.	34
Tabla 6. Fuentes de información.....	35
Tabla 7. Equipo mínimo requerido	45
Tabla 8. Estimación de costos del Proyecto.....	53
Tabla 9. Costos de operación y Mantenimiento.....	54
Tabla 10. Estudio fuentes de inversión.	55
Tabla 11. Estudio fuentes de financiación	55
Tabla 12. Amortización.....	56
Tabla 13. Capitalización	56
Tabla 14. Flujo de caja del Proyecto.....	57
Tabla 15. Análisis del beneficio / costo (M/C)	58
Tabla 16. Periodo de recuperación de capital.	58
Tabla 17. Análisis valor presente neto / valor actual neto	59
Tabla 18. Análisis TIR.....	59
Tabla 19. Fase de levantamiento topografico	64
Tabla 20. Estudio Geotécnico y de zonas de intervención	64
Tabla 21. Estudio de Gestión de riesgos sobre obras de mitigación.....	65

Tabla 22. Estudio y diseño de señalética	66
Tabla 23. Diseños urbanísticos y arquitectónicos	67
Tabla 24. Diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención	67
Tabla 25. Soportes y complementos del proyecto	68
Tabla 26. Resumen huella de carbono.	69
Tabla 27. Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto.	70
Tabla 28. Indicadores de sostenibilidad del proyecto.	71
Tabla 29. Acta de constitución.....	75
Tabla 30. Plan de gestión de cambios	82
Tabla 31. Formato solicitud de cambios	85
Tabla 32. Registro de Interesados.	88
Tabla 33. Matriz nivel de involucramiento de los interesados.	92
Tabla 34. Estrategias para involucrar los interesados	93
Tabla 35. Diccionario 1.....	100
Tabla 36. <i>Diccionario 2</i>	101
Tabla 37. <i>Diccionario 3</i>	102
Tabla 38. <i>Diccionario 4</i>	103
Tabla 39. <i>Diccionario 5</i>	104
Tabla 40. Diccionario 6.....	105
Tabla 41. Diccionario 7.....	106
Tabla 42. Matriz RACI.	121
Tabla 43. Matriz de capacitación.	127
Tabla 44. Plan de incentivos	129

Tabla 45. Sistema de información de comunicaciones.....	135
Tabla 46. Matriz de comunicaciones	140
Tabla 47. Métricas de calidad del Proyecto	145
Tabla 48. Métricas de calidad de los entregables.....	146
Tabla 49. Riesgos identificados	156
Tabla 50. <i>Matriz de impacto inicial</i>	160
Tabla 51. Matriz de impacto residual.....	163
Tabla 52. Matriz de las adquisiciones.....	170
Tabla 53. Cronograma de compras.	171
Tabla 54. Indicadores de gestión del desempeño.....	173
Tabla 55. Resultados de valor ganado.	179

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a todas las personas que pusieron su granito de arena para hacer realidad su desarrollo, a los docentes que nos han instruido con todos sus conocimientos y han impartido su amor a la academia en cada asesoría brindada, a las autoridades regionales que estuvieron a cargo de la seguridad y acompañamiento del personal en el desarrollo de sus actividades técnicas y de ingeniería ,también a todos los habitantes del valle de Aburra que a pesar de los golpes que le ha propinado la violencia, siguen manteniendo la esperanza de un mañana mejor para las siguientes generaciones, pero especialmente agradecer a todos los integrantes del grupo que realizaron un trabajo arduo con el aporte de sus conocimientos en sus respectivas áreas de trabajo para que el proyecto se convirtiera una realidad.

Resumen

En el presente trabajo se plantea el diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol ubicado en el Municipio de Bello Antioquia, tomando como base el deterioro social y ambiental, para lo cual se planea llevar a cabo tipologías de miradores, estaciones de descanso, torre de avistamiento de aves, señalética y mejoramiento de la ruta, teniendo en cuenta los siguientes entregables: Topografías, estudio geotécnico de zonas de intervención, estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación, diseños urbanísticos y arquitectónicos, estudios y diseños de señalética, Diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención y complementos del proyecto.

Palabras claves:

Señalética, ambiental, arquitectónico, estructural, avistamiento.

Abstract

This project proposes the design and planning for the recovery of an ancient trail called “Corrales trail” in the Quitasol Hill located in the township of Bello, Antioquia, based on the social and environmental deterioration, for which it is planned to design observation decks, rest stations, birds watching towers, signage and improvement of the route, according to the deliverables: Topography, geotechnical studies of intervention areas, risk studies, urban and architectural designs, studies and designs of signage, structural and non-structural designs for the intervention sites and project complements.

Key words:

Signage, environmental, architectural, structural, sighting.

Introducción

El Cerro Quitasol es una zona protegida la cual está ubicada al norte del Valle de Aburrá, cerca de Medellín Antioquia, donde debido al abandono estatal se presenta disminución de visitas por parte de los habitantes y turistas, adicional con el paso del tiempo se ha generado deterioro de los senderos como consecuencia de las condiciones climáticas, aumentando la percepción de inseguridad por parte de la población.

Por lo cual nace la idea de diseñar y planear la recuperación de los primeros 400 metros del sendero corrales en el Cerro Quitasol, donde se va trabajar no solo en materiales de alta durabilidad para mantener la estabilidad y seguridad del camino, sino también en el embellecimiento de sus contornos instalando miradores que permitan apreciar el paisaje, abriendo espacios para la socialización como zonas de descanso y creando avistamientos de aves con el fin de no solo contemplar la diversidad y mantener un equilibrio entre las personas, con la fauna y flora silvestre típica de la zona, sino también promover la cultura y educación ambiental para fomentar el ecoturismo en la región, contribuyendo a mejorar el bienestar social de la comunidad.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar y planificar la adecuación del sendero corrales en el cerro Quitasol del Valle de Aburra.

Objetivos específicos

- Realizar el diseño para la recuperación de los primeros 400 metros lineales del sendero corrales en el cerro quitasol.

- Diseñar zonas de descanso, miradores y avistamientos de aves que permitan mejorar la experiencia por parte de los visitantes de la zona protegida.

- Realizar los diseños arquitectónicos, urbanísticos y estructurales para la recuperación del sendero corrales en el cerro quitasol junto con la respectiva señalética y demarcación del camino.

1. Antecedentes Organizacionales

1.1.Descripción organización ejecutora

En LR Consultorías e Interventorías es una empresa colombiana joven basada en la planeación estratégica y eficiente, con amplio reconocimiento y experiencia, siendo líderes en los campos de la ingeniería civil, mecánica y entre otras a lo largo de estos 5 años de trayectoria. Destacándose por el compromiso continuo, con la excelencia en los servicios ofrecidos, apoyada en un selecto equipo humano que garantiza y respalda los proyectos desarrollados. (Acosta S, 2022)

En LR Consultorías e Interventorías velan que siempre los servicios cuenten con el sello empresarial de Calidad, e innovación con dedicación absoluta, atención personalizada, tecnológica y mantener una mejora continua con precios competitivos. (Acosta S, 2022).

1.2. Objetivos Estratégicos de la Organización LR Consultorías e Interventorías.

- Establecer y elaborar la información documental pertinente para el (SGI) Y (SG-SST) así como la metodología para la conservación de la misma.
- Realizar la matriz donde se identifica los peligros y se valoran los riesgos en todas las labores de la compañía.
- Analizar las referencias bibliográficas, teórica y prácticas referidas a las normas ISO 9001-2015, ISO 14001 y OSHAS 18001-45001 relacionados con los sistemas actuales utilizados en la empresa. (Acosta S, 2022).

- Diagnosticar la situación actual del proceso del SGI de la compañía en función a las cláusulas enmarcadas en las normas ISO 9001-2015, ISO 14001 y OSHAS 18001-45001, mediante la aplicación de cuestionarios
- Calcular las brechas existentes entre las situaciones actuales en el proceso del SGI y las idealizadas establecidas por las normas, a través de los resultados obtenidos por los cuestionarios.
- Proponer un plan de acción de mejoras relacionado con el sistema de gestión integral.
- Realización de auditorías (R-312/2019-ART 21)
- Cumplimiento de requisitos legales (R-312/2019-ART 23). (Acosta S, 2022).

1.3. Misión, Visión y Valores

Misión:

LR Consultorías e Interventorías solucionar las necesidades de nuestros clientes en forma creativa, diseñando, construyendo, gestionando y administrando proyectos novedosos, aplicando estándares de calidad, con conciencia de servicio, que garanticen solidez y reconocimiento de la empresa en forma confiable y en condiciones de sustentabilidad eficiencia y rentabilidad, Y comprometidos con la seguridad de nuestros colaboradores y con el desarrollo del lugar donde actuemos, buscando el bienestar de las comunidades y cuidando el medio ambiente. (Acosta S, 2022).

Visión:

Ser reconocida en cinco años como una empresa de ingeniería y construcción, confiable, organizada, innovadora y competitiva, a partir del desarrollo de proyectos de diseño, soportados en un proceso de seguimiento y control, efectivo que permita optimizar costos para ofrecer una

mejor opción al cliente manteniendo una ventaja competitiva sostenible, líder en el ámbito técnico y humano y siguiendo los parámetros de un SGI-SST en forma confiable con la mejor sustentabilidad y eficacia en el campo. (Acosta S, 2022).

Valores:

- Servicio, humanismo, seguridad & ambiental, profesionalismo, vanguardismo, participación, respeto, honestidad, competitividad, excelencia. (Acosta S, 2022).

1.4. Mapa Estratégico

Figura 1.

Mapa de procesos de LR Consultorías e Interventorías.



Nota. Tomado de (Acosta S, 2022).

1.5.Cadena de valor LR Consultorías e Interventorías.

Figura 2.

Cadena de Valor LR Consultorías e Interventorías.

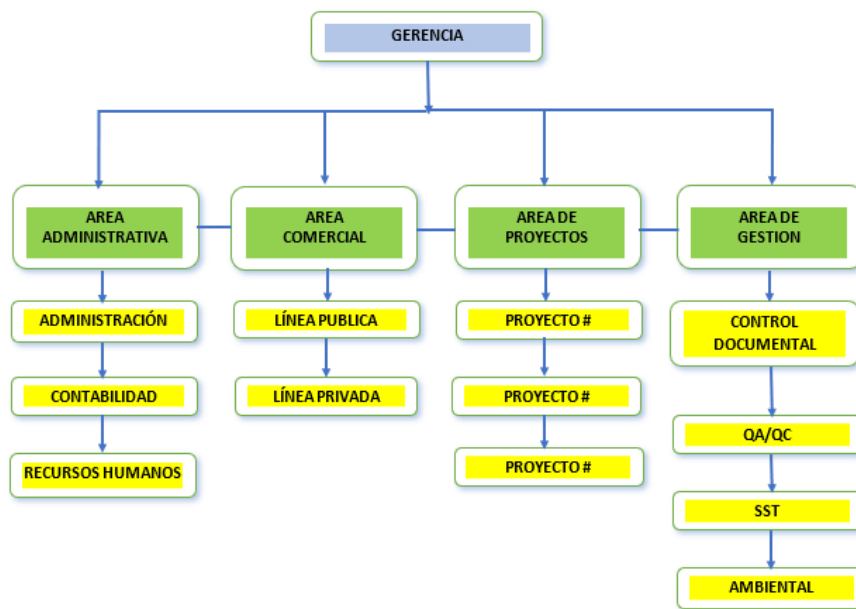
FUENTES PRIMARIAS	INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA Area financiera, planeación, inversiones.			
	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Contratación, capacitación, nomina, SST.			
	DESARROLLO TECNOLÓGICO Diseño de productos, softwares de diseños, investigación de nuevos mercados.			
	COMPRAS Maquinaria, equipos, materiales, publicidad, servicios.			
FUENTES SECUNDARIAS	LOGÍSTICA	OPERACIONES	MARKETING Y VENTAS	SERVICIOS POST VENTAS
	Recepción de datos, Almacenamiento de materiales, herramientas y equipos.	Diseño, planeación, montaje de fabricación.	Ventas, promociones, publicidad, nuevas propuestas.	Intalación, soporte al cliente, resolución de quejas y reclamos, reparaciones.

Nota: Fuente de elaboración propia, con información de (Acosta S, 2022).

1.6.Estructura Organizacional

Figura 3.

Organigrama LR Consultorías e Interventorías.



Nota. Tomado de (Acosta S, 2022).

2. Caso de negocio evaluación y formulación (metodología del marco lógico)

2.1. Planteamiento del problema

El cerro de Quitasol es un área protegida en el Norte del Valle De Aburra con más de 6880 hectáreas el cual ha sido considerado como bosque de memoria y reconciliación por las víctimas del conflicto armado, de la misma manera posee gran atractivo turístico por preservar en alto estado de conservación senderos prehispánicos y ruinas de los indígenas Niquias, así como riqueza ambiental por su flora y fauna.

Actualmente se presentan conflictos sociales que atentan contra la preservación de este sitio, la inseguridad y falta de apropiación frente a la naturaleza conlleva a generar actos que afectan el disfrute de espacios con alto valor cultural. Actos vandálicos a los vestigios indígenas y gUAQUEROS destruyen los elementos ancestrales existentes condenando al olvido a una cultura que se niega a desaparecer.

No obstante, se presenta deterioro de la naturaleza al realizarse actividades deportivas no permitidas como Downhill, recorridos en cuatrimotos y actividades nocturnas no autorizadas como fogatas. Dichas actividades son restringidas debido a que representan afectaciones en la infraestructura ancestral y por los incendios que pueden ocasionar. Lo anterior concluye una falta de educación y conciencia ambiental evidente.

2.2. Análisis de involucrados

En la siguiente tabla se observa un análisis detallado de los interesados del proyecto justo con una breve descripción:

Tabla 1.*Análisis de Involucrados*

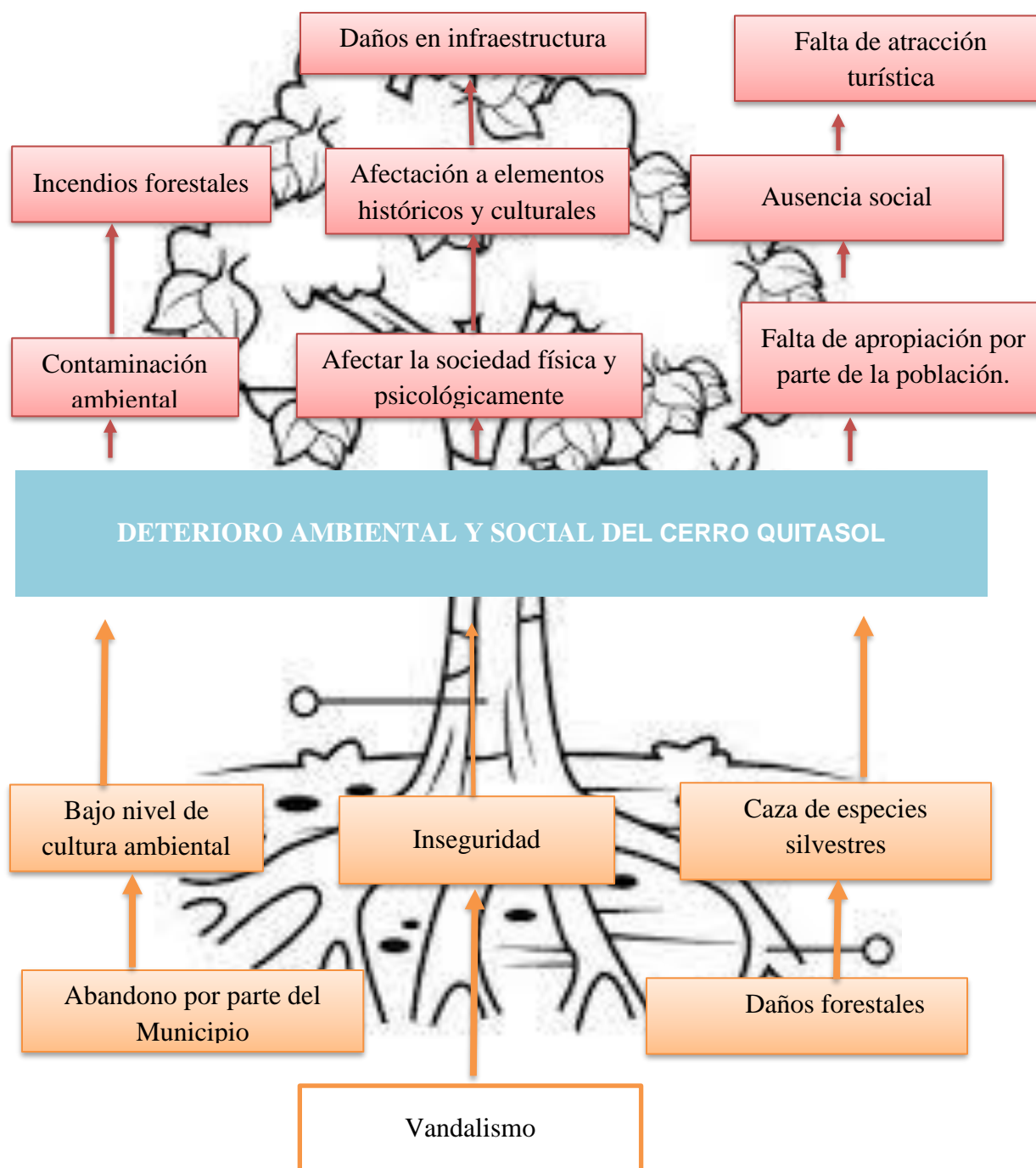
Grupos	posición	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos
Corantioquia	Cooperante	Protección y conservación del entorno ambiental.	La afectación de la naturaleza por medio de los habitantes del municipio.	Recuperar espacios verdes para fomentar la cultura social y medio ambiental.
Alcaldía Bello Antioquia	Cooperante	Incentivar el turismo y disminuir las zonas de conflicto social.	Inseguridad por parte de las comunas del entorno.	No repetir las violencias y conflictos que han roto el tejido social y territorial.
Población Municipal Bello Antioquia	Beneficiarios	Mayor seguridad, educación y recuperación del medio ambiente.	Conflictos sociales	Promulgar estrategias de gestión social.
Turistas	Beneficiarios	Cultura, recreación y deporte.		Disfrutar de los eventos prolongados en el parque y el municipio.
Fauna y Flora	Beneficiarios	Protección y conservación del entorno ambiental.	Caza de animales silvestres y deterioro de la flora.	Derecho a la vida y a la libertad.

Fuente de elaboración propia.

2.3. Árbol de problemas

Figura 3.

Árbol de problemas

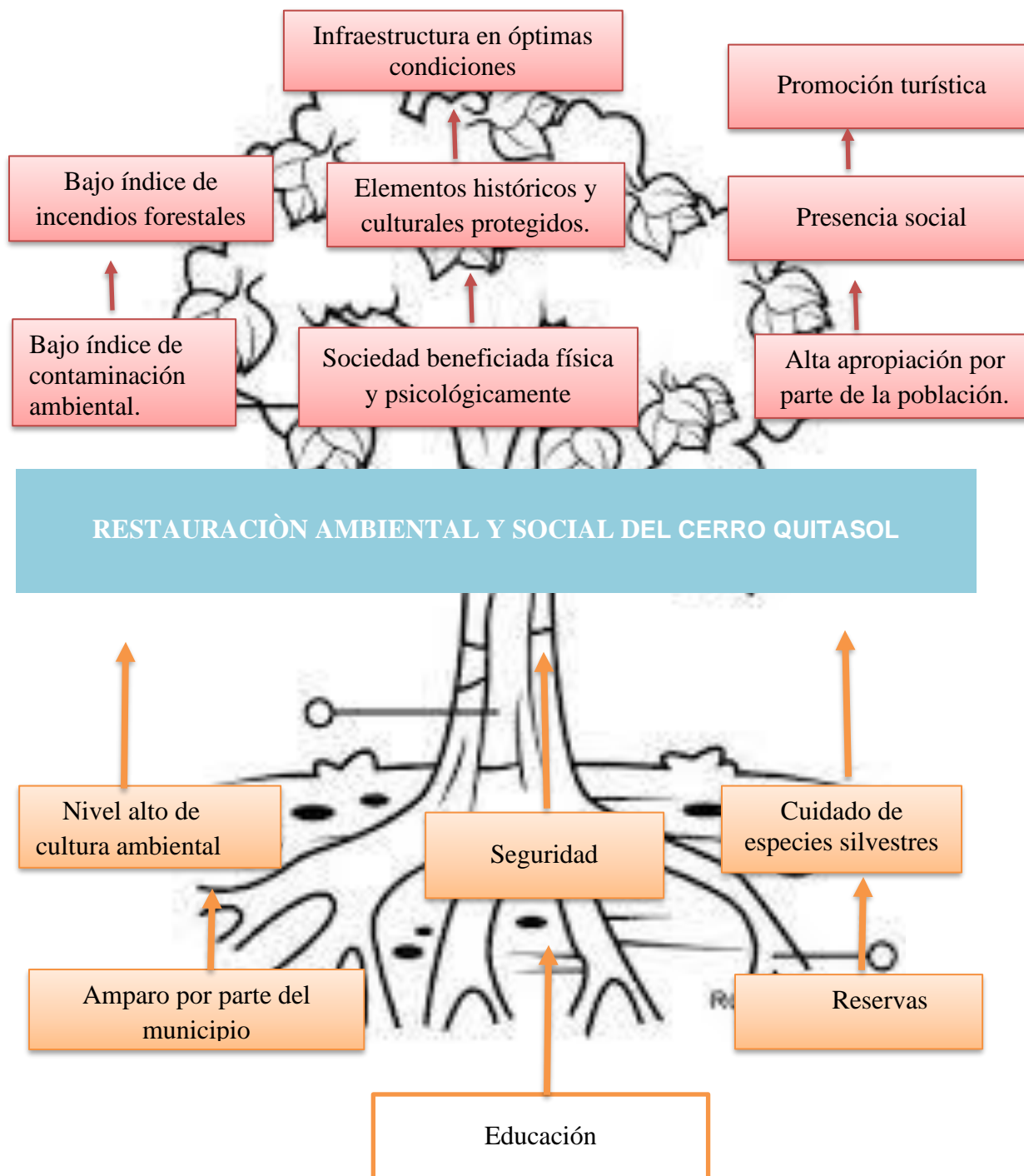


Nota: Elaboración propia con base a los fundamentos de (Ortegon, 2005)

2.4. Árbol de objetivos

Figura 4.

Árbol de objetivos

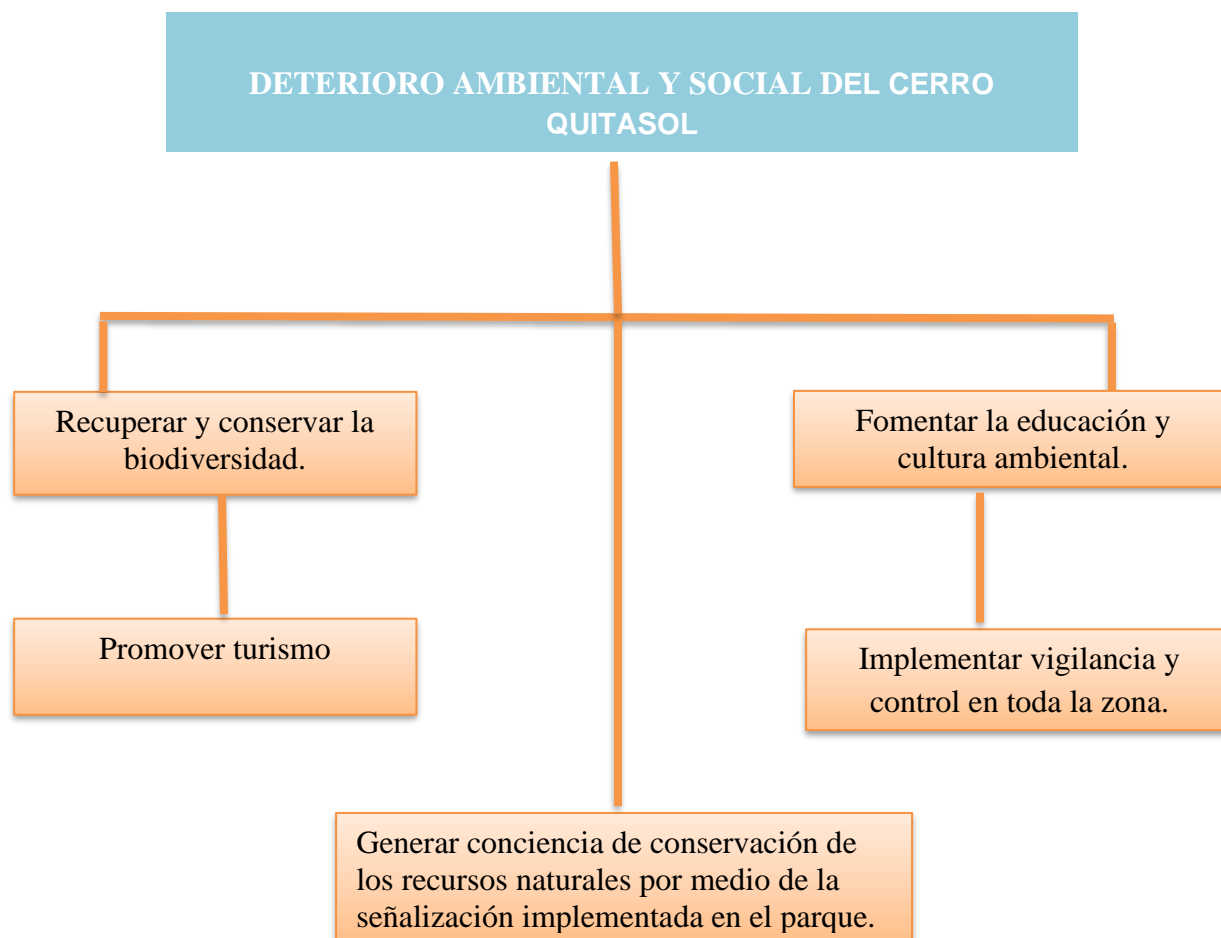


Nota: Elaboración propia con base a los fundamentos de (Ortegon, 2005)

2.5. Árbol de acciones

Figura 5.

Identificación de acciones



Nota: Elaboración propia con base a los fundamentos de (Ortegon, 2005).

2.5.1. Identificación de Alternativas

- Realizar convocatorias en colegios, universidades y demás comunidad para recorrer y conocer la señalética del Cerro Quitasol, promoviendo charlas y capacitaciones que conlleven a generar conciencia y cultura ambiental para todos.

- Garantizar la presencia constante de seguridad y vigilancia en el parque y su entorno, la cual motive la visita de la población local y turistas.
- Favorecer la biodiversidad planteando programas de recuperación y conservación de las mismas.

2.6 Evaluación de Alternativas

A continuación, se presenta la evaluación de las diferentes alternativas con el fin de identificar la mejor calificación ponderada:

Tabla 2.

Alternativa numero 1

Realizar convocatorias en colegios, universidades y demás comunidad para recorrer y conocer la señalética del Cerro Quitasol, promoviendo charlas y capacitaciones que conlleven a generar conciencia y cultura ambiental para todos.					
FACTOR DE ANÁLISIS	PONDERACIÓN DEL FACTOR	ELEMENTOS DE ANÁLISIS	PONDERACIÓN ELEMENTO	CALIFICACION	CALIFICACIÓN PONDERADA
PERTINENCIA	25%	Necesidades de la población	60%	5	0,8
		Desafíos del desarrollo	40%	5	0,5
COHERENCIA	20%	Relación entre Problema y la Solución Propuesta	35%	5	0,4
		Relación entre el Fin y el Propósito	30%	5	0,3
		Relación entre el propósito y los resultados	35%	5	0,4
SOSTENIBILIDAD	20%	Comprensible en su entorno cultural	20%	4	0,2
		Deseable en el aspecto social	30%	5	0,3
		Manejable en términos de la organización existente	20%	4	0,2
		Factible en sus aspectos técnicos y económicos	30%	4	0,2
IMPACTO	15%	Económica	25%	4	0,2
		Ambiental	30%	5	0,2
		Social	25%	5	0,2
		Político	20%	4	0,1
VIABILIDAD	20%	Contribuirá a mejorar la calidad de vida de los involucrados	65%	5	0,7

	El impacto que generará es significativo	35%	5	0,4
TOTAL				4,8

Fuente de elaboración propia.

Tabla 3.

Alternativa 2

Garantizar la presencia constante de seguridad y vigilancia en el parque y su entorno, la cual motive la visita de la población local y turistas.					
FACTOR DE ANÁLISIS	PONDERACIÓN DEL FACTOR	ELEMENTOS DE ANÁLISIS	PONDERACIÓN ELEMENTO	CALIFICACION	CALIFICACIÓN PONDERADA
PERTINENCIA	25%	Necesidades de la población.	60%	5	0,8
		Desafíos del desarrollo.	40%	5	0,5
COHERENCIA	20%	Relación entre Problema y la Solución Propuesta	35%	5	0,4
		Relación entre el Fin y el Propósito	30%	5	0,3
		Relación entre el propósito y los resultados.	35%	5	0,4
SOSTENIBILIDAD	20%	Comprensible en su entorno cultural.	20%	4	0,2
		Deseable en el aspecto social.	30%	5	0,3
		Manejable en términos de la organización existente.	20%	4	0,2
		Factible en sus aspectos técnicos y económicos.	30%	4	0,2
IMPACTO	15%	Económica	25%	4	0,2
		Ambiental	30%	4	0,2
		Social	25%	5	0,2
		Político	20%	3	0,1
VIABILIDAD	20%	Contribuirá a mejorar la calidad de vida de los involucrados.	65%	5	0,7
		El impacto que generará es significativo.	35%	5	0,4
TOTAL					4,7

Fuente de elaboración propia.

Tabla 4.*Alternativa 3*

Favorecer la biodiversidad planteando programas de recuperación y conservación de las mismas.					
FACTOR DE ANÁLISIS	PONDERACIÓN DEL FACTOR	ELEMENTOS DE ANÁLISIS	PONDERACIÓN ELEMENTO	CALIFICACION	CALIFICACIÓN PONDERADA
PERTINENCIA	25%	Necesidades de la población	60%	5	0,8
		Desafíos del desarrollo	40%	5	0,5
COHERENCIA	20%	Relación entre Problema y la Solución Propuesta	35%	5	0,4
		Relación entre el Fin y el Propósito	30%	4	0,2
		Relación entre el propósito y los resultados	35%	4	0,3
SOSTENIBILIDAD	20%	Comprensible en su entorno cultural	20%	4	0,2
		Deseable en el aspecto social	30%	4	0,2
		Manejable en términos de la organización existente	20%	4	0,2
		Factible en sus aspectos técnicos y económicos	30%	4	0,2
IMPACTO	15%	Económica	25%	4	0,2
		Ambiental	30%	5	0,2
		Social	25%	5	0,2
		Político	20%	3	0,1
VIABILIDAD	20%	Contribuirá a mejorar la calidad de vida de los involucrados	65%	5	0,7
		El impacto que generará es significativo	35%	5	0,4
TOTAL					4,6

Fuente de elaboración propia.

2.7. Descripción de la Alternativa Seleccionada

La alternativa número uno (1) “Realizar convocatorias en colegios, universidades y demás comunidad para recorrer y conocer la señalética del Cerro Quitasol, promoviendo charlas y capacitaciones que conlleven a generar conciencia y cultura ambiental para todos” es seleccionada teniendo en cuenta la calificación ponderada de 4.8 obtenida en la evaluación de alternativas, concluyendo para el proyecto lo siguiente:

El cerro Quitasol provee gran riqueza cultural y ambiental, debido a ello ha sido declarada área de conservación natural e histórica, en su recorrido se evidencian vestigios de culturas prehispánicas y diversas especies de fauna y flora.

Con el fin de fomentar la educación, preservación y conservación de la biodiversidad y de la cultura ancestral se pretende implementar estrategias arquitectónicas como:

- Señalización de elementos representativos durante el recorrido del cerro, los cuales indiquen aspectos de interés histórico para propios y visitantes.
- Señalización de advertencia y cuidado general del cerro y sus especies.
- Construcción de torres de avistamiento de aves para el aprecio de la biodiversidad.
- Construcción de miradores para el disfrute del paisaje.
- Recuperación del sendero y elementos ancestrales.

La implementación de las anteriores estrategias arquitectónicas permitiría la generación promulgación y divulgación de programas sociales que incentiven la apropiación y visita de población local y turista al cerro.

3. Marco Metodológico Para Realizar Trabajo de Grado

3.1. Tipos y Métodos de Investigación

La investigación que se trabajó es del tipo de proyecto factible ya que partiendo de la necesidad por restaurar el ecoturismo de la región, la sostenibilidad ambiental y la recuperación social de la región, se planteó una propuesta viable donde se diseña la recuperación de los primeros 400 metros del sendero corrales del cerro propiciando la vuelta del turismo de una manera sostenible con el medio ambiente y respetando el libre desarrollo de la vida de la fauna y flora silvestre, adicional en lo social no solo se presentara una reactivación económica para la zona sino que también volverán los planes en familia y amigos, planes académicos de campo más seguros y la posibilidad de deportes al aire libre como caminatas ecológicas, este proyecto se presenta como una solución en varios aspectos para la zona que se materializaran cuando se implemente la construcción del mismo, algo que ya será parte de un proyecto de ejecución para un futuro a corto o mediano plazo.

3.2. Herramientas para la Recolección de Información

A continuación, se acotará mediante una tabla las herramientas que se utilizarán para obtener la información:

Tabla 5.

Herramientas de recolección de información.

Herramientas para la recolección de información	Entrevistas Personales	Se realizar entrevistas personales a personas a cargos de los entes de control como la secretaria para el medio ambiente, secretaria de cultura, gobierno local y departamental.
	Entrevistas telefónicas	Este método de recolección de datos se aplicará cuando no sea posible realizar la entrevista personal a los a las personas encargadas de los entes de control y supervisión.
	Encuestas Online	Realizar encuestas online orientadas hacia pobladores cercanos al área protegida, turistas que visiten el cerro y sus áreas cercanas
	Observación	Mediante la observación en sitio podremos realizar un ponderado de las personas que visitan y transitan por el sendero para enrutar el impacto que la va generar la adecuación a realizar a este.

Fuente de elaboración propia.

3.3. Fuentes de Información

Se utilizará como fuente de información páginas y web y blogs, medios de televisión, periódicos.

Tabla 6.

Fuentes de información.

Fuentes de la información		
		https://bello.gov.co/
Primarias	Páginas web y blogs	https://www.corantioquia.gov.co/Paginas/Inicio.aspx
		https://www.metropol.gov.co/noticias/cerro-quitasol-declarado-bosque-de-paz
		https://senderismocol.com/ecoturismo/antioquia/cerro-quitasol/
Secundarias	Medios de televisión	Canal Tvagro Canal Teleantioquia
	Periódicos nacionales y locales	El colombiano El Mundo Semana El país Alerta Paisa

Fuente de elaboración propia.

4. Estudio Técnico

4.1 Diseño conceptual de la solución

LR consultorías e interventorías ejecutará el proyecto cuyo objeto es “Realización de los estudios y diseños para el camino a la hacienda corrales dentro del área protegida cerro quitasol-la Holanda del municipio de bello.”

Dicho proyecto se realiza con el fin de dotar el camino a la hacienda corrales con espacios adecuados para el descanso, la contemplación del paisaje, y la apropiación del territorio y su cultura haciendo uso de elementos informativos en su recorrido. Para su diseño se han establecido lineamientos de construcción los cuales son inmodificables:

- **Uso de materiales naturales**, los elementos arquitectónicos a diseñar serán en materiales que se mimeticen con el entorno debido a que el lugar está catalogado como reserva natural, estos pueden ser madera, piedras, lazos con fibras naturales, material granular, etc. No cemento
- **Conversar con el paisaje**, los elementos a diseñar no deben ser ajenos al entorno, no deben ser invasivos en el espacio, por lo contrario, no pueden destacar visualmente en el parque.
- **Espacios seguros**, es indispensable generar barreras de protección en los recorridos que presenten riesgo de caídas, de igual manera se deben establecer pesos y aforos máximos para plataformas en los miradores.

4.2 Análisis y descripción del proceso

El proyecto contempla dos componentes de diseño y uno de recuperación. El componente más importante en el que se enmarca el proyecto es la recuperación del sendero ancestral, este debido a su valoración arqueológica la cual ha determinado que es un camino prehispánico de más de 1.500 años de edad y hoy en día se encuentra en un alto estado de conservación.

El camino prehispánico en las zonas más bajas ha sufrido deterioro en los últimos años debido a las escorrentías naturales, al vandalismo, a las actividades no permitidas de deportes extremos y paso de cuatrimotos. Este proyecto contempla la intervención de aproximadamente 500m² de recorrido en el cual se pretende reconstruir tramos desaparecidos del camino con la piedra nativa.

Figura 6.

Intervención camino corrales fuente:



Fuente de elaboración propia.

Mientras se avanza en el recorrido se aprecia que en zonas de bosque de pinos que el camino se desaparece completamente entre el follaje, por lo tanto, se desdibuja el ancho del sendero y debido a las hojas de los pinos se dificulta el paso seguro al ser resbaladizo.

Figura 7.

Intervención camino corrales en zona boscosa.



Fuente de elaboración propia.

En los siguientes 500m el camino se visualiza con más definición, sin embargo, se denota presencia de especies vegetales invasivas en sus costados, para ello se debe contemplar la remoción de dichas especies verificando que sea removido únicamente especies de rastrojo o maleza. De la misma manera se debe garantizar la escorrentía de aguas lluvias fuera del sendero con el fin de evitar a futuro que el camino sufra deterioro. Se evidencia en estos tramos restos de incendios forestales que ocurren frecuentemente en el Cerro Quitasol.

Figura 8.

Imagen 3: Estado de conservación sendero ancestral.



Fuente de elaboración propia.

Los siguientes componentes de diseño arquitectónico son diseño de estancias, miradores y/o torres de avistamiento de aves y diseño de señalética. Para la creación de estos elementos se definen zonas con vocación de contemplación de paisaje, estas serían estancias por medio de miradores que a la vez permitirían a los visitantes transitar y permanecer.

Figura 9.

Mirador 1



Fuente de elaboración propia.

Durante las primeras visitas a campo se realiza diagnóstico y definición de estos espacios.

El primer mirador se ubica a 357m del inicio del recorrido, a una altura de 1.714 m.s.n.m; este lugar se identifica porque su entorno boscoso genera un microclima de sombra fresco perfecto para actividades de camping mientras se observa a lo lejos el municipio de Bello y Medellín.

Figura 10.

Paisaje desde mirador 1.



Fuente de elaboración propia.

En este espacio se pretende adecuar la zona para la creación de un deck de madera a manera de balcón, para su acceso se contemplan troncos ubicados de manera horizontal.

Figura 11.*Esquema básico mirador 1.*

Fuente de elaboración propia.

El segundo mirador se ubica a 700m del inicio del recorrido, a una altura de 1.778 m.s.n.m; este mirador se encuentra en una zona con gran vocación de contemplación de paisaje, desde allí se visualiza y se escucha el nacimiento de la quebrada “La seca”. Se observa con mayor claridad el municipio de bello y la ciudad de Medellín y se aprecia en días despejados la cadena de montañas antioqueñas, el cerro volador, nutibara, la asomadera, las tres cruces, pan de azúcar, santo Domingo, manzanillo, cerro bravo entre otros.

Este segundo mirador además contempla el diseño contiguo de una estructura tipo torre de avistamiento de aves, la cual estaría diseñada exclusivamente en madera.

Figura 12.

Paisaje desde mirador 2.



Fuente de elaboración propia.

Por último, el diseño de señalética pretende indicar a los visitantes del parque datos relevantes durante todo el recorrido a la hacienda corrales, esta información pretende educar al público acerca de la importancia de la preservación del medio ambiente, informando sobre especies de flora y fauna que podemos encontrar en la zona, fuentes hídricas y aspectos naturales relevantes. De igual manera se identificarían zonas de riesgo y peligro como caída de rocas, deslizamientos de tierra, peligro de caída (riscos), tránsito con precaución por piedras mojadas, desvíos no autorizados, mapas de ubicación, etc. Y finalmente datos arqueológicos relacionados con la comunidad indígena que habitó el lugar, la ingeniería de la época con la que se construyó el sendero corrales y las terrazas indígenas.

Este último elemento es indispensable para el proyecto pues es mediante la información visual que se desea generar en la población la necesidad por el cuidado y conservación del

entorno, educando a la comunidad mientras esta disfruta de espacios naturales agradables que incentivan el turismo hacia un parque que busca ser un referente arqueológico nacional.

Figura 13.

Señalización



Fuente de elaboración propia.

4.3. Definición del Tamaño y Localización del Proyecto

4.3.1. Definición del Tamaño.

El proyecto denominado “Realización de los estudios y diseños para el camino a la hacienda corrales dentro del área protegida cerro quitasol- la Holanda del municipio de bello.” Tiene una inversión de \$173,876.850, que incluye la etapa de diseño y formulación del proyecto de construcción. Este último tendrá una inversión de \$700.000.000 incluida la interventoría de obra y una inversión de \$40.000.000 para acompañamiento de gestión social y siembra de árboles. Lo anterior para un valor total de \$913.876.850 aproximadamente.

4.3.2. Localización del proyecto.

El proyecto se ejecutará en el Cerro Quitasol ubicado en el valle de aburra, en el municipio de bello, al norte de Medellín. El proyecto se desarrollará en el camino a corrales de 2,6km de longitud, desde el punto de acceso al sendero ancestral ubicado en las coordenadas $6^{\circ}21'23.10''$ N, $75^{\circ}32'25.56''$ O hasta el final del sendero en piedra en las coordenadas $6^{\circ}22'16.47''$ N, $75^{\circ}32'38.40''$ O. Este recorrido tiene una elevación de 597m aproximadamente en una pendiente máxima de 73%. El Cerro Quitasol ha sido catalogado como grado 4 de dificultad por comunidades de senderistas.

Figura 14.

Localización fuente extraída de Google earth.



Fuente de elaboración propia.

Figura 15.

Perfil de elevación, fuente extraída de Google earth.



Fuente de elaboración propia.

4.4 Requerimientos para el desarrollo del proyecto

4.4.1. Equipos

Para el desarrollo del proyecto en su etapa de diseños se hacen necesarios siguientes equipos:

Tabla 7.

Equipo mínimo requerido

EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
ESTUDIO/OBJETO	EQUIPO	FUNCION	FOTO
ESTUDIOS DE SUELOS	Tripode de SPT para estudio de suelos	Su función es perforar el suelo mediante golpes para tomar muestras a profundidad, estas se analizan en un laboratorio el cual genera un informe con las características del suelo obtenidas	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Estacion total	Se utiliza para medir ángulos horizontales, verticales y distancias con el fin de graficarlas en un plano en formato CAD el cual es editado por ingenieros y arquitectos en la elaboración de proyectos	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Drone Phantom	Se utiliza para generar ortofotos y levantamientos topográficos más precisos	
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	GPS	Se utiliza para la obtención de coordenadas exactas con una precisión de 0.07mm	
CALCULO DE CANTIDADES	DECAMETRO	Se usa para tomar dimensiones de los elementos a recuperar	
ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN	GPS GARMIN	Se utiliza para la obtención de coordenadas para el estudio de señalización	
ESTUDIO DE RIESGO	CAMARA NIKON	Se utiliza para registro fotográfico de zonas de riesgo	

Fuente de elaboración propia.

4.4.2. Infraestructura.

Debido a que el proyecto es de consultoría no se hace necesaria infraestructura en el lugar, sin embargo, a manera de logística se solicita el acompañamiento de guardabosques, defensa civil, ejército y/o bomberos durante los días que se realicen los estudios debido a factores de riesgo como:

- Extravío en la zona
- Primeros auxilios
- Pérdida de equipos
- Robo

Por otro lado, se requieren programas de diseño para la elaboración de los mismos, estos son programas de arquitectura como REVIT, AUTOCAD, SKETCHUP, VRAY. Programas complementarios para cronogramas, cálculo de cantidades y otros.

Establecer un área de trabajo para los profesionales con acceso a baños y servicios públicos e internet de alta velocidad.

Finalmente, para los entregables se requieren impresiones en varios formatos, así como servicios especializados de impresión.

4.4.3. Personal.

Los profesionales mínimos requeridos para el proyecto de consultoría son:

Figura 16.*Profesionales mínimos requeridos.*

Fuente de elaboración propia.

4.4.4 Insumos.

Debido a que el proyecto es consultoría no se hace necesarios insumos diferentes a papelería para las impresiones, marcadores y otros lápices para dibujo.

5. Estudio de Mercado

El estudio de mercado se realizará al entorno en que se desarrollará el proyecto con el fin de analizar la oferta y la demanda; evaluando los beneficios que genere el mismo.

5.1 Población

La población total del Municipio de Bello Antioquia según datos estadísticos del año 2018 de la misma entidad corresponde a un total de 482.287 habitantes aproximadamente, tal cual como se evidencia en la Figura 6, dicha población tiene acceso al aprovechamiento de la riqueza natural que ofrece el Cerro Quitasol uno de los principales sitios turísticos del Municipio.

Figura 17.

Población del Municipio de Bello Antioquia.

Población Bello, grupos quinquenales de edad			
2018			
Edades	Total	Hombres	Mujeres
0-4	39.127	20.013	19.114
5-9	38.739	19.664	19.075
10-14	39.570	19.928	19.642
15-19	41.351	20.339	21.012
20-24	46.139	23.023	23.116
25-29	45.688	22.536	23.152
30-34	39.942	19.123	20.819
35-39	37.450	17.761	19.689
40-44	33.976	16.182	17.794
45-49	28.518	13.415	15.103
50-54	25.533	11.807	13.726
55-59	21.039	10.002	11.037
60-64	15.226	7.102	8.124
65-69	10.726	4.727	5.999
70-74	8.054	3.331	4.723
75-79	5.891	2.346	3.545
80 Y MÁS	5.318	1.958	3.360
Total	482.287	233.257	249.030

Fuente: datos, proyecciones de población 2005-2020 nacional, departamental y Municipal por sexo, grupos quinquenales de edad

Nota: tomado de (Alcaldía Municipio Bello Antioquia, 2018)

5.1.1. Población Objetivo.

La población objetivo del Cerro Quitasol actualmente son los grupos de peregrinación que aprovechan las caminatas para llegar al templo que se encuentra en la cima del Cerro, el grupo de senderismos que lo prevalecen como deporte y los ambientalistas que disfrutan de la conexión con la naturaleza, ellos realizan estas actividades de manera frecuente.

5.1.2. Población Referencial.

En la población referencial participan todas aquellas personas que habitan en el municipio y asisten esporádicamente, adicional los turistas que tienen la oportunidad de visitar este lugar como única vez.

5.2 Dimensionamiento de la Demanda

El municipio de Bello tiene un aproximado de 464.560 de habitantes entre su área urbana y rural, adicional se tiene referenciado que cientos de personas al año de la región, connacionales y extranjeros visitan el cerro Quitasol en busca de actividades ecoturísticas, pero actualmente no se tienen una cifra exacta de los turistas que ingresan al cerro ya que es abierta al público sin ningún costo y/o sin control de ingreso. De acuerdo con a los resultados de investigación realizados por parte de la Alcaldía para establecer el plan de desarrollo turístico del municipio el cual se realizó tomando como muestra la población del municipio, se encontró que la población de Bello considera de gran relevancia realizar actividades de ecoturismo, caminatas ecológicas, observación paisajística y cultura, es decir que probablemente existe un 65 % de la población que podría aprovechar el Cerro Quitasol para llevar a cabo este tipo de planes, adicional

Figura 18.

Actividades para promover en el municipio de Bello.

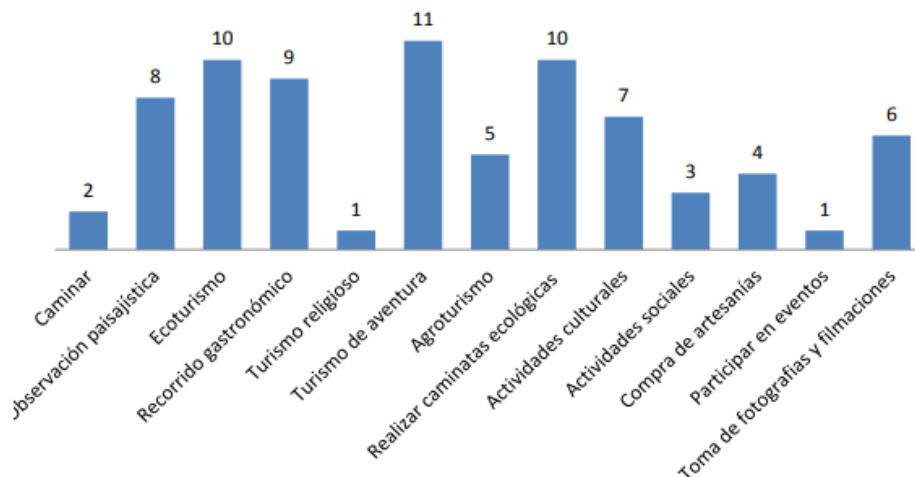


Figura 8: ¿Qué otra actividades turísticas le gustaría realizar en el municipio?

Nota: tomado de (Alcaldía Municipio Bello Antioquia, 2018)

Por otra parte, en el estudio mencionado anteriormente, también se observa en la figura número 8 que el 58% de la población de Bello Antioquia afirma que en el municipio no se promueven actividades turísticas y culturales.

Figura 19.

No se promueven actividades turísticas en el municipio.

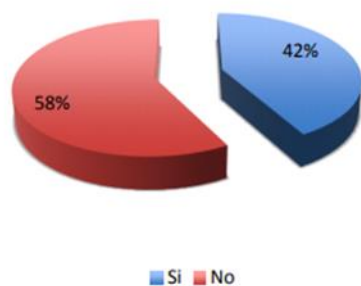


Figura 5: ¿Cree que en el municipio de Bello se desarrollan actividades turísticas y culturales?

Nota: tomado de (Alcaldía Municipio Bello Antioquia, 2018)

5.3 Dimensionamiento de la oferta

Como se observa en la figura número 8, el porcentaje que afirma la promoción de actividades turísticas en el Municipio es porque deben participar en dichos planes, dentro de los cuales determinan que el Cerro Quitasol es uno de los de los 5 atractivos sitios turísticos del Municipio y por tanto del 42% de individuos que realizan actividades turísticas en el municipio el 18% prefiere el Cerro Quitasol tal cual lo indica la figura número 9. Por lo anterior se tiene que tenemos un potencial del 65 % de la población con la firme intención de que si se promueve las actividades y planes turísticos donde se incluya la visita al cerro Quitasol estarían dispuesto a vivir la experiencia y eso sin contar que el área protegida es desconocida por muchas personas del país, lo cual al realizar una campaña masiva los atraería a visitar uno de los baluartes de la región.

Figura 20.

Sitios turísticos de Bello Antioquia.

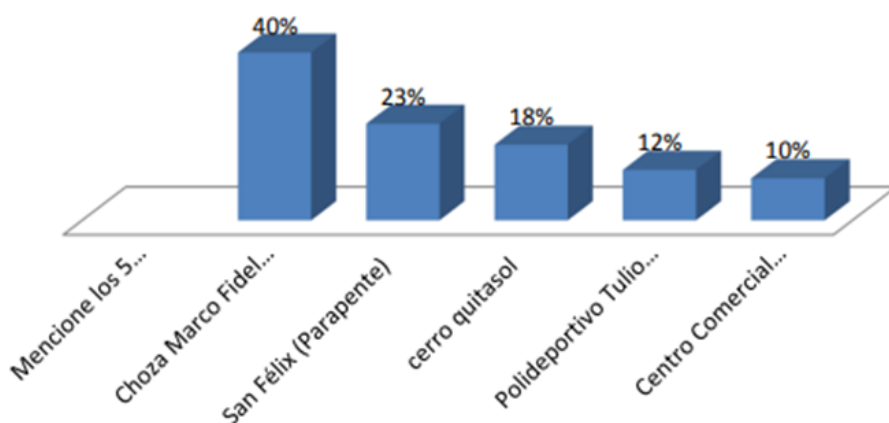


Figura 9: Mencione los 5 atractivos turísticos más importantes del municipio

Nota: (Alcaldia Municipio Bello Antioquia, 2018)

5.3.1. Punto de equilibrio oferta-demanda.

El punto de equilibrio al que queremos llegar es un punto donde tenemos que solo el 18 % de la población del municipio realiza algún tipo de actividad en el cerro por cuenta propia y tenemos un 65 % de la población que afirma que no se promueve el turismo ,indicando a su vez que si se atacara esto con políticas turísticas de promoción y seguridad el cerro se convertiría en unos de los centros turísticos más importantes del valle de Aburrá ,por lo cual se quiere llegar a un punto de equilibrio donde tomemos ese 18 % de la población y lo transformemos a un corto plazo en el 65 % de la población y por qué no a un largo plazo incrementar esta cifra de visitantes del área protegida, esto sin contar la cantidad de turistas de la región, nacionales y extranjeros que podremos atraer ,trasformando el municipio y sus alrededores en un corredor para la interacción con la naturaleza.

6. Estudio de Viabilidad Financiera

6.1. Estimación de costos de inversión del Proyecto

En la siguiente tabla se puede evidenciar una estimación de los costos monetarios a invertir en el proyecto.

Tabla 8.

Estimación de costos del Proyecto.

CONTRATADO				
ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Diseño urbanístico de espacio público verde en el área de influencia de los primeros 400 metros, a partir del límite del predio del municipio, se contemplan las diferentes etapas de diseño, según el decreto 2090, a saber: Esquema básico, Anteproyecto, y Proyecto, no se incluirá en esta propuesta la supervisión arquitectónica. Diseño Arquitectónico para módulos de estancia y miradores, de escala menor, que se identifiquen para 3 terrazas en la parte superior del camino, si se requieren.	M2	10.000	\$ 5.238	\$ 52.376.850
Estudios y Diseño de señalética, que definan ubicación y tipo de señal, de acuerdo a lineamientos	MI	2.600	\$ 5.000	\$ 13.000.000
Diseños estructurales y no estructurales, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en los sitios de intervención de miradores, observatorio para aves y lugares del recorrido donde se requieran obras de mitigación	M2	400	\$ 12.000	\$ 4.800.000
Levantamiento Topográfico (1) espacio público verde en el cerro quitasol	M2	18.000	\$ 1.200	\$ 21.600.000
Levantamiento Topográfico (2), sendero arqueológico, 10 m a ambos lados, donde sea posible.	MI	2.600	\$ 6.000	\$ 15.600.000

Estudio Geotécnico, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H. Estudios Geotécnicos. Los estudios de efectuaran en las zonas puntuales de intervención.	M2	1.000	\$	12.000	\$ 12.000.000
Estudio de Gestión del Riesgo en los puntos del recorrido donde se requieran obras de mitigación.	GB	1	\$	32.000.000	\$ 32.000.000
Especificaciones Técnicas de constructivas, presupuesto y programación.	GB	1	\$	22.500.000	\$ 22.500.000
					\$ 173.876.850

Fuente de elaboración propia.

6.2. Definición de Costos de Operación y Mantenimiento del Proyecto

Tabla 9.

Costos de operación y Mantenimiento

Código EDT	Estructura EDT	Tipo de Adquisición	Presupuesto estimado
1.1.	Acta de inicio	N/A	
1.2.	Levantamiento Topográfico	planimetría topográfica e informes.	\$ 10.000.000
1.3.	Estudio Geotécnico	Informe de estudio de suelos	\$ 5.000.000
1.4.	Estudio de Gestión del Riesgo	Informe de gestión del riesgo	\$ 18.000.000
1.5.	Estudio y diseño de señalética	planimetría de señalética	\$ 5.000.000
1.6.	Diseños Urbanísticos y Arquitectónicos	planimetría arquitectónica	\$ 12.500.000
1.7.	Diseños Estructurales	planimetría estructural	\$ 2.720.000
1.8.	Soporte y Complementos	Presupuesto de obra, cronograma, especificaciones de los contratos.	\$ 8.000.000
1.9.	Entrega Final	N/A	
			\$ 61.220.000

Fuente de elaboración propia.

6.3. Análisis de tasas de interés para costos de oportunidad

A continuación, se presenta el análisis realizado en diferentes entidades financieras con el fin de identificar la mejor oportunidad para invertir:

Tabla 10.*Estudio fuentes de inversión.*

INTERES COMPUESTO CDT					
ENTIDAD	TASA	TIPO DE TASA	FORMULA APLICADA	RESPUESTA	
BANCOLOMBIA	2,45%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	2,45%	EA
DAVIVIENDA	1,80%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	1,80%	EA
CAJA SOCIAL	2,95%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	2,95%	EA
POPULAR	3,38%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	3,38%	EA
BOGOTA	3,20%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	3,20%	EA

Fuente de elaboración propia.

6.4. Análisis de tasas de interés para costos de financiación

Se realiza el siguiente análisis para identificar la mejor y más conveniente fuente de financiación para el proyecto.

Tabla 11.*Estudio fuentes de financiación*

INTERES COMPUESTO CREDITO					
ENTIDAD	TASA	TIPO DE TASA	FORMULA APLICADA	RESPUESTA	
BANCOLOMBIA	24,44%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	24,44%	EA
DAVIVIENDA	28,17%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	28,17%	EA
CAJA SOCIAL	26,30%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	26,30%	EA
POPULAR	15,39%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	15,39%	EA
BOGOTA	22,94%	NA	$EA = ((1+(0.08/1)) ^1)-1$	22,94%	EA

Fuente de elaboración propia.

6.5. Tablas de amortización y/o capitalización

Teniendo en cuenta los respectivos análisis a continuación se presenta la amortización y capitalización del proyecto.

Tabla 12.

Amortización

DATOS					
I		0,1539	EA	1,20%	EM
N		4			
VP=	\$	52.163.055	30% del valor de Contrato		
R=	\$	13.434.333			
I=	?				
VK=	?				

TABLA DE AMORTIZACIÓN						
PERIODO	VALOR DEL CREDITO (VP)	ABONO A CAPITAL (V _k)	INTERES (I)	RENTA (R)	SALDO	
0	\$	52.163.055	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 52.163.055
1	\$	52.163.055	\$ 12.808.355	\$ 625.977,15	\$ 13.434.333	\$ 39.354.699
2	\$	39.354.699	\$ 12.962.061	\$ 472.271,85	\$ 13.434.333	\$ 26.392.638
3	\$	26.392.638	\$ 13.117.610	\$ 316.722,03	\$ 13.434.333	\$ 13.275.027
4	\$	13.275.027	\$ 13.275.027	\$ 159.305,54	\$ 13.434.333	
		\$ 52.163.055,00	\$ 1.574.276,58	\$ 53.737.332		

Fuente de elaboración propia.

Tabla 13.

Capitalización

DATOS					
I		3,38%	EA	0,28%	EM
N		4			
VP=	\$	173.876.850			
R=	\$	43.771.084			
I=					
VK=					

TABLA DE CAPITALIZACION			
PERIODO	VALOR AHORRO	INTERES	ACUMULADO
1	\$ 43.771.084	\$ 121.418,86	\$ 43.892.503
2	\$ 43.771.084	\$ 243.174,53	\$ 87.906.761
3	\$ 43.771.084	\$ 365.267,95	\$ 132.043.113
4	\$ 43.771.084	\$ 487.700,05	\$ 176.301.896
	\$ 175.084.335	\$ 1.217.561,39	

Fuente de elaboración propia.

6.6. Flujo de caja

A continuación, se relaciona el flujo de caja en un periodo de cuatro (4) meses concluyendo los siguientes datos:

Tabla 14.

Flujo de caja del Proyecto

FLUJO DE CAJA/EFFECTIVO				
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
INGRESOS				
Inversión	\$ 10.000.000			
Préstamo bancario	\$ 52.163.055	0	0	0
Pago del contrato (cortes)	\$ 59.200.000	\$ 45.000.000	\$ 61.008.008	\$ 8.668.842
TOTAL, DE INGRESOS	\$ 111.363.055	\$ 45.000.000	\$ 61.008.008	\$ 8.668.842
EGRESOS				
Gastos de personal	\$ 9.474.166	\$ 9.474.166	\$ 9.474.166	\$ -
Servicios profesionales especializados	\$ 15.349.500	\$ -	\$ 15.349.500	\$ -
Compras de contado/ Gastos administrativos	\$ 1.092.000	\$ 1.092.000	\$ 1.092.000	\$ -
Servicios (agua, luz, internet)	\$ 157.500	\$ 157.500	\$ 157.500	\$ -
Arriendo	\$ 1.967.000	\$ 1.967.000	\$ 1.967.000	\$ -
Transporte de equipos	\$ 167.000	\$ 167.000	\$ 167.000	\$ -
Gastos Financieros (Crédito)	\$ 13.434.333	\$ 13.434.333	\$ 13.434.333	\$ 13.434.333
TOTAL, DE EGRESOS	\$ 41.641.499	\$ 26.291.999	\$ 41.641.499	\$ 13.434.333
FLUJO NETO DEL PERIODO	\$ 69.721.556	\$ 18.708.001	\$ 19.366.509	-\$ 4.765.491
SALDO INICIAL DEL EFECTIVO	0	\$ 69.721.556	\$ 88.429.557	\$ 107.796.066
SALDO FINAL DE CAJA	\$ 69.721.556	\$ 88.429.557	\$ 107.796.066	\$ 103.030.575

Fuente de elaboración propia.

6.7 Evaluación financiera y análisis de indicadores

Para la evaluación financiera se tiene en cuenta el análisis de beneficio/costo, análisis de recuperación de capital, valor presente neto y análisis TIR, obteniendo la siguiente información:

Tabla 15.

Análisis del beneficio / costo (M/C)

CONCEPTO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	SUMATORIA	COSTO DEL CAPITAL 3,38%	NETOS
BENEFICIOS	\$ 111.363.055	\$ 45.000.000	\$ 61.008.008	\$ 8.668.842	\$ 226.039.905	\$ 7.640.149	\$ 218.399.756
COSTOS	\$ 41.641.499	\$ 26.291.999	\$ 41.641.499	\$ 13.434.333	\$ 123.009.330		\$ 123.009.330
					BENEFICIO/COSTO B/C	1,84	1,78
					TASA MINIMA ALTERNATIVA DE RETORNO	3,38%	
					COSTO DEL CAPITAL	0,0338	
					INDICE DE BENEFICIO	1,78	

Fuente de elaboración propia.

Tabla 16.

Periodo de recuperación de capital.

PRC							
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE			
INGRESOS							
Inversión	\$ 10.000.000						
Préstamo bancario	\$ 52.163.055	0	0	0			
Pago del contrato (cortes)	\$ 59.200.000	\$ 45.000.000	\$ 61.008.008	\$ 8.668.842			
TOTAL, DE INGRESOS	\$ 111.363.055	\$ 45.000.000	\$ 61.008.008	\$ 8.668.842			
EGRESOS							
Gastos de personal	\$ 9.474.166	\$ 9.474.166	\$ 9.474.166				\$ -
Servicios profesionales especializados	\$ 15.349.500		\$ 15.349.500				\$ -
Compras de contado/ Gastos administrativos	\$ 1.092.000	\$ 1.092.000	\$ 1.092.000				\$ -
Servicios (agua, luz, internet)	\$ 157.500	\$ 157.500	\$ 157.500				\$ -
Arriendo	\$ 1.967.000	\$ 1.967.000	\$ 1.967.000				\$ -
Transporte de equipos	\$ 167.000	\$ 167.000	\$ 167.000				\$ -
Gastos Financieros (Crédito)	\$ 13.434.333	\$ 13.434.333	\$ 13.434.333	\$ 13.434.333			\$ 13.434.333

TOTAL, DE EGRESOS	\$	41.641.499	\$	26.291.999	\$	41.641.499	\$	13.434.333
FLUJO NETO DEL PERIODO	\$	69.721.556	\$	18.708.001	\$	19.366.509	-\$	4.765.491
SALDO INICIAL DEL EFECTIVO		0	\$	69.721.556	\$	88.429.557	\$	107.796.066
SALDO FINAL DE CAJA	\$	69.721.556	\$	88.429.557	\$	107.796.066	\$	103.030.575

Fuente de elaboración propia.

Tabla 17.

Análisis valor presente neto / valor actual neto

Cok	3,38%
A	-\$ 10.000.000,00
Periodos	4

VAN	-\$ 10.000.000,00	\$ 69.721.556	\$ 18.708.001	\$ 19.366.509	\$ 4.765.491
		(1+0,0338) ^1	(1+0,0338) ^2	(1+0,0338) ^3	(1+0,0338) ^4
VAN	-\$ 10.000.000,00	\$ 69.721.556	\$ 18.708.001	\$ 19.366.509	\$ 4.765.491
		1,0338	1,069	1,105	1,142
VAN	-\$ 10.000.000,00	\$ 67.442.016	\$ 17.504.686	\$ 17.528.379	\$ 4.172.166
VAN			\$ 96.647.246,81		

Fuente de elaboración propia.

Tabla 18.

Análisis TIR

Cok	3,38%	FLUJO DE EFECTIVO				TOTAL	TIR
A	-\$ 10.000.000	\$ 69.721.556	\$ 18.708.001	\$ 19.366.509	\$ 4.765.491	\$ 112.561.557	627%
Periodo	0	1	2	3	4		

Fuente de elaboración propia.

6.8. Análisis de sensibilidad.

De acuerdo con los resultados del estudio financiero, se pudo evidenciar la viabilidad del proyecto obteniendo los siguientes efectos positivos en cada una de las herramientas utilizadas:

1. Evidentemente es más rentable invertir el valor total del presupuesto en el proyecto que en el CDT.
2. En la tabla número 13 se evidencia el comportamiento de cada uno de los componentes de amortización; hay una cuota fija de abonos a capital de \$13.434.333, hay un valor de interés calculado sobre una tasa de 1,20 % efectivo mensual vencido, el cual va disminuyendo con el paso del tiempo y a efectos de menor saldo de capital, hay un valor de Renta que reúne la amortización el interés, hay una periodicidad de 4 meses, se presentan los efectos de los saldos a medida que se producen las amortizaciones.
3. En el flujo de caja se evaluó el impacto de la nueva inversión del proyecto y su financiamiento considerando el contexto financiero del mismo y por ende la utilidad.
4. En el análisis de beneficio vs costos se identificó un resultado de 1,78 el cual determina viable el proyecto.
5. Del análisis del flujo de efectivo, se concluye que el proyecto requiere de un (1) periodo (un mes) para recuperar a los inversionistas su capital aportado.
6. En el estudio de Valor Actual Neto (VAN) dado que aparte del Cok ofrecido por el mercado financiero, este proyecto dejara al inversionista \$96.647.246 adicional, librando el capital aportado.
7. Por lo anterior se evidencia la viabilidad que tiene el desarrollo del Proyecto de “Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia”.

7. Estudio Social y Ambiental

7.1. Descripción y categorización de impactos ambientales

Se diseñará y planificará la adecuación del sendero corrales en el cerro Quitasol ubicado en el valle de Aburra para la recuperación de los primeros 400 metros lineales del camino, con zonas de descanso, miradores y avistamientos de aves que permitan mejorar la experiencia por parte de los visitantes de la zona protegida.

El cerro Quitasol se encuentra ubicado al norte del Valle de Aburrá, cerca de Medellín Antioquia, tiene una altura de 2.800 msnm, se caracteriza por ser una montaña piramidal y un cerro tutelar del municipio de Bello, Antioquia. Limita al Norte con San Pedro de los Milagros, al sur con Medellín, al oriente con Copacabana y al occidente con San Félix. (Antioquia libre, 2018).

- Análisis PESTEL

Los resultados obtenidos del análisis PESTEL, evidencia el aspecto ambiental como el más relevante de los componentes del entorno, ya que los estudios y diseños del proyecto se basan dentro de un marco ambiental, donde se quiere potencializar los aspectos biodiversos del Cerro Quitasol, a través de diferentes estrategias identificadas para cada componente, como campañas de educación y concientización del cuidado ambiental, toma de decisiones con comunidades colectivas del Cerro, implementación de planes de gestión de riesgo, señalética, entre otros que aportan a la preservación de los recursos naturales y la conservación del patrimonio. También estrategias de mitigación a los impactos negativos que se puedan presentar en el desarrollo del proyecto, por medio de normas estrictas que fomenten la educación ambiental en la sociedad,

adicional la protección de los elementos arqueológicos que han sido parte de la cultura, las creencias y tradiciones del Cerro Quitasol durante siglos. (Se presenta en el anexo A)

- **Análisis de Riesgos**

Los resultados del análisis de riesgos del Proyecto "Estudios y diseños para el camino a la hacienda Corrales dentro del área protegida Cerro Quitasol- La Holanda del Municipio de Bello" (se presentan en el anexo B).

Como conclusión se pudo evidenciar que debido a que el Proyecto a tartar se desarrolla sobre un ecosistema, el mayor riesgo con el que se corre es el ambiental ya que se pueden presentar eventos naturales de diferente magnitud como deslizamientos, vendavales, sismos, etc, que pueden generar retrasos en el cronograma planteado, afectando tiempos y recursos, para esto se identificarán patrones climáticos de la región que me impacten negativamente el normal Desarrollo del proyecto con esto se diseñaran planes que puedan mitigar en mayor porcentaje el impacto que me generen estos eventos de la naturaleza, adicional se van a gestionar pólizas de seguro con los contratistas que me apoyen en caso de que las condiciones ambientales desfavorables me generen retrasos y resultados adversos en el desarrollo y ejecución del Proyecto.

- **Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM**

Los resultados del análisis de la matriz P5 del Proyecto "Estudios y diseños para el camino a la hacienda Corrales dentro del área protegida Cerro Quitasol- La Holanda del Municipio de Bello" (se presentan en el anexo C).

Conclusión:

En conclusión, una de las categorías más críticas se encuentra la categoría ambiental y su subcategoría ENERGIA USADA, esta subcategoría refleja un consumo de energía para los equipos utilizados durante el ciclo de vida del proyecto, la energía utilizada no proviene de una fuente renovable, de igual manera sucede con el consumo de agua en las oficinas.

- **Análisis cálculo de huella de carbono**

El análisis de huella de carbono se realiza con el fin de implementar estrategias que permitan mitigar los impactos negativos a causa de las emisiones generadas por el consumo de los equipos necesarios para llevar a cabo el proyecto, lo cual contribuye a reducir la contaminación ambiental, disminuye costos, y beneficia la sociedad, proporcionando utilidades para el mismo, por tanto, se realizó el siguiente análisis por entregable:

Tabla 19.*Fase de levantamiento topografico*

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD - (FASE DELEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
GPS	1	2	0.00736	0,136	0,01601536
DRONE	1	2	0,0135	0,136	0,007344
ESTACION	1	2	0.34	0,136	0.739
TOTAL					
IMPRESORA	1	2	0,08	0,136	0,0217
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	7	2,2	0,136	14,36
					14,40505936

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (FASE DELEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	2	2,13	8,15	34,71
					34,71

Fuente de elaboración propia.

Tabla 20.*Estudio Geotécnico y de zonas de intervención*

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD -(ESTUDIO GEOTECNICO DE ZONAS DE INTERVENCION)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
IMPRESORA	1	2	0,08	0,136	0,0217
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	7	2,2	0,136	14,36
					14,3817

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (ESTUDIO GEOTECNICO DE ZONAS DE INTERVENCION)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	2	2,13	8,15	34,71
MOTOR TRIPOIDE SPT	1	2	17,11	10,15	173,68
					208,39

Fuente de elaboración propia.

Tabla 21.

Estudio de Gestión de riesgos sobre obras de mitigación

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD - (ESTUDIO DE GESTION DE RIESGO SOBRE OBRAS DE MITIGACION)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
CAMARA FOTOGRAFICA	1	2	0,57	0,136	0,077
IMPRESORA	1	2	0,08	0,136	0,0217
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	6	2,2	0,136	14,36
					14,4587

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (ESTUDIO DE GESTION DE RIESGO SOBRE OBRAS DE MITIGACION)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	2	2,13	8,15	34,71
					34,71

Fuente de elaboración propia.

Tabla 22.

Estudio y diseño de señalética

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD - (ESTUDIO Y DISEÑO DE SEÑALETICA)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
PLOTTER PARA IMPRESIÓN	1	2	0,6	0,136	0,3264
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	6	2,2	0,136	14,36
					14,6864

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (ESTUDIO Y DISEÑO DE SEÑALETICA)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	2	2,13	8,15	34,71
					34,71

Fuente de elaboración propia.

Tabla 23.*Diseños urbanísticos y arquitectónicos*

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD - (DISEÑOS URBANISTICOS Y ARQUITECTONICOS)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
PLOTTER PARA IMPRESIÓN	1	2	0,6	0,136	0,3264
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	6	2,2	0,136	14,36
					14,6864

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (DISEÑOS URBANISTICOS Y ARQUITECTONICOS)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	1	2,13	8,15	17,35
					17,35

Fuente de elaboración propia.

Tabla 24.*Diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención*

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD - (DISEÑOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES DE SITIOS DE INTERVENCION)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
IMPRESORA	1	2	0,08	0,136	0,0217
PLOTTER PARA IMPRESIÓN	1	2	0,6	0,136	0,3264
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	6	2,2	0,136	14,36
					14,6864

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (DISEÑOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES DE SITIOS DE INTERVENCION)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	1	2,13	8,15	17,35
					17,35

Fuente de elaboración propia.

Tabla 25.

Soportes y complementos del proyecto

CALCULO HUELLA DE CARBONO ELECTRICIDAD -(SOPORTES Y COMPLEMENTOS DEL PROYECTO)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL(KWh)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/KWh)	EMISION KGCO2
IMPRESORA	1	2	0,08	0,136	0,0217
COMPUTADOR Dell Inspiron 15 3000	1	6	2,2	0,136	14,36
					14,3817

Fuente de elaboración propia.

CALCULO HUELLA DE CARBONO COMBUSTIBLE - (SOPORTES Y COMPLEMENTOS DEL PROYECTO)

MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJO (DIAS)	CONSUMO REAL (gal)	FACTOR DE EMISION (KgCO2/gal)	EMISION KGCO2
CAMIONETA	1	2	2,13	8,15	34,71
					34,71

Fuente de elaboración propia.

Tabla 26.*Resumen huella de carbono.*

RESUMEN HUELLA DE CARBONO--REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SENDERO CORRALES DEL CERRO QUITASOL			
ETAPA	EMISION TON CO2		TOTAL
	Combustible	Electricidad	
FASE DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	0,03471	0,01440506	0,04911506
ESTUDIO GEOTECNICO DE ZONAS DE INTERVENCION	0,20839	0,0143817	0,2227717
ESTUDIO DE GESTION DE RIESGO SOBRE OBRAS DE MITIGACION	0,03471	0,0144587	0,0491687
ESTUDIO Y DISEÑO DE SEÑALETICA	0,03471	0,0146864	0,0493964
DISEÑOS URBANISTICOS Y ARQUITECTONICOS	0,01735	0,0146864	0,0320364
DISEÑOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES DE SITIOS DE INTERVENCION	0,01735	0,0146864	0,0320364
SOPORTES Y COMPLEMENTOS DEL PROYECTO	0,03471	0,0143817	0,0490917
TOTAL	0,38193	0,10168636	0,48361636

Fuente de elaboración propia.

Como conclusión se deduce que el equipo que genera mayores emisiones atmosféricas es el motor trípode de SPT con una medida de 0,2227717 TON, porque su funcionamiento es a base de combustible ACPM y gasolina, el cual se encuentra entre el rango de las mayores fuentes generadoras de emisiones CO₂, dichos gases con llevan a un calentamiento global debido a la absorción de la energía.

- **Estrategias de mitigación de impacto ambiental**

Tabla 27.

Estrategias, objetivos, metas e indicadores de sostenibilidad del proyecto.

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
Consumo responsable de energía en los equipos de oficina.	Si se suspenden las actividades laborales por más de 30 minutos, se deben apagar los equipos. Al terminar la jornada laboral realizar el apagado y correcta desconexión de los equipos.	Reducir el consumo energético que se realiza en el consumo de oficina.	Reducir en un 20% durante el desarrollo del proyecto.
Realizar las actividades del proyecto paralelamente.	Coordinar las actividades que permitan ejecutarse de manera simultánea, por lo cual se disminuyen la cantidad de visitas que se deben realizar al predio.	Disminuir el consumo de combustibles fósiles para mitigar los gases de efecto invernadero.	Reducción del 43% del consumo de combustible relacionado con actividades de transporte durante las fases del proyecto.
Uso de equipos sostenibles.	Realizar la adquisición o alquiler de un equipo de última generación que optimice el uso de combustible reduciendo el consumo del mismo.	Mitigar la proporción de CO ₂ que genera el equipo durante la fase de topografía.	Obtener una reducción del 10% del total del uso del combustible del trípode durante la ejecución de la actividad.
Proporcionar actividades de aprendizaje al personal.	Implementar un plan de gestión de SST que fomente capacitaciones al personal profesional y operativo.	Fomentar buenas prácticas y nuevos conocimientos.	Aumentar en un 10% actividades de aprendizaje durante cada fase del proyecto.

Fuente de elaboración propia.

Tabla 28.*Indicadores de sostenibilidad del proyecto.*

Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Formula	Periodicidad	Tipología
Consumo energético mes actual //consumo energético mes anterior	Consumo energético en las oficinas reducido en 20 %	% kw	I= 100 – $\left(\frac{Ca}{Can} * 100\right)$	1	Efecto
Combustibles fósiles utilizados en transportes mes actual //combustibles fósiles utilizados mes anterior.	Combustibles fósiles utilizados disminuidos en al menos 40%	% Gal	I= 100 – $\left(\frac{Ca}{Can} * 100\right)$	1	Efecto
Generación de CO2 durante la fase de topografía planeada//Generación de CO2 durante la ejecución de la fase.	Impacto de CO2 generado en la fase de topografía mitigada en 10 %	% Ton CO2	I= 100 – $\left(\frac{CD}{CE} * 100\right)$	1	Efecto

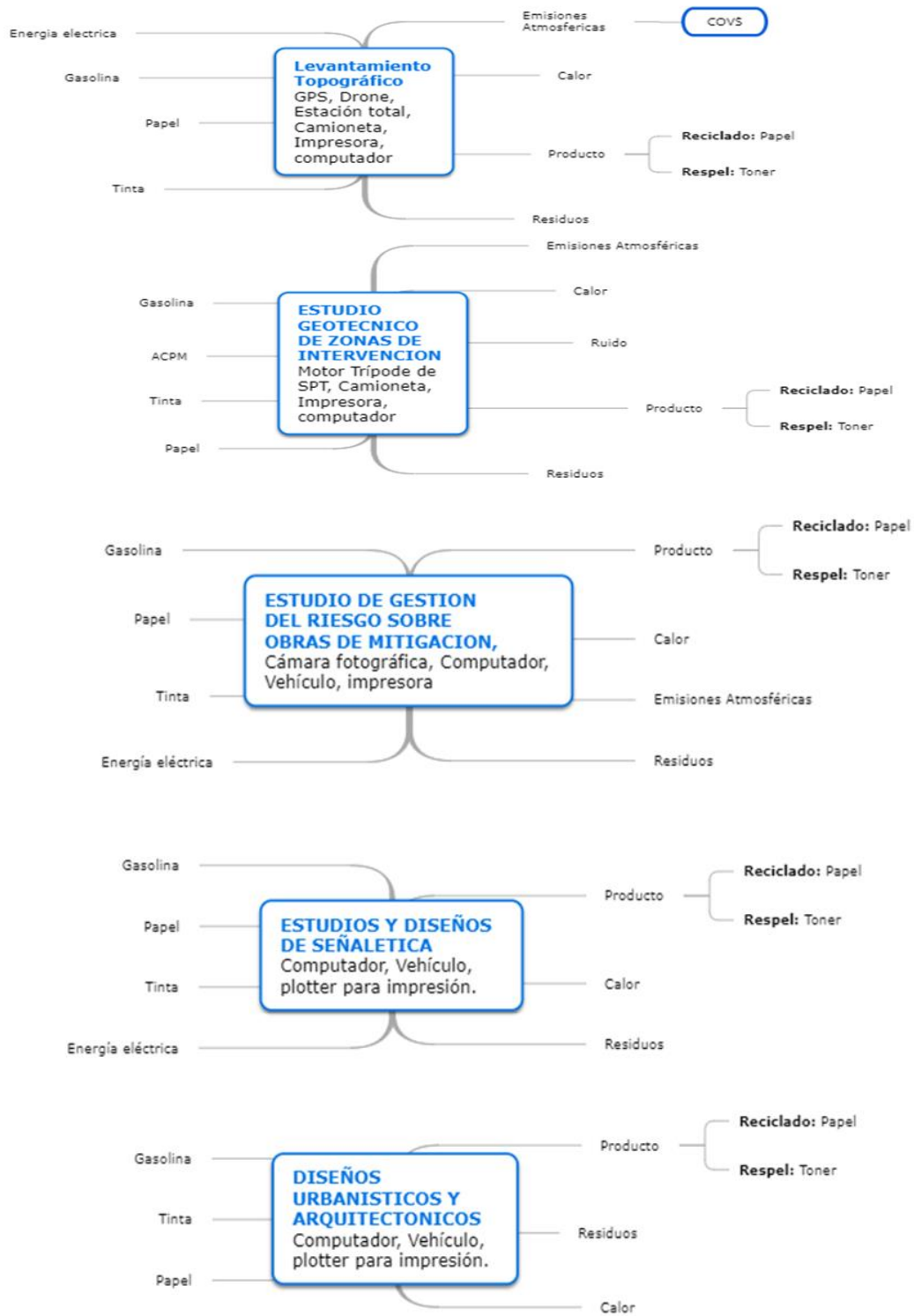
Fuente de elaboración propia.

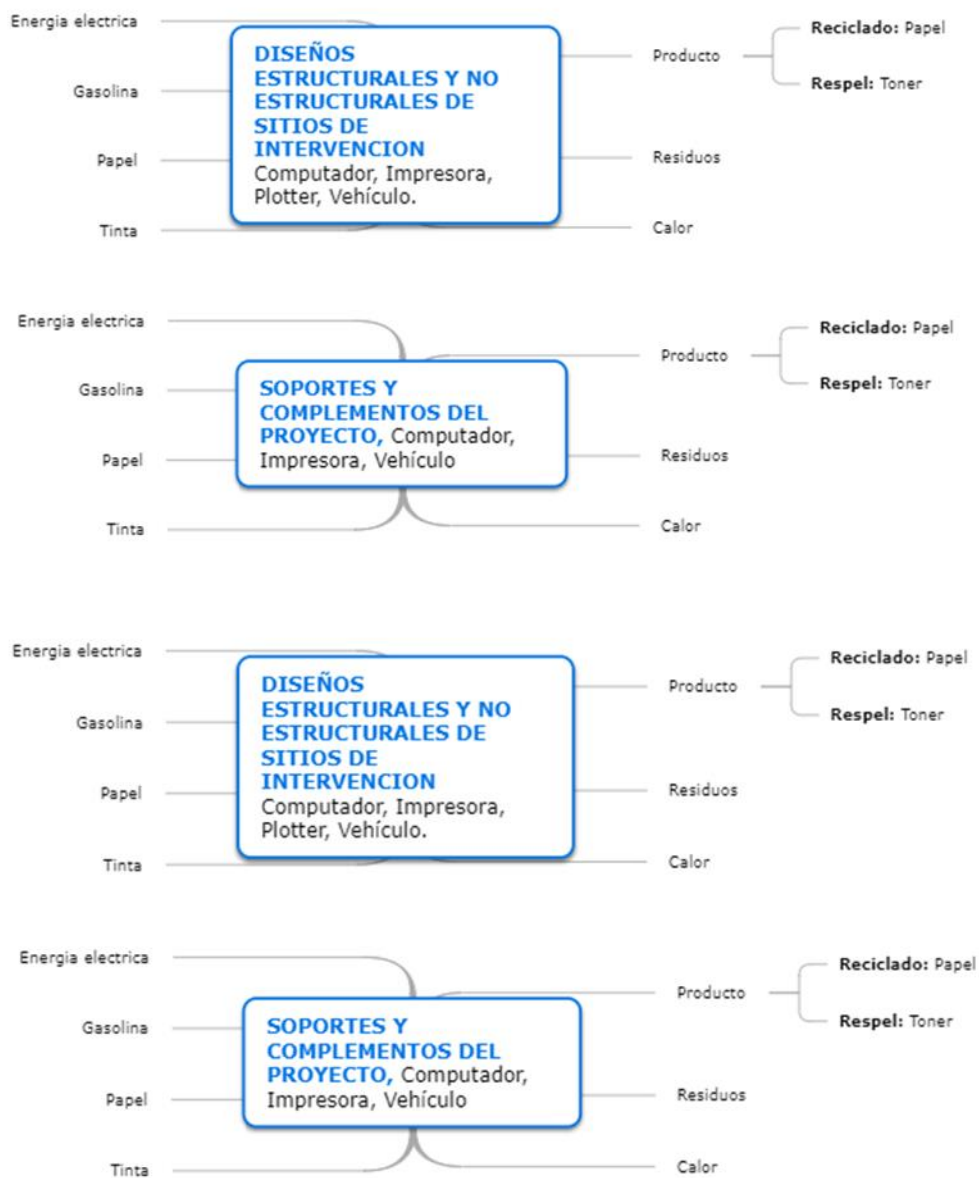
7.2. Análisis ambiental del ciclo de vida de proyecto

A continuación, se presenta el flujo de entregas y salidas para el ciclo de vida del proyecto, analizando el impacto generado en cada uno de los componentes.

Figura 21.*Flujo de entradas y salidas para el ciclo de vida del Proyecto.*

Realización de estudios y diseños para el Sendero corrales del Cerro Quitasol





Fuente de elaboración propia basados en (Fernandez G, 2013).

- Productos derivados del proyecto son los informes de los estudios y diseños realizados, los cuales están compuestos por papel y tinta, generando impactos futuros como: residuos orgánicos que pueden ser fácilmente reciclados, reutilizados y reducidos.

- En relación al proyecto se generan impactos ambientales debido al uso de insumos, como: energía eléctrica, combustibles fósiles, tinta y demás, indispensables para el funcionamiento de los equipos como: Vehículo de transporte, Motor de Trípode SPT, Drone, computadores, impresoras, cámara.

7.3. Responsabilidad social-empresarial (RSE)

El proyecto tiene compromiso social y empresarial recuperar el sendero corrales para generar espacios públicos para la educación ambiental, cultivando consciencia de que nuestras tierras es lo que nos hace ricos gracias a nuestra variedad de flora y fauna, creando zonas seguras que antes fueron golpeadas por el conflicto armado y el desplazamiento masivo.

No solo se brindará educación medio ambiental, sino que aportará directamente en el crecimiento económico de la población, ya que con la llegada de turistas regionales, nacionales e internacionales impulsará las transacciones de bienes y servicios de la región, impactando económica y socialmente la región que por ende mejorará la calidad de vida de los pobladores.

8. Gestión de la integración del proyecto

8.1 Acta de Constitución (Project Chárter)

Tabla 29.

Acta de constitución.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL CAMINO A LA HACIENDA CORRALES DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA CERRO QUITASOL-LA HOLANDA EN EL MUNICIPIO DE BELLO	18-CD-2021

FINALIDAD DEL PROYECTO: DESCRIBIR EL FIN ÚLTIMO, PROPÓSITO GENERAL, U OBJETIVO DE NIVEL SUPERIOR POR EL CUAL SE EJECUTA EL PROYECTO, MENCIONANDO EL ENLACE CON PROGRAMAS, PORTAFOLIOS, O ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACIÓN.	
Entregar unos estudios y diseños concretos e ilustrativos de cómo sería la recuperación del sendero corrales en el cerro Quitasol para que basados en ellos se pueda dar paso a la ejecución y construcción del proyecto impactando de manera positiva la población de la zona y los turistas que visiten el área de protección, incentivando el ecoturismo y fomentando el equilibrio entre con la fauna y la flora silvestre típica del lugar.	
PACTO	3 - Por la calidad institucional y por el ordenamiento territorial
PROGRAMA	3.1.1 Conectividad Espacial y Ambiental y consolidación y desarrollo de Centros de Comuna, parques, escenarios deportivos y zonas urbanísticas estratégicas.
OBJETIVO DEL PROGRAMA	Aumentar los índices de espacio Público efectivo por habitante en los principales corredores de conectan los centros de comuna, parques públicos, escenarios deportivos y sectores estratégicos de las comunas y el corregimiento.
INDICADOR PRODUCTO	Áreas de espacio público mantenidas.
UNIDAD DE MEDIDA	M2 (metro cuadrado)
META CUATRIENIO	7.000
META 2021	2.130
ACTIVIDADES PLAN DE ACCIÓN 2021.	2.130
ACTIVIDADES PLAN DE ACCION 2021.	En articulación con la secretaria de obra públicas, bajo los siguientes indicadores: 1. Adecuación de infraestructura institucional en escenarios deportivos para el uso

	<p>en condiciones aptas y seguras y 2. Adecuación de infraestructura institucional en parques infantiles para el uso en condiciones aptas y seguras (\$1000.000.000) se programan las siguientes actividades:</p> <p>Construcción y/o adecuación y/o mejoramiento de 4 escenarios deportivos, incluye construcción de cubierta en estructura metálica, construcción de placa en concreto, demarcación y recuperación de zonas de urbanismo.</p> <p>Contratación de prestación de servicios de 1 arquitecto y 1 ingeniero civil.</p> <p>Contratación de obra de interventoría.</p> <p>Convenio en el AMVA.</p> <p>Construcción y/o adecuación y/o mejoramiento de 4 parques recreativos infantiles, incluye suministro, transporte e instalación de parques recreativos y recuperación de zonas de urbanismo.</p> <p>Contratación de prestación de servicios de 1 arquitecto.</p> <p>Contratación de obra de interventoría.</p> <p>En articulación con la secretaria de Medio Ambiente, Planeación y Corantioquia mantenimiento del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia.</p>
DEPENDENCIA LIDER	Secretaria de Planeación.

OBJETIVOS DEL PROYECTO: DESCRIBIR LOS OBJETIVOS HACIA LOS CUALES SE DEBE DIRIGIR EL TRABAJO DEL PROYECTO EN TÉRMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN, DEFINIENDO LOS OBJETIVOS MEDIBLES DEL PROYECTO Y LOS CRITERIOS DE ÉXITO ASOCIADOS.		
CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1. ALCANCE	El contrato contempla como alcance la realización de los Estudios y Diseños presentados al igual que estos cumplan con las tipologías de miradores, estaciones de descanso y torre de avistamiento de aves, de conformidad con el Anexo entregado por Corantioquia y con la ficha técnica que hace parte los estudios previos; y obligaciones especiales	Las especificaciones técnicas serán desarrolladas de conformidad con los alcances previstos para la ejecución del convenio suscrito
2. CRONOGRAMA	El plazo de ejecución del proceso contractual es de dos meses (2), contados a partir de la suscripción del acta de inicio del contrato respectivo.	
3. COSTO	El presupuesto oficial para la ejecución del proceso contractual es de CIENTO SETENTA Y TRES MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA PESOS M/CTE (\$ 173.876.850). IVA incluido.	

DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: <i>DESCRIBIR LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC., DEL PROYECTO.</i>
Los estudios y diseños comprenden:
Levantamientos topográficos de terreno mediante drone, de espacio público verde en el cerro Quitasol (1) áreas de miradores, decks de madera y Levantamiento topográfico de sendero arqueológico, hasta 10 metros a ambos lados, donde las condiciones del terreno lo permitan.
Diseño urbanístico de espacio público verde en el área de influencia de los primeros 400 metros, a partir del límite del predio del municipio. Se contemplan las diferentes etapas de diseño, según el decreto 2090, a saber: Esquema básico, Anteproyecto, y Proyecto, no se incluirá en esta propuesta la supervisión arquitectónica.
Diseño Arquitectónico para módulos de estancia y miradores, de escala menor, que se identifiquen para 3 terrazas en la parte superior del camino, si se requieren.
Diseños estructurales y no estructurales, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en los sitios de intervención de miradores, observatorio para aves y lugares del recorrido donde se requieran obras de mitigación.
Estudio Geotécnico, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H. Estudios Geotécnicos. Los estudios de efectuaran en las zonas puntuales de intervención.
Estudio de gestión del riesgo en los sitios en los cuales se requieran obras de mitigación.
Estudios y diseño de señalética, que definan ubicación y tipo de señal. ▪ Diseños estructurales, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10.
Especificaciones técnicas de construcción, presupuesto y programación de construcción.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO, LÍMITES Y ENTREGABLES CLAVE: <i>DEFINIR EL PROYECTO DE FORMA GENERAL, DEFINIR LOS LÍMITES DEL PROYECTO, ASÍ COMO LOS ENTREGABLES CLAVE.</i>
Los estudios y diseños, se ejecutará en el municipio de BELLO – DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, en inmediaciones de la Hacienda Corrales dentro del Área Protegida del Cerro Quitasol – La Holanda.

Para cada estudio se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior debe entregarse también de forma física e impresa.
Para el Diseño Urbanístico y Arquitectónico se entregarán dos (2) renders HD (para uso de medios) de cada elemento y para validar el uso de la señalización, se entregarán simulaciones en el lugar específico.
Los propios exigidos en el Manual de Supervisión para la Corporación y los reglados en la ley 80 de contratación pública, y demás normas que lo complementan (actas, memorias, archivo fotográfico, pruebas de laboratorio fichas técnicas, etc.).
Para el levantamiento topográfico: Ortofotomosaico en formato ECW/TIFF/KMZ y Resolución.

Cronograma de Hitos del Proyecto: <i>Mencionar todos los hitos de manera cronológica, colocando sus fechas programadas de inicio y fin.</i>	
Hitos	Fechas Programadas
Levantamientos topográficos	Del 2 de agosto al 10 de agosto
Estudios geotécnicos	Del 5 de agosto al 13 de agosto
Estudios de gestión del riesgo	Del 2 de agosto al 26 de agosto
Estudios y diseños de señalética	Del 6 de agosto al 1 de septiembre
Diseños urbanísticos y arquitectónicos	Del 27 de julio al 9 de septiembre
Diseños estructurales y no estructurales	Del 23 de agosto al 10 de septiembre
Soportes y complementos del proyecto	Del 13 de septiembre al 22 de septiembre
Recursos Financieros del Proyecto: <i>Mencionar los recursos financieros asignados al proyecto.</i>	
Concepto	Monto
Servicios prestados a la empresa y servicios de producción – Estudios y diseños requeridos Convenio Corrales. Rubro: 2.3.2.02.02.008.83232 Número del CDP: 0026 Fecha del CDP: Julio 15 de 2021	\$173.876.850
Lista de Interesados Clave: <i>Mencionar los principales interesados del proyecto.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> -Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA -Municipio de Bello, Antioquia -EDUNORTE empresa de desarrollo urbano y rural del Municipio de Bello -LR Consultorías y asesorías (contratista) -Población local -Población flotante 	
<p>hasta 7cm/px; Modelo digital de superficie, en formato TIFF en Resolución 0.5m; Modelo digital de terreno/ nubes de puntos clasificada (cota optométrica en formato LAS, en resolución 0.5m; Curvas de nivel en formato de DWG, Resolución 1m; informe de levantamiento y descripción del proceso en formato pdf</p>	
RIESGOS GENERALES DEL PROYECTO: <i>DESCRIBIR LOS RIESGOS GENERALES DEL PROYECTO.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento en la prestación del servicio - No aplicación de la normatividad vigente exponiendo el proyecto a penalizaciones. - Cambios o rotación del equipo de trabajo. - No realizar el estudio de riesgo topografico. - Los bienes so servicios que presta el contratista no cumpla con las condiciones y especificaciones tecnicas de calidad. - Afectación de desastres naturales de gran magnitud para los cuales las medidas de contingencia sean limitadas. - Cambios en el presupuesto asignado para el proyecto por parte del sponsor. - Amenazas o intimidaciones por parte de grupos al margen de la ley. 	

Requisitos de Aprobación del Proyecto: <i>Describir en qué consiste el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto tiene éxito y quién firma la aprobación del proyecto.</i>			
El éxito del proyecto consistirá en lograr formular el proyecto de construcción para la recuperación del sendero corrales, construcción de miradores y señalización dentro del presupuesto definido para este, teniendo en cuenta gastos de interventoría de obra. Previamente se ha definido un costo para el proyecto de construcción, así como unos lineamientos de materialidades y diseños de señalética. El éxito del proyecto se enmarca dentro de estas limitaciones.			
El proyecto es supervisado por un profesional competente de la entidad contratante, esta persona ejerce control periódico a los avances de los diseños y la inversión de los recursos, este profesional avala cada proceso y es quien aprueba el resultado del mismo.			
Sus funciones son:			
a) Garantizar la eficiente y oportuna inversión de los recursos asignados en los contratos. b) Asegurar que el contratista en la ejecución del contrato se ciña a los plazos, términos, condiciones y exigencias técnicas y demás previsiones pactadas. c) Mantener permanente comunicación con el contratista y los servidores y trabajadores de la empresa. d) Propender porque no se generen conflictos entre las partes y adoptar medidas tendientes a solucionar eventuales controversias. e) Velar porque la ejecución del contrato no se interrumpa injustificadamente.			
Criterios de Culminación del Proyecto: <i>Mencionar las condiciones que se deben cumplir para cerrar o cancelar el proyecto o fase.</i>			
Ejecutar idónea y oportunamente el objeto del contrato.			
Cumplir con los requisitos y especificaciones ofertadas y contratadas.			
Rendir y elaborar informes que soliciten el supervisor, conforme al objeto del contrato			
Entregar a EDUNORTE, toda la información y los documentos recopilados en desarrollo de la ejecución del presente contrato de manera física y debidamente escaneados durante y al finalizar el plazo de este.			
Designación del director de Proyecto: <i>Escribir el nombre del director de Proyecto (Project Manager) asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad.</i>			
Nombre	Luisa María Castiblanco	Nivel de Autoridad	
Reporta a		Alta/ casi	
Supervisa a			
Patrocinador que autoriza el proyecto: <i>Mencionar al Patrocinador del proyecto, así como la entidad a la que pertenece, el cargo que ocupa y la fecha de elaboración del acta de constitución del proyecto.</i>			
Nombre	Empresa	Cargo	Fecha

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

8.2. Registro de supuestos y restricciones

Los registros de supuestos y restricciones para cada etapa del ciclo de vida del proyecto se pueden evidenciar de la siguiente manera:

REGISTRO DE SUPUESTOS Y RESTRICCIONES		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol	
	SUPUESTOS	RESTRICCIONES
ALCANCE	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de estudios y diseños encomendados acorde a los parámetros establecidos - Limitar el área de intervención del proyecto a los primeros 400m - Garantizar que el resultado de los estudios y diseños no supere los costos asignados para la inversión futura de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Modificaciones en el alcance por parte de sponsor o que durante el desarrollo del proyecto se evidencie mal planificación del alcance del proyecto
CRONOGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de equipos para la realización de estudios y muestreos - Condiciones climáticas favorables - Seguridad permanente en la zona de estudio - acompañamiento constante de personal guardabosques interés arqueológico alto 	<ul style="list-style-type: none"> - Estricto cumplimiento de fechas de entrega sin oportunidad de flexibilidad ante alguna situación imprevista - Incumplimientos por parte de subcontratistas en sus entregas - Mala planeación de cronograma inicial - Imprevistos - Condiciones climáticas difíciles - Inseguridad en la zona que no permita el acceso
COSTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de los recursos para contrataciones de estudios - Cumplimiento de cronograma - Acceso a información sin restricciones - Que los proveedores mantengan condiciones económicas pactadas anteriormente 	<ul style="list-style-type: none"> - aprobación de actividades no previstas - Aumento de condiciones económicas pactadas por una mala definición del alcance - Solicitudes adicionales de interesados por fuera del alcance inicial
EQUIPO DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> - Permanencia de equipo profesional adecuado para cada etapa - Experiencia en proyectos similares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal inexperto - Salarios bajos para contrataciones
ADQUISICIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Entregas a tiempo de resultados de laboratorio y entregables de cada estudio por parte de los subcontratistas - Material de estudio disponible (material social) - Disponibilidad de información externa 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de precios de estudios - Incumplimiento de subcontratistas

Fuente de elaboración propia.

8.3. Plan de gestión de beneficios

Se realizará la implementación de un plan contra incendios y de cultura ambiental, ejecutando el sembrado de las plantas cortafuegos ya que por sus características no permite la expansión del fuego, esto mitigará el posible impacto en caso de que se genere un incendio forestal, ayudando a conservar la fauna, flora e historia arqueológica.

Ejecutar un plan de conciencia ambiental mediante carteles educativos y demás señalización que incentive a las personas a la recolección, administración y clasificación de sus propios residuos.

Alineación Estratégica:

El proyecto nace a partir de la necesidad de fomentar el ecoturismo de una forma educativa y segura, potenciando el valor arqueológico y ambiental de la zona protegida ya que debido al deterioro ambiental y social del cerro quitasol se ha disminuido la afluencia de visitantes.

Plazo para obtener el beneficio: 1 año

Dueño del beneficio: Municipio de Bello Antioquia.

Métricas: Área a intervenir 2.6 km

Supuestos: adecuaciones terminadas en 400mts lineales.

Riesgos: Incumplimientos en el cronograma, multas y sanciones.

La implementación de planes ecoturísticos permite aprovechar los diferentes espacios naturales y culturales, posicionando el Cerro Quitasol como uno de los principales referentes de la región.

Alineación Estratégica:

El proyecto nace a partir de la necesidad de fomentar el ecoturismo de una forma educativa y segura, potenciando el valor arqueológico y ambiental de la zona protegida ya que debido al deterioro ambiental y social del cerro quitasol se ha disminuido la afluencia de visitantes.

Plazo para obtener el beneficio: 1 año

Dueño del beneficio: Municipio de Bello Antioquia.

Métricas: Área a intervenir 2.6 km

Supuestos: adecuaciones terminadas en 400mts lineales.

Riesgos: Incumplimientos en el cronograma, multas y sanciones.

8.4. Plan de gestión de cambios

A continuación, se describe el proceso que conllevará la gestión cambios con un plan adecuado para el proyecto:

Tabla 30.
Plan de gestión de cambios

ROLES EN LA GESTIÓN DE CAMBIOS			
ROL	PERSONA ASIGNADA	RESPONSABILIDADES	NIVELES DE AUTORIDAD
Aprobador	Comité de control de cambios	1. Análisis de los cambios presentados por el Gerente del proyecto 2. Toma de decisión acerca de los cambios presentados	Aprobar

	Gerente del proyecto	Análisis y aprobación de cambios menores	Aprobar
Evaluador	Gerente del proyecto	1. Identificación y reporte de posibles cambios 2. Validación preliminar de los cambios recibidos 3. Presentación de los cambios al comité operativo para su análisis y aprobación	Reportar Validar Presentar
Solicitante	Equipo del proyecto, comités locales y grupos de interés	1. Identificación, recepción y reporte de los posibles cambios que presenten el equipo de trabajo o grupo de profesionales.	Reportar al nivel de evaluación.

TIPOS DE CAMBIOS

ROL	DESCRIPCIÓN
Cambios en cronograma	Son cambios que implican modificar los tiempos a uno o varios entregables, reprogramación, combinación o intercambio de tareas y como consecuencia modificación a la línea base del cronograma.
Cambios en costo	Estos cambios impactan directamente el presupuesto establecido inicialmente para el Proyecto, ya que pueden requerir adiciones, liberación o Re enrutamiento de los recursos que ya no se requieran, todo conlleva a una segura modificación de la línea base del presupuesto.
Cambios en alcance	Son cambios que redefinen el alcance planificado desde el inicio. Estas modificaciones nos llevan a impactar también el tiempo y el costo definidos.
Cambios menores	Son cambios que no impactan directamente las líneas base de los planes gestión pero que, si pueden inducir a modificaciones de la documentación del proyecto ya que, aunque no requiere todo el protocolo del formato de cambio, si se debe documentar la aprobación y el impacto que generen en todo el tema del control de la documentación.
Cambios en documentos del proyecto	Son los ajustes documentales requeridos como consecuencia de cualquier cambio hecho dentro del proyecto

ACTIVIDADES DE LA GESTIÓN DE CAMBIO

ACTIVIDAD DEL PROCESO	DESCRIPCIÓN	ROL RESPONSABLE	PROCESO	EN QUÉ MOMENTO	HERRAMIENTAS
Identificación y registro	Consiste en identificar una situación que genere un cambio en el proyecto (costos, cronograma, alcance etc..) y que requiera de aprobación para su implementación.	Solicitante	1. Diligenciar el formato de solicitud de cambios 2. Enviar el formato diligenciado al gerente del proyecto vía correo electrónico, entrega física o software asignado.	En cualquier momento, una vez el convenio haya sido iniciado su ejecución y hasta su cierre.	1. Formato de solicitud de cambio 2. Correo electrónico, entrega física o software asignado.

Evaluación preliminar	<p>En esta etapa el gerente del proyecto debe analizar la solicitud de cambio realizada, su impacto y/o conveniencia.</p> <p>Si se identifica que el cambio es viable para el proyecto se presenta al comité de aprobación de control de cambios.</p>	Evaluador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir las solicitudes de cambio enviadas 2. Realizar un análisis preliminar de las solicitudes presentadas, evaluando su importancia y conveniencia para el Proyecto. 3. Solicitar los ajustes, aclaraciones o correcciones requeridas. 4. Rechazar aquellas solicitudes no procedentes comunicando al solicitante la decisión y los motivos. 	<p>De 3 a 5 días hábiles después de haber recibido la solicitud, esto sujeto a la complejidad del cambio y el impacto que pueda generar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formato de solicitud de cambio diligenciado. 2. Criterios de análisis de cambios de la metodología de gestión de proyectos. 2. Correo electrónico, entrega física o software asignado.
Presentación de la solicitud al aprobador	<p>Presentar al comité aprobador, la información y los impactos relevantes que se podrán generar en las líneas base a partir de la implementación de dichos cambios.</p>	Evaluador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar las solicitudes a presentar 2. Definir la importancia o relevancia que tiene para el proyecto la implementación el cambio solicitado. 3. Aportar toda la documentación que justifique la posibilidad de aprobar la solicitud de cambio. 	<p>De acuerdo con la programación que se tiene agendada para la reunión de cada comité</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes de cambio 2. informe del posible impacto que genere el cambio.
Toma de decisión frente a la solicitud de cambio	<p>El aprobador, analiza detalladamente toda la información presentada por el Evaluador para tomar una decisión adecuada respecto al cambio.</p>	Aprobador	<p>Tomar una de las siguientes decisiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Aprobar con modificaciones b. Aprobar sin modificaciones c. Posponer aprobación, solicitando ampliación de información d. Rechazar el cambio comunicando los motivos. 	<p>Cada vez que sea presentado un cambio en las reuniones de comité.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes de cambios 2. Acta del comité

Implementación de la solicitud de cambio	Una vez aprobado el cambio, se debe realizar la implementación del mismo a través del equipo de proyecto y un estricto seguimiento por parte del gerente del Proyecto.	Evaluador	1. Difusión del cambio entre el equipo y los involucrados 2. Determinación del plan de implementación 3. Seguimiento y control a la implementación	Cada vez que sea aprobado un cambio	1. Solicitudes de cambio
---	--	-----------	--	-------------------------------------	--------------------------

PLAN DE CONTINGENCIA ANTE CAMBIOS URGENTES

1. Generar y registrar toda la documentación relacionada al cambio requerido (Gerente del proyecto)
2. Realizar e indicar los posibles impactos a las líneas base y documentos del proyecto (Gerente del proyecto)
3. Solicitar la revisión y aprobación por parte del Sponsor por medio de correo electrónico o reunión extraordinaria. (Gerente del proyecto)
4. Recibida la aprobación, emitir las nuevas líneas base y realizar los cambios en los documentos del proyecto (Gerente del proyecto)
5. Realizar un comité interno con el equipo del proyecto para socializar los ajustes e impactos en el Proyecto (Gerente del proyecto)

Fuente de elaboración propia.

En la siguiente página se encuentra el formato de control de cambios adecuado para el proyecto de acuerdo al plan ejecutado.

Tabla 31.
Formato solicitud de cambios

LOGO		FORMATO No:		
FORMATO REGISTRO DE SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DEL CAMBIO			Fecha:	
			Versión:	001
			Página 1 de 1	
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO	
Nombre de la persona que realiza la solicitud	Cargo	Proceso/Área/Unidad administrativa	Fecha de la solicitud	

1. ROLES DE LA GESTIÓN DE CAMBIOS: Roles que se necesitan para operar la gestión de cambios									
Nombre del rol		Persona asignada		Responsabilidades				Niveles de autoridad	
Cambios internos (marcar con X)						Cambios externos		Lugar donde se implementará el cambio	Fecha estimada del cambio
Proceso/ Procedimiento	Método	Locativos	Maquinas/ Herramientas	Equipos/ Mobiliario	Otros	Legislación	Otros		
Breve descripción del cambio propuesto				Efectos en los procesos, procedimientos, en el mantenimiento en la necesidad de capacitación del personal				Áreas o personas involucradas o afectadas por el cambio	
HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE CAMBIOS DESCRIBIR CON QUE HERRAMIENTAS SE CUENTA PARA OPERAR LA GESTIÓN DE CAMBIOS									
SOFTWARE									
PROCEDIMIENTOS									
FORMATOS									
OTROS									
PLAN DE CONTINGENCIA ANTE SOLICITUDES DE CAMBIO URGENTES: Describir el plan de contingencia para atender solicitudes de cambio sumamente urgentes que no pueden esperar a que se reúna el comité de control de cambios									
2. PLAN PARA EL MANEJO DE SST DEL CAMBIO (Para ser diligenciado con apoyo del Copasst y el subproceso SST)									
Actividades		Responsable		Fecha		Proceso/área involucrados		Seguimiento	
3. APROBACION DEL CAMBIO									
Nombre de quien aprueba el cambio				Cargo		Proceso / Área		Firma	

Nombre del responsable del seguimiento del cambio	Cargo	Proceso / Área	Firma

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

9. Gestión de los interesados del proyecto

9.1. Registro de Interesados

Se definen los interesados del proyecto, identificando claramente los roles para cada uno de ellos junto con sus expectativas frente a la realización del proyecto, teniendo en cuenta los respectivos requisitos del mismo, adicional clasificar su nivel de poder e influencia sobre la planeación y el grado de interés que tengan.

Tabla 32.

Registro de Interesados.

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN				EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN				
Cargo	Empresa	Ubicación/ Área	Rol en el Proyecto	Requisitos/ expectativas	Fase de mayor interés	Partidario/ Neutral / Reticente	Grado de Influencia	Grado de interés
Arquitecto revisor	Corantioquia	Supervisor de convenio	Sponsor	Protección y conservación del entorno ambiental.	Inicio - Fin	Partidario	Definitivo / Prioridad Alta	Alto
Arquitecto revisor	Alcaldía de Bello	Supervisor de contrato	Sponsor	Incentivar el turismo y disminuir las zonas de conflicto social.	Inicio - Fin	Partidario	Definitivo / Prioridad Baja	Alto
Población	Municipio de Bellos Antq.	N/A	Otros grupos externos	Mayor seguridad, educación y recuperación del medio ambiente.	Fase final	Neutral	Discrecional / Prioridad Baja	Bajo
Turistas	N/A	N/A	Cientes externos	Cultura, recreación y deporte.	Fase final	Neutral	Discrecional / Prioridad Baja	Bajo
Arquitecto Diseñador	Empresa Contratista	Departamentos de diseños.	Gerencia de Proyecto	Cumplir con el alcance del proyecto.	Inicio - Fin	Líder	Definitivo / Prioridad Baja	Alto

Grupo de conservación ambiental	N/A	N/A	Líder frente social	Conservación de la cultura y medio ambiente del Cerro Quitasol	Primera fase y última fase	Neutral	Dependiente / Prioridad media	Medio
ICAHN	N/A	N/A	Líder frente social	Conservación del patrimonio ancestral.	Primera fase y última fase	Neutral	Dependiente / Prioridad media	Medio

Fuente de elaboración propia, no se incluye la información de contacto de los interesados por protección de datos.

Figura 22.

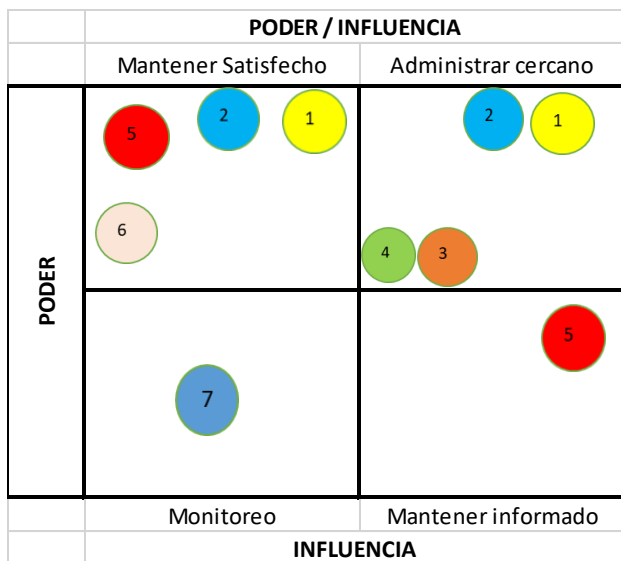
Matriz de poder / interés

		PODER / INTERES	
		Mantener satisfecho	Administrar cercano
PODER		7	1, 2, 5
		3, 4	6
		Monitoreo	Mantener informado
INTERES			

Fuente de elaboración propia.

Figura 23.

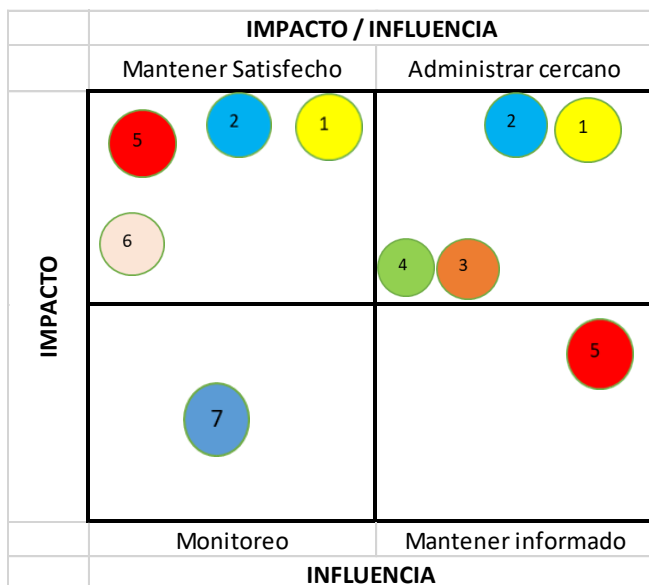
Matriz de poder / influencia



Fuente de elaboración propia.

Figura 24.

Matriz de impacto / influencia

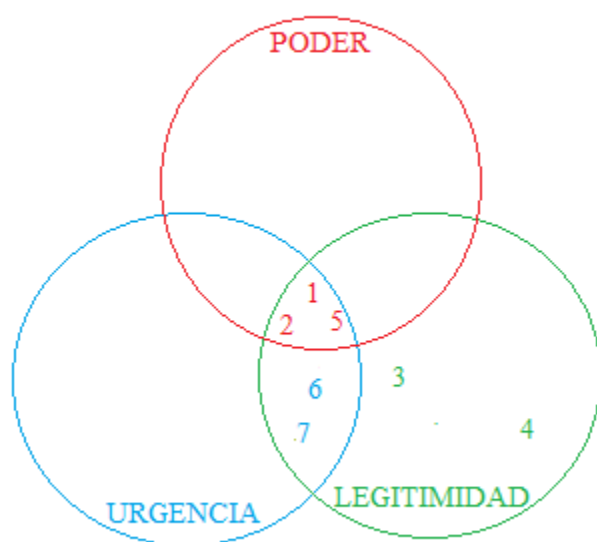


Fuente de elaboración propia.

1	Corantioquia
2	Alcaldía Bello Antioquia
3	Población municipal Bello Antioquia
4	Turistas
5	Empresa Contratista
6	Grupo de conservación ambiental
7	ICAHN

El análisis realizado para la identificación de interesados permite determinar los intereses, las expectativas y la influencia de los interesados con el fin de relacionarlos con el propósito del proyecto.

Modelo de prominencia



Fuente de elaboración propia.

Para el presente proyecto los interesados se clasifican en el modelo de prominencia de la siguiente manera:

- Interesados claves o definitivos (Corantioquia, Alcaldía de Bello y Empresa Contratista).
- Interesados dependientes (Grupo de conservación ambiental, ICAHN).
- Interesados de legitimidad (Turistas y Población de Bello Antioquia).

9.2. Plan de involucramiento de Interesados

El plan de involucramiento de interesados este compuesto por una descripción del nivel de influencia y participación de cada interesado dentro del proyecto junto con las estrategias que se utilizaran para que se sumerjan en el desarrollo del mismo.

9.2.1. Matriz de involucramiento de interesados.

Tabla 33.

Matriz nivel de involucramiento de los interesados.

INTERESADO	DESCONOCEDOR	RETICIENTE	NEUTRAL	PARTIDARIO	LIDER
Corantioquia Área: supervisión de convenios. Cargo: Arquitecto revisor				C	D
Alcaldía Bello Antioquia Área: Supervisor de contrato Cargo: Arquitecto revisor				C	D
Población municipal Bello Antioquia			C	D	
Turistas			C	D	
Empresa Contratista Área: Departamento de diseño Cargo: Arquitecto Diseñador					C D

Grupo de conservación ambiental	C	D
ICAHN	C	D

Nota. Fuente de elaboración propia. No se incluye la información de contacto de los interesados por protección de datos.

La información de la participación de actual de los interesados se puede demostrar mediante la anterior “matriz de evaluación de participación de los interesados”, en la cual se identifican con la letra C como la participación actual y la letra D como la participación deseada.

El nivel de participación actual de todos los interesados se debe comparar con los niveles de participación planificados que se requieren para concluir el éxito del Proyecto.

9.2.2. Estrategias para involucrar los interesados.

Tabla 34.

Estrategias para involucrar los interesados

ITEM	INTERESADOS	EXPECTATIVAS E INTRESES PRINCIPALES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ESTRATEGIAS PARA REDUCIR OBSTACULOS	NECESIDADES DE COMUNICACIÓN	TIEMPO / FRECUENCIA
1	Corantioquia Área: Supervisor de Convenio Cargo: Arquitecto revisor	Protección y conservación del entorno ambiental.	La afectación de la naturaleza por medio de los habitantes del municipio.	Promover proyectos de recuperación ambiental Dar cumplimiento a normas vigentes	Es el promotor del proyecto, por tanto, debe estar constantemente involucrado y a que su poder, influencia e interés es alto	Realización de comités semanales
2	Alcaldía Bello Antioquia Área: Supervisor de Contrato Cargo: Arquitecto revisor	Incentivar el turismo y disminuir las zonas de conflicto social.	Inseguridad por parte de las comunas del entorno.	Inversión económica en proyectos y programas	Debe haber comunicación constante debido a que es la entidad contratante, limita el uso los recursos a invertir en el proyecto de construcción	Realización de comités semanales

3	Población municipal Bello Antioquia	Mayor seguridad, educación y recuperación del medio ambiente.	Conflictos sociales	Generación de programas educativos donde se realicen salidas pedagógicas de las instituciones donde se promueva la conservación ambiental, así como cultural	Se debe informar a la comunidad sobre las intervenciones a realizar para promulgación de uso de estos espacios	Deberá ser constante una vez se ejecute la construcción del parque
4	Turistas	Cultura, recreación y deporte.	Inseguridad	Diseño de espacios propicios para actividades turísticas que permitan presencia constante de personas y apropiación del entorno	Es importante comunicar a los turistas sobre el proyecto futuro, para que genere interés e ideas de diseño acorde a las experiencias como turistas en el lugar	N/A
5	Empresa Contratista Área: Departamento de diseños Cargo: Arquitecto diseñador	Cumplir con el alcance del proyecto.	Dependencia en la toma de decisiones de terceros generando retrasos en el tiempo estipulado.	Definir necesidades de los interesados, con el fin de delimitar parámetros de diseños	Debe estar en constante comunicación con los involucrados para consolidar en el diseño la solución a la problemática planteada y que esta sea viable	N/A
6	Grupo de conservación ambiental	Conservación de la cultura y el medio ambiente del Cerro Quitasol.	Deterioro en la flora y fauna.	Involucrar al grupo ambientalista para que estén enterados del impacto de las actividades a realizar en el cerro	Se hace necesario puesto que hay grupos voluntarios que protegen el cerro quitasol, y tienen gran influencia de manera positiva, así como también pueden limitar intervenciones en la construcción	Según necesidad
7	ICAHN	Conservación del patrimonio ancestral.	Deterioro de los elementos prehispánicos del cerro.	Dar cumplimiento a la normativa vigente	Debido a que es un proyecto de preservación arqueológica en el cual el ICAHN otorga licencia de intervención, se debe hacer seguimiento constante para evitar retrasos significativos	Hacer seguimiento periódico cada 15 días

Nota. Fuente de elaboración propia. No se incluye la información de contacto de los interesados por protección de datos.

10. Gestión del alcance del proyecto

10.1. Plan de gestión del alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Nombre del Proyecto
Realización de los estudios y diseños para el camino a la hacienda corrales dentro del área protegida cerro Quitasol-la Holanda en el Municipio de Bello

PROCESO DE DEFINICIÓN DE ALCANCE: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA ELABORAR EL ENUNCIADO DEL ALCANCE DEFINITIVO A PARTIR DEL ENUNCIADO DEL ALCANCE PRELIMINAR. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.
Este Proyecto consiste en la realización de estudios y diseños de miradores, estaciones de descanso, torre de avistamiento de aves y adecuación de 400 mts lineales del sendero, que se interviene a partir del límite del predio del Municipio.
El alcance se define a partir de:
1. Plan de la dirección del proyecto (PDP)
2. Acta de constitución del proyecto
3. Factores del entorno de la Empresa (FAE)
4. Activos de los procesos de la organización (APO)
5. Juicio de expertos
La definición del alcance del Proyecto se desarrollará en reunión con el equipo trabajo, estableciendo que tanto el equipo de trabajo como el director revisaran el enunciado del alcance del Proyecto preliminar, el cual se tomara como base.
<i>Nota: Adjuntar flujograma de procedimiento.</i>
PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE LA EDT: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA CREAR, APROBAR, Y MANTENER LA EDT. DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.
1. Realizar la Lista de enterables
2. Realizar la estructura de desglose de cada entregable
3. Codificación
4. Responsables
5. Hitos aplicables
La EDT del proyecto será estructurada de acuerdo a la herramienta de descomposición, se identificarán los principales entregables o fases, luego se descomponen los paquetes de trabajo para así conocer en detalle los recursos que se requieren en general, adicional codificar cada paquete de trabajo con el fin de mantener orden.
<i>Nota: Adjuntar flujograma de procedimiento.</i>
PROCESO PARA ESTABLECER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CÓMO SE VA A ESTABLECER, APROBAR Y MANTENER LA LÍNEA BASE DEL ALCANCE.
La línea base del alcance se construye a partir de:
1. Lista de criterios de aceptación
2. Lista de Restricciones existentes
3. EDT

4. Enunciado del alcance del proyecto
5. Diccionario de la EDT
<i>Nota: Adjuntar flujograma de procedimiento.</i>
PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN DEL ALCANCE: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO PARA LA ACEPTACIÓN FORMAL DE LOS ENTREGABLES POR PARTE DEL CLIENTE (INTERNO O EXTERNO). DEFINICIÓN DE QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, Y CON QUÉ.
Una vez finalizada la elaboración de cada entregable con sus respectivas especificaciones de alcance, este se debe presentar al sponsor y demás interesados del proyecto, quienes se encargarán de aprobar o de realizar observaciones al respecto para poder iniciar.
<i>Nota: Adjuntar flujograma de procedimiento.</i>

Nota. Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

10.2. Matriz de trazabilidad de requisitos

La matriz de trazabilidad de requisitos permite alinear los requisitos con los objetivos propuestos inicialmente con el fin de garantizar el cumplimiento de los mismos. (se presentan en el anexo E).

10.3. Enunciado del alcance

El diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol es un proyecto ubicado en el Valle de Aburrá del Municipio de Bello Antioquia, el cual está orientado a fomentar el turismo en la región. Este Proyecto consiste en la realización de estudios y diseños de miradores, estaciones de descanso, torre de avistamiento de aves y adecuación de 400 mts lineales del sendero, que se interviene a partir del límite del predio del municipio.

Los estudios y diseños comprenden:

- Levantamientos topográficos de terreno mediante lidar en dron, de espacio público verde en el cerro Quitasol (1) áreas de miradores, decks de madera y Levantamiento topográfico de sendero arqueológico, hasta 10 metros a ambos lados, donde las condiciones del terreno lo permitan.

- Diseño urbanístico de espacio público verde en el área de influencia de los primeros 400 metros, a partir del límite del predio del municipio.

- Diseño Arquitectónico para módulos de estancia y miradores, de escala menor, que se identifiquen para 3 terrazas en la parte superior del camino, si se requieren.

- Diseños estructurales y no estructurales, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en los sitios de intervención de miradores, observatorio para aves y lugares del recorrido donde se requieran obras de mitigación.

- Estudio Geotécnico, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H. Estudios Geotécnicos. Los estudios de efectuaran en las zonas puntuales de intervención.

- Estudio de gestión del riesgo en los sitios en los cuales se requieran obras de mitigación.

- Estudios y diseño de señalética, que definan ubicación y tipo de señal. Diseños estructurales, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10.
- Especificaciones técnicas de construcción, presupuesto y programación de construcción.

Exclusiones:

- No incluye la etapa de implementación o ejecución del Proyecto.
- Administración del lugar.

Criterios de Aceptación:

- Se deben entregar todos los diseños estructurales, arquitectónicos, estructurales y no estructurales con los debidos estudios topográficos y soportes de toma de datos adquiridos después del trabajo en campo y con todas las imágenes geográficas de la zona a intervenir.
- Mediante los diseños entregados debe estar muy bien definida la ubicación de la señalética, cantidad y tipo que sea de fácil comprensión para los interesados.
- Todos los estudios de terreno y diseños en general deben de ir de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

Restricciones:

El proyecto contempla varias restricciones como:

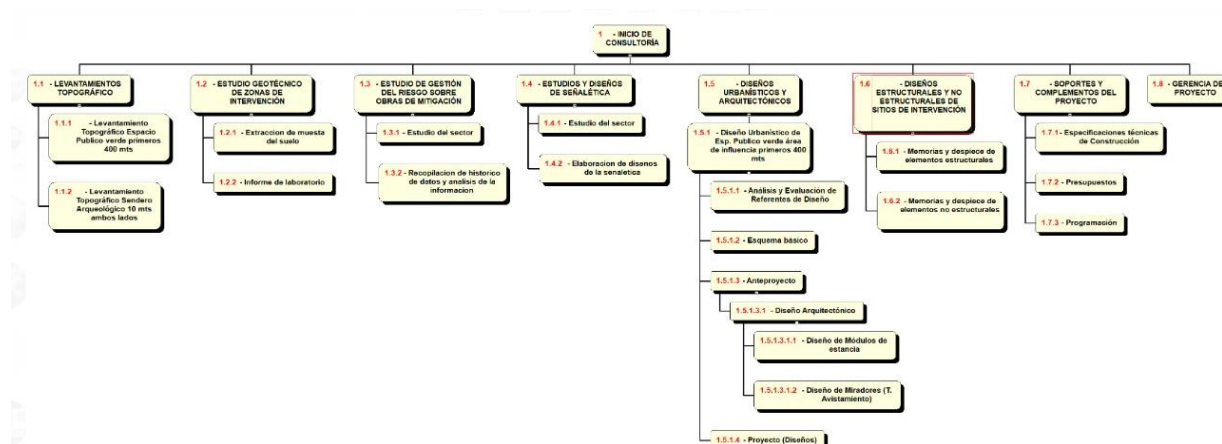
- Solo se realizarán los estudios y diseños que dará paso a una posible ejecución, pero no hay garantía de que se implemente.

- Debido a que la zona intervenida hace parte de área protegida los diseños deben ser los más ecológicos posibles y que generen el menos impacto ambiental cuando sea necesario implementarlos.
- Todos los diseños deben ir bajo lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Las labores de toma de datos que se realicen en campo no deben tener impacto negativo sobre la zona protegida o afectar el libre desarrollo de la fauna y flora silvestre.

10.4. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Figura 25.

EDT.



Fuente de elaboración propia

10.5. Diccionario de la EDT

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de levantamientos topográficos, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 35.*Diccionario 1*

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
<i>1.1</i>	001	001	Gerente del proyecto
Paquete de trabajo	Levantamiento Topográfico		
Descripción	Levantamientos topográficos del terreno mediante lidar en dron, (1) de espacio público verde en el cerro Quitasol áreas de miradores, decks de madera y (2) Levantamiento topográfico de sendero arqueológico, hasta 10 metros en ambos lados, donde las condiciones del terreno lo permitan.		
Entregable	Ortofotomosaico en formato ECW/TIFF/KMZ y Resolución hasta 7cm/px; Modelo digital de superficie, en formato TIFF en Resolución 0.5m; Modelo digital de terreno/ nubes de puntos clasificada (cota optométrica en formato LAS, en resolución 0.5m; Curvas de nivel en formato de DWG, Resolución 1m; informe de levantamiento y descripción del proceso en formato pdf.		
Recursos asignados	1 topógrafo, 3 cadeneros, estación total, gps, dron.		
Costo	\$ 37.200.000		

Fuente de elaboración propia.

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de estudio geotécnico de zonas de intervención, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 36.

Diccionario 2

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
<i>1.2</i>	002	002	Gerente del proyecto
paquete de trabajo	Estudio geotécnico de zonas de intervención.		
Descripción	De acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H. los Estudios Geotécnicos se efectuarán en las zonas puntuales de intervención.		
Entregable	Se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior debe entregarse también de forma física e impresa.		
Recursos asignados	Ingeniero de suelos, 2 ayudantes, trípode de SPT.		
Costo	\$ 12.000.000		

Fuente de elaboración propia.

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 37.

Diccionario 3

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
<i>1.3</i>	003	003	Gerente del proyecto
Paquete de trabajo	Estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación.		
Descripción	Estudio de gestión del riesgo en los sitios en los cuales se requieran obras de mitigación.		
Entregable	Se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior debe entregarse también de forma física e impresa.		
Recursos asignados	1 ingeniero ambiental, 1 cámara fotográfica.		
Costo	\$ 32.000.000		

Fuente de elaboración propia.

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de estudios y diseños de señalética, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 38.*Diccionario 4*

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
1.4	004	004	Gerente del proyecto
Paquete de trabajo	Estudios y diseños de señalética.		
Descripción	Se define la ubicación y tipo de señal y diseños estructurales, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10.		
Entregable	Planimetría y para validar el uso de la señalización, se entregarán simulaciones en el lugar específico.		
3Recursos asignados	1 arquitecto, 1 delineante de arquitectura, programas de diseños para la elaboración de planos, plotter para impresión.		
Costo	\$ 13.000.000		

Fuente de elaboración propia.

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de diseños urbanísticos y arquitectónicos, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 39.*Diccionario 5*

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
1.5	005	005	Gerente del proyecto
Paquete de trabajo	Diseños urbanísticos y arquitectónicos.		
Descripción	<p>Diseño urbanístico de espacio público verde en el área de influencia de los primeros 400 metros, a partir del límite del predio del municipio. Se contemplan las diferentes etapas de diseño, según el decreto 2090, a saber: Esquema básico, Anteproyecto, y Proyecto, no se incluirá en esta propuesta la supervisión arquitectónica.</p> <p style="padding-left: 40px;">Diseño Arquitectónico para módulos de estancia y miradores, de escala menor, que se identifiquen para 3 terrazas en la parte superior del camino, si se requieren.</p>		
Entregable	Para el diseño urbanístico y arquitectónico se entregarán dos (2) renders HD (para uso de medios) de cada elemento.		
Recursos asignados	1 arquitecto, 1 delineante de arquitectura, programas de diseños para la elaboración de planos, plotter para impresión.		
Costo	\$ 52.376.850		

Fuente de elaboración propia.

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 40.

Diccionario 6

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
1.6	006	006	Gerente del proyecto
Paquete de trabajo	Diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención.		
Descripción	De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, en los sitios de intervención de miradores, observatorio para aves y lugares del recorrido donde se requieran obras de mitigación.		
Entregable	Planimetría memorias de cálculo, informes y especificaciones técnicas. se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior debe entregarse también de forma física e impresa.		
Recursos asignados	1 ingeniero civil, 1 revisor estructural, programas de diseño estructural.		

Costo	\$ 4.800.000
--------------	--------------

Fuente de elaboración propia.

Teniendo en cuenta la descomposición de la EDT, a continuación, se describe el entregable de Soportes y complementos del proyecto de sitios de intervención, paquetes de trabajo debidamente codificado, los recursos asignados, especificaciones de entrega y el costo total del mismo.

Tabla 41.

Diccionario 7

ID EDT	Cuenta de Control	Actualización	Responsable cuenta control
<i>1.7.</i>	007	007	Gerente del proyecto
Paquete de trabajo	Soportes y complementos del proyecto.		
Descripción	Especificaciones de técnicas de construcción, presupuesto y programación de construcción.		
Entregable	Los propios exigidos en el Manual de Supervisión para la Corporación y los reglados en la ley 80 de contratación pública, y demás normas que lo complementan (actas, memorias, archivo fotográfico, pruebas de laboratorio fichas técnicas, etc.).		
Recursos asignados	1 ingeniero civil, programa de costos y presupuestos, acceso a internet.		
Costo	\$ 22.500.000		

Fuente de elaboración propia.

11. Gestión del cronograma del proyecto

11.1. Plan de gestión del cronograma

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el cerro quitasol Corantioquia

DESARROLLO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA METODOLOGÍA Y LA HERRAMIENTA DE PROGRAMACIÓN A UTILIZAR EN EL DESARROLLO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN.	
La metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto fue la siguiente:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción detallada de las actividades a realizar por cada paquete de trabajo. 2. Asignación de los recursos (humanos, equipos etc.) para cada actividad. 3. Elaborar el desglose de trabajo. 4. Definir la ruta crítica del Proyecto. 	
La herramienta utilizada para programación de actividades, recursos y demás es Microsoft Project:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plasmar los entregables con sus respectivos paquetes de trabajo. 2. Se ingresan las actividades correspondientes a cada paquete de trabajo 3. Se relacionan las actividades predecesoras y los hitos. 4. Se asigna el calendario del Proyecto 5. Se asignan los recursos de cada actividad. 	
PERIODO DE LANZAMIENTO E ITERACIÓN: ESPECIFICAR LOS PERIODOS DE CAJA DE TIEMPO PARA LOS LANZAMIENTOS E ITERACIONES, CUANDO SE HACE USO DE UN CICLO DE VIDA ADAPTATIVO.	
No se utilizarán iteraciones.	
UNIDADES DE MEDIDA: DEFINIR, PARA CADA UNO DE LOS RECURSOS, TODAS LAS UNIDADES QUE SE UTILIZARÁN EN LAS MEDICIONES (HORAS, DÍAS O SEMANAS PARA EL PERSONAL Y TIEMPO, METROS, LITROS, ETC. PARA CANTIDADES).	
RECURSO	UNIDAD DE MEDIDA
Personal	Horas / días
Materiales	Unidades
Equipos	Unidades
ENLACES CON LOS PROCEDIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN: ESPECIFICAR DE QUÉ FORMA SE RELACIONA ESTE PLAN DE GESTIÓN CON LOS PROCEDIMIENTOS PRECEDENTES O SUBSECUENTES.	

<p>El plan se relaciona con los siguientes procesos precedentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de acta de constitución, en este documento se relacionan los requerimientos específicos, las restricciones, la fecha de inicio / fin, y las reglas. 2. Plan de calidad, allí se plasma la relación de los requisitos del proyecto mediante la realización del mismo, garantizando la satisfacción del cliente. 3. Plan de comunicaciones, se utiliza para establecer el tipo de comunicación apropiada para cada interesado. 4. Plan de riesgos, allí se identifican todos los posibles riesgos que se puedan presentar a lo largo de la ejecución del proyecto. 		
<p>MANTENIMIENTO DEL MODELO DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO QUE SE UTILIZARÁ PARA ACTUALIZAR EL ESTADO Y REGISTRAR EL AVANCE DEL PROYECTO EN EL MODELO DE PROGRAMACIÓN A LO LARGO DE LA EJECUCIÓN DEL MISMO.</p>		
<p>Se realizan reuniones de seguimiento del proyecto así:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Citar al equipo de trabajo o recurso humano definido en la herramienta Project. 2. Se revisa la lista de tareas a cargo. 3. Cada integrante el estado de avance de cada actividad a cargo. 4. El DP aprueba y realiza las respectivas actualizaciones % del trabajado ejecutado en cada una de las actividades. 5. Se publican los cambios en el cronograma 6. Se realiza entrega de los siguientes informes de avance del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Informe de desempeño del trabajo - Informe de desempeño del proyecto. - Informe de presupuesto en el tiempo (curva s) 		
<p>UMBRALES DE CONTROL: ESPECIFICAR UMBRALES DE VARIACIÓN PARA EL MONITOREO DEL DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA.</p>		
<p>Se establece dentro de la gestión del Proyecto que por medio de informes y reuniones se realiza control y seguimiento del cronograma, tales como: informe de desempeño del trabajo, informe de desempeño del proyecto y reuniones de seguimiento.</p>		
<p>REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO: ESPECIFICAR LAS REGLAS PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO.</p>		
<p>REGLAS PARA ESTABLECER EL % COMPLETADO.</p>	<p>TÉCNICAS PARA MEDIR EL VALOR GANADO.</p>	<p>MEDIDAS DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA.</p>
<p>Se reportará y actualizará el % de avance del proyecto, mediante el seguimiento y control de cada una de las tareas asignadas, de manera semanal una vez se realice la reunión de avance. Los respectivos ajustes se realizan en la herramienta Project.</p>	<p>% de Duración completada = Duración real a la fecha / Duración total.</p> <p>% de Trabajo completado = Trabajo real a la fecha / Trabajo total.</p> <p>% de trabajo realizado * Valor total de la actividad.</p>	<p>Para el SV se tendrá en cuenta una variación que no sea > a 1.5.</p> <p>Para el SPI se tendrá como objetivo un valor como mínimo de 0.95 en trabajo realizado menor al previsto.</p>
<p>FORMATOS DE LOS INFORMES: DEFINIR LOS FORMATOS Y LA FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE LOS DIFERENTES INFORMES RELATIVOS AL CRONOGRAMA.</p>		
<p>INFORME</p>		<p>FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN</p>
<p>Informe de desempeño del trabajo</p>		<p>Semanal</p>
<p>Informe de desempeño del Proyecto</p>		<p>Semanal</p>

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

11.2. Listado de actividades con análisis PERT

De los paquetes de trabajo establecidos en la EDT del proyecto, se pudo realizar la lista de actividades correspondientes para cada uno de ellos, adicional, las actividades predecesoras, la duración optimista, la duración esperada, la duración pesimista, el análisis PERT y la desviación estándar para cada una de las actividades.

Figura 26.

Listado de actividades con análisis PERT

PAQUETE DE TRABAJO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		DURACION OPTIMA	DURACION ESPERADA	DURACION PESIMA	PERT TE=TO+4TE+TP/6	PREDECESORA	DESVIACION ESTANDAR DE=(TP-TO)/6	VARIANZA VA=(TP-TO/6)*2	VARIANZA DEL PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Espacio Publico verde primeros 400 mts	1 Montaje de equipos	A	1	2	3	2		0,33	0,11	
	2 Elección y marcado del punto de control topografico	B	1	2	3	2	1	0,33	0,11	
	3 Toma y recolección de datos	C	2	3	4	3	2	0,33	0,11	
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Sendero Arqueologico 10 mts ambos lados	4 Montaje de equipos	D	1	2	3	2		0,33	0,11	0,11
	5 Elección y marcado del punto de control topografico	E	1	2	3	2	4	0,33	0,11	0,11
	6 Toma y recolección de datos	F	2	3	4	3	5	0,33	0,11	
ESTUDIO DE SUELOS DE ZONAS DE INTERVENCIÓN	7 Calicata, abrir en puntos escogidos	G	2	4	6	4	2,5	0,67	0,44	0,44
	8 Sondeos	H	2	4	6	4	7	0,67	0,44	0,44
	9 Ensayos SPT	I	1	2	3	2	8	0,33	0,11	0,11
	10 Informe	J	2	3	4	3	9	0,33	0,11	0,11
ANALISIS DE RIESGOS EN PROXIMIDADES AL SENDERO ARQUEOLOGICO	11 Examinación visual a través de herramientas (SIG)	K	1	3	5	3	3,6	0,67	0,44	
	12 Estimar la vulnerabilidad	L	1	2	3	2	11	0,33	0,11	
	13 Narrativa del riesgo	M	1	2	3	2	12	0,33	0,11	
	14 Analisis cualitativo o cuantitativo del riesgo	N	2	3	4	3	13	0,33	0,11	
	15 Evaluación	Ñ	2	4	6	4	14	0,67	0,44	
DISEÑO DE SEÑALÉTICA	16 Analisis del problema	O	1	2	3	2		0,33	0,11	
	17 Desarrollo del programa de diseño	P	3	4	5	4	16	0,33	0,11	
	18 Determinar costo y producción	Q	2	4	6	4	17	0,67	0,44	
Diseño Urbanístico de Espacio Publico verde de area de influencia primeros 400 mts	19 Analisis y Evaluación de Referentes de Diseño	R	2	3	4	3	3	0,33	0,11	
	20 Anteproyecto	S	10	12	15	12,2	19	0,83	0,69	
	21 Diseño de Modulos de estancia	T	3	4	5	4	20	0,33	0,11	
	22 Diseño de Miradores (T.Avistamiento)	U	2	3	4	3	21	0,33	0,11	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES	23 Analisis y Evaluación de Referentes de Diseño	V	2	3	4	3	10	0,33	0,11	0,11
	24 Anteproyecto	W	10	12	15	12,2	23	0,83	0,69	0,69
	25 Estructuración de Diseños	X	2	3	4	3	24	0,33	0,11	0,11
Especificaciones técnicas de Construcción	26 Analisis	Y	1	2	3	2	15, 18, 22, 25	0,33	0,11	0,11
	27 Revisión, evaluación y conclusión	Z	2	3	4	3	26	0,33	0,11	0,11
Presupuestos	28 Estudios de mercado	A1	3	4	5	4	27	0,33	0,11	0,11
	29 Evaluar y redactar	B1	2	3	4	3	28	0,33	0,11	0,11
Programación	30 Gestión de recursos	C1	4	6	8	6	29	0,67	0,44	0,44
	31 Cronograma	D1	2	4	6	4	30	0,67	0,44	0,44
						57,2		VARIANZA RC	3,55	
								DESVIACION EST.	1,88	
								RANGO DE DURACION 84.1%	60,98	53,40
								DURACION DEL PROYECTO	57,2	

Fuente de elaboración propia.

11.3. Diagrama de red del proyecto

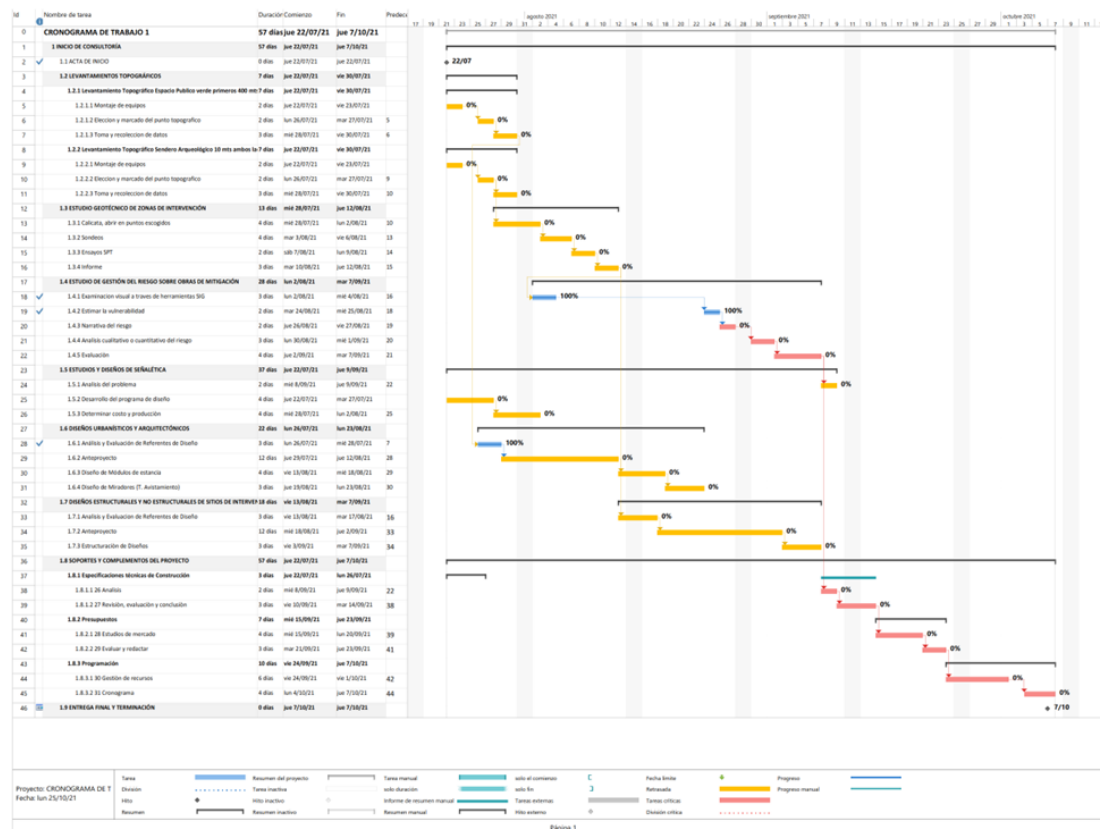
En el Anexo F se presenta el diagrama de red del proyecto, en donde se pueden evidenciar la secuencia lógica de cada una de las actividades, el pase adelante pase atrás, holguras y la ruta crítica del mismo; para esto se utilizó el método CPM.

Por otro lado, se enseña la ruta crítica del proyecto, la cual está compuesta por 17 actividades (0, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31); obteniendo una probabilidad de éxito de 84.1% que corresponde al valor de la media más la desviación estándar. El diagrama de la ruta crítica del Proyecto se encuentra en el anexo G.

11.4. Línea base del cronograma

Figura 27.

Línea base del cronograma.



Fuente de elaboración propia.

1.5. Técnicas de desarrollar el cronograma aplicadas

La Línea base del cronograma se llevó a cabo a través de la herramienta Microsoft Project, En este diagrama se presenta el calendario, predecesoras, diagrama de Gantt y la ruta crítica. Las actividades se encuentran secuenciadas lógicamente, usando la técnica de Fast Tracking la cual consiente trabajar las actividades permitidas de manera paralela, así mismo se contempla en el cronograma la revisión y el cumplimiento de las mismas, llevándose a cabo dicho monitoreo semanalmente por parte del director del proyecto.

Para la estimación de duración de las actividades se contemplan 3 grupos de trabajo en los cuales se dividen actividades paralelas, estos serían:

- Grupo de estudios: Estudio de gestión del riesgo, estudio geotécnico y señalética.
- Grupo de diseño: Levantamientos topográficos, diseños arquitectónicos y estructurales.
- Grupo de soportes y complementos: Análisis, estudios de mercado

12. Gestión de costos del proyecto.

Para el cálculo de costos del proyecto fue necesario realizar reuniones con expertos para estimar el valor de cada uno de los diseños y documentos a entregar, calculándolos de la siguiente manera, actividades, paquetes de trabajo-entregables, todos los costos estuvieron bajo el direccionamiento del Project manager junto con los cambios necesarios a realizar y en reuniones conjuntas con el sponsor.

12.1. Plan de gestión de costos

<i>PLAN DE GESTION DE COSTOS</i>				
NOMBRE DEL PROYECTO		Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia		
I. TIPOS DE ESTIMACION DEL PROYECTO				
TIPO DE ESTIMACION	MODO DE FORMULACION	NIVEL DE PRECISION		
Especificar los tipos de estimación a usar en el proyecto, ejm. orden de magnitud, presupuesto, definitiva	Especificar en detalle el modo de formulación del estimado indicando el porqué, quién, cómo, y cuando	Especificar el nivel de precisión del estimado, ejm. 15% + 25%		
Presupuesto	De abajo hacia arriba	Indicador del costo		
Presupuesto por actividad	Formulación por analogía	+/-5%		
II. UNIDADES DE MEDIDA				
TIPO DE RECURSO		UNIDADES DE MEDIDA		
Recurso personal		Costo / hora / global		
Recurso material o consumible		Unidades diversas		
Recurso maquina o no consumibles		Unidades diversas		
III. PLAN CUENTAS DE CONTROL				
CUENTA DE CONTROL	ENTREGABLES	PRESUPUESTO	RESPONSABLE	FECHAS INICIO – FIN

Levantamientos topográficos	Levantamiento topografico espacio público verde primeros 400m	\$ 37.200.000	Topógrafo	Varios
	Levantamiento topografico sendero arqueológico			
Estudio de suelos	Estudio geotécnico de zonas de intervención	\$ 12.000.000	Asistentes técnicos	Varios
Estudio de riesgos	Estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación	\$ 32.000.000	Asistentes técnicos	Varios
Estudios y diseños de señalética	Diseños de señalética	\$ 13.000.000	Arquitecto diseñador	Varios
Diseños arquitectónicos	Diseños urbanísticos y arquitectónicos	\$ 52.376.850	Arquitecto diseñador	Varios
Diseños estructurales y no estructurales	Diseños estructurales y no estructurales de los sitios de intervención	\$ 4.800.000	Ingeniero estructural	Varios
Soportes y complementos del proyecto	Presupuestos	\$ 22.500.000	Asistentes técnicos	Varios
	Programación			

IV. PLANIFICACION GRADUAL

ETAPA	COMPONENTES DE PLANIFICACION	FECHA DE EMISION DE PRESUPUESTO	RESPONSABLE
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

V. UMBRALES DE CONTROL

ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE	VARIACION PERMITIDA	ACCION A TOMAR SI VARIACION EXCEDE LO PERMITIDO
Especificar si el umbral de control aplica a todo el proyecto, una fase, un grupo de entregables o un entregable específico	Variación permitida para el alcance especificado, expresada en valores absolutos, ejm \$, o valores relativos ejm %	Acción a tomar ejm, monitorear resultados, analizar variaciones, auditoria profunda de la variación
Cronograma	+/-5%	Investigar la variación para tomar acción correctiva
Presupuesto	+/-5%	Investigar la fase o actividad fuera de los rangos permitidos

VI. METODOS DE MEDICION DE VALOR GANADO		
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE	METODO DE MEDICION	MODO DE MEDICION
Especificar si el método de medición aplica a todo el proyecto, una fase, un grupo de entregables o un entregable específico	Especificar el método de medición que se usara para calcular el valor ganado de los entregables especificados	Especificar en detalle el modo de medición, indicando el quién, cómo, cuando, donde
Proyecto completo	Valor acumulado - curva "S"	Reporte semanal del proyecto

VII. FORMULAS DE PRONOSTICO DEL VALOR GANADO		
TIPO DE PRONOSTICO	FORMULA	MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE
EAC variaciones típicas	$AC + (BAC - EV) / CPI$	Informe semanal

VIII. NIVELES DE ESTIMACION Y DE CONTROL		
TIPO DE ESTIMACION DE COSTOS	NIVEL DE ESTIMACION DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS
Especificar los tipos de estimaciones usar en el proyecto, ejm, orden de magnitud, presupuesto, definitiva	Especificar el nivel de detalle al cual se efectuarán los estimados de costos, ej. actividad, paquetes de trabajo, entregables, etc.	Especificar el nivel de detalle al cual se efectuará el control de los costos en el sistema
Presupuesto	Por actividad	El mismo
Definitiva	Por actividad	El mismo

IX. PROCESOS DE GESTION DE COSTOS	
PROCESO DE GESTION DE COSTOS	DESCRIPCION: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, DÓNDE, CON QUÉ
estimación de costos	Se estiman los costos del proyecto para conocer su viabilidad
preparación de presupuesto interno de costos	Se realiza un presupuesto interno de costos para asignar cuales deben ser los promedios de inversión según los entregables
Control y seguimiento de costos	Se realizará el control y seguimiento al presupuesto asignado, será medido semanalmente en cada fase del proyecto, su análisis será presentado con datos precisos en donde se revisarán variaciones al mismo. Estas variaciones al tener asignados valores de tolerancia serán evaluadas para determinar si deben ser auditados y generar una lección aprendida

X. FORMATOS DE GESTION DE COSTOS	
FORMATOS DE GESTION DE COSTOS	DESCRIPCION: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, DÓNDE, CON QUÉ
Plan de gestión de costos	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto
Costeo del proyecto	Informe que detalla los costos detallados por entregable
Presupuesto por fase u entregable	Formato de presupuesto por fase y entregable
Presupuesto por semana	Formato de control semanal de inversión (flujo de inversión)
Presupuesto en el tiempo (Curva S)	Grafica del mayor valor ganado del proyecto en determinado periodo de tiempo

XI. SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS
DESCRIPCION: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, DÓNDE, CON QUÉ
Semanalmente de deberá emitir un reporte informando el avance de los entregables realizados en porcentaje. Esto deberá realizarlo cada responsable del entregable al director de proyectos, quien compilará la información en su control de programación de proyecto, actualizando el cronograma según las novedades presentadas
La duración del proyecto deberá contemplar igual que en el costo un umbral de variación, para este caso específico se designar un valor de +/-10% del total planeado, si se ve comprometidos los términos de tiempo y es evidenciado en el seguimiento semanal se deberá revisar y gestionar un control de cambios

XII. SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS
DESCRIPCION: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, DÓNDE, CON QUÉ
Semanalmente de deberá emitir un reporte informando la inversión interna de los entregables realizados en porcentaje. Esto deberá realizarlo cada responsable del entregable al director de proyectos, quien compilará la información en su control de inversión económica de proyecto, actualizando el centro de costos según las novedades presentadas
El costo del proyecto tendrá un valor de +/-5% del total planeado, si se ve comprometidos los términos de tiempo y es evidenciado en el seguimiento semanal se deberá revisar y gestionar un control de cambios

XIII. SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS
DESCRIPCION: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, DÓNDE, CON QUÉ
El director de proyecto será el responsable de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambios
Los cambios que impliquen inversión económica considerable deberán ser revisados en comité con el sponsor del proyecto, así como aquellos de programación
Los documentos que serán afectados o utilizados en el control de cambio de costos son: -Solicitud de cambio -Acta de reunión -Plan del proyecto

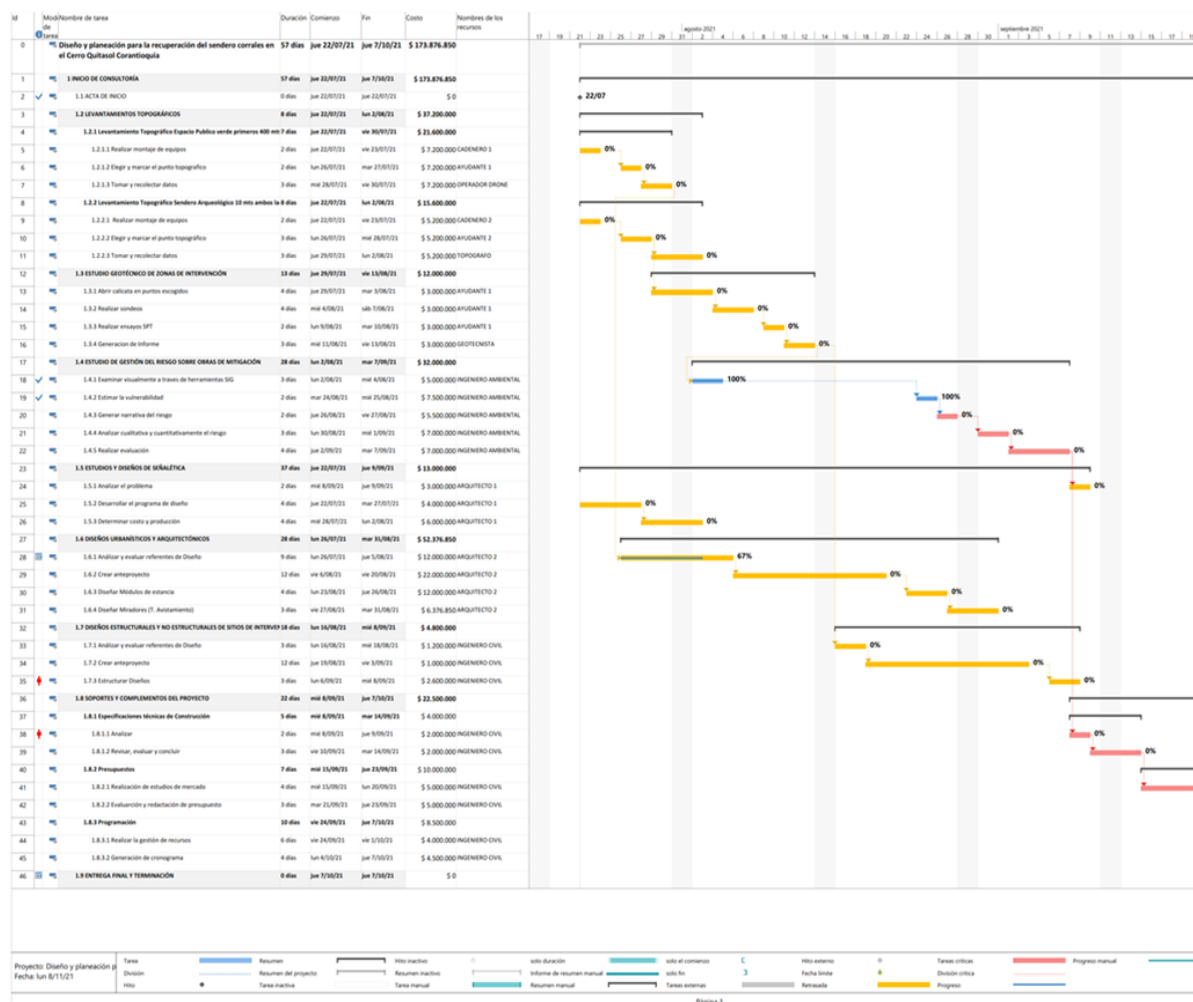
Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

12.2. Estimación de costos en MS Project

En la siguiente tabla se relaciona el costo del proyecto por cuentas de control obteniendo un valor total de proyecto de \$ 173.876.850

Figura 28.

Presupuesto por actividades en Project.



Fuente de elaboración propia.

12.3. Estimación ascendente y determinación del presupuesto

Línea base de costos

Para obtener el valor total del proyecto es importante realizar el siguiente proceso: Al total de todas las cuentas de control, se le suma la reserva de contingencia (única del proyecto) para obtener la línea base de costos. A la línea base de costos se le suma la reserva de gestión para así obtener el presupuesto del proyecto. La reserva de contingencia no es un porcentaje, es el resultado del análisis cuantitativo de riesgos. Por tanto, la reserva de gestión corresponde al 10% de la línea base de costos.

Figura 29.

Línea Base de costos

Cuenta de Control	Paquete de trabajo	ID Actividad	Costo por actividad	Costo por paquete de trabajo	Costo por cuenta de Control
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS	Levantamiento topografico espacio publico verde primeros 400 mts	Montaje de equipos	\$ 7.200.000		
		Eleccion y marcado del punto topografico	\$ 7.200.000	\$ 21.600.000	
		Toma y recoleccion de datos	\$ 7.200.000		\$ 37.200.000
	Levantamiento topografico sendero arqueologico 10mts a ambos costados	Montaje de equipos	\$ 5.200.000		
		Eleccion y marcado del punto topografico	\$ 5.200.000	\$ 15.600.000	
		Toma y recoleccion de datos	\$ 5.200.000		
ESTUDIO DE SUELOS	Estudio geotecnico de zonas de intervencion	Calicata, abrir en puntos escogidos	\$ 3.000.000		
		Sondeos	\$ 3.000.000	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000
		Ensayos SPT	\$ 3.000.000		
		Informe	\$ 3.000.000		
ESTUDIO DE RIESGOS	Estudio de gestion del riesgo sobre obras de mitigacion	Examinacion visual a traves de herra	\$ 5.000.000		
		Estimar la vulnerabilidad	\$ 7.500.000		
		Narrativa del riesgo	\$ 5.500.000	\$ 32.000.000	\$ 32.000.000
		Análisis cualitativo o cuantitativo del riesgo	\$ 7.000.000		
		Evaluación	\$ 7.000.000		
ESTUDIOS Y DISENOS DE SENALETICA	Disenos de senaletica	Análisis del problema	\$ 3.000.000		
		Desarrollo del programa de diseño	\$ 4.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000
		Determinar costo y producción	\$ 6.000.000		
DISENOS ARQUITECTONICOS	Disenos urbanisticos y arquitectonicos	Análisis y Evaluación de Referentes de	\$ 12.000.000		
		Anteproyecto	\$ 22.000.000		
		Diseño de Módulos de estancia	\$ 12.000.000	\$ 52.376.850	\$ 52.376.850
		Diseño de Miradores (T. Avistamiento)	\$ 6.376.850		
DISENOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES	Disenos estructurales y no estructurales de los sitios de intervencion	Análisis y Evaluación de Referentes de	\$ 1.200.000		
		Anteproyecto	\$ 1.000.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
		Estructuración de Diseños	\$ 2.600.000		
SOPORTES Y COMPLEMENTOS DEL PROYECTO	Disenos estructurales y no estructurales de los sitios de	Análisis	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000	
		Revisión, evaluación y conclusión	\$ 2.000.000		
	Presupuestos	Estudios de mercado	\$ 5.000.000	\$ 10.000.000	\$ 22.500.000
		Evaluar y redactar	\$ 5.000.000		
	Programacion	Gestión de recursos	\$ 4.000.000	\$ 8.500.000	
		Cronograma	\$ 4.500.000		
					\$ 173.876.850
				Reserva de contingencia	\$ 26.081.527
				Línea base de costos	\$ 199.958.377
				Reserva de gestión	\$ 8.693.842
				PRESUPUESTO	\$ 208.652.219

Fuente de elaboración propia.

13. Gestión de recursos del proyecto

El plan de la gestión de los recursos es el proceso para lograr los objetivos del proyecto a través de los recursos humanos, equipos y suministros; los recursos humanos son parte esencial del proyecto porque a través de ellos se planea, se ejecuta, se realiza seguimiento y control y de igual manera sucede con los equipos y materiales ya que se requieren para hacer realidad cada uno de los procesos mencionados. (Universidad Tecnológica de Swinburne)

Adicional en el plan de gestión de los recursos es muy importante definir los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo, establecer los activos es decir las políticas y procedimientos que se deben tener en cuenta para lograr el objetivo principal del proyecto.

Por otro lado, la PGR facilita la integración de las diferentes actividades laborales, mejorando la comunicación, intercambiando conocimientos y proporcionando flexibilidad en las asignaciones de trabajo, lo cual permitirá dar cumplimiento al cronograma establecido.

13.1. Plan de gestión de recursos

NOMBRE DEL PROYECTO
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE LOS RECURSOS:

Realizar la estructura de desglose de los recursos (EDRe) tanto (humanos, equipos, herramientas), correspondientes a los paquetes de trabajo del proyecto de acuerdo a la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto. Se podrá visualizar en la figura # 31.

Adicional es pertinente identificar y documentar los roles y responsabilidades que desempeñara cada persona para responder los entregables a través de la matriz RACI, determinando el nivel de autoridad acorde a los compromisos, conocimientos y competencias que deben tener para cumplir con la entrega de cada paquete de trabajo de la EDT. Se podrá observar en la tabla # 43.

ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS:

Levar a cabo la asignación de los recursos (humanos, equipos, herramientas) a través de la herramienta Project, especificando por actividad, paquete y entregables. Se podrá visualizar # 44.

CALENDARIO DE LOS RECURSOS:

El calendario se toma de acuerdo a la programación plasmada en la herramienta Project, la cual está organizada por actividades. Se podrá visualiza en la figura # 32, 33, 34, 35.

PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE EQUIPO:

Con el plan de capacitación se busca fortalecer y aumentar el conocimiento y las habilidades de los trabajadores con el fin de obtener un mejor equipo de trabajo competente, capaz de responder, analizar, evaluar y controlar los riesgos o inconvenientes que se presenten durante el desarrollo de proyecto. las especificaciones se podrán encontrar en la tabla # 45.

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSAS:

El plan de incentivos se aplicará una vez se obtengan resultados favorables de la evaluación de desempeño de cada trabajador, lo cual conlleve al cumplimiento de los objetivos del proyecto. La especificación del mismo se podrá visualizar en la tabla # 46.

PLAN DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO:

Este procedimiento permitirá confrontar: las acciones realizadas por los trabajadores frente a las funciones que le han sido asignadas en su puesto de trabajo. Una vez aplicada la evaluación, el responsable del área administrativa procederá a tabular las evaluaciones y a realizar los respectivos informes de resultados con el fin de establecer el plan de acción a ejecutar si se requiere.

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

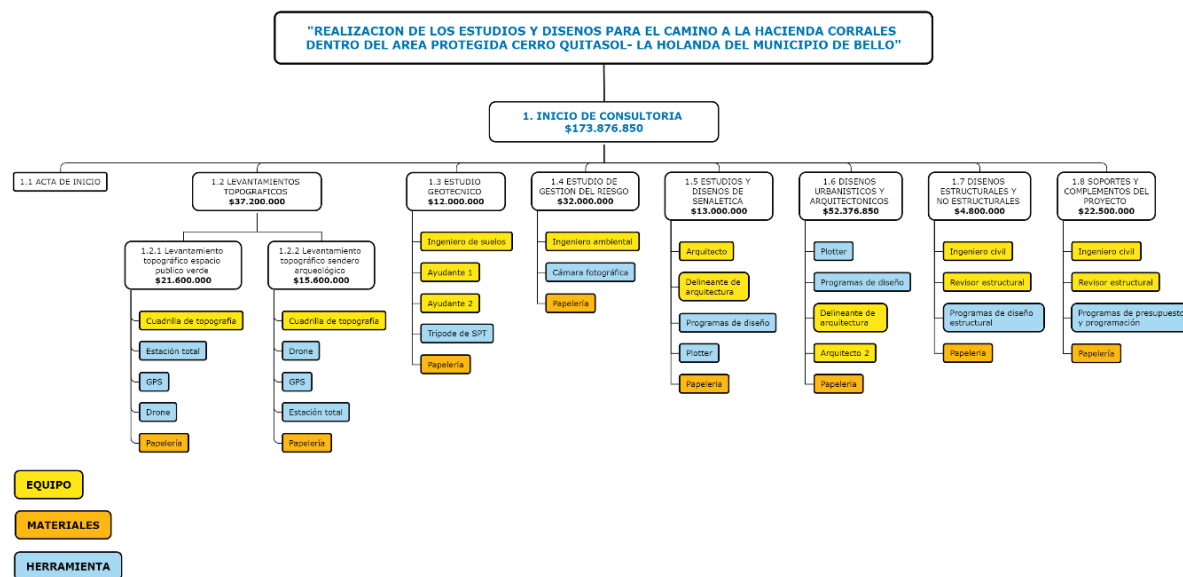
13.2. Estructura de desglose de recursos (EDRe)

A continuación, se despliega la estimación de los recursos correspondientes a los paquetes de trabajo del proyecto “Realización de los estudios y diseños para el camino a la hacienda corrales dentro del área protegida del Cerro Quitasol”, de acuerdo a la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto.

Figura 30.

Organigrama Funcional del Plan de Gestión de los Recursos

EDR



Fuente de elaboración propia. (se presentan en el anexo D)

Por lo anterior es pertinente identificar y documentar los roles y responsabilidades que desempeñara cada persona para responder los entregables a través de la matriz RACI, determinando el nivel de autoridad acorde a los compromisos, conocimientos y competencias que deben tener para cumplir con la entrega de cada paquete de trabajo de la EDT.

Tabla 42.

Matriz RACI.

DIAGRAMA RACI	PERSONAS							
	PATROCINA DOR	DIRECT OR DEL PROYE CTO	RECUR SOS	TOPOGRA FO	INGENIE RO DE SUELOS	INGENIE RO AMBIENT AL	INGENIE RO CIVIL	ARQUITE CTO
ACTA DE INICIO		R						
TOMA DE DECISIONES	A	R	I	I	I	I	I	I
COMUNICACIÓ N EFECTIVA	R	A	I	I	I	I	I	I
PROPORCIONA R LOS RECURSOS ECONOMICOS	R	I						
TOPOGRAFIAS	I	A		R				
ESTUDIO GEOTECNICO DE ZONAS DE INTERVENCIO N	I	A			R			
ESTUDIO DE GESTIÒN DEL RIESGO SOBRE OBRAS DE MITIGACIÒN	I	A				R		
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE SEÑALETICA	I	A						R
DISEÑOS URBANISTICOS Y	I	A						R

ARQUITECTONICOS									
DISEÑOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES DE SITIOS DE INTERVENION	I	A					R		
SOPORTES Y COMPLEMENTOS DEL PROYECTO	I	A					R		
MANEJO DE LOS RECURSOS	I	A	R						
PLANEAR, EJECUTAR, MONITOREAR Y CONTROLAR EL PROYECTO.	I	A	R	R	R	R	R	R	R
	R= Responsable (persona responsable de ejecutar la tarea)	A= Accountable (persona con responsabilidad última sobre la tarea)	C= Consult (persona a la que se le consulta sobre la tarea)	I= Inform (persona a la que se le debe informar sobre la tarea)					

Fuente de elaboración propia.

13.3. Asignaciones de recursos

La asignación de los recursos humanos, equipos y materiales se realiza a través de la herramienta Project, involucrando allí todos los recursos necesarios para llevar a cabo cada actividad, paquete de trabajo y por ende entregable de la EDT.

Figura 31.*Asignación de recursos.*

Nombre	Comienzo	Fin	Duración	Nombres de los recursos	Costo
Realizar montaje de equipos	jue 22/07/21	vie 23/07/21	2 días	CADENERO 1	\$ 7.200.000
Elegir y marcar el punto topografico	lun 26/07/21	mar 27/07/21	2 días	AYUDANTE 1	\$ 7.200.000
Tomar y recolectar datos	mié 28/07/21	vie 30/07/21	3 días	OPERADOR DRONE	\$ 7.200.000
Realizar montaje de equipos	jue 22/07/21	vie 23/07/21	2 días	CADENERO 2	\$ 5.200.000
Elegir y marcar el punto topográfico	lun 26/07/21	mié 28/07/21	3 días	AYUDANTE 2	\$ 5.200.000
Tomar y recolectar datos	jue 29/07/21	lun 2/08/21	3 días	TOPOGRAFO	\$ 5.200.000
Abrir calicata en puntos escogidos	jue 29/07/21	mar 3/08/21	4 días	AYUDANTE 1	\$ 3.000.000
Realizar sondeos	mié 4/08/21	sáb 7/08/21	4 días	AYUDANTE 1	\$ 3.000.000
Realizar ensayos SPT	lun 9/08/21	mar 10/08/21	2 días	AYUDANTE 1	\$ 3.000.000
Generar Informes	mié 11/08/21	vie 13/08/21	3 días	GEOTECNISTA	\$ 3.000.000
Generar narrativa del riesgo	jue 26/08/21	vie 27/08/21	2 días	INGENIERO AMBIENTAL	\$ 5.500.000
Analizar cualitativa y cuantitativamente el riesgo	lun 30/08/21	mié 1/09/21	3 días	INGENIERO AMBIENTAL	\$ 7.000.000

Realizar evaluación	jue 2/09/21	mar 7/09/21	4 días	INGENIERO AMBIENTAL	\$ 7.000.000
Analizar el problema	mié 8/09/21	jue 9/09/21	2 días	ARQUITECTO 1	\$ 3.000.000
Desarrollar el programa de diseño	jue 22/07/21	mar 27/07/21	4 días	ARQUITECTO 1	\$ 4.000.000
Determinar costo y producción	mié 28/07/21	lun 2/08/21	4 días	ARQUITECTO 1	\$ 6.000.000
Análisis y evaluar referentes de Diseño	lun 26/07/21	jue 5/08/21	9 días	ARQUITECTO 2	\$ 12.000.000
Crear anteproyecto	vie 6/08/21	vie 20/08/21	12 días	ARQUITECTO 2	\$ 22.000.000
Diseñar Módulos de estancia	lun 23/08/21	jue 26/08/21	4 días	ARQUITECTO 2	\$ 12.000.000
Diseñar Miradores (T. Avistamiento)	vie 27/08/21	mar 31/08/21	3 días	ARQUITECTO 2	\$ 6.376.850
Análisis y evaluar referentes de Diseño	lun 16/08/21	mié 18/08/21	3 días	INGENIERO CIVIL	\$ 1.200.000
Crear anteproyecto	jue 19/08/21	vie 3/09/21	12 días	INGENIERO CIVIL	\$ 1.000.000
Estructurar Diseños	lun 6/09/21	lun 13/09/21	6 días	INGENIERO CIVIL[50%]	\$ 2.600.000

Analizar	mié 8/09/21	lun 13/09/21	4 días	INGENIERO CIVIL[50%]	\$ 2.000.000
Revisar, evaluar y concluir	mar 14/09/21	jue 16/09/21	3 días	INGENIERO CIVIL	\$ 2.000.000
Realizar estudios de mercado	vie 17/09/21	mié 22/09/21	4 días	INGENIERO CIVIL	\$ 5.000.000
Evaluar y redactar el presupuesto	jue 23/09/21	lun 27/09/21	3 días	INGENIERO CIVIL	\$ 5.000.000
Realizar la gestión de recursos	mar 28/09/21	mar 5/10/21	6 días	INGENIERO CIVIL	\$ 4.000.000
Realizar el cronograma	mié 6/10/21	lun 11/10/21	4 días	INGENIERO CIVIL	\$ 4.500.000
ENTREGA FINAL Y TERMINACIÓN	jue 7/10/21	jue 7/10/21	0 días		\$ 0

Fuente de elaboración propia

13.4. Calendario de recursos

El calendario fue tomado de la programación del proyecto realizada en la herramienta Project.

Figura 32.

Calendario de los recursos mes 1.

julio 2021						
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
				—Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales e		
				ACTA DE INICIO		
				Realizar montaje de equipos; 2 días		
				Realizar montaje de equipos; 2 días		
25	26	27	28	29	30	31
	Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia; 59 días					
	Elegir y marcar el punto topográfico; 2 días		Tomar y recolectar datos; 3 días			
	Elegir y marcar el punto topográfico; 3 días		Tomar y recolectar datos; 3 días			
			Abrir calicata en puntos escogidos; 4 días			

Fuente de elaboración propia

Figura 33.

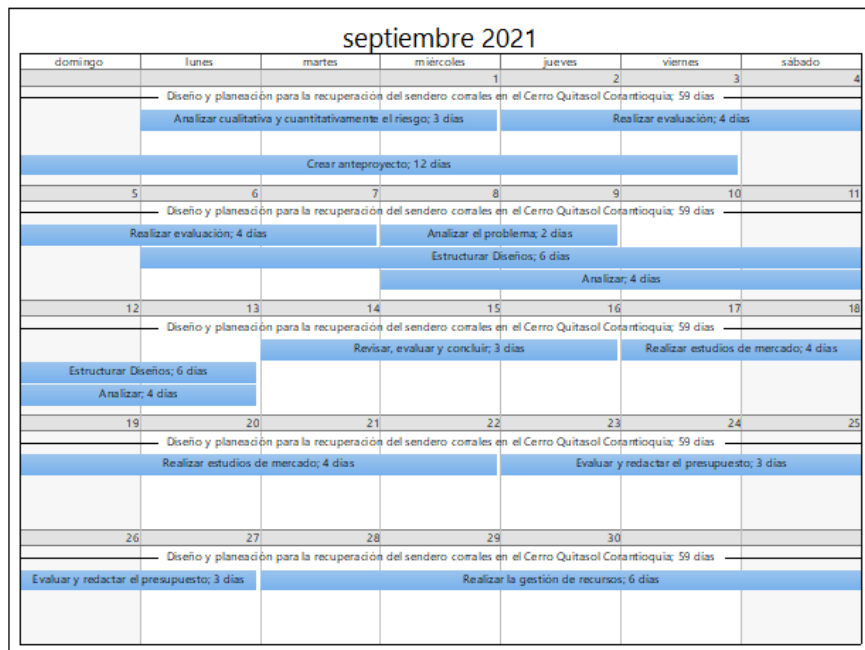
Calendario de los recursos mes 2.



Fuente de elaboración propia

Figura 34.

Calendario de los recursos mes 3.



Fuente de elaboración propia.

Figura 35.

Calendario de los recursos mes 4.

octubre 2021						
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
					1	2
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Cotacantioquia; 59 días						
		Realizar la gestión de recursos; 6 días				
3	4	5	6	7	8	9
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Cotacantioquia; 59 días						
Realizar la gestión de recursos; 6 días			Realizar el cronograma; 4 días			
			ENTREGA FINAL Y T			
10	11	12	13	14	15	16
Diseño y planeación para la recuperación						
Realizar el cronograma; 4 días						
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Fuente de elaboración propia.

13.5. Plan de capacitación y desarrollo del equipo

13.5.1 Plan de capacitación.

El plan de capacitación busca fortalecer y aumentar el conocimiento y las habilidades de los trabajadores con el fin de obtener un mejor equipo de trabajo competente, capaz de responder, analizar, evaluar y controlar los riesgos o inconvenientes que se presenten durante el desarrollo de proyecto, tal cual como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 43.*Matriz de capacitación.*

MATRIZ DE CAPACITACIÓN						CODIGO FR
						VERSIÓN:
FECHA	TEMA	QUIEN LO DIRIGE	A QUIEN VA DIRIGIDO	COSTO	DURACIÓN	
31/07/2021	Proyectos, riesgos indicadores.	Planeación estratégica	Equipo de trabajo	\$ 500.000	1 día	
14/08/2021	Modelo de Planeación y gestión	Gestión y análisis de mejora continua.	Equipo de trabajo	\$ 500.000	1 día	
28/08/2021	Capacitación de normatividad	Gestión de cooperación internacional de alianzas estratégicas.	Equipo de trabajo	\$ 500.000	1 día	
11/09/2021	Manejo de DRIVE, hojas y documentos	Gestión de atención al usuario.	Equipo de trabajo	\$ 850.000	2 días	
25/09/2021	Capacitación de primeros auxilios.	Formulación y actualización normativa y operativa.	Equipo de trabajo	\$ 500.000	1 día	
09/10/2021	Manejo de herramientas Office	Coordinación operativa	Equipo de trabajo	\$ 850.000	2 días	
23/10/2021	Liderazgo, trabajo en equipo, relaciones internacionales comunicación asertiva.	Gestión de talento Humano	Equipo de trabajo	\$ 500.000	1 día	
24/10/2021	Hábitos de vida saludable y resolución de conflictos.	Gestión de talento Humano	Equipo de trabajo	\$ 500.000	1 día	

Fuente de elaboración propia.

- Las capacitaciones generan al equipo de trabajo una oportunidad de fortalecer y actualizar sus conocimientos y habilidades, aportando un desempeño exitoso en el desarrollo del proyecto.
- El recurso humano capacitado proporciona eficiencia en el desarrollo de sus actividades.
- Por lo anterior es fundamental seleccionar adecuadamente temas que respondan a las necesidades del Proyecto con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del mismo.

13.5.2. Desarrollo del equipo.

El director de proyecto buscará siempre la motivación del recurso humano, de manera que este se sienta parte del proceso y lo haga propio, razón por la cual se implementa un plan de incentivos. El plan se aplicará una vez se obtengan resultados favorables de la evaluación de desempeño de cada trabajador, lo cual conlleve al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En la siguiente tabla número 44 se encuentra plan de incentivos para el personal del proyecto, desglosada por cargo así:

Tabla 44.*Plan de incentivos*

CARGOS	MONETARIOS	NO MONETARIOS	ESTRATEGIAS
Director de proyecto	Recibirá una bonificación del 35% de su salario una vez se cumpla con el objetivo del plan de incentivos.	Flexibilidad en los horarios, debido al tiempo extra que deberá asumir en ocasiones. Descanso de 5 días una vez finalizado el proyecto.	Realizar el debido seguimiento a la hora de ejecutar los incentivos, con el fin de verificar si se cumple con el objetivo o no.
Arquitecto Diseñador		Descanso de 2 días una vez se finalice el proyecto. Reconocimiento debido a su labor desempeñada.	Cumplir con los requerimientos solicitados por el Proyecto.
Ingeniero estructural		Reconocimiento debido a su labor desempeñada.	Cumplir con los requerimientos solicitados por el Proyecto.
Ingeniero revisor		Reconocimiento debido a su labor desempeñada.	Cumplir con los requerimientos solicitados por el Proyecto.
Topógrafo		Reconocimiento debido a su labor desempeñada.	Cumplir con los requerimientos solicitados por el Proyecto.
Asistentes Técnicos		Reconocimiento debido a su labor desempeñada.	Cumplir con los requerimientos solicitados por el Proyecto.

Fuente de elaboración propia.

13.6. Evaluación del desempeño

Es un proceso continuo y dinámico el cual implica la discusión conjunta entre el jefe inmediato y el empleado acerca de cómo el trabajo debe ser ejecutado y del nivel de desempeño (ejecución). Este procedimiento permite confrontar: las acciones realizadas por los trabajadores frente a las funciones que le han sido asignadas en su puesto de trabajo.

Figura 36.

Formato evaluación de desempeño

		EVALUACION DE DESEMPEÑO			CÓDIGO:		
					FECHA:		
					VERSIÓN:		
NIVEL:	OPERATIVO			Nombre del evaluado:			
Cargo:	Periodo a evaluar:		Nombre del evaluador:				
CARGOS QUE APLICA:							
ITEM			CRITERIO				
			Utilice la siguiente escala para responder:				
			1-Insuficiente	2-Regular	3-Acepta	4-Buena	5-Excelen
FUNCIONES GENERALES			Puntaje obtenido		NA		

Fuente de elaboración propia.

El formato a utilizar de evaluación de desempeño está dividido por los siguientes criterios de evaluación:

- Habilidades y destrezas (Honestidad, liderazgo /supervisión/acompañamiento, facilidad de expresión, trabajo en equipo, capacidad de planeación, trabajo bajo presión, relaciones interpersonales y concentración)
- Seguridad y Salud en el Trabajo

La escala de calificación de los anteriores criterios es:

1 igual a Deficiente

2 igual a Regular

3 igual a Aceptable

4 igual a Bueno

5 igual a excelente

El puntaje se obtiene de la suma de los ítems evaluados y divididos por el número de los mismos. El porcentaje obtenido se revisa en la escala anterior.

En el campo de observaciones se coloca las recomendaciones realizadas al evaluado y que por mutuo acuerdo genera un compromiso para la mejora de su desempeño laboral.

Plan de mejora

Una vez aplicada la evaluación, el responsable del área administrativa procede a tabular las evaluaciones y a realizar el respectivo informe de los resultados con el fin de establecer el plan de acción a ejecutar si se requiere.

El seguimiento a los resultados debe ser revisado en la próxima evaluación de desempeño.

14. Gestión de comunicaciones del proyecto

14.1. Plan de gestión de las comunicaciones

PLAN DE GESTION DE LAS COMUNICACIONES	
NOMBRE DEL PROYECTO	
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia	
COMUNICACIONES DEL PROYECTO: ESPECIFICAR LA MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO.	
Ver Matriz de Comunicaciones del Proyecto	
NOTA: ADJUNTAR MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	
PROCEDIMIENTO PARA TRATAR POLÉMICAS: DEFINA EL PROCEDIMIENTO PARA PROCESAR Y RESOLVER LAS POLÉMICAS, ESPECIFICANDO LA FORMA DE CAPTURARLAS Y REGISTRARLAS, EL MODO EN QUE SE ABORDARÁ SU TRATAMIENTO Y RESOLUCIÓN, LA FORMA DE CONTROLARLAS Y HACERLES SEGUIMIENTO, Y EL MÉTODO DE ESCALAMIENTO EN CASO DE NO PODER RESOLVERLAS.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se identifican las polémicas a través de la observación y conversación 2. Se discuten en comité las polémicas identificadas con el fin de conciliar <ol style="list-style-type: none"> a. Determinar las soluciones b. Seguimiento y control de soluciones de las polémicas c. Cuando la polémica requiera un escalamiento esta será tratada de resolver por el Sponsor, el Project Manager, y los miembros pertinentes del proyecto, utilizando la negociación y/o la solución de conflictos. d. En última instancia será resuelta por el Sponsor o por el Sponsor y el Comité de Control de Cambios si el primero lo cree conveniente y necesario. 	
PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES: DEFINA EL PROCEDIMIENTO PARA REVISAR Y ACTUALIZAR EL PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES.	
<p>El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hay una solicitud de cambio a los formatos a utilizar 2. Hay una acción correctiva que impacte el desarrollo del proyecto 3. Hay personas que ingresan o salen del proyecto. 5. Hay quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos. 6. Hay evidencias de resistencia al cambio 	

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

1. Identificación y clasificación de interesados
2. Determinación de requerimientos de información.
3. Elaboración de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.
4. Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
5. Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones.
6. Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones.

GUÍAS PARA EVENTOS DE COMUNICACIÓN: DEFINA GUÍA PARA REUNIONES, CONFERENCIAS, CORREO ELECTRÓNICO, ETC.

Guías para Reuniones. - Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

1. Establecer orden de día
2. Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
3. Lectura de acta anterior y seguimiento a compromisos anteriores
4. Desarrollo de la reunión
5. Se debe emitir un Acta de Reunión

GUÍAS PARA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO: DEFINA LAS GUÍAS PARA CODIFICACIÓN, ALMACENAMIENTO, RECUPERACIÓN, Y REPARTO DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Guías para Codificación de Documentos. - La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

CODIGO DE EMPRESA_AÑO DEL PROYECTO_CODIGO DEL PROYECTO_TIPO DE DOCUMENTO_VERSION DEL DOCUMENTO

Versión del Documento='v1_0', 'v2_0', etc.

Guías para Almacenamiento de Documentos. El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas:

Herramientas	Medio	Descripción
Share point	Digital	Es un lugar seguro donde se almacena, organiza y comparte información solo si se tiene un acceso autorizado.
Google Drive	Digital	Servicio de almacenamiento bajo autorización.
Archivo	Físico	Se maneja un archivo A-Z con toda la información.
CD's y USB	Físico	Archivo de planimetría y documentación del Proyecto.

Nota fuente de elaboración propia.

GUÍAS PARA EL CONTROL DE VERSIONES: DEFINA GUÍAS PARA REGISTRO Y CONTROL ORDENADO DE LAS VERSIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Guías para Codificación de Documentos. - La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:

CODIGO DE EMPRESA_AÑO DEL PROYECTO_CODIGO DEL PROYECTO_TIPO DE DOCUMENTO_VERSION DEL DOCUMENTO

Versión del Documento='v1_0', 'v2_0', etc.

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

14.1.1 Canales de comunicación

Canales: $N * \frac{N-1}{2}$, donde N es el número de personas

Por lo cual los interesados del proyecto son:

1. Corantioquia (sponsor)
2. Alcaldía de bello
3. Edunorte (contratante)
4. Contratante consultoría diseños
5. Comunidad

Se tiene: $5 * \frac{5-1}{2} = 10$, por lo cual son necesarios 10 canales de comunicación.

14.1.2. Sistema de información de comunicaciones

Los sistemas de gestión de la información de las comunicaciones son herramientas utilizadas para definir el procedimiento de distribución y almacenamiento de la información. Para el proyecto operan las siguientes:

Tabla 45.*Sistema de información de comunicaciones.*

Herramientas	Medio	Descripción
Share point	Digital	Es un lugar seguro donde se almacena, organiza y comparte información solo si se tiene un acceso autorizado.
Google Drive	Digital	Servicio de almacenamiento bajo autorización.
Archivo	Físico	Se maneja un archivo A-Z con toda la información.
CD`s y USB	Físico	Archivo de planimetría y documentación del Proyecto.

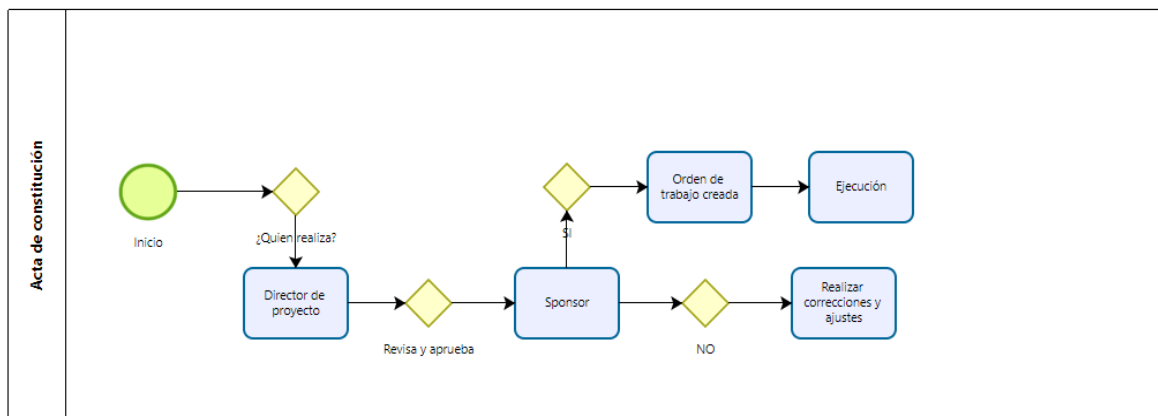
Fuente de elaboración propia.

14.1.3. Diagramas de flujo de la información

En los siguientes diagramas de flujo se manifiesta el proceso a seguir en cada uno de los documentos que requieren aprobación por los interesados del proyecto, determinando si la información es aprobada se firma, sino se descarta y se envía a realizar los ajustes correspondientes de la comunicación a transmitir.

Figura 37.

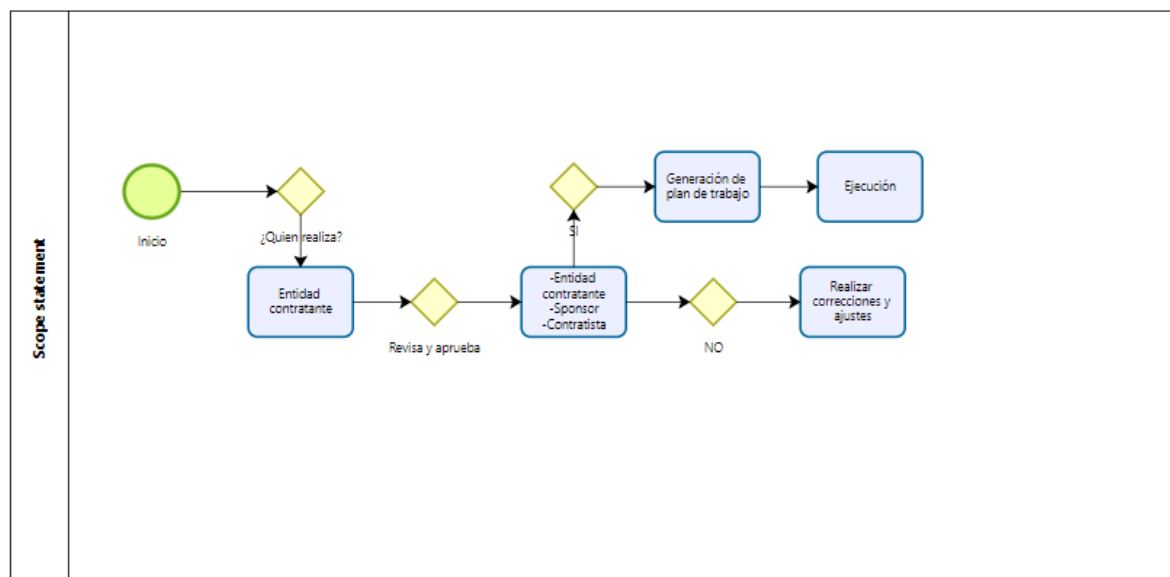
Proceso de aprobación del acta de constitución.



Fuente de elaboración propia.

Figura 38.

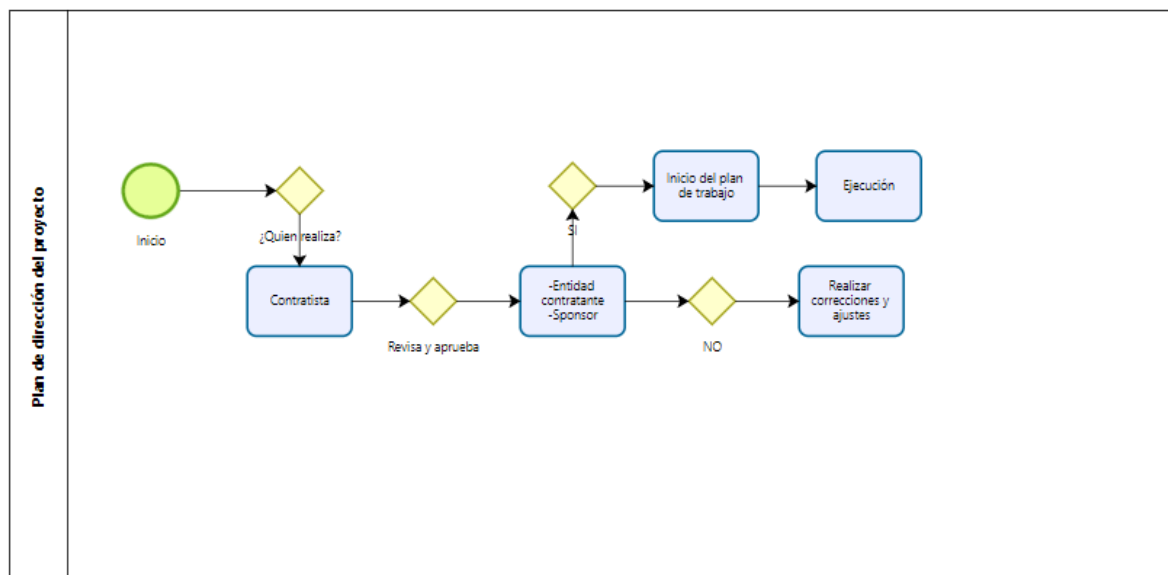
Proceso de aprobación del Scope statement



Fuente de elaboración propia.

Figura 39.

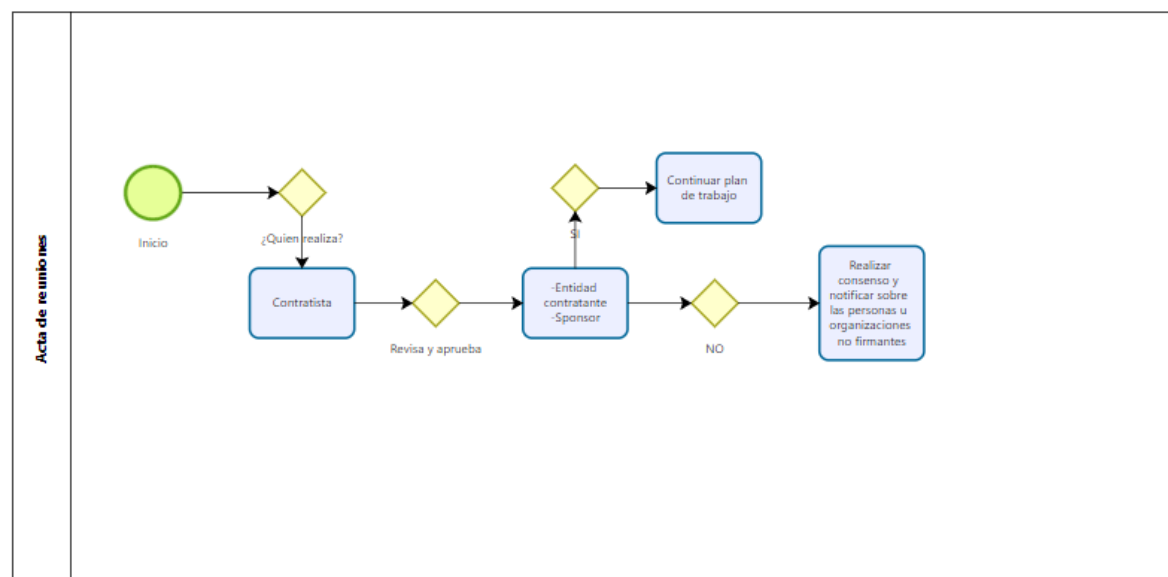
Proceso de aprobación del plan de dirección del Proyecto



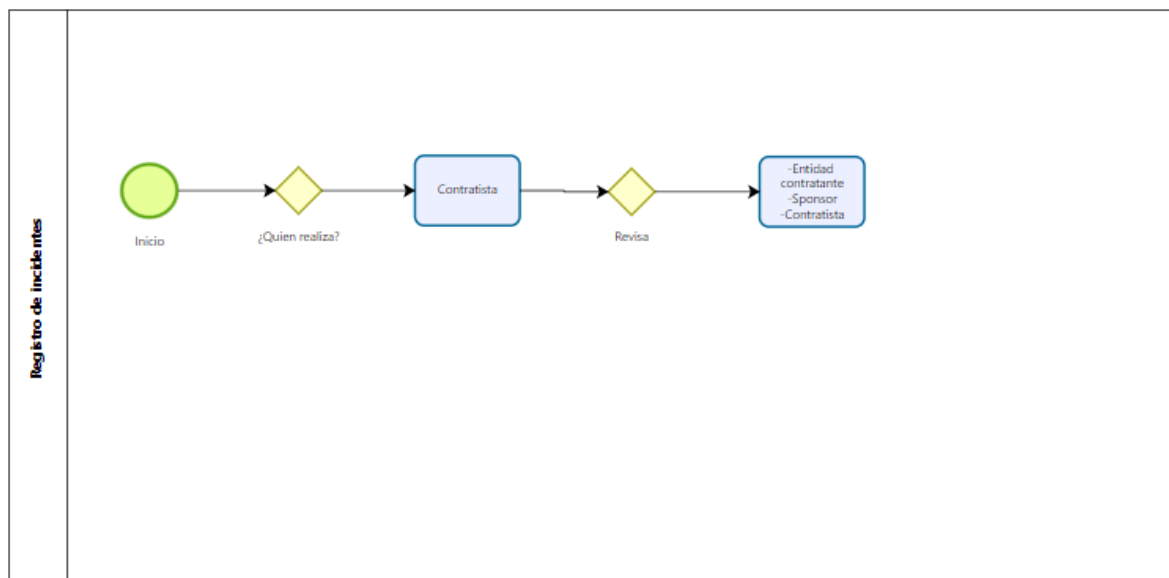
Fuente de elaboración propia.

Figura 40.

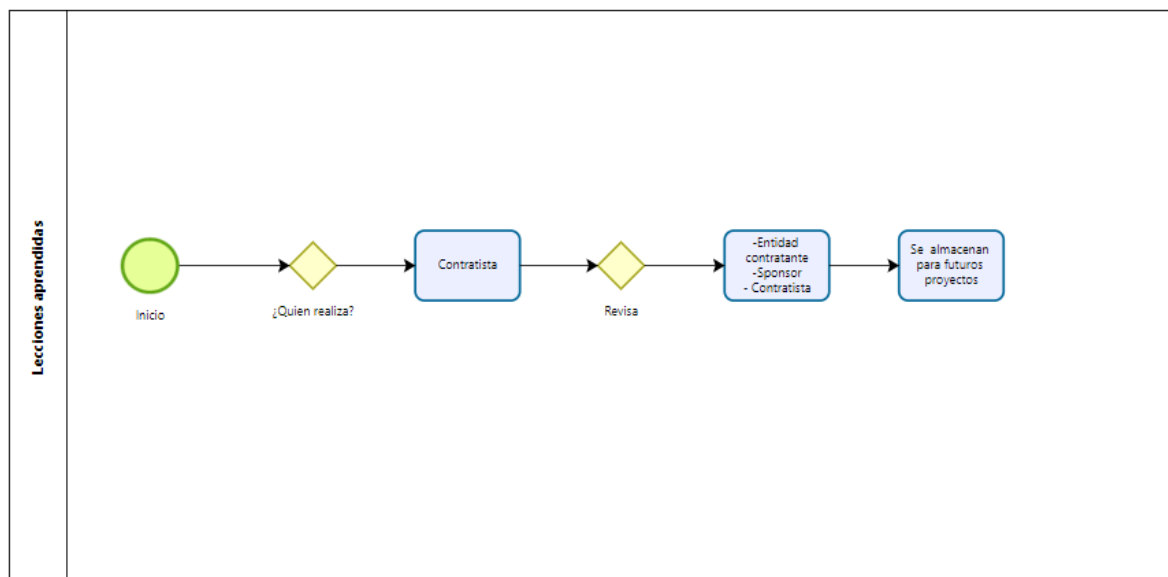
Proceso de aprobación del acta de reunión



Fuente de elaboración propia.

Figura 41.*Proceso de aprobación de registro de incidentes*

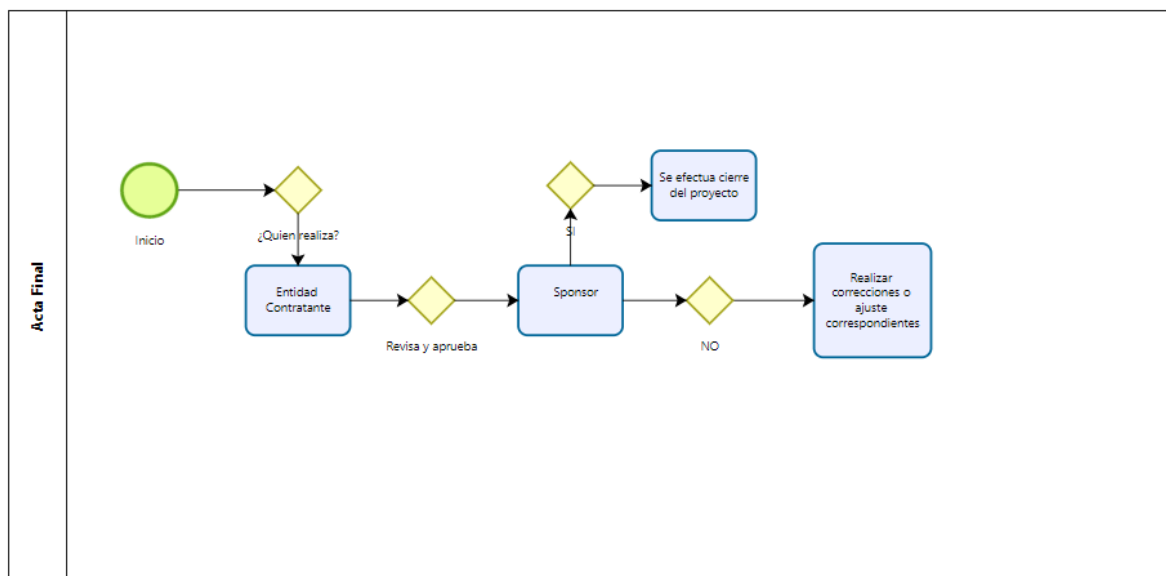
Fuente de elaboración propia.

Figura 42.*Proceso de aprobación de lecciones Aprendidas*

Fuente de elaboración propia.

Figura 43.

Proceso de aprobación del Acta Final.



Fuente de elaboración propia.

14.1.4 Matriz de comunicaciones.

Para establecer los medios de comunicación entre todos los interesados del proyecto (Stakeholders) se establece la siguiente matriz:

Tabla 46.

Matriz de comunicaciones

INFORMACIÓN	CONTENIDO	FORMATO	NIVEL DE DETALLE	RESPONSABLE DE COMUNICAR	GRUPO RECEPTOR	METODO LOGIA O TECNOLOGIA	CANAL	FRECUENCIA DE COMUNICACIÓN
Inicio del Proyecto	Acta de inicio	Project Chárter	Medio	Director de Proyecto	Todos los interesados	Plantilla	Reunión Presencial	Una vez
Fase de Planeación	Socialización línea base del alcancé	Scope statement	Alto	Director de Proyecto	Interesados claves + equipo de trabajo	Plantilla	Correo electrónico	Una vez
Fase de Planeación	Plan de dirección del proyecto (Alcance, Cronograma, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones)	Plan de proyecto	Muy Alto	Director de Proyecto	Interesados claves + equipo de trabajo	Plantilla	Correo electrónico	Una vez y posteriormente se realicen cambios.
Estado del proyecto	Estado Actual, avance, pronostico tiempo, costo, problemas y pendientes.	Informe	Alto	Director de Proyecto	Interesados claves + equipo de trabajo	Documento físico	Reunión Presencial	Semanal
Comité de proyecto	Información detallada del seguimiento del proyecto	Acta de reunión	Alto	Director de Proyecto	Interesados claves + equipo de trabajo	Documento físico	Reunión Presencial	Semanal
Registro de incidentes	Plan de dirección de proyecto actualizado	Registro de incidentes	Alto	Director de Proyecto	interesados claves + equipo de trabajo	Documento digital	Correo electrónico	Permanentemente
Lecciones aprendidas	Plan de dirección de proyecto actualizado	Lecciones aprendidas	Alto	Director de Proyecto	Equipo de trabajo	Documento físico y/o digital	Reunión Presencial	Una vez
Cierre del Proyecto	Información y comunicación sobre el cierre del proyecto.	Acta final	Medio	Medio	Interesados claves + equipo de trabajo	Documento físico	Reunión Presencial	Una vez

Fuente de elaboración propia.

14.1.5. Estrategia de comunicaciones

Establecer un plan de gestión de comunicaciones el cual defina los lineamientos a seguir con cada uno de los interesados en las diferentes fases del proyecto.

Definir que tipo de información se requiere para la ejecución del proyecto, quienes serán los responsables, con qué frecuencia se realizará y a que personas deberá ser comunicada.

Conocer la audiencia que recibirá la información para establecer el mejor método de comunicación hacia ellos.

Definir los sistemas de información en los cuales se almacenarán los diferentes documentos.

Planificar agenda de las reuniones, definir los roles durante la reunión y asignar tareas, responsables y fechas de entrega.

15. Gestión de la calidad del proyecto

15.1. Plan de gestión de la calidad

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO	
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia	
POLÍTICA DE CALIDAD DEL PROYECTO: Especificar la intención de dirección que formalmente tiene el equipo de proyecto con relación a la calidad del proyecto.	
Por lo anterior el proyecto implementará el plan de gestión de calidad basado en las normas ISO 9001 Y 9004, las cuales proporcionan los lineamientos que comprometen el proyecto con el cumplimiento de los diferentes requisitos que conducen a la mejora continua de los procesos.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD DEL PROYECTO: especificar los factores de calidad relevantes para el producto del proyecto y para la gestión del proyecto.	
Realizar las métricas de calidad por producto (entregable), especificando los factores de calidad, el objetivo de la métrica, método de medición, frecuencia de medición, meta y responsable de la misma, esto con el fin de medir la efectividad del plan en cada uno de los entregables a desarrollar. visualizar figura #	
PLAN DE MEJORA DE PROCESOS: especificar los pasos para analizar procesos, los cuales facilitarán la identificación de actividades que generan desperdicio o que no agregan valor.	
Determinar y ejecutar acciones correctivas, preventivas y de mejora según sea el caso, las diferentes funciones a realizar, el recurso humano, el periodo de consecución, el cronograma y los indicadores de seguimiento y control.	
Proceso:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las fortalezas y debilidades del proceso a mejorar. 2. Seleccionar la herramienta (diagrama de espina de pescado, diagrama de Pareto etc..) adecuada para analizar a profundidad las causas del problema y definir la acción, correctiva, preventiva o de mejora. 3. Se define el objetivo con el determinado tiempo a obtener. 4. Seleccionar las acciones apropiadas al caso, de mejora, correctivas o preventivas, el número de acciones dependerá de la complejidad del tema. 	
MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD: Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto.	
Establecer para cada entregable normatividad aplicable, requisitos técnicos y de calidad con el fin de asegurar la obtención de entregables con el nivel de calidad requerido.	
ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD: especificar los roles que serán necesarios en el equipo de proyecto para desarrollar los entregables y actividades de gestión de la calidad.	

ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD: ESPECIFICAR LOS ROLES QUE SERÁN NECESARIOS EN EL EQUIPO DE PROYECTO PARA DESARROLLAR LOS ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. PARA CADA ROL ESPECIFICAR: OBJETIVOS, FUNCIONES, NIVELES DE AUTORIDAD, A QUIEN REPORTA, A QUIEN SUPERVISA, REQUISITOS DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, Y EXPERIENCIA PARA DESEMPEÑAR EL ROL.

ROL NO 1: Gerente de Proyecto	Objetivos del rol: Velar porque el proyecto se desarrolle conforme a las políticas de calidad establecidas.
	Funciones del rol: Planear, dirigir y controlar los proyectos.
	Niveles de autoridad: Alta
	Reporta a: Gerencia general
	Supervisa a: Líder de calidad
	Requisitos de conocimientos: Gerencia de proyectos
	Requisitos de habilidades: Liderazgo, leyes y códigos del sector, gestión de proyectos.
ROL NO 2: Líder de planeación de calidad	Objetivos del rol: Establecer los lineamientos adecuados para el desarrollo de los diferentes procesos del proyecto.
	Funciones del rol: Planear y ejercer seguimiento y control a cada uno de los parámetros de calidad aplicados al proyecto. Aplicar planes de mejora con sus respectivas acciones preventivas y correctivas.
	Niveles de autoridad: Medio
	Reporta a: Gerente de proyecto.
	Supervisa a: Coordinador de calidad
	Requisitos de conocimientos: Especialista en gestión de calidad
	Requisitos de habilidades: Liderazgo y uso de herramientas ofimáticas.
Requisitos de experiencia: 2 años en cargos relacionados	
ROL NO 3: Coordinador(a) de calidad	Objetivos del rol: Ejecutar los diferentes estándares establecidos en el plan de gestión de calidad.
	Funciones del rol: Realización de informes, auditorias, seguimiento y control de formatos, registro documental de los procesos, seguimiento a la satisfacción de los interesados etc..
	Niveles de autoridad: Bajo
	Reporta a: Líder de calidad
	Supervisa a: Líderes de procesos
	Requisitos de conocimientos: Profesional en programas administrativos
	Requisitos de habilidades: Técnico en gestión de la calidad
Requisitos de experiencia: 1 año en cargos relacionados	

DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA LA CALIDAD: especificar que documentos normativos regirán los procesos y actividades de gestión de la calidad.

ISO 9000, Sistemas de Gestión de la Calidad. Definiciones y Fundamentos:
Establece un punto de partida para comprender las normas y define los términos fundamentales utilizados en la familia de normas ISO 9000, que se necesitan para evitar malentendidos en su utilización.

ISO 9001, Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos:

Es la norma de requisitos que se emplea para cumplir eficazmente los requisitos del cliente y los reglamentarios, para así conseguir la satisfacción del cliente. Es la única norma certificable de esta familia.

ISO 9004, Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño:

Esta norma proporciona ayuda para la mejora del sistema de gestión de la calidad para beneficiar a todas las partes interesadas a través del mantenimiento de la satisfacción del cliente. La norma ISO 9004 abarca tanto la eficiencia del sistema de gestión de la calidad como su eficacia. Se puede tomar como una ampliación de la norma anterior y no es certificable.

PROCESOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: especificar el enfoque para realizar los procesos de gestión de la calidad indicando el qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué, y porqué.

Enfoque de aseguramiento de la calidad	Se realizará monitoreo a los resultados del control de calidad, a las métricas.
	De esta manera se puede identificar de manera oportuna cualquier necesidad de auditoría de procesos, o de mejora de procesos.
	Las solicitudes se formalizan como solicitudes de cambio, acciones correctivas/preventivas.
	Por último, se verifica que las solicitudes se hayan ejecutado y hayan sido efectivas.
Enfoque de control de la calidad.	El primer paso es revisar que los entregables se encuentran conformes o no.
	Se llevará a cabo la medición de las métricas.
	Los entregables que han sean reprocesados se volverán a revisar para verificar si ya se han vuelto conformes.
	Para los defectos detectados se tratará de detectar las causas raíz de los defectos para eliminar las fuentes del error, los resultados y conclusiones se formalizarán como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas.
Enfoque de mejora de procesos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitar el proceso 2. Determinar la oportunidad de mejora 3. Tomar información sobre el proceso 4. Analizar la información levantada 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso 6. Aplicar las acciones correctivas 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

15.2. Métricas de calidad

En la siguiente tabla se definen las diferentes métricas de calidad relacionadas con el proyecto en general.

Tabla 47.

Métricas de calidad del Proyecto

METRICAS DE PROYECTO					
NOMBRE DE LA METRICA	Cumplimiento de costos	Cumplimiento del cronograma	Cumplimiento de entregables del Proyecto	Satisfacción al cliente	Control de calidad
OBJETIVO DE LA METRICA	Establecer el proceso de control para que los costos ejecutados no superen los programados.	Verificar el cumplimiento del cronograma teniendo en cuenta lo programado vs lo ejecutado.	Medir el estado de cumplimiento de los entregables del Proyecto.	Identificar el grado de satisfacción de los interesados con los resultados del proyecto frente a sus expectativas.	Aprobación del Proyecto.
FACTOR DE CALIDAD	Garantizar que el valor ejecutado no varíe más del 10% de lo programado.	El cumplimiento del cronograma debe ser mayor al 90% todo el ciclo de vida del proyecto.	Garantizar el 100 % de satisfacción a los interesados frente a los entregables.	Satisfacción de los interesados frente a los resultados del proyecto mayor a 4.5 en una escala de 1 a 5.	Garantizar el 100% de cumplimiento de los requisitos del proyecto.
METODO DE MEDICIÓN	El cumplimiento de los costos se evaluará (lo programado vs lo ejecutado)	Cumplimiento de plazos programados / plazos ejecutados	Comparar los procesos iniciales con los procesos optimizados.	Encuesta de satisfacción cuantificando un rango de 1 a 5.	Cumplimiento de plazos programados / plazos ejecutados
FRECUENCIA DE MEDICION	Semanal	Semanal	Una semana después de proporcionar el entregable.	Al finalizar el proyecto.	Semanal
META	Cumplir con el 90% del valor programado sin sobrepasar las reservas programadas.	Cumplimiento del 100% en la ejecución del proyecto, sin sobrepasar los plazos establecidos en la ruta crítica.	El 100 % de aceptación del entregable por parte del sponsor.	Cumplir con el 90% de satisfacción en una escala de 1 a 5 donde 1 es insatisfecho y 5 muy satisfecho.	Cumplir el 100% de calidad de cada uno de los entregables.
RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD	Gerente de proyecto.	Gerente de proyecto/equipo de proyecto	Gerente de proyecto.	Gerente de proyecto.	Gerente de proyecto/equipo de proyecto

Fuente de elaboración propia.

A continuación, se evidencian las métricas de calidad para cada entregable con las que se medirá la efectividad de las metas planteadas:

Tabla 48.

Métricas de calidad de los entregables.

MÉTRICAS DE PRODUCTO / ENTREGABLE							
NOMBRE DE LA METRICA	Efectividad del diseño de Señalética	Precisión de levantamiento Topográfico	Estudio geotécnico de zonas de intervención	Adecuado estudio de gestión de riesgo sobre obras de mitigación	Efectividad de los estudios y diseños urbanísticos y arquitectónicos	Diseños estructurales y no estructurales	Soportes y complementos del proyecto.
OBJETIVO DE LA METRICA	Medir el impacto y la efectividad de la señalética con respecto a la ubicación y la información que le entrega a los visitantes.	Establecer la exactitud de las mediciones realizadas durante el levantamiento topográfico.	Medir el impacto del uso del trípode SPT teniendo en cuenta que la zona a intervenir hay presencia de restos arqueológicos.	Definir lineamientos, programas, acciones, responsables y presupuestos para una adecuada reducción y manejo de riesgos.	Determinar las características específicas que debe tener el proyecto, orientadas a la óptima construcción del mismo.	Realizar los diseños estructurales y no estructurales bajo la norma NSR-10.	Realizar la formulación del proyecto de obra para la construcción del espacio público verde en el Cerro Quitasol.
FACTOR DE CALIDAD	Satisfacción de los usuarios visuales superior al 95% con respecto a su ubicación y puntos de interés.	Descripción de la calidad de los datos topográficos, calibración de los equipos utilizados durante el proceso de levantamiento topográfico.	Garantizar menos de un 5% de impacto ambiental y arqueológico durante la toma de muestras sobre la zona de intervención.	Garantizar a los interesados la implementación de medidas de prevención y mitigación respecto a los riesgos identificados.	Cumplir con los requisitos de calidad para la entera satisfacción del sponsor.	Garantizar el 100 % de cumplimiento de la norma NSR-10, teniendo en cuenta los diseños arquitectónicos aprobados para la realización del proyecto.	Garantizar la entrega en un 100% de los soportes y documentación complementaria del proyecto según los lineamientos establecidos.
METODO DE MEDICIÓN	Se realizarán encuestas de satisfacción	Certificado de calibración del equipo.	Formato con indicadores específicos sobre el proceso de toma de muestras y la calidad de sus resultados diligenciado y aprobado por un experto en geología.	# riesgos presentados/ # riesgos identificados en el estudio.	Se realizarán diversas pruebas para garantizar la efectividad de los estudios y diseños entregados.	Se realizará el análisis de la estructura por parte del geotecnista, quien dará el aval en los planos generados.	Se realizará seguimiento individual a cada uno de los componentes de documentación complementaria.

FRECUENCIA DE MEDICION	La medición se realizará mensualmente durante el primer año en caso de la ejecución de los diseños.	Una semana antes a la ejecución de la actividad se realiza la calibración de los equipos.	Una única vez durante el desarrollo del proyecto.	La medición se realizará semanalmente .	Al finalizar el entregable.	Una única vez y al finalizar el entregable.	Se realizará seguimiento semanal durante los comités de diseño.
META	Cumplir con el 100% de la satisfacción de los interesados.	Reducir el margen de error de las mediciones obtenidas.	Realizar la toma de muestras durante los tiempos estipulados bajo los parámetros de calidad de la ISO 17025.	Que semanalmente se presenten ≤ 3 riesgos los cuales cuenten con acción correctiva de inmediato.	Cumplir con el 100 % de efectividad de los estudios y diseños realizados.	Cumplir con el 100 % de efectividad y seguridad del diseño estructural y no estructural.	Garantizar la entrega en un 100% de los soportes y documentación complementaria del proyecto según los lineamientos establecidos.
RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD	Gerente de proyecto	Topógrafo	Ingeniero Geotecnista	Gerente de proyecto / equipo de proyecto.	Gerente de proyecto / equipo de proyecto.	Ingeniero estructural	Gerente de proyecto.

Fuente de elaboración propia.

15.3. Documentos de prueba y evaluación

Los documentos de prueba y evaluación se aplican una vez se detecten errores y defectos en los procesos de la ejecución de los entregables del proyecto.

Se realizará una verificación de los entregables a través del formato de *lista de verificación de los entregables*, el cual se relaciona en la figura número 44.

Por otra parte, se realizan pruebas de evaluación para cada uno de los entregables a través del *formato de pruebas y evaluación*, el cual se relaciona en la figura número 45.

Figura 44.*Lista de verificación de los entregables.*

CODIGO		LISTA DE VERIFICACIÓN DE ENTREGABLES					
FECHA						CONTRATO N°	
NOMBRE DEL PROYECTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	FECHA REQUERIDO	FECHA ENTREGADO	APROBADO		OBSERVACIONES
					SI	NO	
Aspectos legales	Licencia de construcción aprobada						
	Espacio liberado						
Estudios y diseños	Estudio topográfico						
	Estudio geotécnico de zonas de intervención						
	Estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación						
	Estudios y diseños de señalética						
	Estudios urbanísticos y arquitectónicos						
	Diseños estructurales y no estructurales de zonas de intervención.						
	Soportes y complementos del proyecto.						
Aspectos ambientales	Descripción general del entorno ambiental						
	Certificado de que no existen zonas protegidas						
	Implementación del plan de manejo ambiental						
	Permisos ambientales vigentes						

Fuente de elaboración propia.

Figura 45.*Formato de prueba y evaluación*

ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Estudio topográfico	Ortofotomosaico en formato ECW/TIFF/KMZ y Resolución hasta 7cm/px; Modelo digital de superficie, en formato TIFF en Resolución 0.5m.			
	Modelo digital de terreno/ nubes de puntos clasificada (cota optométrica en formato LAS, en resolución 0.5m			
	Curvas de nivel en formato de DWG, Resolución 1m; informe de levantamiento y descripción del proceso en formato pdf.			
Estudio geotécnico de zonas de intervención.	Planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. (física e impresa).			
	La información es completa y cumple los lineamientos técnicos y de calidad establecidos.			
Estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación.	planos, memorias de cálculo, archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. (física e impresa).			
	La información es completa y cumple los lineamientos técnicos y de calidad establecidos.			
Estudios y diseños de señalética.	Planimetría y para validar el uso de la señalización, se entregarán simulaciones en el lugar específico.			
	La información es completa y cumple con los lineamientos técnicos y de calidad establecidos.			
Diseños urbanísticos y arquitectónicos.	Para el diseño urbanístico y arquitectónico se entregarán dos (2) renders HD (para uso de medios) de cada elemento.			
	La información es completa y cumple con los lineamientos técnicos y de calidad establecidos.			
Diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención.	Planimetría memorias de calculo, informes y especificaciones técnicas.			
	La información es completa y cumple con los lineamientos técnicos y de calidad establecidos.			
Soportes y complementos del proyecto.	Los propios exigidos en el Manual de Supervisión para la Corporación y los reglados en la ley 80 de contratación pública, y demás normas que lo complementan (actas, memorias, archivo fotográfico, pruebas de laboratorio fichas técnicas, etc.).			
	La información es completa y cumple con los lineamientos técnicos y de calidad establecidos.			

Fuente de elaboración propia.

15.4. Entregables verificados

El proyecto aún no ha sido ejecutado por lo tanto los entregables no se pueden realizar.

16. Gestión de riesgos del proyecto

16.1. Plan de gestión de riesgos

<i>PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS</i>	
NOMBRE DEL PROYECTO	
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia	
METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS	
<p>La metodología del plan de gestión de riesgos consiste básicamente en identificar y evaluar todos aquellos riesgos que generen impactos positivos o negativos al proyecto, mejorando las oportunidades para obtener beneficios y reduciendo o eliminando las amenazas.</p> <p>Proceso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar a detalle riesgos positivos y negativos que pueden afectar el proyecto. 2. Definir impacto y probabilidad de ocurrencia para categorización y posterior calificación de criticidad. 3. Cuantificar en tiempo y costo la materialización de los riesgos. 4. Generación de plan de respuesta a cada uno de los riesgos identificados anteriormente. 5. Implementar en la ejecución del proyecto los planes previstos para la prevención del riesgo y en caso de que se presente el riesgo mitigar el impacto. 6. Seguimiento y control a los riesgos acorde a los planes de prevención y contingencia. 	
ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTIÓN DE RIESGOS	
<p>Director de proyectos:</p> <p>Planear y coordinar las tareas para la correcta gestión de los riesgos. Identificar y clasificar los riesgos según la EDT establecida para detallar cada posible riesgo. Analizar los niveles de impacto de los riesgos para así clasificarlos en la matriz. Evaluar el impacto económico y de cronograma de cada posible riesgo identificado Establecer una ruta de respuesta a cada riesgo. Coordinar la implementación de los planes de contingencia y de prevención.</p> <p>Equipo de proyecto:</p> <p>Identificar y clasificar los riesgos según la EDT establecida para detallar cada posible riesgo. Establecer formatos y estrategias para una adecuado seguimiento y control del riesgo.</p>	
PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RIESGOS	

El sponsor asignará un 5% de reserva de gestión sobre el valor total del proyecto y un 15% de reserva de contingencia el cual corresponde a un valor de \$ 26.081.527 sobre el costo total del contrato, dicha estimación será asignada al realizar el análisis cuantitativo teniendo en cuenta el nivel de impacto de cada uno de los riesgos.

DEFINICIÓN DE PROBABILIDAD

Probabilidad de Ocurrencia	Descripción	Estimación porcentual
1	Rara vez: Muy difícil que ocurra.	10%
2	Eventual: Sucede de forma esporádica.	11% y 35%
3	Moderado: Sucede algunas veces, posible.	36% y 50%
4	Frecuente: Sucede de forma reiterada.	51% y 70%
5	Muy Frecuente: Casi seguro que ocurra.	71% y 90%

Estimación del impacto de riesgos – Amenazas

Objetivo del Proyecto	Impacto muy Bajo (-1)	Impacto Bajo (-5)	Impacto moderado (-20)	Impacto Alto (-50)	Impacto muy alto (-100)
Cronograma	Atraso manejable en las holguras	Se presentan atrasos hasta de 2 semanas	Podría ocasionar un retraso hasta de 4 semanas	Atraso hasta de 6 semanas por riesgo	Atraso mayor a 6 semanas por riesgo
Alcance	Requiere ajustes en algunas tareas.	Control de cambios en áreas secundarias de gestión.	Control de cambios relacionados con objetivos del proyecto.	Detiene el proyecto o requiere decisiones de alto nivel.	Cancela el proyecto o inutiliza producto del proyecto.
Costos	Aumento mínimo de los costos, dentro de márgenes de desviación permitidos	Sobrecostos de hasta el 4%	Sobrecostos de hasta el 10%	Sobrecostos de hasta el 30%	Sobrecostos mayores al 30%
Calidad	Degradación manejable	Reducción de calidad manejable	Requiere aprobación del Patrocinador	Producto del proyecto cumple criterios mínimos de calidad	El producto es inutilizable o el desempeño es inaceptable

Estimación de impacto de riesgo – Oportunidades					
Objetivo del Proyecto	Impacto muy Bajo (1)	Impacto Bajo (5)	Impacto moderado (20)	Impacto Alto (50)	Impacto muy alto (100)
Cronograma	Menor: ahorros o reducción de plazos muy pequeños.	Bajo Moderado: Ahorros o reducción de plazos no significativos.	Moderado: Ahorros o reducción de plazos mesurado.	Mayor: Ahorros o reducción de plazos importante.	Máximo: Ahorros o reducción de plazos significativos para el patrocinador.
Costos	Impacto menor al 2% en el tiempo y/o costo del proyecto	Impacto entre el 2,1 y el 4% en el tiempo y/o costo del proyecto.	Impacto entre el 4,1 y el 10% en el tiempo y/o costo del proyecto.	Impacto entre el 11 y el 30% en el tiempo y/o costo del proyecto.	Impulsa el apoyo al proyecto.

Estimación de impacto de riesgo – Oportunidades					
Objetivo del Proyecto	Impacto muy Bajo (1)	Impacto Bajo (5)	Impacto moderado (20)	Impacto Alto (50)	Impacto muy alto (100)
Cronograma	Menor: ahorros o reducción de plazos muy pequeños.	Bajo Moderado: Ahorros o reducción de plazos no significativos.	Moderado: Ahorros o reducción de plazos mesurado.	Mayor: Ahorros o reducción de plazos importante.	Máximo: Ahorros o reducción de plazos significativos para el patrocinador.
Costos	Impacto menor al 2% en el tiempo y/o costo del proyecto	Impacto entre el 2,1 y el 4% en el tiempo y/o costo del proyecto.	Impacto entre el 4,1 y el 10% en el tiempo y/o costo del proyecto.	Impacto entre el 11 y el 30% en el tiempo y/o costo del proyecto.	Impulsa el apoyo al proyecto.

MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO Y ACCIONES PARA AMENAZAS Y OPORTUNIDADES					
--	--	--	--	--	--

		Amenazas				
Probabilidad	Muy alta (5)	5	25	100	250	500
	Alta (4)	4	20	80	200	400
	Media (3)	3	15	60	150	300
	Baja (2)	2	10	40	100	200
	Muy baja (1)	1	5	20	50	100
		Muy bajo (-1)	Bajo (-5)	Medio (-20)	Alto (-50)	Muy alto (-100)
		Impacto				

		Grado	Rango	Respuesta propuesta
Amenazas	Severo		Mayor o igual a 300	Requiere acciones de prevención y plan de contingencia.
	Crítico		Entre 200 y 299	
	Medio		Entre 26 y 199	Requiere acciones de prevención
	Leve		Menor o igual a 25	Requiere monitoreo periódico por cambios, inicialmente no requiere acciones de prevención.

		Oportunidades				
Probabilidad	Muy alta (5)	500	250	100	25	5
	Alta (4)	400	200	80	20	4
	Media (3)	300	150	60	15	3
	Baja (2)	200	100	40	10	2
	Muy baja (1)	100	50	20	5	1
		Muy alto (100)	Alto (50)	Medio (20)	Bajo (5)	Muy bajo (1)
		Impacto				

		Grado	Rango	Respuesta propuesta
Oportunidades	Máximo		Mayor o igual a 300	Planear acciones para concretar, compartir oportunidad y tomar ventaja de la oportunidad.
	Muy bueno		Entre 200 y 299	
	Medio		Entre 26 y 199	Planear acciones para impulsar o potenciar condiciones que disparan la probabilidad o impacto de la oportunidad.
	Menor		Menor o igual a 25	Requiere monitoreo periódico por cambios, inicialmente requiere acciones de prevención.

Identificación de riesgos:

El proceso de registro de riesgo inicia con la identificación de riesgos donde se define la primera letra de la categoría y el número de consecutivo, la descripción del riesgo, el tipo si una amenaza o una oportunidad, la categoría (técnicos, de la organización, externos, de gerencia del Proyecto) el disparador, los objetivos afectados se marcan con “x” (alcance, cronograma, costo y calidad), y por último la recurrencia del riesgo en el ciclo de vida del proyecto se marca con “x”.

Identificación de Riesgos													
Descripción					Objetivos Afectados				Recurrencia del riesgo - Fases del ciclo de vida del proyecto				
ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría (RBS)	Disparador/Indicio	Alcance	Cronograma	Costo	Calidad	Inicio del Proyecto	Levantamiento de información en campo.	Análisis y recopilación de información.	Sistematización y creación de informes de los estudios y diseños realizados.	Finalizar el Proyecto

Análisis Cualitativo:

En la primera columna se identifica la probabilidad de ocurrencia, luego se determina el nivel de impacto en (alcance, cronograma, costo y calidad), se suman los valores asignados dando como resultado el impacto ponderado, se calcula la calificación del riesgo multiplicando la (probabilidad * el impacto ponderado), y por último se define el grado o importancia del riesgo para el proyecto de acuerdo a la matriz de probabilidad e impacto de amenazas.

Probabilidad	Impacto					Calificación	Grado
	Alcance	Cronograma	Costos	calidad	Impacto Ponderado		
	30%	25%	25%	20%			

Análisis Cuantitativo:

Primero se asigna el porcentaje de probabilidad, se establece el valor del impacto en costo, se determina el impacto en tiempo (días), se calcula el valor monetario esperado multiplicando el (% de probabilidad * impacto en costo), luego se realiza el cálculo de valor esperado en tiempo multiplicando (% de probabilidad * impacto en tiempo), y por último se define la base de estimación, describiendo las consideraciones que justifican el valor del impacto.

Probabilidad en %	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor monetario esperado (costo)	valor esperado (tiempo)	Base de estimación
-------------------	------------------	-------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------

Plan de respuesta:

Primero se define la estrategia de respuesta al riesgo (mitigar, transferir, evitar, aceptar, escalar, mejorar, explotar, compartir), segundo concretar las acciones para implementar en el plan de prevención, tercero establecer acciones de respuesta a la materialización del riesgo, y por último asignar un encargado(a) de monitorear el riesgo y actuar cuando va a ocurrir.

Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Responsable - Dueño del riesgo
-------------------------	--	---	--------------------------------

Análisis del riesgo residual después de aplicar plan de prevención:

En esta fase se vuelven a calificar los riesgos de acuerdo a lo establecido en el plan de prevención, para poder analizar y/o verificar la efectividad de las acciones planteadas, es decir si redujo el nivel de impacto de las amenazas y si ascendió el nivel de impacto de las oportunidades.

Probabilidad final - Riesgo residual	Impacto final - Riesgo residual					Calificación final	Grado
	Alcance	Cronograma	Costos	calidad	Impacto Ponderado		
	30%	25%	25%	20%			

Monitoreo

Para finalizar se realiza la fase de monitoreo, se verifica si el riesgo: (requiere respuesta, cerrado-ya ocurrió, cerrado-ya no ocurrirá, recién identificado), y en seguimiento se asigna la fecha y descripción actualizada del seguimiento.

Monitoreo	
Estado	Seguimiento

Fuente de elaboración propia basados en los lineamientos de (Project Management Institute, 2017).

16.2. Matriz de riesgos

A continuación, se relacionan los principales riesgos identificados en el proyecto, adicional en el anexo H, se encuentra la matriz de riesgos completa con su respectivo análisis cualitativo y cuantitativo, así como también el plan de acción y el plan contingencia.

Tabla 49.

Riesgos identificados

ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría (RBS)	Disparador/Indicio
O01	Si los subcontratistas no tienen compromiso desde el inicio con el Proyecto, podrían llegar a presentar incumplimiento con las fechas establecidas para los entregables y por ende generar retrasos en el cronograma y sobrecostos al Proyecto.	Amenaza	De la organización	Si se evidencia incumplimiento con la ejecución de las primeras actividades programadas dentro del cronograma.
G01	Si no se tiene en cuenta dentro de la planeación la aplicación de la normatividad vigente, en la ejecución se podrían presentar demandas o sanciones al proyecto, lo cual generaría retrasos a la programación del cronograma del mismo.	Amenaza	Gerencia del Proyecto	Una vez el contratista encargado solicita las respectivas licencias o demás documentos requeridos para poder iniciar con la intervención de la zona.
E01	Debido a la presentación de eventos (desastres) naturales difíciles de controlar, estos podrían provocar incumplimiento parcial y/o total del contrato adquirido, por tanto, generará altos retrasos en el cronograma y sobrecostos en el proyecto.	Amenaza	Externo	El humo generado por incendios forestales específicamente en el sitio del Proyecto, fuertes lluvias que ocasionan derrumbes en las vías y/o derrumbes en las zonas a intervenir.

T01	Si los subcontratistas no tienen en cuenta desde el inicio los requisitos técnicos y de calidad solicitados por el Proyecto, podrían presentar entregables de mala calidad debido a la mala gestión de la prestación del servicio lo cual afectará de manera directa la calidad, el cronograma, los costos y por ende el alcance del Proyecto.	Amenaza	Técnicos	Información errada en los informes presentados como avance de las actividades ejecutas.
G02	Si se logran organizar los tiempos de los diferentes proyectos a cargo para poder usar los mismos equipos y/o herramientas evitaría tener que alquilar o realizar compras adicionales para el presente proyecto, lo cual reduce significativamente los costos del Proyecto.	Oportunidad	Gerencia del Proyecto	El avance de las diferentes actividades de los demás proyectos, puesto que se pueden encontrar en etapas adelantadas frente a la del presente proyecto.
IO01	Si los trabajadores no tienen en cuenta las medidas de seguridad establecidas dentro del plan de SST para realizar cualquier actividad del Proyecto, se podrían ocasionar graves accidentes que pueden llegar provocar hasta la muerte, lo cual genera a el proyecto sobrecostos, demandas y retrasos en el cronograma.	Amenaza	Internos operativos	Los llamados de atención realizados al personal por parte del inspector de SST del Proyecto, por desacato de ordenes frente al adecuado uso de los elementos de protección personal.
E02	Si aparecen inesperadas enfermedades de fácil contagio para las personas a nivel general, podría provocar bloqueo total de las actividades del Proyecto, generando altos retrasos en el cronograma, onerosidad y sobrecostos al mismo.	Amenaza	Externos	Noticias en los diferentes medios de comunicación, divulgando la aparición y el grado de afectación de dichas enfermedades a nivel mundial.
O02	Si el Sponsor no envía los recursos económicos para el Proyecto en las fechas acordadas, se presentará incumplimiento con los pagos a los trabajadores y/o subcontratistas, lo cual podría provocar sindicatos que bloqueen y suspendan la ejecución de actividades del Proyecto, generando retrasos	Amenaza	Organización	Cuando no se reflejan recursos en el centro de costos del Proyecto de acuerdo a las fechas programadas.

	en el cronograma y sobre costos.			
O03	Si el Sponsor no realiza los pagos de los cortes en las fechas estimadas, esto presentaría retrasos en la ejecución de las actividades por falta de los materiales requeridos, lo cual detiene el avance del cronograma y por ende también genera sobre costos en el proyecto.	Amenaza	Organización	Cuando no se reflejan recursos en el centro de costos del Proyecto de acuerdo a las fechas programadas.
G03	Si se realizan cambios en el equipo trabajo, podría disminuir el rendimiento del proyecto puesto que el personal nuevo por el desconocimiento del mismo desarrollará las labores a un ritmo mucho más bajo, generando retrasos en el cronograma.	Amenaza	Gerencia del Proyecto	Una vez se evidencie falta de compromiso o bajo desempeño por parte del personal o simplemente cuando la persona encargada de cierto cargo presenta la respectiva renuncia.
GP04	Si los estudios y diseños cumplen las expectativas de los interesados dentro de las condiciones pactadas de tiempo y costo, se aprobará la viabilidad de este y pasaría a fase de implementación, lo cual garantiza un retorno de la inversión más corto.	Oportunidad	Gerencia del Proyecto	Los entregables y por ende sus actividades están cumpliendo con los costos y cronograma planteados.
T02	Debido a problemas de orden público en el país como presencia de grupos armados, si no se garantiza la seguridad de los funcionarios no se podrá llevar a cabo la toma de datos y la realización de pruebas para los diseños, lo cual encadenará en la suspensión o la finalización del proyecto.	Amenaza	Técnicos	Presencia de grupos armados, personas no identificadas y/o amenazas por cualquier medio de comunicación.
T03	Si no se logra encontrar el medio para transportar hasta el cerro los equipos necesarios para toma de muestras en el tiempo indicado, no se garantiza el sostenimiento de los costos previstos para esta actividad ocasionando un desbalance económico para el proyecto	Amenaza	Técnicos	Difíciles condiciones de acceso o tránsito, crecientes de quebrada o incendios forestales

T04	Debido a la toma errada de data en campo, se realizarían diseños erróneos lo que conllevaría a la imprecisión de diseños de las estructuras lo que ocasionaría un posible desastre a corto o mediano plazo.	Amenaza	Técnicos	Realización de toma de muestras en zonas no indicadas o sin aprobación de los profesionales correspondientes
T05	Si los diseños de señalética no cumplen con su función principal la cual es entregar información al usuario, puede ocurrir que el área de gestión social de la supervisión no apruebe los diseños ya que puede ocurrir que visitantes pongan en riesgos sus vidas debido a la desinformación	Amenaza	Técnicos	Al auditar los diseños de señalética, esta no me deje claro donde se ubica cada estructura o cual es el camino que se debe transitar en el cerro.
G04	Si se realiza el proyecto dentro de lo planeado, con altos estándares de calidad y cumpliendo las expectativas de los interesados, puede ocurrir que el sponsor permita una ampliación del alcance de la obra ocasionando un mayor ingreso para el proyecto económico y en experiencia	Oportunidad	Gerencia del Proyecto	Se está cumpliendo con el cronograma y los costos planteados inicialmente
G05	Debido a que el sitio del proyecto hace parte de una zona protegida, los diseños deben generar el menor impacto posible a la fauna y flora de lugar, puede ocurrir que de no garantizar un bajo impacto ambiental ocasionaría la no viabilidad del proyecto ante entidades ambientales.	Amenaza	Gerencia del Proyecto	No se está cumpliendo con la normatividad instalada para el desarrollo dentro de zonas protegidas.
T06	Debido a que es un proyecto con un valor importante en el componente arqueológico, si no se prevé la conservación de los elementos históricos puede ocurrir que la entidad correspondiente el ICANH no dé viabilidad al proyecto ocasionando atraso o negación de las licencias de construcción	Amenaza	Técnicos	Al recibir notificación de rechazo del proyecto después de radicación a la entidad.

E03	La creación de un buen diseño arquitectónico permitirá la posibilidad de generar réplicas del mismo en proyectos departamentales ocasionando un reconocimiento del proyecto de estudios y diseños entre el sector de la construcción.	Oportunidad	Externos	Cuando se perciba mayor afluencia de personas en la zona de intervención.
O04	Debido a la falta de comunicación de los interesados y la no asistencia a comités durante el proyecto puede ocurrir que se generen inconformidades entre los interesados ocasionando retrasos, cambios y sobrecostos.	Amenaza	Organización	Semanalmente al no evidenciar participación de todos los interesados.

Fuente de elaboración propia.

16.3. Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual)

Los siguientes tipos de riesgos fueron identificados junto con la clasificación y grado de impacto que podrían generar sobre el proyecto.

Tabla 50.

Matriz de impacto inicial

ID	Descripción del Riesgo	Tipo	Categoría (RBS)	Probabilidad	Calificación	Grado
O01	Si los subcontratistas no tienen compromiso desde el inicio con el Proyecto, podrían llegar a presentar incumplimiento con las fechas establecidas para los entregables y por ende generar retrasos en el cronograma y sobrecostos al Proyecto.	Amenaza	De la organización	4	91600	Critico
G01	Si no se tiene en cuenta dentro de la planeación la aplicación de la normatividad vigente, en la ejecución se podrían presentar demandas o sanciones al proyecto, lo cual generaría retrasos a la programación del cronograma del mismo.	Amenaza	Gerencia del Proyecto	4	90400	Critico

E01	Debido a la presentación de eventos (desastres) naturales difíciles de controlar, estos podrían provocar incumplimiento parcial y/o total del contrato adquirido, por tanto, generará altos retrasos en el cronograma y sobrecostos en el proyecto.	Amenaza	Externo	5	11450 0	Severo
T01	Si los subcontratistas no tienen en cuenta desde el inicio los requisitos técnicos y de calidad solicitados por el Proyecto, podrían presentar entregables de mala calidad debido a la mala gestión de la prestación del servicio lo cual afectará de manera directa la calidad, el cronograma, los costos y por ende el alcance del Proyecto.	Amenaza	Técnicos	5	12250 0	Severo
G02	Si se logran organizar los tiempos de los diferentes proyectos a cargo para poder usar los mismos equipos y/o herramientas evitaría tener que alquilar o realizar compras adicionales para el presente proyecto, lo cual reduce significativamente los costos del Proyecto.	Oportunidad	Gerencia del Proyecto	3	-40500	Medio
IO01	Si los trabajadores no tienen en cuenta las medidas de seguridad establecidas dentro del plan de SST para realizar cualquier actividad del Proyecto, se podrían ocasionar graves accidentes que pueden llegar provocar hasta la muerte, lo cual genera a el proyecto sobrecostos, demandas y retrasos en el cronograma.	Amenaza	Internos operativos	5	10700 0	Severo
E02	Si aparecen inesperadas enfermedades de fácil contagio para las personas a nivel general, podría provocar bloqueo total de las actividades del Proyecto, generando altos retrasos en el cronograma, onerosidad y sobrecostos al mismo.	Amenaza	Externos	1	9520	Leve
O02	Si el Sponsor no envía los recursos económicos para el Proyecto en las fechas acordadas, se presentará incumplimiento con los pagos a los trabajadores y/o subcontratistas, lo cual podría provocar sindicatos que bloqueen y suspendan la ejecución de actividades del Proyecto, generando retrasos en el cronograma y sobrecostos.	Amenaza	Organización	4	84400	Critico
O03	Si el Sponsor no realiza los pagos de los cortes en las fechas estimadas, esto presentaría retrasos en la ejecución de las actividades por falta de los materiales requeridos, lo cual detiene el avance del cronograma y por ende también genera sobrecostos en el proyecto.	Amenaza	Organización	4	85600	Critico

G03	Si se realizan cambios en el equipo trabajo, podría disminuir el rendimiento del proyecto puesto que el personal nuevo por el desconocimiento del mismo desarrollará las labores a un ritmo mucho más bajo, generando retrasos en el cronograma.	Amenaza	Gerencia del Proyecto	3	8550	Medio
GP04	Si los estudios y diseños cumplen las expectativas de los interesados dentro de las condiciones pactadas de tiempo y costo, se aprobará la viabilidad de este y pasaría a fase de implementación, lo cual garantiza un retorno de la inversión más corto.	Oportunidad	Gerencia del Proyecto	4	80	Medio
T02	Debido a problemas de orden público en el país como presencia de grupos armados, si no se garantiza la seguridad de los funcionarios no se podrá llevar a cabo la toma de datos y la realización de pruebas para los diseños, lo cual encadenará en la suspensión o la finalización del proyecto.	Amenaza	Técnicos	2	8540	Leve
T03	Si no se logra encontrar el medio para transportar hasta el cerro los equipos necesarios para toma de muestras en el tiempo indicado, no se garantiza el sostenimiento de los costos previstos para esta actividad ocasionando un desbalance económico para el proyecto	Amenaza	Técnicos	3	3210	Leve
T04	Debido a la toma errada de data en campo, se realizarían diseños erróneos lo que conllevaría a la imprecisión de diseños de las estructuras lo que ocasionaría un posible desastre a corto o mediano plazo.	Amenaza	Técnicos	4	88000	Severo
T05	Si los diseños de señalética no cumplen con su función principal la cual es entregar información al usuario, puede ocurrir que el área de gestión social de la supervisión no apruebe los diseños ya que puede ocurrir que visitantes pongan en riesgos sus vidas debido a la desinformación	Amenaza	Técnicos	2	29000	Medio
G04	Si se realiza el proyecto dentro de lo planeado, con altos estándares de calidad y cumpliendo las expectativas de los interesados, puede ocurrir que el sponsor permita una ampliación del alcance de la obra ocasionando un mayor ingreso para el proyecto económico y en experiencia	Oportunidad	Gerencia del Proyecto	3	240	Muy bueno
G05	Debido a que el sitio del proyecto hace parte de una zona protegida, los diseños deben generar el menor impacto posible a la fauna y flora de lugar, puede ocurrir que de no garantizar un bajo impacto ambiental ocasionaría la no viabilidad del proyecto ante entidades ambientales.	Amenaza	Gerencia del Proyecto	2	8700	Leve

T06	Debido a que es un proyecto con un valor importante en el componente arqueológico, si no se prevé la conservación de los elementos históricos puede ocurrir que la entidad correspondiente el ICANH no dé viabilidad al proyecto ocasionando atraso o negación de las licencias de construcción	Ame naza	Técnicos	2	8540	Leve
E03	La creación de un buen diseño arquitectónico permitirá la posibilidad de generar réplicas del mismo en proyectos departamentales ocasionando un reconocimiento del proyecto de estudios y diseños entre el sector de la construcción.	Opor tunid ad	Externos	3	282	Muy bueno

Fuente de elaboración propia.

En la siguiente tabla se definen las estrategias para concretar las acciones e implementar en el plan de prevención, evaluando las acciones de respuesta a la materialización del riesgo.

Tabla 51.

Matriz de impacto residual.

ID	¿En qué consiste la estrategia?	Plan de Contingencia - si se materializa riesgo	Calificación final	Grado
001	Se proponen incentivos (nuevos contratos, escalamiento de etapa del proyecto) para los contratistas que cumplan con la presentación de los entregables completos dentro de las fechas establecidas.	Realizar cambio de contratista, comprar su experiencia y cumplimiento en anteriores proyectos, posterior terminar las actividades pendientes del entregable correspondiente. Al contratista que generó incumplimiento aplicar clausulas penales correspondientes al contrato adquirido con el mismo.	-25	Leve

G01	Realizar un respectivo análisis del entorno identificando la normatividad que aplique al sector donde pertenece el proyecto a desarrollar, para realizar los respectivos tramites evitando posibles inconvenientes en la ejecución.	Responder a los asuntos jurídicos presentados, pagar las sanciones si lo requiere, e iniciar la gestión del trámite normativo que aplique a cada uno de los entregables del proyecto y así poder tener la viabilidad a la ejecución del mismo.	-16	Leve
E01	Adquirir una póliza de seguro la cual pueda cubrir todas las afectaciones al proyecto, provocadas por desastres naturales.	Identificar las afectaciones generadas al proyecto, enviar a la aseguradora para aplicar las pólizas correspondientes y así poder continuar con la ejecución del mismo.	-123	Medio
T01	<p>Suministrar a los contratistas todos los requerimientos técnicos y de calidad necesarios para el desarrollo de cada uno de los entregables.</p> <p>Proporcionar una reunión de inicio con cada uno de ellos para dar a conocer la importancia de tener en cuenta cada uno de los requisitos para el proyecto.</p> <p>Implementar pólizas de cumplimiento y responsabilidad.</p> <p>Tener una segunda opción de contratista.</p>	<p>Cambiar el contratista.</p> <p>Reportar a la aseguradora.</p> <p>Corroborar la información histórica del contratista nuevo, (antecedentes).</p> <p>Iniciar reparación o construcción total del entregable afectado.</p>	-150	Medio
G02	Informar a la PMO que se si se organizan los tiempos de los proyectos relacionados se podrían hacer uso de los mismos equipos y/o herramientas sin tener que realizar compras adicionales.	N/A	363	Máximo
IO01	<p>Realizar capacitación de prevención en SST.</p> <p>Realizar capacitación diaria de la importancia del uso adecuado de los EPP.</p> <p>Suministrar los EPP requeridos para cada actividad.</p> <p>Señalizar las zonas de riesgo.</p>	<p>Implementar plan de emergencias.</p> <p>Reportar a la administradora de riesgos.</p>	-128	Medio

O02	El gerente de proyecto se comunica con el sponsor con anterioridad para solicitar el envío de los recursos económicos para el proyecto, ya que sino se realizan pagos en la semana siguiente los trabajadores pueden suspender actividades.	Notificar de inmediato con evidencias al sponsor. Realizar una reunión extraordinaria con trabajadores y/o subcontratistas para llegar un acuerdo frente a lo sucedido con los pagos, asegurándoles el mismo haciendo uso del total de la reserva de contingencia para retomar las actividades lo antes posible mientras el patrocinador reembolsa el dinero.	-55	Medio
O03	El gerente de proyecto establece comunicación con el sponsor 5 días hábiles antes de la fecha programada para el envío de los recursos.	El gerente de proyecto se reunirá directamente con los proveedores para llegar a un acuerdo, solicitando unos días más para los respectivos pagos y de esta manera no detener el suministro de materiales y tampoco quedar mal con el pago de los mismos. Se presentará al sponsor un informe de las afectaciones generadas al no tener los materiales disponibles.	-55	Medio
G03	Realizar una remuneración justa acorde a sus funciones y formación académica. Contar con planes de carrera dentro de la Empresa. Ofertar estabilidad laboral, como es el caso de contratos a término indefinido.	N/A	-15	Leve
GP04	Seguimiento y control constante al cumplimiento de la gestión del cronograma, plan de costos y los demás requisitos del alcance con el fin de alcanzar la oportunidad.	N/A	450	Máximo

T04	<p>Contratar profesionales idóneos, con experiencia necesaria para el desarrollo de las actividades.</p> <p>Suministrar los equipos y materiales suficientes para realizar los respectivos estudios.</p>	<p>Realizar una segunda contratación verificando experiencia y cumplimiento de los requisitos técnicos y de calidad en la ejecución de las actividades en anteriores proyectos.</p> <p>Elevar la respectiva reclamación a la empresa subcontratante, y solicitar devolución de la inversión.</p>	-150	Medio
T05	<p>Realizar respectiva auditoria a los diseños realizados.</p> <p>Efectuar una visita técnica con profesionales en el tema como por ejemplo guardabosques.</p> <p>Llevar a cabo una prueba piloto con una muestra de la población en acompañamiento de guía.</p>	N/A	-20	Leve
G04	<p>Presentar en reunión de interesados propuestas de ampliación en diseños que permitan establecer áreas más cómodas lo cual incurrirá tiempo y costos adicionales.</p>	<p>Realizar entrega de las ampliaciones de acuerdo a los requisitos técnicos y de calidad solicitados.</p> <p>Dar cumplimiento a las fechas establecidas dentro del cronograma.</p>	438	Máximo
E03	<p>Realizar estudios y diseños que cumplan con altos estándares técnicos y de calidad.</p>	<p>Aplicar mejoras continuas a los parámetros y estándares que se estén aplicando, realizando seguimiento y control a los mismos.</p>	500	Máximo

Fuente de elaboración propia.

17. Gestión de las adquisiciones del proyecto

17.1. Plan de gestión de las adquisiciones

<i>PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES</i>	
NOMBRE DEL PROYECTO	
Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia	
PROCESO DE ADQUISICIONES	
Adquirir los recursos, (humanos, equipos y herramientas) por medio de un proveedor externo, definiendo el método de entrega del Proyecto, el tipo de acuerdo y el avance del proyecto a través de las adquisiciones.	
ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE ADQUISICIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizar lista de entregables 2. Definir el tipo de adquisición 3. Establecer los requisitos técnicos y de calidad requeridos para cada entregable. 4. Estimar el presupuesto por entregable. 5. Establecer cronograma de trabajo. 	
DEFINIR TIPO DE CONTRATO, GARANTÍAS, CIERRE.	
<p>Tipo de contrato</p> <p>Las adquisiciones de bienes y servicios que se llevaran a cabo dentro del proyecto serán por medio del contrato de precio fijo cerrado, en el cual se especificaran todos los requisitos necesarios para el respectivo cumplimiento del alcance del mismo.</p> <p>Garantías del contrato</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se establece una retención de garantía la cual equivale a un porcentaje del valor total del contrato, esta se amortiza en cada pago que se realice durante el avance del mismo, y será devuelto al final del proyecto, una vez se haga entrega total bajo los requerimientos del alcance contratado. Sino no cumple, esta retención será usada para contratar un proveedor que se haga cargo de llevar a cabo dicha actividad. 2. Se establecerán pólizas de responsabilidad y cumplimiento respaldadas por medio de aseguradoras, las cuales en el caso de que no responda el contratista, la aseguradora lo hará. <p>Proceso de Cierre de las contrataciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificación de los entregables (cliente y proveedor), se verifica el bien o servicio final contra las especificaciones del contrato. 2. Cierre de los acuerdos legales firmados. 3. Acta finalización del contrato. 4. Aceptación formal mediante el acta de entrega de los (entregables). 	

5. Aceptación de garantías.
6. Evaluación de satisfacción.

ROLES Y RESPONSABILIDADES

Gerente de proyecto:

Realizar la planeación de los requisitos necesarios por entregable, los cuales serán suministrados a compras y contratación para la selección y negociación de los mismos.

realizar seguimiento y control del cumplimiento de los requisitos solicitados para el desarrollo del proyecto.

Líder de Compras y Adquisiciones.

Seleccionar los bienes y servicios adecuados, teniendo en cuenta la evaluación de selección de proveedores.

Enviar la información aprobada al área de contratación.

Planear, ejecutar, realizar seguimiento y control del cumplimiento de cada uno de los requisitos solicitados para el desarrollo del proyecto.

Analista de Compras y adquisiciones:

Realizar compras y adquisiciones de bienes y servicios aprobados, realizar la respectiva evaluación de avance y cumplimiento de los proveedores, almacenar y hacer seguimiento y control del inventario.

PROCESO DE LICITACIÓN

El proyecto aplicará el siguiente proceso para llevar a cabo cualquier licitación (privada).

1. Solicitud de información, con el fin de tener claridad sobre la propuesta que presenta el proveedor acerca de los bienes o servicios a adquirir, es decir si cumple con los requerimientos que se están buscando.
2. Solicitud de cotización, se realiza para verificar el costo de los bienes o servicios a emplear, y así mismo revisar si se adecua al presupuesto asignado.

Estos documentos deben ser sumamente detallados con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos técnicos y de calidad del proyecto. Así mismo es importante tener flexibilidad a la hora de recibir sugerencias del proveedor sobre mejores formas de desarrollar los requisitos empleados

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Criterios de selección de proveedores.

El comprador con el fin de asegurar que se seleccione la mejor propuesta, la cual cumpla y se adecue a los requerimientos del proyecto, define los siguientes criterios:

1. Capacidad financiera del proveedor
2. Costo de los bienes o servicios
3. Experiencia y enfoque técnico
4. Experiencia específica relevante
5. Que cumpla con la calificación con base al resultado de la evaluación de proveedores de la siguiente manera:

Aceptado Proveedor que obtiene una calificación entre el 60% y el 100% por lo tanto se aprueba el suministro de productos y servicios.

Condicional Proveedor que obtiene una calificación entre el 50% y el 60% y por lo tanto se realiza seguimiento para su futura mejora.

Rechazado Proveedor que obtiene una calificación menor al 50% por lo tanto se rechaza.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROVEEDORES

Una vez seleccionado el proveedor o subcontratista deberá cumplir con una lista de requisitos, la cual se mantendrá en seguimiento y control por parte del director de proyecto junto con el área de compras, para verificar el cumplimiento de los mismos.

Por tanto, dicho seguimiento y control llevará a cabo por medio de un formato que relaciona los requisitos a cumplir, el cual se diligencia durante el avance del contrato.

RESTRICCIONES Y SUPUESTOS QUE PUEDAN AFECTAR LAS ADQUISICIONES

Restricciones:

- Debido a que la zona intervenida hace parte de área protegida los diseños deben ser los más ecológicos posibles y que generen el menos impacto ambiental cuando sea necesario implementarlos.
- Todos los estudios y diseños deberán ejecutarse de acuerdo a los requisitos contractuales y legales, técnicos y de calidad establecidos en el presente plan.
- Las labores de toma de datos que se realicen en campo no deberán ocasionar ningún tipo de impacto negativo sobre la zona protegida o afectar el libre desarrollo de la fauna y flora silvestre.

Supuestos:

- De no estar presente el Gerente de Proyecto para la aprobación de adquisiciones las cuales deben estar contempladas dentro del presente plan, el líder de compras y adquisiciones será el encargado de realizar dicha gestión con el fin de evitar cualquier tipo de retraso al proyecto.

MÉTRICAS DE ADQUISICIÓN A SER USADAS PARA GESTIONAR Y EVALUAR PROVEEDORES.

Métricas para Evaluar los proveedores

Para evaluar los proveedores se utilizarán varias mediciones como son:

- **Experiencia:** proyectos en los que el proveedor ha trabajado suministrando productos y/o prestando servicios que estén relacionados con el proyecto que se está trabajando.
- **Calidad:** Nivel de satisfacción respecto al servicio y/ producto brindado por parte del proveedor
- **Ahorro total de costes:** el cual lo definirá según el gasto previsto y el costo real que corresponderá con el proveedor seleccionado.
- **Tiempo de entrega:** el cumplimiento de los plazos de entrega para el producto adquirido y el envío de los entregables en caso de un servicio contratado.

-Garantía: respaldo frente al cumplimiento de los entregables según las condiciones previstas y acordadas mutuamente con respecto al producto y/o servicio contratado.

- Método de pago: acuerdo bilateral donde se defina un porcentaje parcial del pago total cuando se realice el contrato y el restante cuando se reciba el bien o servicio a satisfacción del cliente.

Fuente de elaboración propia basado en los lineamientos del (Project Management Institute, 2017).

17.2. Matriz de las adquisiciones

En la matriz de adquisiciones se relacionan los tipos de compras o servicios requeridos por entregable, el medio a contratar y el presupuesto disponible.

Tabla 52.

Matriz de las adquisiciones.

Código EDT	Estructura EDT	Tipo de Adquisición	Tipo de Contrato	Presupuesto estimado
1.1.	Acta de inicio	N/A	N/A	
1.2.	Levantamiento Topografico	Planimetría topográfica e informes.	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 10.000.000
1.3.	Estudio Geotécnico	Informe de estudio de suelos	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 5.000.000
1.4.	Estudio de Gestión del Riesgo	Informe de gestión del riesgo	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 18.000.000
1.5.	Estudio y diseño de Señalética	Planimetría de señalética	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 5.000.000
1.6.	Diseños Urbanísticos y Arquitectónicos	Planimetría arquitectónica	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 12.500.000
1.7.	Diseños Estructurales	Planimetría estructural	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 2.720.000
1.8.	Soporte y Complementos	Presupuesto de obra, cronograma, especificaciones de los contratos.	Contrato de precio fijo cerrado	\$ 8.000.000
1.9.	Entrega Final	N/A	N/A	
			TOTAL	\$ 61.220.000

Fuente de elaboración propia.

17.3. Cronograma de compras

A continuación, se define el cronograma de compras y adquisiciones, en el cual se generan las fechas de inicio y finalización de los contratos adquiridos por entregable.

Tabla 53.

Cronograma de compras.

Código EDT	Estructura EDT	Tipo de Adquisición	Tipo de Contrato	Fechas estimadas	
				Inicio	Fin
1.1.	Acta de inicio	N/A	N/A		
1.2.	Levantamiento Topográfico	Planimetría topográfica e informes.	Contrato de precio fijo cerrado	22/07/2021	2/08/2021
1.3.	Estudio Geotécnico	Informe de estudio de suelos	Contrato de precio fijo cerrado	28/07/2021	13/08/2021
1.4.	Estudio de Gestión del Riesgo	Informe de gestión del riesgo	Contrato de precio fijo cerrado	13/08/2021	7/09/2021
1.5.	Estudio y diseño de Señalética	Planimetría de señalética	Contrato de precio fijo cerrado	22/07/2021	9/09/2021
1.6.	Diseños Urbanísticos y Arquitectónicos	Planimetría arquitectónica	Contrato de precio fijo cerrado	31/07/2021	7/09/2021
1.7.	Diseños Estructurales	Planimetría estructural	Contrato de precio fijo cerrado	13/08/2021	9/09/2021
1.8.	Soporte y Complementos	Presupuesto de obra, cronograma, especificaciones de los contratos.	Contrato de precio fijo cerrado	7/09/2021	30/09/2021
1.9.	Entrega Final	N/A	N/A		1/10/2021

Fuente de elaboración propia

18. Gestión del valor ganado

18.1 Indicadores de gestión del desempeño

Los indicadores son una representación (cuantitativa preferiblemente) establecida mediante la relación entre dos o más variables, a partir de la cual se registra, procesa y presenta información relevante con el fin de medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo en un periodo de tiempo determinado, ésta debe ser verificable objetivamente, la cual al ser comparada con algún nivel de referencia (denominada línea base) puede estar señalando una desviación sobre la cual se pueden implementar acciones correctivas o preventivas según el caso. (Caballero D; Garcia B; , 2015)

Los indicadores de desempeño se clasifican en tres (3) tipos:

1. Gestión: cuantifica los recursos físicos, humanos y financieros utilizados en el desarrollo de las acciones; y mide la cantidad de acciones, procesos, procedimientos y operaciones realizadas durante de la etapa de implementación. (Caballero D; Garcia B; , 2015)
2. Producto: cuantifica los bienes y servicios (intermedios o finales) producidos y/o provisionados a partir de una determinada intervención, así como los cambios generados por ésta que son pertinentes para el logro de los efectos directos. (Caballero D; Garcia B; , 2015)
3. Efecto o resultado: mide los cambios resultantes en el bienestar de la población objetivo de la intervención como consecuencia (directa o indirecta) de la implementación del proyecto. (Caballero D; Garcia B; , 2015).

Tabla 54.*Indicadores de gestión del desempeño*

TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	DEFINICIÓN	FORMULA	FRECUENCIA DE MEDIDA	INDICADOR DE DESEMPEÑO
Gestión	Avance de los entregables	El valor ganado (EV) es la medida del trabajo completado en un momento determinado, realizada en términos del presupuesto autorizado para dicho trabajo.	$EV = DT * AC$	Mensual	Medida del trabajo completado en una fecha específica de corte, realizada en términos del presupuesto.
Resultado	Grado de satisfacción de los interesados	El nivel de satisfacción del interesado permite evaluar el éxito del proyecto respecto a lo planeado vs lo entregado.	$\%SC = \% \text{ entregado} / \% \text{ planeado}$	Entrega del proyecto.	> 80 % Desempeño Satisfactorio <= 79 % Desempeño Inaceptable
Producto	Riesgos materializados	Mide el porcentaje de riesgos materializados en el proyecto.	# de riesgos presentados	Semanal	>3 Desempeño Inaceptable <= 3 Desempeño satisfactorio
Gestión	Variación del cronograma	La variación del cronograma (SV) es una medida de desempeño del cronograma. Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado.	$SV = EV - PV$	Semanal	SV > 0: adelanto (el proyecto está adelantado frente al cronograma) SV < 0: atraso (el proyecto está atrasado frente al cronograma) SV = 0: en tiempo (el proyecto va según cronograma)

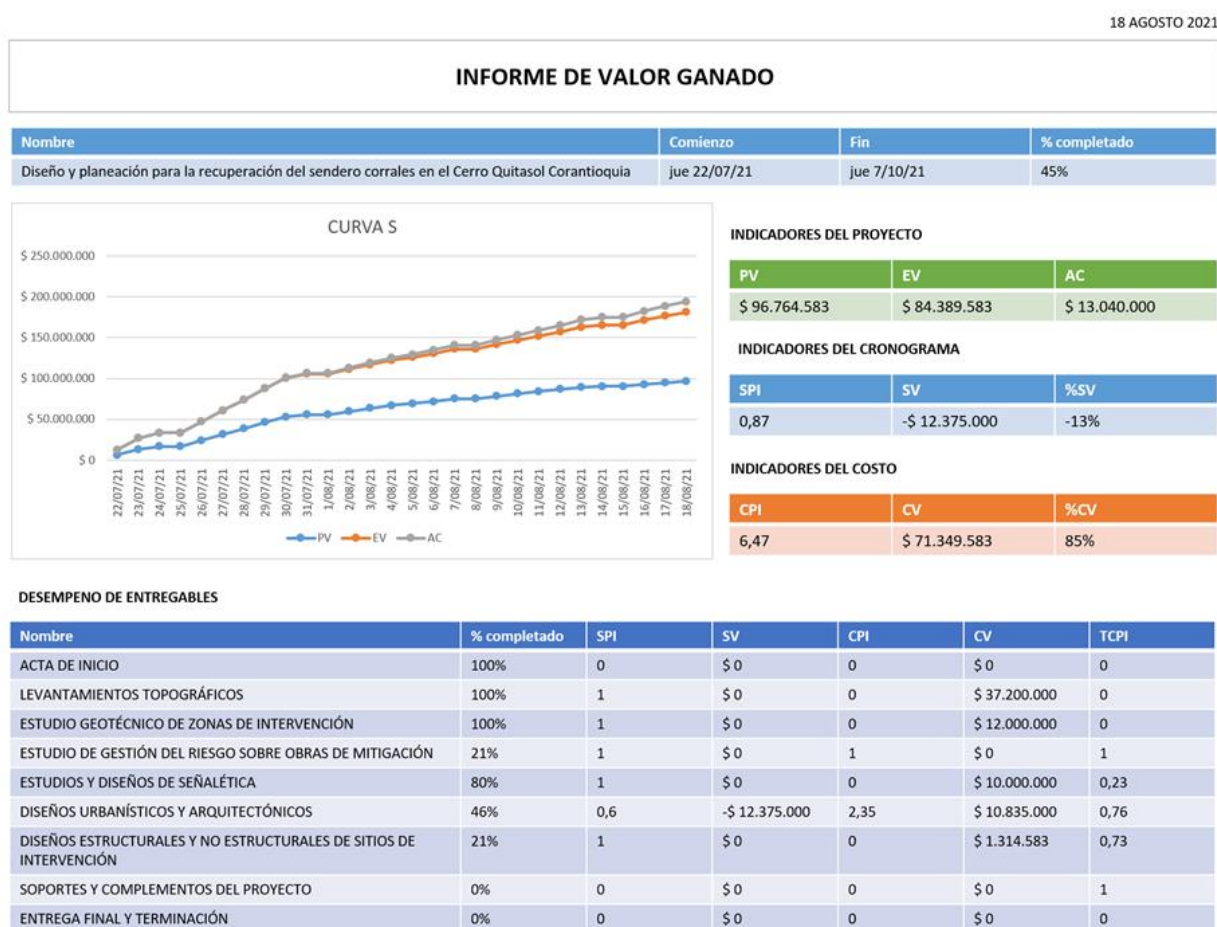
Gestión	Variación del costo	La variación del costo (CV) es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado. Es una medida del desempeño del costo en un proyecto.	$CV = EV - AC$	Mensual	$CV > 0$: los costos han sido menores que los presupuestados $CV < 0$: los costos han sido mayores que los presupuestados $CV = 0$: el costo va según presupuesto
Gestión	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar. Eficiencia que se debe mantener para cumplir el plan.	El índice del desempeño del trabajo por completar (TCPI) es una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión. Es la relación entre el costo para terminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$	Mensual	$TCPI > 1,0$: Difícil de cumplir $TCPI = 1,0$: Dificultad indiferente $TCPI < 1,0$: Fácil de cumplir
Resultado	Hitos cumplidos	Puntos de control de cumplimiento	Hitos Cumplido / Hitos planeados	Semanal	≥ 0.95 Y ≤ 1.05 Desempeño Satisfactorio < 0.95 Y > 1.05 Desempeño Inaceptable
Resultado	Índice de Desempeño del Cronograma	El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma. Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo.	$SPI = EV/PV$	Mensual	Un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista.
Resultado	Índice de Desempeño del Costo	El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados. Se considera la métrica más crítica del EVM y mide la eficiencia del costo para el trabajo completado.	$CPI = EV/AC$	Mensual	Un valor de CPI inferior a 1,0 indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha.

Fuente de elaboración propia.

18.2. Análisis de valor ganado y curva S

Figura 46.

Seguimiento [18 de agosto de 2021]



Fuente de elaboración propia.

Resultados de los otros indicadores para la fecha de corte:

- **Cumplimiento de entregables:**
 - Se realizó la totalidad de los levantamientos topograficos
 - Se realizó el componente de estudio de suelos
 - Se ha avanzado en un 80% de estudios de senaletica

- Se ha avanzado en un 21% en el estudio de gestión del riesgo y los diseños estructurales y no estructurales.
- **Calidad:**
 - Se ha cumplido con las especificaciones técnicas solicitadas en cada entregable.
- **Índice de desempeño del costo:**
 - Se evidencia que a la fecha se da cumplimiento al valor de la inversión con respecto al cronograma.

Conclusiones:

Se evidencia que a la fecha se da cumplimiento al cronograma de ejecución de actividades de diseño:

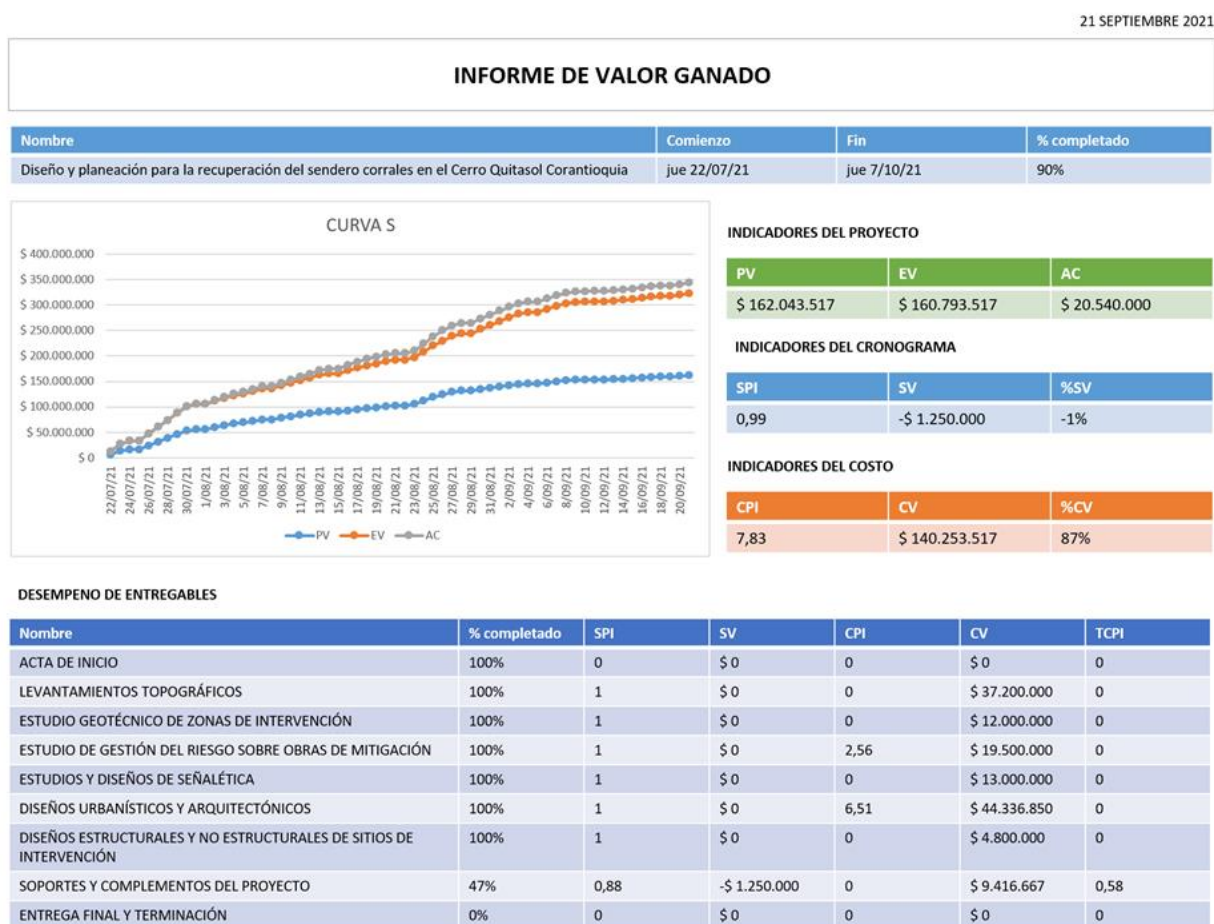
- 1) Trabajo de campo integral para estudios de suelos y recomendaciones de cimentación.
- 2) Realización de trabajo de topografía mediante Drone LIDAR, trabajos que se extendieron en tiempo por las condiciones presentes en la zona.
- 3) Se realiza el proceso de mediciones del sendero y sus componentes tales como acequias, cunetas en tierra, barandas de madera y otras actividades como rocería, mantenimiento de sendero y acequias en los casos donde estas se encuentren en buen estado.
- 4) Proceso de cotizaciones de materiales ya identificados, así mismo la evaluación de las condiciones de mano de obra proyectando rendimientos ajustados a la zona y las circunstancias relativas a los trabajos que desarrollen el presente estudio.

Acciones a seguir para corregir las variaciones:

A la fecha no se presentan variaciones de cronograma o costo, se solicita a manera de prevención involucrar al profesional en arqueología a las siguientes visitas a sitio, toda vez que es una actividad fundamental para el desarrollo del proyecto.

Figura 47.

Seguimiento [21 de septiembre de 2021]



Fuente de elaboración propia.

Resultados de los otros indicadores para la fecha de corte:

- **Cumplimiento de entregables:**

- Se realizó la totalidad de los levantamientos topograficos
- Se realizó el componente de estudio de suelos
- Se realizó la totalidad de estudios de senaletica
- Se realizó la totalidad de estudios de gestion de riesgo
- Se realizó la totalidad de los disenos arquitectonicos, estructurales y no estructurales
- Se debe completar el entregable de soportes y complementos del proyecto puesto que esta pendiente un 0.58 de TCPI

- **Calidad:**

- Se ha cumplido con las especificaciones técnicas solicitadas en cada entregable.
- Se ha dado cumplimiento en los parametros especificos de calidad de cada entregable acorde a las normas que rigen cada uno de estos

- **Indice de desempeno del cronograma:**

- El indice de desempeno de cronograma se encuentra en un 0.99, lo cual indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista.

Conclusiones:

Se informa que se acerca la fecha de finalización del proyecto, durante el periodo se realiza entrega de:

- 1) Paquete de estudio y diseños según indicaciones. De manera física y digital.
- 2) Entrega parcial de presupuesto para verificación.
- 3) Se presentará corte parcial por valor de \$ 162.043.517
- 4) A la fecha queda pendiente por ejecutar un valor de \$ 11.833.333

Acciones a seguir para corregir las variaciones:

Debido a que se observó dificultad de transporte de materiales en el cerro, se deben generar cotizaciones adicionales de servicio de trasiego lo cual implica un riesgo de demora en la presentación de soportes y documentos complementarios para culminar el proyecto.

Tabla 55.

Resultados de valor ganado.

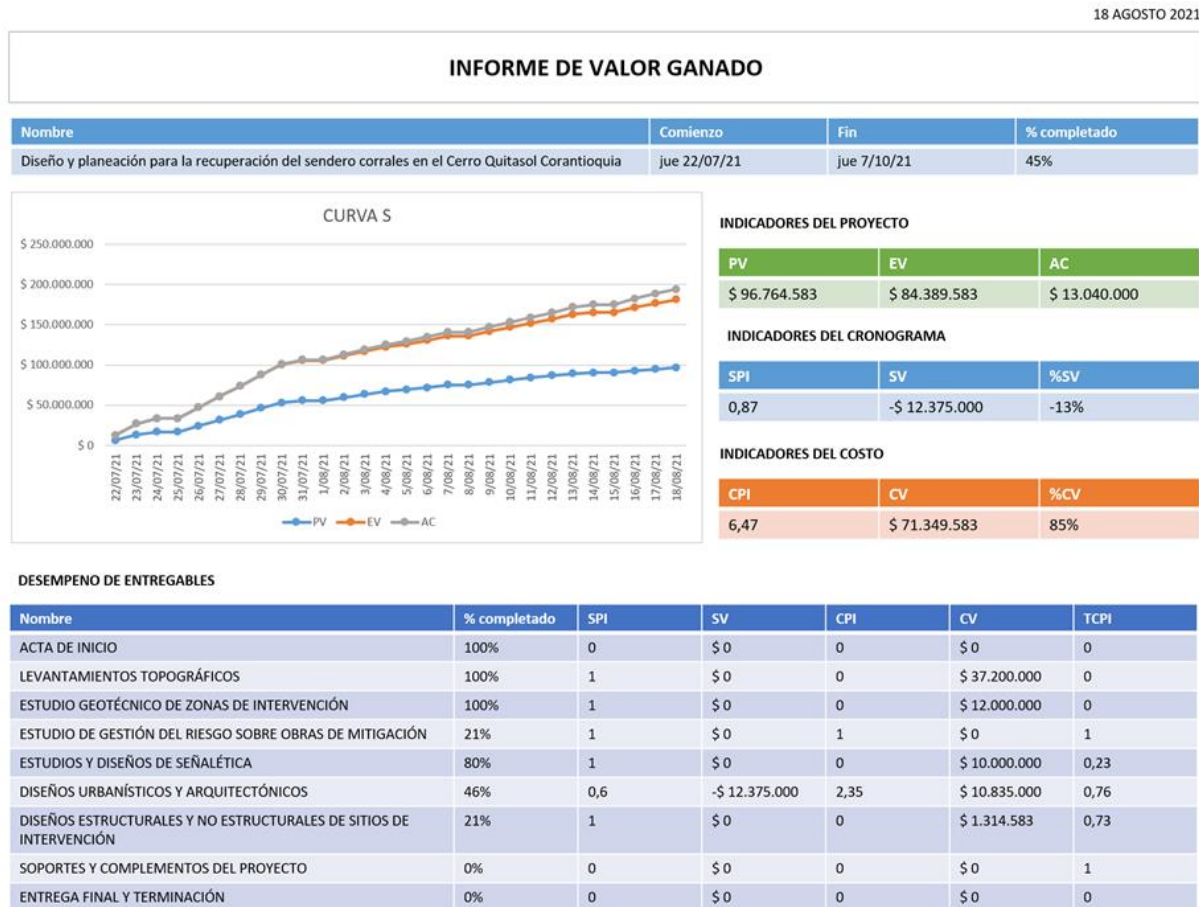
Nombre de tarea	PV	comp	EV	AC	SV	CV	BAC	EAC	VAC	%SV	SPI	%CV	CPI	TCPI
4Diseño y planeación para la recuperación del sendero corrales en el Cerro Quitasol Corantioquia	\$ 162.043.517	90%	\$ 160.793.517	\$ 20.540.000	-\$ 1.250.000	\$ 140.253.517	\$ 22.211.285	\$ 173.876.850	\$ 151.665.566	-1%	0,99	87%	7,83	0,09
4INICIO DE CONSULTORÍA	\$ 162.043.517	90%	\$ 160.793.517	\$ 20.540.000	-\$ 1.250.000	\$ 140.253.517	\$ 22.211.285	\$ 173.876.850	\$ 151.665.566	-1%	0,99	87%	7,83	0,09
ACTA DE INICIO	\$ 0	100%	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	0%	0	0%	0	0
4LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS	\$ 37.200.000	100%	\$ 37.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 37.200.000	\$ 0	\$ 37.200.000	\$ 37.200.000	0%	1	100%	0	0
4Levantamiento Topográfico Espacio Publico verde primeros 400 mts	\$ 21.600.000	100%	\$ 21.600.000	\$ 0	\$ 0	\$ 21.600.000	\$ 0	\$ 21.600.000	\$ 21.600.000	0%	1	100%	0	0
↳ Realizar montaje de equipos	\$ 7.200.000	100%	\$ 7.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 7.200.000	\$ 0	\$ 7.200.000	\$ 7.200.000	0%	1	100%	0	0
↳ Elegir y marcar el punto topografico	\$ 7.200.000	100%	\$ 7.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 7.200.000	\$ 0	\$ 7.200.000	\$ 7.200.000	0%	1	100%	0	0
↳ Tomar y recolectar datos	\$ 7.200.000	100%	\$ 7.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 7.200.000	\$ 0	\$ 7.200.000	\$ 7.200.000	0%	1	100%	0	0
4Levantamiento Topográfico Sendero Arqueológico 10 mts ambos lados	\$ 15.600.000	100%	\$ 15.600.000	\$ 0	\$ 0	\$ 15.600.000	\$ 0	\$ 15.600.000	\$ 15.600.000	0%	1	100%	0	0
↳ Realizar montaje de equipos	\$ 5.200.000	100%	\$ 5.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 5.200.000	\$ 0	\$ 5.200.000	\$ 5.200.000	0%	1	100%	0	0
↳ Elegir y marcar el punto topográfico	\$ 5.200.000	100%	\$ 5.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 5.200.000	\$ 0	\$ 5.200.000	\$ 5.200.000	0%	1	100%	0	0
↳ Tomar y recolectar datos	\$ 5.200.000	100%	\$ 5.200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 5.200.000	\$ 0	\$ 5.200.000	\$ 5.200.000	0%	1	100%	0	0
4ESTUDIO GEOTÉCNICO DE ZONAS DE INTERVENCIÓN	\$ 12.000.000	100%	\$ 12.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 12.000.000	\$ 0	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000	0%	1	100%	0	0
↳ Abrir calicata en puntos escogidos	\$ 3.000.000	100%	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	0%	1	100%	0	0
↳ Realizar sondeos	\$ 3.000.000	100%	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	0%	1	100%	0	0
↳ Realizar ensayos SPT	\$ 3.000.000	100%	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	0%	1	100%	0	0
↳ Generacion de Informe	\$ 3.000.000	100%	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	0%	1	100%	0	0
4ESTUDIO DE GESTIÓN DEL RIESGO SOBRE OBRAS DE MITIGACIÓN	\$ 32.000.000	100%	\$ 32.000.000	\$ 12.500.000	\$ 0	\$ 19.500.000	\$ 12.500.000	\$ 32.000.000	\$ 19.500.000	0%	1	61%	2,56	0
↳ Examinar visualmente a traves de herramientas SIG	\$ 5.000.000	100%	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 0	0%	1	0%	1	1
↳ Estimar la vulnerabilidad	\$ 7.500.000	100%	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 0	\$ 0	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000	\$ 0	0%	1	0%	1	1

Fuente de elaboración propia.

19. Informe de avance de proyecto

Figura 48.

Seguimiento [18 de agosto de 2021]



Fuente de elaboración propia.

Resultados de los otros indicadores para la fecha de corte:

- **Cumplimiento de entregables:**
 - Se realizó la totalidad de los levantamientos topograficos
 - Se realizó el componente de estudio de suelos
 - Se ha avanzado en un 80% de estudios de senaletica

- Se ha avanzado en un 21% en el estudio de gestión del riesgo y los diseños estructurales y no estructurales.
- **Calidad:**
 - Se ha cumplido con las especificaciones técnicas solicitadas en cada entregable.
- **Índice de desempeño del costo:**
 - Se evidencia que a la fecha se da cumplimiento al valor de la inversión con respecto al cronograma.

Conclusiones:

Se evidencia que a la fecha se da cumplimiento al cronograma de ejecución de actividades de diseño:

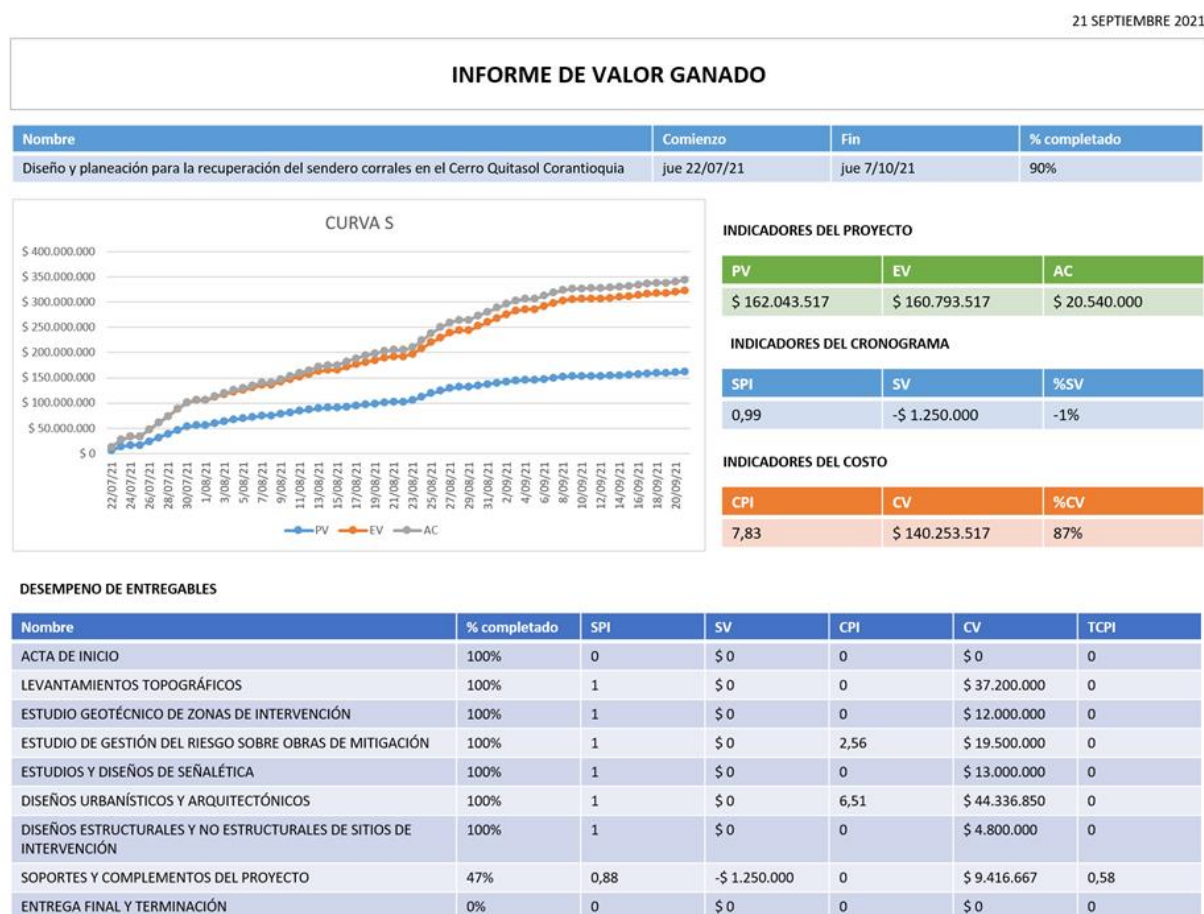
- 1) Trabajo de campo integral para estudios de suelos y recomendaciones de cimentación.
- 2) Realización de trabajo de topografía mediante Drone LIDAR, trabajos que se extendieron en tiempo por las condiciones presentes en la zona.
- 3) Se realiza el proceso de mediciones del sendero y sus componentes tales como acequias, cunetas en tierra, barandas de madera y otras actividades como rocería, mantenimiento de sendero y acequias en los casos donde estas se encuentren en buen estado.
- 4) Proceso de cotizaciones de materiales ya identificados, así mismo la evaluación de las condiciones de mano de obra proyectando rendimientos ajustados a la zona y las circunstancias relativas a los trabajos que desarrollen el presente estudio.

Acciones a seguir para corregir las variaciones:

A la fecha no se presentan variaciones de cronograma o costo, se solicita a manera de prevención involucrar al profesional en arqueología a las siguientes visitas a sitio, toda vez que es una actividad fundamental para el desarrollo del proyecto.

Figura 49.

Seguimiento [21 de septiembre de 2021]



Fuente de elaboración propia.

Resultados de los otros indicadores para la fecha de corte:

- **Cumplimiento de entregables:**

- Se realizó la totalidad de los levantamientos topograficos
- Se realizó el componente de estudio de suelos
- Se realizó la totalidad de estudios de senaletica
- Se realizó la totalidad de estudios de gestion de riesgo
- Se realizó la totalidad de los disenos arquitectonicos, estructurales y no estructurales
- Se debe completar el entregable de soportes y complementos del proyecto puesto que esta pendiente un 0.58 de TCPI

- **Calidad:**

- Se ha cumplido con las especificaciones técnicas solicitadas en cada entregable.
- Se ha dado cumplimiento en los parametros especificos de calidad de cada entregable acorde a las normas que rigen cada uno de estos

- **Indice de desempeno del cronograma:**

- El indice de desempeno de cronograma se encuentra en un 0.99, lo cual indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista.

Conclusiones:

Se informa que se acerca la fecha de finalización del proyecto, durante el periodo se realiza entrega de:

- 5) Paquete de estudio y diseños según indicaciones. De manera física y digital.

- 6) Entrega parcial de presupuesto para verificación.
- 7) Se presentará corte parcial por valor de \$ 162.043.517
- 8) A la fecha queda pendiente por ejecutar un valor de \$ 11.833.333

Acciones a seguir para corregir las variaciones:

Debido a que se observó dificultad de transporte de materiales en el cerro, se deben generar cotizaciones adicionales de servicio de trasiego lo cual implica un riesgo de demora en la presentación de soportes y documentos complementarios para culminar el proyecto.

Conclusiones

En respuesta a los objetivos planteados para el proyecto se concluye que:

Se realizaron los diseños cumpliendo la norma establecida en el Decreto 1077 de 2015 (normativa nacional sobre licenciamiento urbanístico, intervención y ocupación de espacio público), Norma de sismo resistencia NSR-10.

Se cumplió con la obligación contractual de entregar un estudio de gestión de riesgos, realizando una socialización del mismo y entregando de forma digital y física.

Se realizó la entrega tanto física como digital de cada uno de los documentos que conforman los estudios y diseños, entregables según el contrato

Recomendaciones

En cuanto al proyecto desarrollado en el presente documento se recomienda que los interesados realicen investigaciones previas donde se consideren todas las variables necesarias para establecer el alcance del proyecto.

Es importante a lo largo del desarrollo del proyecto el establecer indicadores de gestión y realizar el debido seguimiento y control con el fin de identificar a tiempo situaciones que puedan generar variaciones y permitir toma de decisiones oportuna. De igual manera es indispensable registrar y consolidar las lecciones aprendidas para proyectos futuros.

Es recomendable hacer uso de las buenas prácticas del PMBOK para la gestión de proyectos, pues desglosa y articula los procesos para gestionar cualquier clase de proyecto. Esta guía abarca la planificación, seguimiento y gestión para llevar a cabo con éxito los proyectos.

Referencias

Acosta S. (2022). Sistema de gestión integral LR Consultorías e Interventorías. Medellín Antioquia.

Alcaldia Municipio Bello Antioquia. (03 de 2018). Alcaldía de Bello. Obtenido de

<https://bello.gov.co/index.php/styles/calidad>

Caballero D; Garcia B; . (11 de 2015). Departamento administrativo de la función publica.

Obtenido de

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/imgproductos/1450054776_b93eb12298e646b5dd4c5c2a3d3a8d23.pdf

CorAntioquia. (14 de 08 de 2020). CORANTIOQUIA. Obtenido de

[https://www.corantioquia.gov.co/Paginas/VerContenido.aspx?List=MenuSuperior&item=37:](https://www.corantioquia.gov.co/Paginas/VerContenido.aspx?List=MenuSuperior&item=37)

<https://www.corantioquia.gov.co/Paginas/VerContenido.aspx?List=MenuSuperior&item=37>

Fernandez G. (2013). Expok Comunicaciòn de sustentabilidad y RSE. Obtenido de

<https://www.expoknews.com/el-valor-de-un-analisis-de-ciclo-de-vida/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Ministerio de Ambiente. Obtenido de

<https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-la-biodiversidad-y-sus-servicios-ecosistemicos/>

Naciones Unidas - ONU. (2016). Objetivos de Desarrollo Sostenible . Obtenido de

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

Ortegon, P. P. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de los proyectos y programas. Naciones Unidas cepal.

Project Management Institute. (2017). : La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Guía del PMBOK sexta edición. Obtenido de
file:///C:/Users/isabe/OneDrive/INTRODUCCION%20GP/Project_Management_Institut
e-Guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos_(Guia_del_PMBOK)-
Project_Management_Institute__Inc_(2017).pdf

Universidad Tecnológica de Swinburne. (s.f.). Importancia de la planificación de recursos.

Apéndice

Anexo A. Análisis Pestel

Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis							Nivel de incidencia			¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	Im	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp		
Político	Expectativas de la comunidad	En la zona se presenta la comunidad x la cual es protectora del Cerro Quitasol, influye en la toma de decisiones respecto a todo lo relacionado con el entorno del Cerro.		X								X	Presenta efectos positivos ya que se involucra la comunidad en el proyecto.	Invitándolos a trabajar en mesas de trabajo, donde se les permita participar activamente de la toma de decisiones.
	Conflicto	Se presentan manifestaciones cada vez que la comunidad se encuentra en desacuerdo con las propuestas políticas, provocando incendios en la zona.			X							X	Afectaría negativamente la fase de la construcción de los diseños propuestos.	Se sugiere realizar campañas de concientización de cuidado ambiental.
	Políticas que regulen el sector en el que se desarrolla el proyecto	En su Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: " Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines ".		X								X	Debido a que es un área protegida el Cerro se encuentra amparado por políticas nacionales de protección medio ambiental.	Promoción de buenas las prácticas medioambientales durante las visitas de los usuarios.
Económico	Viabilidad	Determinar la viabilidad económica del proyecto, a través de la propuesta de oferta y demanda agregada, con el fin de revisar los beneficios que contribuirán a mejorar el bienestar de la comunidad.		X								X	La oferta proporciona la conservación del medio ambiente y la cultura, lo cual atrae los habitantes y turistas para participar de estos beneficios.	Los efectos positivos se potenciarán promoviendo el turismo.
Social	Cultural	El Cerro Quitasol estos compuestos por diferentes elementos patrimoniales (arqueológicos, históricos, culturales, religiosidad).		X								X	La cultura es un factor fundamental para el desarrollo, cabe resaltar que es un valor agregado para nuestro proyecto ya que el Cerro Quitasol conserva diferentes elementos culturales los cuales se quieren resaltar como patrimonio cultural.	Promoviendo campañas sobre la importancia de conservar la cultura, las creencias y tradiciones que definen el Cerro Quitasol.

Tecnológico	Tecnología disponible	A través de los diseños se busca acercar al cliente a experimentar la propuesta arquitectónica.	X	X	A través de las diferentes herramientas tecnológicas se pretende dar a conocer todo el contenido que hará parte del Cerro Quitasol.	Debido a que se realiza una representación virtual es posible realizar modificaciones con el fin de satisfacer el cliente.
Legal	Permisos y trámites ambientales, Licencias de construcción, Permisos de ocupación del espacio público.	Para realizar los estudios y diseños del Proyecto, primero es necesario tramitar los diferentes permisos y licencias.	X	X	Es fundamental ya que sin los permisos requeridos no es posible llevar a cabo el desarrollo del proyecto.	Realizando un seguimiento a la lista de chequeo de los requerimientos necesarios con anterioridad.
Legal	Legislación en proceso o proyecciones que podrían afectar el proyecto	Ley 99 de 1993- define los fundamentos de la política ambiental, la estructura del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.	X	X	Es necesario conocer las diferentes normas que rigen el sector donde se llevara a cabo el proyecto, para poder realizar un diseño óptimo.	Conociendo con anterioridad los lineamientos Nacionales y haciendo un seguimiento periódico a estos.
	Clima	El índice promedio de precipitación del clima en el Cerro Quitasol es de 1.347 mm, y su temperatura está determinada por pisos térmicos que van del páramo, pasando por el frío hasta llegar al medio, en donde está la cabecera, la cual tiene una temperatura promedio de 23 °C durante todo el año, intercalando períodos secos y lluviosos y se ve refrescada por los vientos que se encañonan a lo largo del valle y que soplan durante todo el año	X	X	La variación del clima determina si es posible realizar la visita prevista para llevar a cabo el proceso de análisis y diseño del para el proyecto de construcción.	Se realiza mediante propuestas arquitectónicas que pretendan proteger el usuario de los factores naturales externos, buscando el confort de los visitantes.
Ambiental	Geología	Debido a que los estudios de diseño se realizaran en un Cerro de categoría 4, las condiciones topográficas dificultan el acceso de los datos.	X	X	Debido a la dificultad de las condiciones topográficas, se debe contemplar para el presupuesto de obra altos costos de mano de obra y transporte.	Una vez identificados los costos de mano de obra y transporte se debe buscar materiales livianos y económicos con el fin de mitigar el impacto generado por las condiciones topográficas.
	Suelos	El suelo de la zona este compuesto por arena saturada, arena gravosa, arena arcillosa, limo, limo arenoso, lino arcilloso.	X	X	Debido a los resultados de los estudios de suelos se puede identificar el tipo de diseño a implementar en el Cerro Quitasol, este estudio es determinante en el estudio económico.	Los estudios realizados garantizar la seguridad de la estructura a construir.

Agua	En los estudios y diseños se propone la implementación de un puente para el paso de una quebrada y esto representa la solicitud de ocupación de cauce.	X	X	Se pretende resaltar los elementos de agua, paisaje, fauna y flora, con el fin de educar y concientizar a la comunidad visitante sobre la biodiversidad que posee el Cerro Quitasol, mediante la implementación de señalética.	Realizar un estudio de señalética para identificar las diferentes ubicaciones estratégicas, mitigando los impactos de deterioro y resaltando la conservación de los recursos naturales
Paisaje	Es determinante ya que es el elemento por el cual se proponen miradores y torres de avistamiento para aves.	X			X
Fauna y Flora	Debido a que el proyecto se ubica en una reserva natural la flora y la fauna es muy diversa y el proyecto pretende resaltarla.	X			X
Contaminación	Se evidencia en el sector que en algunos días se presenta una capa de contaminación atmosférica que evita la contemplación del País y promueve diferentes enfermedades a las personas.	X	X	De acuerdo a que el Cerro se encuentra ubicado en los límites del Municipio de Bello y la proximidad con la ciudad de Medellín, desde los miradores se alcanza a observar el fenómeno como "neblina" de contaminación que afecta todo el entorno del proyecto.	Concientizando a las personas por medio de campañas educativas sobre la conservación y el cuidado del medio ambiente.
Amenazas Naturales	Incendios forestales ocasionales, los cuales son naturales o provocados.	X	X	Son impactos naturales difíciles de controlar, para lo cual se estima un plan de gestión del riesgo, con el fin de estar preparados ante cualquier amenaza.	
	Deslizamientos que provocan el deterioro de los suelos y por ende las condiciones físicas del lugar.	X	X	Son impactos naturales difíciles de controlar, para lo cual se estima un plan de gestión del riesgo, con el fin de estar preparados ante cualquier amenaza.	

Nota. Fuente de elaboración propia.

Anexo B. Matriz de riesgos

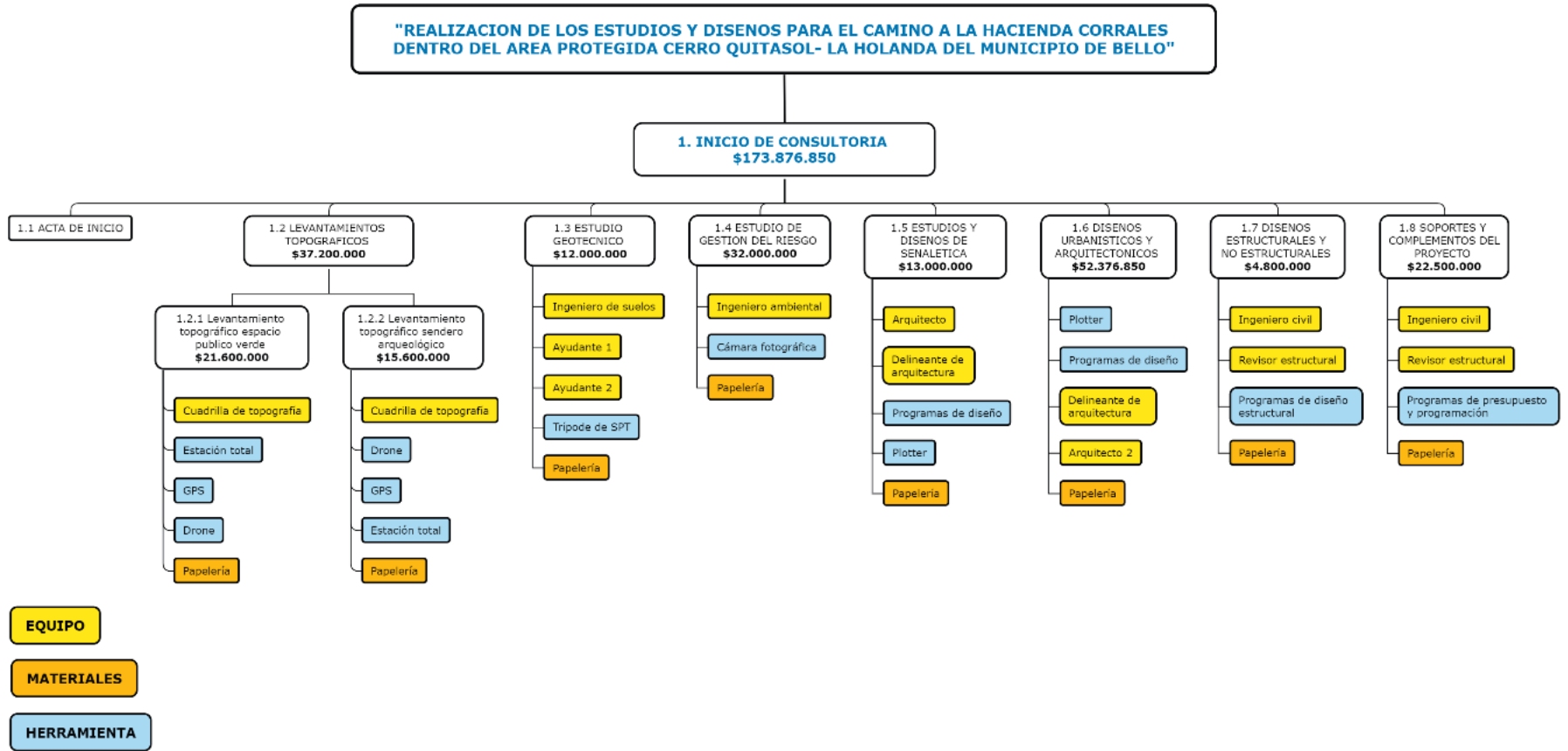
											VH	≥ 28							
											H	24 - 27							
PROYECTO	GERENCIA DEL PROYECTO									ESTIMADO DE COSTOS (SCOP)	\$ 173.876.850,00	M	17 - 23						
											DURACIÓN (DÍAS)	60	L	6 - 16					
											PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS			N	1 - 5				
VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD																			
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTE	OTROS
AMBIENTE	Tormentas que pueden retrasar las obras	2C	2C	3C	2C	3C	0	0	18	M	Mitigar	1. Asegurar que el personal asignado por el proyecto haga cumplir los lineamientos ambientales previstos previa iniciación de las actividades de obra. 2. Realizar evaluaciones periódicas al cumplimiento del plan de manejo ambiental.	13	13	18	13	18	0	0
Humano	Incumplimiento en la prestación del servicio	0B	0	1B	3B	0	3B	0	17	M	Transferir	Se transfiere en el riesgo solicitando en el proceso la presentación de la póliza de cumplimiento.	0	0	4	16	0	16	0
Humano	No aplicación de la normatividad vigente	0B	0	3B	1B	0	3B	0	17	M	Mitigar	Revisión exhaustiva de la solicitud de adquisiciones y sus soportes	0	0	16	4	0	16	0
Tecnologico	No presentación de las garantías requeridas en el proceso de contratación.	0B	0	0B	3B	0	2B	0	17	M	Transferir	Transferir el riesgo al asociado e iniciar el procedimiento para la aplicación de multas.	0	0	0	16	0	12	0

Ambiental	Afectación por eventos naturales, raros y de gran magnitud	3B	0	3B	2B	0	0B	0	28	VH	Aceptación	Identificar los problemas regionales que puedan afectar la entrega del producto o servicio, como los patrones estacionales del clima, la lejanía, la accesibilidad, la disponibilidad de recursos, servicios, etc., y desarrollar planes de manejo. Asegurar que las pólizas de seguro del Contratista son suficientes con los riesgos cubiertos por las mismas.	16	0	16	12	0	0	0
Humano	No contar en las áreas técnicas con los recursos (Equipo, personal y transporte) en los tiempos establecidos.	0C	0	0C	3C	0	3C	0	8	L	Evitar	1. Establecer la realización de Comités de seguimiento periódicos para analizar el avance y ejecución del contrato y los proyectos o actividades asociados. 2. Contar con los recursos (Equipos, Personal y transporte) requeridos para ejercer el control y seguimiento adecuado del contrato y los proyectos o actividades asociados.	0	0	0	18	0	18	0
Humano	Inadecuado seguimiento y control por parte de la Supervisión.	0B	0	0B	2B	0	3B	0	8	L	Mitigar	1. Establecer la realización de Comités de seguimiento periódicos para analizar el avance y ejecución de los proyectos. 2. Realizar recorridos de obras 3. Ejercer un adecuado control y seguimiento del cumplimiento de las especificaciones técnicas 4. Control por parte del supervisor al contratista. 5. Elaborar comunicaciones oficiales entre la diferentes áreas de la Entidad y/o Mandatario, reportando las situaciones que puedan incidir en la	0	0	0	12	0	16	0
Humano	Estudios y diseños deficientes y/o desactualizados.	0B	0	2B	3B	0	3B	0	8	L	Mitigar	1. Establecer la realización de Comités de seguimiento periódicos para analizar el avance y ejecución de los proyectos. 2. Elaborar comunicaciones oficiales entre la diferentes áreas de la Entidad y/o Mandatario, reportando las situaciones que puedan incidir en la ejecución del contrato. 3. Aplicación de la lista de chequeo de Verificación de requisitos para inicio de la fase de ejecución de obra y verificación de los entregables de la etapa de Estudios y Diseño. 5. Realizar seguimiento y control continuo de los costos asociados a la ejecución de los proyectos.	0	0	12	16	0	16	0
Humano	Accidentes laborales	3B	0	1B	4B	0	3B	0	27	H	Mitigar	Realizar reuniones con el proveedor para que se utilicen para desarrollar o entregar el producto o servicio, y asegurar el uso de procedimientos de manipulación apropiados. Exigir a sus proveedores y/o contratista la implementación y cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo SST de acuerdo con las disposiciones legales. Pedir detalles a sus proveedores y/o Contratistas de cómo planea llevar a cabo el trabajo Asegurar que las pólizas de seguro del Contratista	16	0	4	21	0	16	0
Humano	Aumento del contagio por Covid-19 en el personal.	4B	0	4B	3B	0	2B	0	27	H	Mitigar	Adoptar las medidas sanitarias expedidas a nivel Nacional y Local y exigir la adopción de las mismas a sus proveedores y/o contratistas Estricto cumplimiento de los protocolos de bioseguridad por parte del personal a cargo del contratista y exigencia a sus proveedores y/o contratistas	21	0	21	16	0	12	0

Nota. Fuente de elaboración propia.

Anexo C. Matriz P5TM

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sab Categoría	Elemento	Levantamiento topográfico	Descripción	Estudio de sonos	Descripción	Estudio y gestión de riesgo	Justificación	Diseño de señalética	Justificación	Diseños urbanísticos y arquitectónicos	Justificación	Diseños estructurales y no estructurales	Justificación	Sportes y complementos del proyecto	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta	Análisis de los resultados obtenidos	SUMATORIA POR CATEGORÍA					
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto Servicio postventa del producto	Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-2	Se estima una utilidad del 30% aproximadamente, una vez enviado el entregable	-14	Implementar un adecuado control del flujo financiero.	¿Cuáles son las categorías de sostenibilidad más críticas?	-38			
					Valor presente neto	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-2	Se asigna un 70% como inversión al proyecto una vez se obtiene el 100% de los ingresos generados por el desarrollo de dicha actividad.	-14		Distribuir adecuadamente el presupuesto para cada una de las actividades a realizar en el proyecto.		
					Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opcon en el proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	No aplica	Dentro de las categorías más críticas se encuentra la categoría ambiental y su subcategoría ENERGÍA USADA.
					Impulso del negocio	Flexibilidad concreta del negocio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	No aplica
Proceso	Impactos	Madurez del proceso Eficiencia y estabilidad del proceso	Sostenibilidad económica	Estimulación económica	Impacto social/económico	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto económico debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-4	No aplica ya que la ejecución de la actividad se realiza dentro de las oficinas de la Empresa.	No aplica ya que la ejecución de la actividad se realiza dentro de las oficinas de la Empresa.	-8			
					Beneficios indirectos	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-4		No aplica ya que se trata de una zona residencial.	Puntualizar en los tiempos de desarrollo y entrega del proyecto, cumpliendo los tiempos estipulados y así cumplir con la agenda para en corto plazo realizar la ejecución de esta y así impactar de manera indirecta la zona en temas como la parte social/económica y turística.	
					Impacto ambiental	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-1	Se genera un impacto ambiental debido los servicios consumidos por parte del personal que realiza las labores.	-4		No aplica ya que la ejecución de la actividad se realiza dentro de las oficinas de la Empresa.	No aplica ya que la ejecución de la actividad se realiza dentro de las oficinas de la Empresa.	
					Beneficios indirectos	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-1	Se beneficia indirectamente el personal de los transportadores de maquinaria, equipo y personal.	-4		No aplica ya que se trata de una zona residencial.	Puntualizar en los tiempos de desarrollo y entrega del proyecto, cumpliendo los tiempos estipulados y así cumplir con la agenda para en corto plazo realizar la ejecución de esta y así impactar de manera indirecta la zona en temas como la parte social/económica y turística.	



Nota. Fuente de elaboración propia.

Anexo E. Matriz de trazabilidad de requisitos.

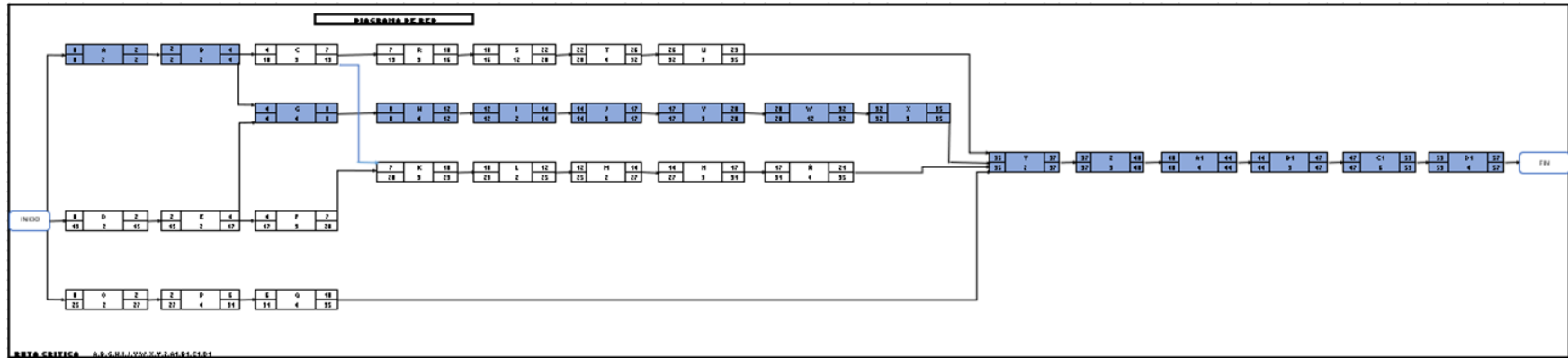
CODIGO	DESCRIPCION DEL REQUISITO	VERSION	ULTIMA FECHA DE ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL	ESPECIFICACION	CRITERIOS DE ACEPTACION	ID	ENTREGABLES	INTERESADO DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
1.2.1.	Levantamientos topográficos del terreno mediante lidar en dron, (1) de espacio público verde en el cerro Quitasol áreas de miradores, decks de madera.	1	13/08/2021	CU		Ortofoto mosaico en formato ECW/TIFF/KMZ y Resolución hasta 7cm/px; Modelo digital de superficie, en formato TIFF en Resolución 0.5m; Modelo digital de terreno/ nubes de puntos clasificada (cota optométrica en formato LAS, en resolución 0.5m; Curvas de nivel en formato de DWG, Resolución 1m; informe de levantamiento y descripción del proceso en formato pdf.	1.2.	Levantamientos topográficos	Topógrafo	5
1.2.2.	Levantamiento topográfico de sendero arqueológico, hasta 10 metros en ambos lados, donde las condiciones del terreno lo permitan.	1	13/08/2021	CU		Ortofotomosaico en formato ECW/TIFF/KMZ y Resolución hasta 7cm/px; Modelo digital de superficie, en formato TIFF en Resolución 0.5m; Modelo digital de terreno/ nubes de puntos clasificada (cota optométrica en formato LAS, en resolución 0.5m; Curvas de nivel en formato de DWG, Resolución 1m; informe de levantamiento y descripción del proceso en formato pdf.	1.2.	Levantamientos topográficos	Topógrafo	5

1.3.	De acuerdo con lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H. los Estudios Geotécnicos se efectuarán en las zonas puntuales de intervención.	1	13/08/2021	AC	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H.	se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior	1.3.	Estudio geotécnico de zonas de intervención.	Ingeniero de suelos	3
1.4.	Estudio de gestión del riesgo en los sitios en los cuales se requieran obras de mitigación.	1	13/08/2021	DI		Se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior debe entregarse también de forma física e impresa.	1.4.	Estudio de gestión del riesgo sobre obras de mitigación.	Ingeniero Ambiental	3
1.5.	Se define la ubicación y tipo de señal y diseños estructurales, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10.	1	13/08/2021	DI	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título H.	Planimetría y para validar el uso de la señalización, se entregarán simulaciones en el lugar específico.	1.5.	Estudios y diseños de señalética.	Arquitecto	3
1.6.	Diseño urbanístico de espacio público verde en el área de influencia de los primeros 400 metros, a partir del límite del predio del municipio. Se contemplan las diferentes etapas de diseño, según el decreto 2090, a saber: Esquema básico, Anteproyecto, y Proyecto, no se incluirá en esta propuesta la supervisión arquitectónica.	1	13/08/2021	AC	según el decreto 2090, a saber: Esquema básico, Anteproyecto y proyecto.	Para el diseño urbanístico y arquitectónico se entregarán dos (2) renders HD (para uso de medios) de cada elemento.	1.6.	Diseños urbanísticos y arquitectónicos.	Arquitecto	4

1.7.	De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, en los sitios de intervención de miradores, observatorio para aves y lugares del recorrido donde se requieran obras de mitigación.	1	13/08/2021	DI	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Titulo H.	Planimetría memorias de cálculo, informes y especificaciones técnicas. se entregarán planos, memorias de cálculo y de diseño (cuando aplique), archivos magnéticos, documentos, fichas e informes, planos georreferenciados, cálculo y cantidades de obra. Lo anterior debe entregarse también de forma física e impresa.	1.7.	Diseños estructurales y no estructurales de sitios de intervención.	Ingeniero civil	4
1.8.	Especificaciones de técnicas de construcción, presupuesto y programación de construcción.	1	13/08/2021	AC		Los propios exigidos en el Manual de Supervisión para la Corporación y los reglados en la ley 80 de contratación pública, y demás normas que lo complementan (actas, memorias, archivo fotográfico, pruebas de laboratorio fichas técnicas, etc.).	1.8.	Soportes y complementos del proyecto.	Ingeniero Civil	3

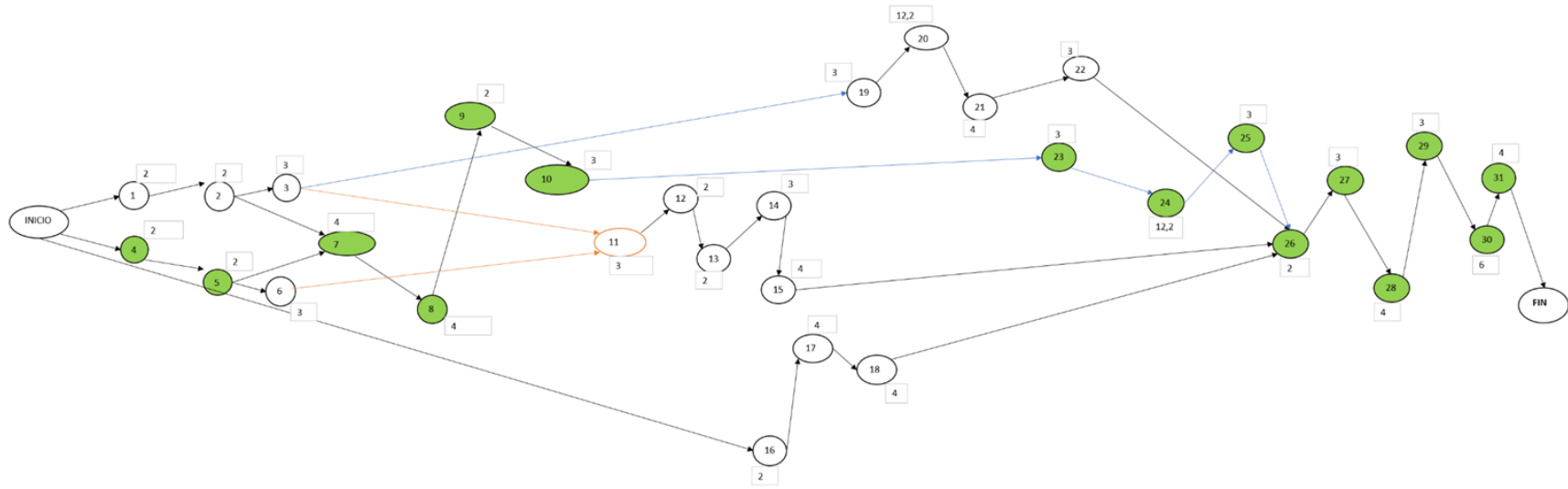
Nota: fuente de elaboración propia.

Anexo F. Diagrama de Red del Proyecto.



Nota. Fuente de elaboración propia.

Anexo G. Diagrama de la ruta crítica del Proyecto.



Nota: fuente de elaboración propia.

