

CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE PEATONAL METÁLICO EN EL SECTOR BELLAVISTA EN
EL MUNICIPIO DE MARINILLA

JESÚS CABALLERO MARÍN
MILAGRO DEL CARMEN CAMARGO AREVALO
YUBY YANETH ROJAS GUTIÉRREZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C.
2016

CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE PEATONAL METÁLICO EN EL SECTOR BELLAVISTA EN
EL MUNICIPIO DE MARINILLA

Trabajo de grado para optar el título de Especialización en Gerencia de Proyectos

JESÚS CABALLERO MARÍN
MILAGRO DEL CARMEN CAMARGO AREVALO
YUBY YANETH ROJAS GUTIÉRREZ

DIRECTOR
ING. ÉDGAR VELÁSICO ROJAS-PMP

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTO
BOGOTÁ, D.C.
2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma de Jurado

Firma de Jurado

Bogotá, D.C. 15 de abril de 2016

DEDICATORIA

Agradecemos en primera instancia a Dios por darnos el ánimo de continuar con nuestro crecimiento profesional, a nuestras familias que son la inspiración para luchar dándonos fortaleza, amor y comprensión de continuar con nuestra meta deseada que gracias a Dios hemos alcanzado.

Para demostrarnos que lo que nos propongamos en la vida lo podemos realizar trabajando con dedicación, esfuerzo y compromiso que el éxito que estamos logrando sea ejemplo de que el que quiere puede.

AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo agradecemos a Dios y a nuestros familiares que nos brindaron apoyo para lograr el objetivo propuesto.

A los docentes que nos brindaron sus conocimientos, experiencias para continuar con nuestro aprendizaje y poderlo aplicar a nuestra vida laboral.

A nuestro director de proyecto quien nos mostró la importancia de tener en cuenta los detalles de un proyecto, el rigor y control que se debe tener de los mismos y la paciencia para guiarnos en el desarrollo de nuestro trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO	3
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O LA NECESIDAD	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2.1. Antecedentes del problema.....	5
1.2.2. Árbol de problemas.....	8
1.2.3. Descripción del problema principal a resolver.....	10
1.2.4. Árbol de objetivos.....	11
1.3. Alternativas de solución.....	13
1.3.1 Identificación de alternativas para solucionar problemas.....	13
1.3.2 Selección de la alternativa y consideraciones para la selección.....	14
1.3.3 Descripción general de la alternativa seleccionada.....	16
1.4 Objetivos del proyecto caso.....	17
1.4.1 Objetivo general	17
1.4.2 Objetivo específico	17
1.5 Marco metodológico.....	18
1.5.1 Fuentes de información	18
1.5.1.1. Primaria.....	18
1.5.1.2. Secundaria	19
1.5.2 Tipos y métodos de investigación.....	19
1.5.3 Herramientas.....	19
1.5.4 Supuestos y restricciones	20
1.5.5 Entregables del trabajo de grado	20
1.5.5.1. Descripción del producto proyecto caso.....	20
1.5.5.2. Proyecto caso.....	21
2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES	22
2.1.2 Direccionamiento estratégico	23
2.1.2.1 Misión.....	23

2.1.2.2	Visión.....	24
2.1.2.3	Valores.....	24
2.1.2.4	Políticas.....	24
2.1.2.5	Objetivo de la compañía.....	25
2.1.2.6	Mapa de procesos.....	26
2.1.2.7.	Mapa Estratégico.....	27
2.1.2.7	Cadena de valor de una organización.....	28
2.1.2.8	Cadena de abastecimiento	29
2.1.2.9	Estructura Organizacional.....	29
2.1.2.	Análisis y descripción del proceso del producto.....	31
2.2.	ESTUDIO DE DEMANDA PEATONAL	36
2.2.1	Población.....	36
2.3.	ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICA	39
2.3.1.	Sostenibilidad Social.....	39
2.3.2.	Sostenibilidad Ambiental.....	39
2.3.2.1.	Análisis del ciclo de vida del producto.....	41
2.3.2.2.	Definición y cálculo de ecoindicadores.....	45
2.3.3.	Sostenibilidad económica	46
2.3.4.	Riesgo.....	46
2.3.4.1.	Análisis de involucrados	46
2.3.4.1.1.	Matriz Dependencia-Influencia.....	48
2.3.4.1.2.	Matriz de temas y respuestas	49
2.3.4.2.	RISK BREAKDOWN STRUCTURE - RiBS.....	49
2.4.	ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	59
2.4.1.	EDT/WBS del proyecto; mínimo a cuarto nivel de desagregación	59
2.4.2	Definición Nivel WBS para Cuenta Control y Cuenta Planeación	62
2.4.3	<i>RESOURCE BREAKDOWN STRUCTURE –ReBS-</i>	62
2.4.4.	<i>Cost Breakdown Structure –CBS-</i>	63
2.4.5	Presupuesto del Caso de Negocio.....	64
2.4.5.1.	Presupuesto del proyecto.....	64
2.4.6.	Fuentes y usos de Fondos.....	66
2.4.7.	Flujo de Caja del proyecto	67
2.4.8.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	67

3.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	69
3.1.	PROGRAMACIÓN.....	69
3.1.1.	Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación	69
3.1.2.1.	Red.....	69
3.1.2.2.	Cronograma(con no menos de 200 líneas en MS Project)	70
3.1.2.3.	Nivelación y recursos	70
3.1.3.	Presupuesto línea base	72
3.1.4.	Indicadores.....	72
3.1.4.1.	Curvas S medición desempeño	72
3.1.4.2.	Curva S presupuesto:.....	72
3.2.4.3.	Otros indicadores para control de programas que consideren convenientes	72
3.1.5.	Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones	72
3.1.6.1.	Estructura organizacional OBS	73
3.1.6.2.	Matriz de responsabilidad-RACI.	74
3.2.	PLANES DEL PROYECTO	75
3.2.1.	PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.....	75
3.2.2.	PLANES SUBSIDIARIOS.....	75
3.2.2.1.	Planes Auxiliares Del Área Del Conocimiento.	75
3.2.2.1.1.	Plan de Cambio	75
3.2.2.1.2.	Plan de Gestión de Requerimiento	75
3.2.2.2.	Planes de áreas complementarias del Conocimiento	75
	Bibliografía	76
	ANEXO 1. TÉCNICA NOMINAL DE GRUPO PARA SELECCIÓN DE IDEA DE PROYECTO ...	78
	<i>Project Charter</i>	80
	<i>Product Scope Statement</i>	85
	PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTOS	86
	PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE:	88
	PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	102
	PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO:	108
	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSO HUMANO:.....	113
	PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES	117
	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	119
	PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES:	123

PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO:.....	129
PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS:.....	130
PLAN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD:	133
PLAN DE RECLAMACIÓN.....	134
PLAN DE FINANCIACIÓN:.....	135
PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD.....	136

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Localización del Proyecto - Municipio de Marinilla - Antioquia	8
Ilustración 2 Árbol de Problemas	9
Ilustración 3 Árbol de Objetivos	12
Ilustración 4 Alternativa No 1- Paso deprimido.....	14
Ilustración 5 Alternativa No 2-Puente elevado.....	14
Ilustración 6 Ubicación Geográfica	23
Ilustración 7 Mapa de procesos.	26
Ilustración 8 Mapa Estratégico	27
Ilustración 9 Cadena de valor municipio de Marinilla.....	28
Ilustración 10 Cadena de abastecimiento para la construcción del puente elevado	29
Ilustración 11 Organigrama Alcaldía municipio de Marinilla	30
Ilustración 12 Accidentalidad 2010-2014 en el municipio de Marinilla	37
Ilustración 13 Presupuesto Ejecución para puentes peatonales -Plan de Seguridad Vial	38
Ilustración 14 Estructura de desglose de los Riesgos – <i>RiBS</i>	50
Ilustración 15 Estructura Desagregación del Proyecto a cuarto nivel.	60
Ilustración 16 Estructura de desagregación del producto	61
Ilustración 17 Desglose de los recursos Rebs del proyecto	62
Ilustración 18. Estructura de Desagregación de Costos.....	63
Ilustración 19 Flujo de caja del proyecto a segundo nivel.....	67
Ilustración 20 Uso de los recursos.....	71
Ilustración 21 ilustración Línea Base.....	72
Ilustración 22 Estructura Organizacional	73
Ilustración 23 Proyecto Caso a Tercer Nivel de Desagregación.	84
Ilustración 24 Estructura desagregada del producto-EDP.	86
Ilustración 25 WBS a quinto nivel de desagregación.....	89
Ilustración 26. Programación del proyecto	106
Ilustración 27. Curva "S " de avance del proyecto.....	107
Ilustración 28. Flujo de Caja del proyecto.....	109
Ilustración 29. Estructura de Desagregación de Recursos del Proyecto	114
Ilustración 30. Estructura de Desagregación del Riesgo.....	120

Índice de Tablas

Tabla 1	Accidentalidad en el municipio de Marinilla años 2010-2014	6
Tabla 2	Criterios de evaluación.....	15
Tabla 3	Cuantificación de variables.....	15
Tabla 4	Alternativa No 1 Paso peatonal deprimido	15
Tabla 5	Alternativa No. 2 Puente elevado	16
Tabla 6	Matriz de comparación de alternativas	16
Tabla 7	Materiales utilizados en la construcción	32
Tabla 8.	Normas que aplican a la construcción de un puente peatonal.....	33
Tabla 9	Accidentalidad municipio de Marinilla en el PR 40+950.....	37
Tabla 10	Desglose de costos	38
Tabla 11	Matriz PESTLE.....	40
Tabla 12	Factor de Emisión de Consumo Eléctrico	42
Tabla 13	Factor de Emisión de Combustibles	42
Tabla 14	Otras Emisiones.....	43
Tabla 15	Cálculo de la Huella de Carbono	44
Tabla 16	Ecoindicadores del proyecto	45
Tabla 17	Análisis de Involucrados	47
Tabla 18	Matriz de dependencia – influencia.....	48
Tabla 19	Matriz de Temas y Respuestas	49
Tabla 20	Riesgos por Categorías	51
Tabla 21	Matriz de Registro de Riesgos.....	52
Tabla 22	Impacto y probabilidad del riesgo.....	53
Tabla 23	Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Riesgos.....	54
Tabla 24	Matriz resumen de sostenibilidad	56
Tabla 25	Presupuesto del caso de Negocio.....	64
Tabla 26	Presupuesto del proyecto	65
Tabla 27	Fuente y usos de fondos	66
Tabla 28	Análisis de Sensibilidad	68
Tabla 29	Usos de recursos.....	70
Tabla 30	Matriz RACI	74
Tabla 31	Descripción de la idea.....	78
Tabla 32	Variables de selección de idea de proyecto.....	79
Tabla 33	Cuadro de resultado final de cada idea proyecto.....	79
Tabla 34.	Diccionario de la EDT Estudio Caso	90
Tabla 35	Diccionario EDT. Legalización	91
Tabla 36	Diccionario EDT. Adquisiciones.....	92
Tabla 37	Diccionario EDT. Puente Peatonal.....	93
Tabla 38.	Diccionario EDT. Obras complementarias.	95

Tabla 39 Diccionario EDT. Pruebas preliminares de funcionamiento.	96
Tabla 40. Diccionario EDT. Gerencia de Proyectos.....	97
Tabla 41. Formato de verificación y aceptación de entregables	101
Tabla 42. Programación del Proyecto.....	103
Tabla 43 Flujo de Caja del Proyecto	110
Tabla 44. Presupuesto gestión de Riesgos.....	121
Tabla 45. Frecuencia y oportunidad.....	122
Tabla 46. Tipos de contratos.....	125
Tabla 47 Registro de posibles riesgos en las adquisiciones.....	125
Tabla 48. Matriz de Trazabilidad de Requisitos.....	131
Tabla 49. Rastreabilidad de Requisitos	132

RESUMEN EJECUTIVO

La finalidad del presente proyecto es entregar una solución definitiva al problema de la accidentalidad peatonal, que se ha incrementado en los últimos años en el municipio de Marinilla (Antioquía), debido a la construcción de la segunda calzada de la vía concesionada Medellín-Bogotá, en el sector comprendido entre los Municipios de Marinilla y El Santuario.

La construcción del puente peatonal está alineada con el Plan de Desarrollo del municipio de Marinilla e incluida en el Plan de Ordenamiento Territorial- POT, los recursos necesarios para la construcción, que ascienden a la suma de \$ 2.092.594.731,82 serán entregados al municipio por la Agencia Nacional Infraestructura –ANI, Entidad del Estado encargada de *“planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público Privada - APP, para el diseño, construcción, mantenimiento, operación, administración y/o explotación de la infraestructura pública de transporte en todos sus modos y de los servicios conexos o relacionados y el desarrollo de proyectos de asociación público privada para otro tipo infraestructura pública cuando así lo determine expresamente el Gobierno Nacional”* ([ANI, s.f](#))

La citada Entidad Estatal, en la actualidad se encuentra realizando la construcción de la segunda calzada de la autopista Medellín- Bogotá desde el PR39+890 hasta el PR49+800, en una longitud de 9,4 km mediante el contrato de concesión No. 0275 de 1996. Esta Agencia no puede agregar los recursos al Contrato de Concesión debido a que la capacidad de adición al contrato ha llegado al máximo permitido por la Ley 80 de 1993 y la Ley 11 50 de 2007.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de grado que se presenta apunta a la construcción de un puente peatonal metálico en el PR 40+950 de la vía Medellín-Bogotá.

Para realizar el proyecto, se dividió en los estudios del Caso de Negocio, las áreas técnicas, de construcción, administrativas y de gerencia del proyecto.

El presente proyecto tiene como objetivo principal brindar beneficio social a los habitantes del municipio de Marinilla, toda vez que disminuye la accidentalidad peatonal y de ciclo usuarios que requieren desplazarse de un costado del municipio a otro para realizar sus actividades cotidianas.

El ciclo de vida del proyecto se define desde el inicio de la etapa de caso de negocio hasta el final de la puesta en marcha.

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

Con la realización del presente trabajo de grado, aplicamos los conocimientos obtenidos en la Especialización Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia, bajo los lineamientos del PMI, con la finalidad de que se entregue una solución definitiva al incremento de la accidentalidad peatonal en el municipio de Marinilla el cual se ha incrementado debido a la construcción de la segunda calzada de la vía concesionada Medellín – Bogotá en una longitud de 9,4 km. Uno de los mecanismos que se pueden aplicar para el manejo de los recursos es a través de un Convenio Interadministrativo, donde participaría el municipio de Marinilla en calidad de Administrador de la obra y el concesionario DEVIMED S.A realizando la construcción.

Con la presentación del trabajo de grado se contribuye con el planteamiento de un proyecto de infraestructura vial cumpliendo con todos los requerimientos técnicos, mediante el cual se mejora la calidad de vida de los habitantes del municipio, se obtiene un paso seguro de la doble calzada que atraviesa el municipio y se crean puntos de integración y circulación segura en el casco urbano del municipio y obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos.

1. FORMULACIÓN

Se presenta a continuación la descripción del problema, el planteamiento de las alternativas de solución, los objetivos del proyecto caso y el marco metodológico para la realización del trabajo.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O LA NECESIDAD

Los habitantes del municipio de Marinilla en el departamento de Antioquia han sido beneficiados con la vía Medellín-Bogotá. Esta vía se convirtió en el eje fundamental para el desarrollo del municipio y a su alrededor se han construido urbanizaciones y barrios logrando la expansión de este municipio. El municipio quedará dividido por la construcción de la doble calzada, donde se establecen barrios a cada lado de la vía concesionada, uno de estos es el sector de Bellavista donde se construirá el puente peatonal.

En el año 2014 se inició la ampliación de la segunda calzada, desde el municipio de Marinilla hasta Santuario en una extensión de 9,4 km aproximadamente. Esta construcción ha aumentado la inseguridad que existe para los peatones y ciclo usuarios debido a la ausencia de equipamiento urbano que permita la movilidad de los peatones de forma segura.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Marinilla en el departamento de Antioquía, presenta déficit en los equipamientos urbanos. Con la construcción de la segunda calzada en el sector de Bellavista, se evidencia la falencia de la infraestructura que debe ser anexa o complementaria a la construcción de la segunda calzada, para los habitantes del municipio es vital realizar el cruce de la vía de un costado a otro, teniendo en cuenta que el ancho de la vía se ha incrementado de 10,40 m a 30,0 m y se presenta mayor dificultad al desplazarse, exponiendo de esta manera sus vidas.

En el presente trabajo se presenta un análisis y desarrollo del proyecto construcción de un puente peatonal en el sector Bellavista del municipio de Marinilla, en el PR 40 +950, casco urbano del municipio, sobre la vía Medellín-Bogotá.

1.2.1. Antecedentes del problema.

La vía Medellín – Bogotá, comunica las dos principales ciudades capitales del país, donde se concentra casi el 25% de la población urbana y que constituye la ruta más corta entre las dos ciudades.

En esta vía se está ejecutando la ampliación de la segunda calzada entre los municipios de Marinilla y El Santuario, situación que ha generado aumento de accidentalidad peatonal.

La comunidad del sector, el gobierno y concejo municipal de Marinilla, insistentemente han solicitado a las entidades estatales la construcción de un puente peatonal en el PR 40+950 de la vía Medellín- Bogotá , como se evidencia en la acción popular propuesta por el señor Édgar Augusto Villegas Ramírez en contra del Ministerio de Transporte, en el cual se especifica que los derechos de la comunidad se han vulnerado ya que la construcción de la segunda calzada va desde el PR 39+800 hasta el PR 42+000, estructurada dentro del alcance del Adicional No. 14 al Contrato de Concesión No. 275 de 1996, sector que presenta flujos vehiculares y peatonales significativos, la necesidad de movilizarse de un costado a otro para la solución segura del tránsito peatonal de la población de Marinilla.

De conformidad con las estadísticas suministradas por la firma Concesionaria DEVIMED S.A., encargada de la realización del contrato de concesión No. 0275 de 1996, quien actualmente lo ejecuta para la Entidad Concedente- Agencia Nacional de Infraestructura –ANI, desde el año 2010 hasta diciembre de 2014, se han presentado los siguientes accidentes, como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1 Accidentalidad en el municipio de Marinilla años 2010-2014

UBICACIÓN Y AÑO	No. De ACCIDENTES	HERIDOS	ACCIDENTE SIMPLE (SIN MUERTOS)	ACCIDENTE CON VÍCTIMAS FATALES	No. DE VÍCTIMAS
2010					
K39+000 - K39+999	7	13	7		
K4+000 - K4+999	5	8	5		
K40+000 - K40+999	19	33	19		
K41+000 - K41+999	2		2		
K42+000 - K42+999	4	6	4		
K43+000 - K43+999	1		1		
K44+000 - K44+999	2	2	2		
K45+000 - K45+999	40	1	1		
SUBTOTAL 2010	80	63	41		
2011					
K39+000 - K39+999	6	6	5		
K4+000 - K4+999	2	2	2		
K40+000 - K40+999	20	22	20	1	1
K41+000 - K41+999	7	5	7		
K42+000 - K42+999	3	7	3		
K43+000 - K43+999	4	6	4		
K44+000 - K44+999	8	9	8		
K45+000 - K45+999	4	6	4		
K46+000 - K46+999	1		1		
K47+000 - K47+999	1	1	1		
K48+000 - K48+999	1	1	1		
SUBTOTAL 2011	57	65	56	1	1
2012					
K39+000 - K39+999	5	6	5		
K4+000 - K4+999	2	2	2		
K40+000 - K40+999	11	29	11	2	3
K41+000 - K41+999	1	1	1		
K42+000 - K42+999	1	1	1		
K43+000 - K43+999	4	2	2		
K44+000 - K44+999	3	4	3		
K45+000 - K45+999	3	2	3		
SUBTOTAL 2012	30	47	28	2	3
2013					
K39+000 - K39+999	11	14	11		
K4+000 - K4+999	14	16	13		
K40+000 - K40+999	10	16	10	1	1
K41+000 - K41+999	6	5	6		
K42+000 - K42+999	5	5	5		
K43+000 - K43+999	1		1		
K44+000 - K44+999	6	7	6		
K45+000 - K45+999	2	3	2		
SUBTOTAL 2013	55	66	54	1	1
2014					
K39+000 - K39+999	14	11	11	3	3
K4+000 - K4+999	12	8	11	1	1
K40+000 - K40+999	34	30	33	1	1
K41+000 - K41+999	4	3	4		
K42+000 - K42+999	6	6	6		
K43+000 - K43+999	4	4	4		
K44+000 - K44+999	6	4	5	1	1
K45+000 - K45+999	6	9	6		
SUBTOTAL 2014	86	75	80	6	6
TOTAL	308	316	259	10	11

Fuente: [\(DEVIMED, 2015\)](#)

Con la construcción del puente peatonal se pretende:

- Disminuir la accidentalidad que se ha presentado en el sector Bellavista del municipio de Marinilla (Antioquia).
- Facilidad y seguridad de traslado de peatones del municipio de Marinilla del sector Bellavista al costado del mismo donde se encuentran las escuelas, el hospital, el comercio, la administración municipal y la central de transporte intermunicipal.
- Evitar las demandas que se presentan en contra del Estado Colombiano, por no brindar la seguridad a los habitantes del municipio de Marinilla.
- Permitir que los niños y adolescentes puedan trasladarse hasta la escuela primaria y el bachillerato.
- El traslado seguro de las personas que laboran en la zona norte del municipio, en donde están ubicadas las industrias que generan mayor cantidad de empleos.
- Generar una comunicación continua y segura entre los diferentes barrios del municipio de Marinilla que se encuentran a cada lado de la doble calzada concesionada que atraviesa el casco urbano de este municipio.

De acuerdo a lo anterior, es necesario realizar un análisis técnico y económico para determinar si la implementación de un paso seguro en el sector de Bellavista-Municipio de Marinilla-PR 40+950 de la vía Bogotá-Medellín, mitiga y previene los riesgos de accidentalidad causados por el alto flujo peatonal y vehicular presente en el sector.

En la [Ilustración 1](#). Se muestra la localización del proyecto.

Ilustración 1 Localización del Proyecto - Municipio de Marinilla - Antioquia

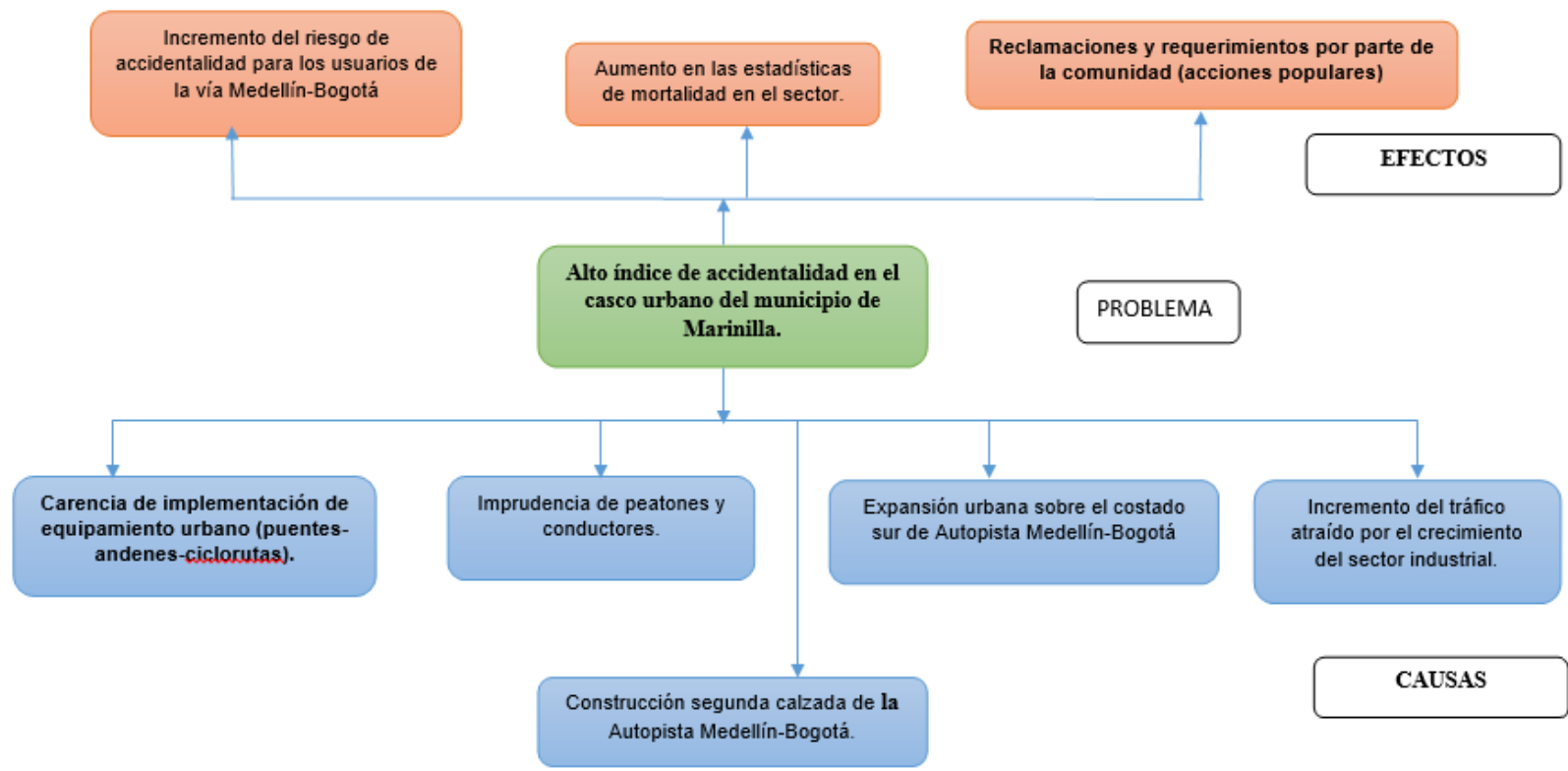


Fuente: Autores del proyecto

1.2.2. Árbol de problemas.

La construcción de la segunda calzada de la autopista Medellín-Bogotá en el sector Bellavista del municipio de Marinilla propició el aumento de la accidentalidad peatonal y de ciclo usuarios, lo que coloca en riesgo permanente a los habitantes del citado municipio; situación que permitió identificar las causas y efectos del problema, como lo indicamos en la [ilustración No. 2](#) del presente documento.

Ilustración 2 Árbol de Problemas



Fuente: Los Autores

- **Problema central:** Se definió el problema como el “Alto índice de accidentalidad en el paso urbano del municipio de Marinilla, por la influencia de la autopista Bogotá – Medellín, entre los PR 0+000- PR 49+900 de la Ruta 6004”.
- **Causas del problema:** Después de identificar el problema principal, identificamos las causas que están relacionadas:
La primera es la carencia en la implementación de equipamientos urbanos (puentes, andenes y ciclo rutas), seguidas de la expansión urbana del municipio de Marinilla sobre el costado sur de la autopista Medellín-Bogotá, el incremento del tráfico atraído por el crecimiento de la zona industrial de Marinilla, la ausencia de políticas que ayuden a establecer una conducta de cultura ciudadana y aunado a la escasa señalización en el paso urbano de la autopista por Marinilla.
- **Efectos del problema:** Los efectos ocasionados por el problema central son en especial el incremento del riesgo para los usuarios de la vía por mayor volumen de tránsito.

1.2.3.Descripción del problema principal a resolver.

En la vía Medellín- Bogotá en especial en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla, se ha incrementado la accidentalidad peatonal y de ciclo usuarios, debido a la construcción de la segunda calzada entre los municipios de Marinilla y Santuario, situación que permite que los usuarios de los vehículos aumenten la velocidad lo que conlleva a que los lugareños que requieren trasladarse del costado norte al sur y viceversa se expongan a accidentes debido a que deben hacerlo por la calzada de la vía , exponiendo de esta manera sus vidas.

El traslado permanente de los habitantes del municipio hacia el costado norte del municipio de Marinilla es debido a que en este lugar se encuentran ubicados el hospital, la escuela, la administración municipal, la mayor parte de las industrias que generan empleo a los habitantes, el comercio, la central de transportes intermunicipal, entre otros sitios de interés general para la ciudadanía del municipio. En promedio circulan al día entre tres mil quinientas y cuatro mil personas.

1.2.4. Árbol de objetivos.

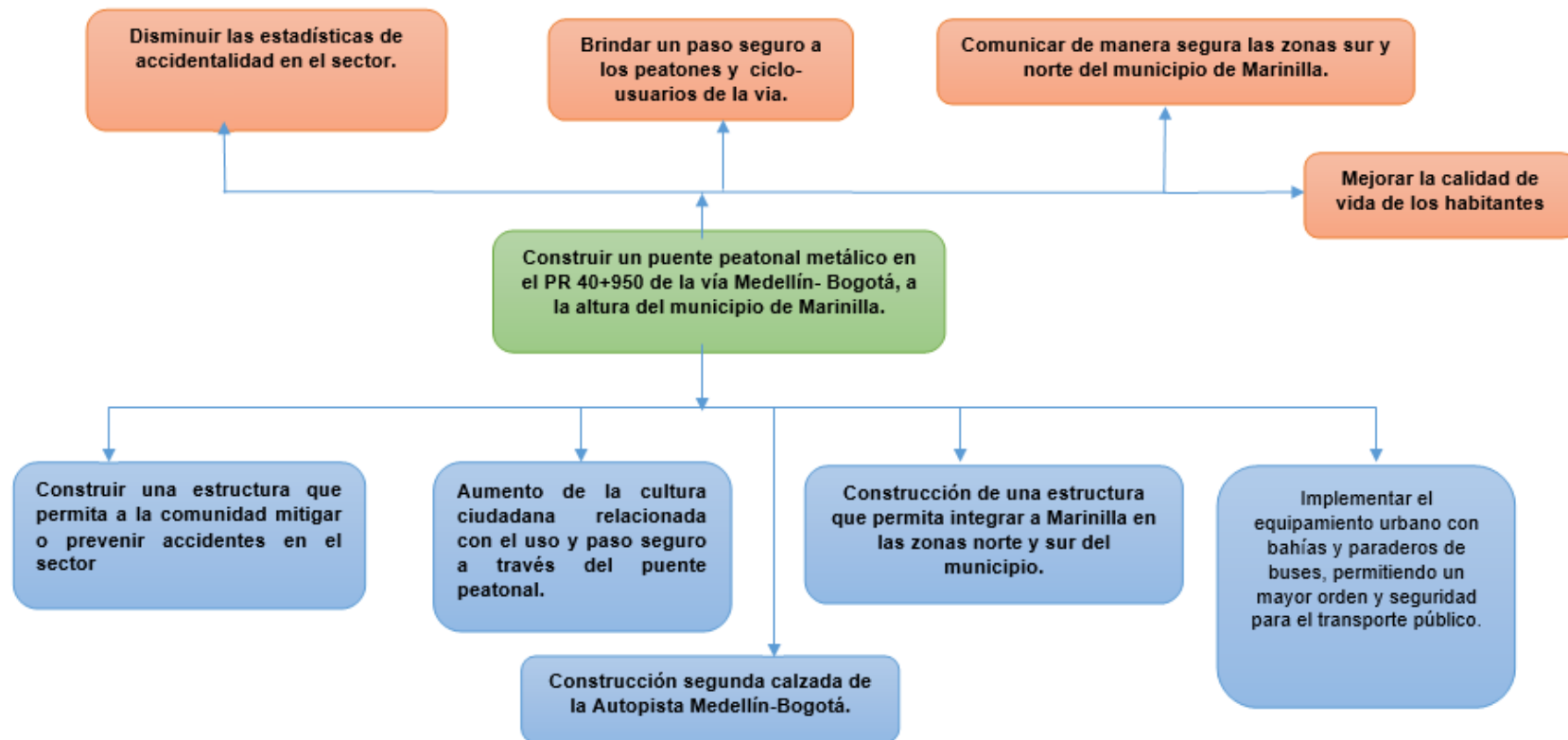
A continuación presentamos en la [ilustración No. 3](#) el árbol de objetivos, en la cual se describe la situación futura, cuando se construya el puente peatonal metálico en el municipio de Marinilla.

Una vez definimos el problema central como el alto índice de accidentalidad en el paso urbano del municipio de Marinilla, por la influencia de la vía Bogotá – Medellín, entre los PR 0+000- PR 49+900 de la Ruta 6004, lo transformamos en el objeto central de la problemática enunciada.

Así las cosas, definimos el objetivo central como la “Disminución de la accidentalidad en el sector Bellavista del municipio de Marinilla” y con base en este objetivo se verifica que los fines están dados y ejecutada esta actividad se procede al desarrollo de los componentes del árbol de objetivos.

ÁRBOL DE OBJETIVOS

Ilustración 3 Árbol de Objetivos



Fuente: Autores del Proyecto

1.3. Alternativas de solución

A continuación se describe el análisis de las alternativas planteadas para escoger la alternativa de solución.

1.3.1 Identificación de alternativas para solucionar problemas.

Para mitigar la accidentalidad peatonal en el sector de Marinilla y brindar la solución de comunicación de las comunidades que se encuentran a cada lado del corredor concesionado, se plantean dos alternativas las cuales son:

- **Alternativa 1:** Paso deprimido

Túnel de 3,0 m de alto y 3,0 m de ancho, con una longitud de 35 m; 4,50 m debajo de la rasante. Esta solución podría presentar dificultades técnicas, debido a que causaría modificaciones en el diseño hidráulico existente, respecto a las cotas de los colectores de los sistemas de alcantarillado y aguas lluvias del área de influencia, situación que implicaría realizar un Plan Maestro de Alcantarillado del municipio de Marinilla lo cual puede estar estimado en valores superiores a lo contemplado para la ejecución del paso deprimido peatonal.

Sin embargo, con la implementación de cámaras de seguridad y el mantenimiento rutinario a las redes eléctricas y las lámparas de alumbrado público, se brindaría seguridad, movilidad y *confort* para los usuarios del deprimido en el momento a requerirse por los mismos.

Esta alternativa de solución se muestra en la [ilustración 4](#).

Ilustración 4 Alternativa No 1- Paso deprimido



Fuente: DEVIMED S.A

- **Alternativa 2:** Puente elevado

Estructura con un galibo de 5,4 m, longitud (luz de 35 m) ancho de tablero de 3,0 m y rampas de acceso con pendientes no mayores 5%. No se modificaría las redes de servicios públicos subterráneas, los costos incluirían solamente los de construcción del puente y la compra de predios, brindaría la misma solución en seguridad, movilidad y *confort* para los usuarios, sin recurrir a costos alternos en modificación de redes. Esta solución se muestra en la [ilustración 5](#).

Ilustración 5 Alternativa No 2-Puente elevado



Fuente: Asociación DEVIMED S.A

1.3.2 Selección de la alternativa y consideraciones para la selección.

Se definen los criterios de evaluación que se van a tener en cuenta para analizar cada una de las alternativas, como se evidencia en la [tabla 2](#).

Tabla 2 Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICO
	SOCIO-ECONÓMICO
	AMBIENTAL
	PREDIAL

Fuente: Autores del Proyecto

- Determinados los criterios de evaluación se cuantifica cada una de las variables, como se muestra en la [Tabla 3](#)

Tabla 3 Cuantificación de variables

VARIABLES	CUANTIFICACIÓN
Favorable	2
Desfavorable	1

Fuente: Autores del Proyecto

1. Cada uno de los expertos cuantifica y valora de acuerdo con su experticia las variables propuestas.
2. De conformidad con los resultados arrojados en los cuadros de valoración, se procede a determinar la alternativa más favorable.
 - Se procede a evaluar cada una de las alternativas planteadas en el numeral 1.3.1, se evidencia la calificación en [la tabla 4](#) y en [la tabla 5](#).

Tabla 4 Alternativa No 1 Paso peatonal deprimido

Expertos	CRITERIOS DE EVALUACIÓN				TOTAL
	Técnica	Socio-Económica	Ambiental	Predial	
Experto No. 1	2	1	2	1	6
Experto No. 2	2	1	1	1	5
Experto No. 3	1	1	1	2	5
TOTAL	5	3	4	4	16

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 5 Alternativa No. 2 Puente elevado

Expertos	CRITERIOS DE EVALUACIÓN				TOTAL
	Técnica	Socio- Económica	Ambiental	Predial	
Experto No. 1	2	2	2	1	7
Experto No. 2	2	2	2	2	8
Experto No. 3	2	2	1	1	6
TOTAL	6	6	5	4	21

Fuente: Autores del Proyecto

- Con base en la información relacionada de las dos alternativas, se elabora la [tabla 6](#). Matriz de comparación de las alternativas.

Tabla 6 Matriz de comparación de alternativas

Características	Alternativa No. 1 Paso deprimido	Alternativa No. 2. Puente peatonal
Longitud 35 m	Igual	Igual
Modifica la cota de los colectores de alcantarillado y aguas lluvias	Mayor	Menor
Seguridad, movilidad y <i>confort</i>	Igual	Igual
Impactos ambientales	Mayor	Menor

Fuente: Autores del Proyecto

- Finalizando el análisis de las alternativas, se determinó que la alternativa 2 es la más viable para permitir a la comunidad la comunicación y tránsito en forma segura entre la parte norte y sur del municipio de Marinilla.

1.3.3 Descripción general de la alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada es la construcción de un puente peatonal en el PR 40+950 en la vía nacional Medellín-Bogotá a la altura del municipio de Marinilla en el departamento de Antioquía.

Las especificaciones técnicas del puente a construir son las siguientes:

- Longitud = 35,0 m
- Ancho del tablero: 3,0 m
- Rampas con pendientes no mayores 5%
- Bahías para acceder al transporte público
- El tablero es metálico soportado en pórtico en aceros
- Gálibo de 5,4 m
- La cimentación es en micropilotes en concreto

1.4 Objetivos del proyecto caso

Se definen los objetivos del proyecto en objetivo general y objetivos específicos que buscan entregar una solución a la problemática que se plantea.

1.4.1 Objetivo general

Disminución de la accidentalidad en el sector Bellavista del municipio de Marinilla mediante la construcción de un puente peatonal metálico que garantizaría el paso seguro de los habitantes de cada uno de los dos costados del municipio.

1.4.2 Objetivo específico

- Disminución en un 90% las estadísticas de mortalidad en el sector de Bellavista puntualmente y del municipio de Marinilla en general.
- De acuerdo a las estadísticas entregadas por la firma concesionaria DEVIMED S.A. desde el año 2010 hasta 2014, en el tramo Marinilla- Santuario se presentaron 308 accidentes (con 316 heridos); 259 accidentes simples (sin muertos); accidentes con víctimas fatales 10 con 11 muertes. En el PR 40+950 (sitio en donde se va a construir el puente peatonal), se produjeron entre los años 2010-2014, 94 accidentes de tránsito, 5 accidentes con víctimas fatales.
- Brindar un paso seguro para los peatones y ciclo usuarios de la vía
- Construcción de una estructura que permita integrar al municipio de Marinilla en las zonas norte y sur.

- Comunicar de forma segura entre las dos zonas que dividen el municipio incrementando el comercio y mejorando la calidad de vida de los habitantes.
- Implementar el equipamiento urbano con bahías y paraderos de buses, permitiendo un mayor orden y seguridad para el transporte público.
- Construcción de una nueva estructura que permita a la comunidad mitigar o prevenir accidentes en el sector.
- Aumento de la cultura ciudadana relacionada con el uso y paso seguro a través del puente peatonal.
- Construcción de una estructura que permita a la comunidad de Marinilla mitigar o prevenir accidentes en el sector.

1.5 Marco metodológico

Para realizar el levantamiento del marco metodológico del presente trabajo se identificaron las fuentes de información, el tipo de investigación a desarrollar, los métodos y técnicas correspondientes.

1.5.1 Fuentes de información

Las fuentes de información se tomaron en el municipio de Marinilla, por ser este el sitio en donde se construirá la alternativa seleccionada.

1.5.1.1. Primaria

- Evaluación y conteo de transeúntes en hora pico, aforo cada cuatro (4) horas desde las seis de la mañana hasta las seis de la tarde.
- Registro fotográfico- Aforo vehicular y Tránsito Promedio Diario-TPD.
- Testimonio de los habitantes del municipio de Marinilla.
- Análisis de las vías adyacentes que derivan en la ubicación del PR 40+950, donde se construirá el puente peatonal.

1.5.1.2. Secundaria

- Normas del Instituto Nacional de Vías- INVÍAS relacionado con el estudio de tráfico.
- Las Especificaciones Generales de Construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías INVÍAS.
- Las Normas Técnicas Colombianas NTC 4774 – Accesibilidad de las personas al medio físico, espacios urbanos y rurales, cruces peatonales a nivel, elevados, puentes y pasos subterráneos.

1.5.2 Tipos y métodos de investigación.

Los tipos y métodos de investigación utilizados fueron los inductivos y los deductivos.

- Inductivo.

De los resultados obtenidos de la evaluación y conteo de transeúntes se determina la estructura del puente peatonal, la cual solventará la problemática que se presenta en el sector Bellavista.

- Deductivo.

La construcción del puente se realizará con base en el presupuesto utilizando los precios INVÍAS de la región y de la Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD-CCP14.

- Norma Técnica Colombiana NTC 4774- INCONTEC “Accesibilidad de las personas al medio físico espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados y puentes peatonales y pasos subterráneos”.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías-INVÍAS.
- Las Normas de Ensayo de Materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías- INVÍAS y las especificaciones particulares que pudieran resultar para el presente proyecto.

1.5.3 Herramientas

Se utilizarán herramientas como:

- Observación del sitio
- Juicio de Expertos
- Análisis documental

1.5.4 Supuestos y restricciones

El municipio de Marinilla contará con la totalidad de los recursos y de los predios que se requieran para la construcción de la solución a implementar.

Las restricciones pueden ser que el municipio de Marinilla no realice de manera oportuna las gestiones ante la Agencia Nacional de Infraestructura para el traslado de los recursos, lo que implicaría demora en el inicio del proceso licitatorio y la adjudicación del contrato.

1.5.5 Entregables del trabajo de grado

Los entregables del trabajo de grado se allegan como los ANEXOS al final del presente documento. Se enuncian a continuación:

- Formulación
- Estudios y evaluaciones
- Planificación del proyecto
- *Project Charter*
- *Project Scope*
- *Product Scope*
- *WBS*
- Presupuesto del Proyecto
- Programa *MS Project*

1.5.5.1. Descripción del producto proyecto caso

Puente peatonal metálico, que cumpla con las especificaciones contempladas en el Código Colombiano de Puentes. Las especificaciones de la estructura metálica son las siguientes:

- Luz= 35,0 m
- Ancho del tablero: 3,0 m
- Rampas con pendientes no mayores 5%
- Bahías para acceder al transporte público

- El tablero es metálico soportado en pórtico en aceros
- Gálibo de 5,4 m
- La cimentación es en micropilotes y dados en concreto

1.5.5.2. Proyecto caso

Construcción de un puente peatonal metálico sobre la vía Medellín-Bogotá en el PR 40+950 de la vía Medellín-Bogotá a la altura del municipio de Marinilla. El puente peatonal en general se conforma por dos aspectos importantes desde el punto de vista de su ejecución, los cuales corresponden a la superestructura e infraestructura. La primera constituida por vigas de carga y distribución, tablero, arco medio punto en acero y soporte de barandas, la segunda conformada por las excavaciones, una cimentación profunda en micropilotes y dados en concreto, vigas de confinamiento, columnas, gálibo de 5,40 m de altura libre al igual que rampas de acceso de longitud en desarrollo de 38 m. con pendientes máxima del 5%.

2. ESTUDIOS Y EVALUACIONES

A continuación se describe el estudio técnico, estudio de demanda peatonal, estudio de sostenibilidad y estudio económico y financiero que soportan el proyecto.

El puente peatonal a construir se ubicará en el municipio de Marinilla, ubicado en el oriente del departamento de Antioquía.

Por tradición se ha señalado el año de 1690 como fecha de fundación de Marinilla, a la cual se le concedió el título de Villa el 21 de noviembre de 1787 mediante Real Cédula del Rey Carlos III. Los documentos más convincentes, que provienen de las crónicas españolas de los años de la conquista, sugieren que alrededor de 1540 el Capitán Jorge Robledo, envió una comisión soldadesca para explorar los territorios de lo que hoy constituye Marinilla. (WIKIPEDIA, MARINILLA, 2015)

La principal arteria de comunicación del municipio es la autopista Medellín-Bogotá y la vía que conduce hacia el municipio de El Peñol. Marinilla tiene vías pavimentadas que conectan las veredas del municipio, además la zona urbana cuenta con un sistema de vías peatonales y calles pavimentadas. (WIKIPEDIA, MARINILLA, 2015)

La economía de este municipio se basa en productos agrícolas como la papa, frijol, maíz y hortalizas entre otros, además tradicionalmente se dedican a la fabricación de guitarras, lo cual es una de las identidades propias del municipio. Marinilla es también un pueblo altamente religioso y conservador en sus tradiciones, donde los diferentes artes y oficios se mantienen por generación; en la pequeña y mediana industria fabrican arepas, papas fritas, maní entre otros.

- **Aspecto Geográfico.**

Marinilla es un municipio de Colombia, situado en el oriente del departamento de Antioquia, limita por el norte con el municipio de San Vicente, por el oriente con El Peñol, por el sur con El Santuario y por el occidente con los municipios de El Carmen de Viboral y Río Negro. Tiene una superficie de 115 km² y 60.000 habitantes, donde se encuentran 31 barrios y

en el área rural, con 31 veredas, entre las cuales están La Peña, Belén, Chochó Mayo, San José, Yarumos, La Milagrosa y Montañita.

En la [ilustración 6](#) se muestra la ubicación geográfica del municipio de Marinilla.

Ilustración 6 Ubicación Geográfica



[Fuente: Alcaldía municipio de Marinilla](#)

2.1.2 Direccionamiento estratégico

A continuación establecemos los enfoques principales e incidencia sobre el mapa estratégico institucional y procesos responsables de la gestión del municipio de Marinilla, en concordancia con la misión, la visión y los objetivos del ente territorial.

2.1.2.1 Misión.

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Marinilla 2012-2015:

“La Administración Municipal de Marinilla, será entidad territorial cumplidora de sus deberes constitucionales y legales, facilitando la participación de la ciudadanía en las decisiones que los afectan (económicas, políticas, administrativas y culturales), manteniendo la integridad territorial, asegurando la convivencia pacífica, la vigencia de un orden justo, promoviendo la prosperidad general, fomentando los principios éticos y de responsabilidad social, minimizando las desigualdades y los riesgos sociales y económicos, fortaleciendo los procesos de planeación y presupuestario participativa para la construcción colectiva del territorio, que promueve procesos de calidad, comprometida en la atención eficiente a los usuarios, generando el desarrollo empresarial e impulsando un turismo como forma

empresarial sostenible, orientados a elevar la calidad de vida de sus habitantes". ([Gildardo, PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2012-2015, 2012](#))

2.1.2.2 Visión.

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Marinilla

“En el año 2016 Marinilla será un municipio integrador de la región, que tendrá establecidos criterios claros para la ordenación del territorio, la recuperación de los recursos para la sostenibilidad ambiental, una comunidad en procesos de formación para el desarrollo integral, con una economía en permanente crecimiento privilegiando el agro y el emprendimiento empresarial, con confianza en la institucionalidad por medio de la recuperación de los valores humanos, con una infraestructura acorde para suplir las necesidades que demanda la población y una comunidad comprometida con su entorno para alcanzar unos niveles adecuados de un municipio saludable”. ([Gildardo, PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2012-2015, 2012](#))

2.1.2.3 Valores.

Bienestar: Buscar el bienestar de los habitantes del municipio de Marinilla con la construcción del puente peatonal lo que dará seguridad a la población de trasladarse de un lugar a otro.

Respeto: Promover el respeto entre la población del municipio de Marinilla logrando una armonía en la convivencia de sus habitantes.

Compromiso: Generar compromiso con la comunidad del municipio de Marinilla para mejorar su calidad de vida y el desplazamiento seguro de sus ciudadanos del área comercial al residencial.

2.1.2.4 Políticas.

- Administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley.
- Ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.
- Promover la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes. Ley 136 de 1994

- Planificar el desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, de conformidad con la ley y en coordinación con otras entidades.
- Solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, vivienda recreación y deporte, con especial énfasis en la niñez, la mujer, la tercera edad y los sectores discapacitados, en coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.
- Velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, de conformidad con la ley.
- Promover el mejoramiento económico y social de los habitantes del respectivo municipio.
- Hacer cuanto pueda adelantar por sí mismo, en subsidio de otras entidades territoriales, mientras éstas proveen lo necesario.
- Las demás que le señale la Constitución y la ley.

2.1.2.5 Objetivo de la compañía.

“La Administración Municipal de Marinilla una entidad cumplidora de sus deberes constitucionales y legales, fomentando los principios éticos y de responsabilidad social, minimizando las desigualdades y los riesgos sociales y económicos, educado con calidad y pertinencia, con conocimiento integral del territorio, planeado desde una cultura ciudadana participativa, capacitado para un desarrollo empresarial con productividad, competitivo y conectado al mundo, defensor de la conservación y potenciación de los recursos naturales, con un desarrollo social equitativo que asegura la calidad de vida de sus pobladores y lo hace un territorio integrador en lo físico y social de la subregión del Oriente Antioqueño”. ([Alcaldía de Marinilla, 2015](#))

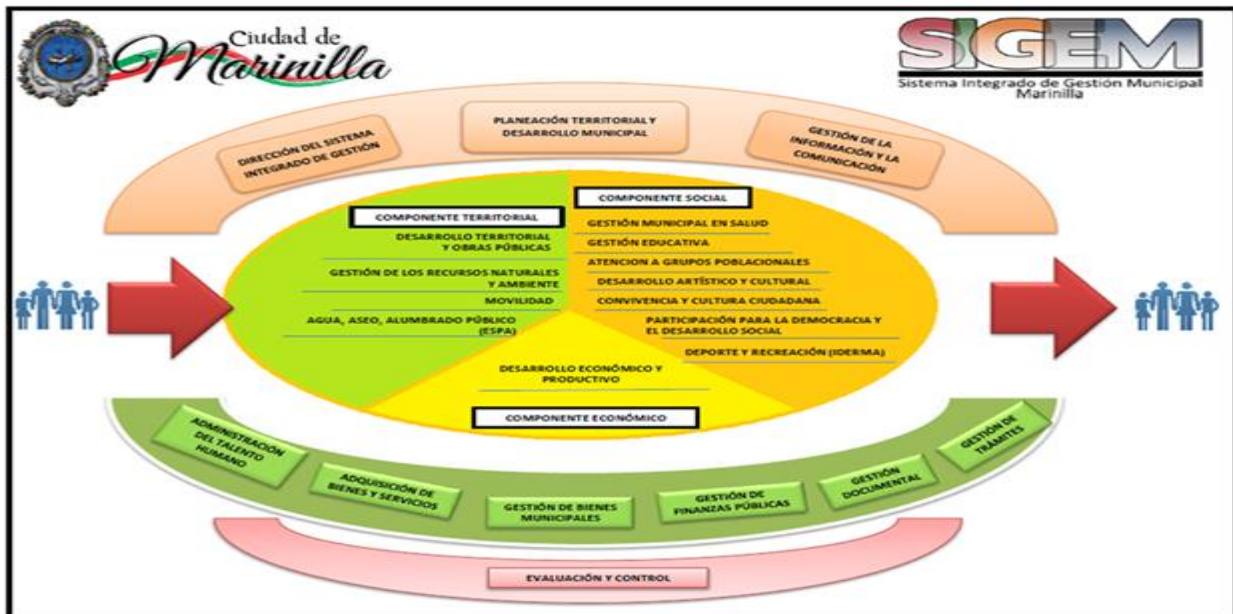
- Cumplir y hacer cumplir la Constitución, la Ley, los Decretos del Gobierno, las Ordenanzas y los Acuerdos del Concejo.
- Dirigir la acción administrativa del Municipio; asegurar el cumplimiento de las funciones y la prestación de los servicios a su cargo; representarlo judicial y extrajudicialmente; y nombrar y remover a los funcionarios bajo su dependencia y a los gerentes o directores de los establecimientos públicos y las empresas industriales o comerciales de carácter local, de acuerdo con las disposiciones pertinentes.

- Suprimir o fusionar entidades y dependencias municipales, de conformidad con los acuerdos respectivos.
- Presentar oportunamente al Concejo de Marinilla los proyectos de acuerdo a los planes y programas de desarrollo económico y social, plan de ordenamiento territorial, presupuesto anual de rentas, gastos que se estimen convenientes para la buena gestión del municipio.
- Sancionar y promulgar los acuerdos que hubiere aprobado el Concejo y objetar los que considere inconvenientes o contrarios al ordenamiento jurídico.
- Crear, suprimir o fusionar los empleos de sus dependencias, señalarles funciones especiales y fijar sus emolumentos con arreglo a los acuerdos correspondientes. No podrá crear obligaciones que excedan el monto global fijado para gastos de personal en el presupuesto inicialmente aprobado.
- Colaborar con el Concejo para el buen desempeño de sus funciones.
- Presentarle informes generales sobre su administración y convocarlo a sesiones extraordinarias, en las que sólo se ocupará de los temas y materias para los cuales fue citado.

2.1.2.6 Mapa de procesos.

El mapa de procesos del municipio de Marinilla se muestra en la [ilustración 7](#).

Ilustración 7 Mapa de procesos.

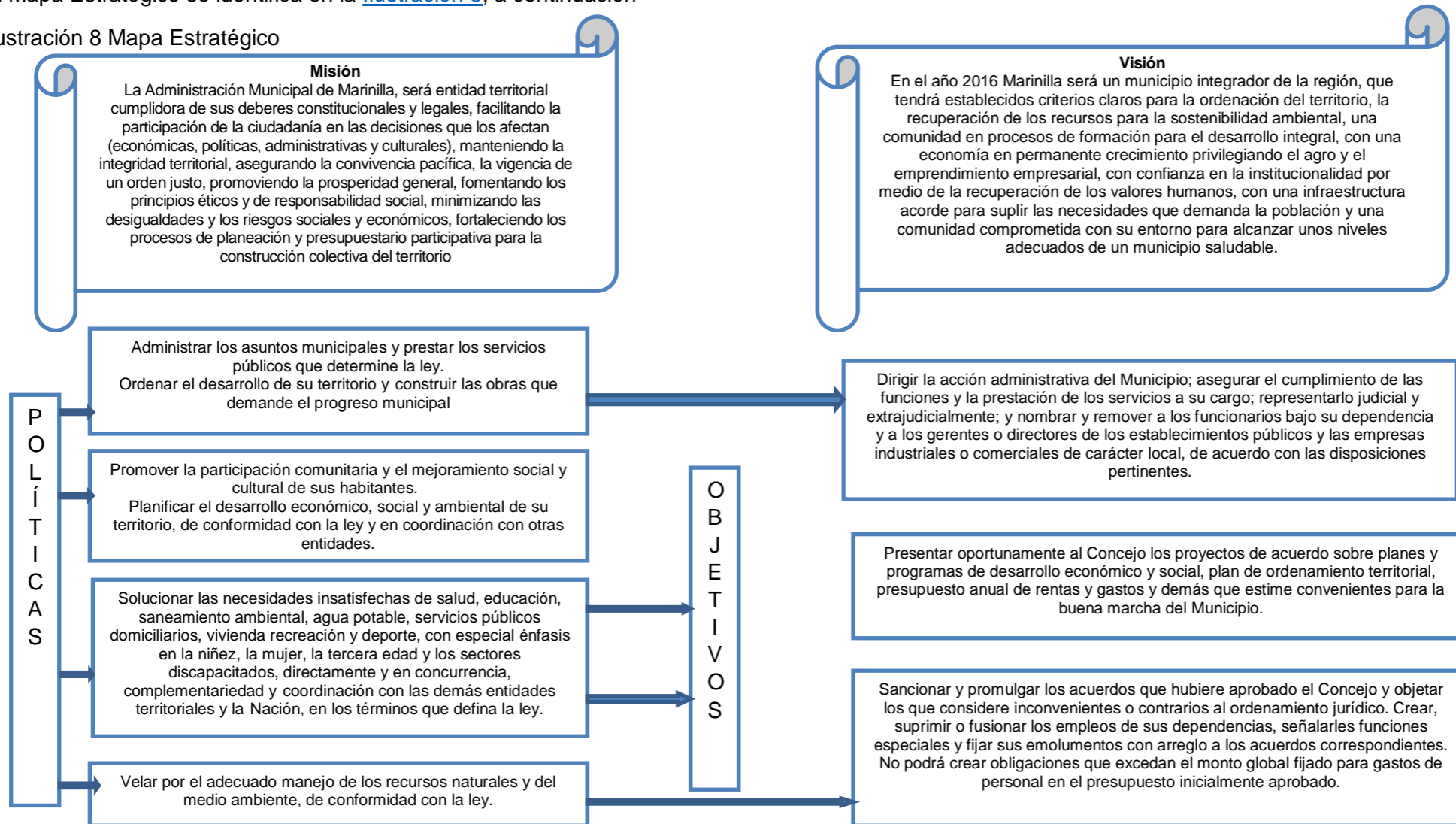


Fuente: Alcaldía Municipal de Marinilla.

2.1.2.7. Mapa Estratégico

El Mapa Estratégico se identifica en la [Ilustración 8](#), a continuación

Ilustración 8 Mapa Estratégico



Fuente: Autores del Proyecto

2.1.2.7 Cadena de valor de una organización.

Para estructurar de manera adecuada un proyecto o programa se debe construir su cadena de valor. A continuación presentamos la [Ilustración 9](#), mediante el cual se muestra la cadena de valor del municipio de Marinilla

Ilustración 9 Cadena de valor municipio de Marinilla

NECESIDADES- COMUNIDAD	PROCESOS ESTRATÉGICOS				COMUNIDAD SATISFECHA
	Direccionamiento Estratégico	Planeación financiera		Comunicaciones	
	PROCESOS MISIONALES				
	Vigilancia y Control				
	Gestión de proyectos				
	Formación ciudadana				
	Asesoría y Asistencia				
	PROCESOS DE APOYO				
	Administración De Rentas Municipales	Gestión de Desarrollo Humano	Contratación	Gestión del Recurso Físico	
	PROCESOS DE EVALUACIÓN				
	Mejoramiento de la Gestión				

Fuente: Los Autores del proyecto.

2.1.2.8 Cadena de abastecimiento

La cadena de abastecimiento es una práctica la cual consiste en la organización y el control de los flujos de la red de valores.

En la [ilustración 10](#), que se muestra a continuación, se describe la cadena de abastecimiento de la construcción del producto.

Ilustración 10 Cadena de abastecimiento para la construcción del puente elevado

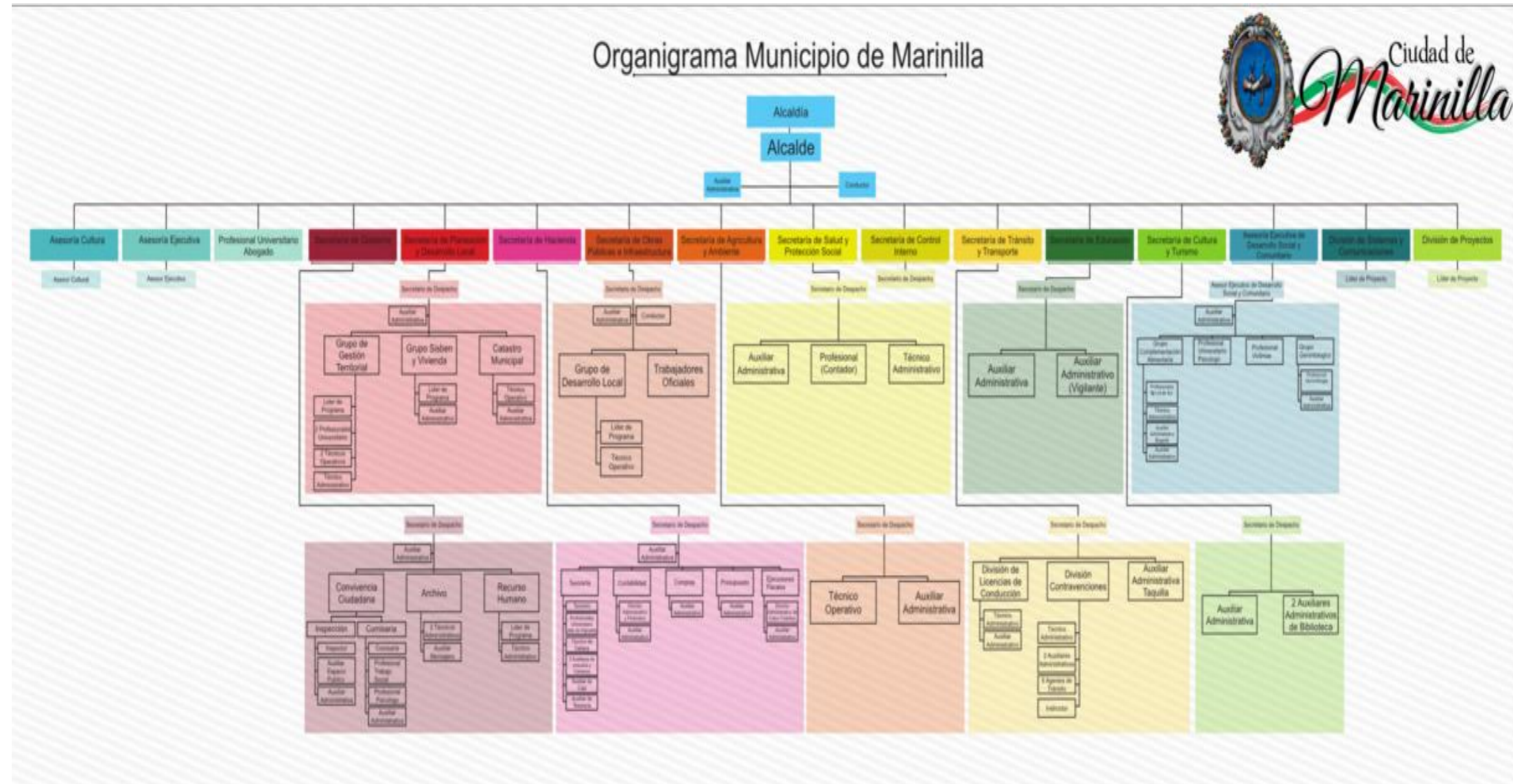


Fuente: Los Autores del proyecto.

2.1.2.9 Estructura Organizacional

La estructura organizacional del municipio de Marinilla, se muestra en la [ilustración 11](#).

Ilustración 11 Organigrama Alcaldía municipio de Marinilla



Fuente: [Alcaldía de Marinilla](http://www.alcaldia.marinilla.gov.co)

2.1.2. Análisis y descripción del proceso del producto.

En la actualidad se presenta alta accidentalidad de peatones debido a la construcción de la segunda calzada de la vía Medellín-Bogotá entre los municipios Marinilla y Santuario, como se muestra en el numeral [1.2.1](#) del presente documento.

Es por esto, que se requiere la construcción de un puente peatonal en el sector de Bellavista del municipio de Marinilla en el PR 40+950 de la vía Marinilla-Santuario, con las siguientes características:

- Luz= 35,0 m
- Ancho del tablero: 3,0 m
- Rampas con pendientes no mayores 5%
- Bahías para acceder al transporte público
- El tablero es metálico soportado en pórtico en aceros
- Gálibo de 5,4 m
- La cimentación es en micropilotes y dados en concreto.

La situación futura es la construcción de un puente peatonal metálico se encuentra constituido por tres (3) capítulos, a saber:

1. Infraestructura: excavaciones, cimentaciones, micropilotes, vigas de amarre, columnas y rampas de acceso.
2. Superestructura: vigas aéreas, tablero, arco metálico de soporte y barandas.
3. Obras complementarias: instalaciones eléctricas y mobiliario urbano

Los puentes peatonales, llamados también pasos a desnivel, son infraestructuras elevadas y diseñadas con el objetivo de cruzar de un lado a otro de forma segura las calles y avenidas de alto flujo vehicular sin interferir con el tráfico de los vehículos que pasan por el sector, con los puentes se garantiza la seguridad de la comunidad.

La historia nos muestra que los puentes fueron originados por los obstáculos que se presentaron inicialmente como el cruce entre ríos y barrancos

Estaban diseñados principalmente por madera, piedra y lianas.

La ampliación de la doble calzada y el aumento del tráfico han obligado a los gobernantes y constructores a buscar soluciones seguras para el traslado de un costado a otro de los peatones.

Es así, como los puentes peatonales han evolucionado significativamente como se explica en la [Tabla 7](#), de acuerdo a los materiales que se utilizan, dependiendo de esto, se construyen puentes de diferentes alturas y longitudes en sus tableros (en estructura se llaman luces).

Tabla 7 Materiales utilizados en la construcción

Época	Comprensión	Flexión	Tracción
Prehistoria	Arcilla(tapial, adobe, ladrillo)	Madera	Cuerdas
Historia clásica	Piedra	Madera	Madera Grapas metálicas
Siglo XIX	Fundición	Madera	Cadenas de hierro
s. XX (1 ^a 1/2)	Hormigón en masa Acero laminado	Hormigón amarado Acero laminado	Cables de acero
s. XX (2 ^a 1/2)	Hormigones especiales Acero laminado	Maderas laminadas Hormigón pretensado Acero laminado Aleaciones ligeras	Cables de acero de alta resistencia, alto límite elástico y baja relajación

Fuente: Los puentes, materiales. <http://puentes.galeon.com/materiales/materiales.htm>

Ahora bien, para lograr los objetivos planteados en el objeto de la contratación, se dispone del diseño del puente peatonal en PR 40+95 de la carretera nacional Medellín- Bogotá – Ruta 60 Código tramo 6004.

Mediante consultoría realizada por una firma especialista contratada por el municipio de Marinilla que será la encargada de realizar el diseño y la gestión predial en el PR 40+950, ubicación en donde se construirá el puente peatonal Metálico.

La construcción del puente se ajustará al cumplimiento de las siguientes Normas Técnicas para la construcción de puentes, como se evidencia en la [Tabla 8](#)

Tabla 8. Normas que aplican a la construcción de un puente peatonal

Normas	Aplicación	Especificaciones
Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD- NCP- 2014	Esta Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-14) fue desarrollada por El INVÍAS a través de la Dirección Técnica, mediante la cual se actualiza el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes (CCP 95).	Normas americanas ‘AASHTO LRFD’ 6ª edición, que a su vez se apoya en la filosofía LRFD (factores de diseño de carga y resistencia)
Norma Técnica Colombiana NTC 4774- INCONTEC	“Accesibilidad de las personas al medio físico espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados y puentes peatonales y pasos subterráneos”.	Establece las dimensiones mínimas y las características funcionales y de construcción que deben cumplir los cruces peatonales a nivel y los puentes peatonales no adosados a puentes vehiculares y pasos subterráneos.
Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías-INVÍAS.	Las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras permiten evaluar de manera adecuada los materiales y procesos constructivos en los trabajos de ingeniería para garantizar obras más duraderas y con costos favorables. Mientras que las normas de ensayo de materiales de carreteras especifican las exigencias sobre los materiales a utilizar en las distintas obras.	
Las Normas de Ensayo de Materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías-INVÍAS	Las Normas de Ensayo de Materiales de Carreteras especifican las exigencias sobre los materiales a utilizar en las distintas obras.	Las especificaciones particulares que pudieran resultar para el presente proyecto

Fuente: INVÍAS

El proceso constructivo del puente peatonal en el municipio de Marinilla es el siguiente:

- Excavación varias en material común en seco:

“Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones o cimentaciones de las estructuras de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo” [\(ANI, s.f\)](#)

- Demolición de estructuras

Este trabajo consiste en la demolición total de la vía en donde se van a construir las cimentaciones del puente peatonal en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las áreas aprobadas por el Interventor. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor. [\(METROLINEA, s.f.\)](#)

- Pilotes –Cimentaciones (Micropilotes de 0,15 cm de diámetro)

“Los micropilotes son elementos de cimentaciones profundas, de sección circular y pequeño diámetro, de hasta 350 mm, con una alta capacidad portante a compresión, que transfieren las cargas al terreno en profundidad. De igual modo, los micropilotes pueden ser diseñados para soportar esfuerzos de flexión y cortante, e incluso de tracción.

Son perforados en el terreno, armados con una tubería de acero de alta resistencia, perfiles o barras e inyectados con lechada o mortero de cemento, que recubre la armadura y que consigue una óptima adhesión al terreno.” [\(Group, 2007\)](#)

- Acero de Refuerzo $f_y=420$ mpa

El acero de refuerzo para concreto será Acero de Refuerzo Grado 60 $f_y= 420$ MPa, para varillas corrugadas de diámetro #3 ($\wedge 3/8$ ") y superiores que cumpla los requisitos de sismo-resistencia de las normas ASTM A706 (NTC 2289). No se contempla el uso de acero de refuerzo liso en estas estructuras. [\(IDU, s.f.\)](#)

- Apoyos-Cargaderos -Rampas de Acceso:

Se utilizará concreto Clase D que cumpla las especificaciones técnicas requeridas. El relleno se realizará con material seleccionado previamente aprobado por el interventor de la obra; se utilizará equipo de compactación requerido en los pliegos de condiciones. Se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada. El espesor máximo de compactación será de 20 cm. La densidad de compactación será igual o mayor que 90% de la densidad obtenida en el ensayo del *Próctor* Modificado.

Adoquín Demarcador Visual de 6 cm x 20 cm x.20cm.

Es un prefabricado que se utiliza como material de acabado en la construcción de superficies para tráfico peatonal y pavimento de tráfico vehicular. [\(IDU, s.f.\)](#)

- Loseta táctil alerta para discapacitados

Patrón guía utilizado como apoyo para el tránsito de peatones ciegos o con baja visión en el espacio público, representada en una tableta con relieve (toperoles) ubicada a lo largo del recorrido. [\(IDU, s.f.\)](#)

- Mampostería de Concreto Reforzado E=0, 20 cm

“Está conformada por muros construidos con ladrillos pegados con mortero confinados por sistemas de concreto reforzado tradicionales como columnas. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva en Colombia y cuenta con un buen soporte experimental y analítico. La mayor parte de las ventajas y desventajas relativas frente a sistemas constructivos diferentes, son compartidas con la mampostería estructural. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos. Entre los dos sistemas de mampostería, reforzada y de muros confinados, diferentes características y apreciaciones de constructores y diseñadores han terminado favoreciendo la estructural sobre la de muros confinados.”

([IDU, s.f.](#))

2.2. ESTUDIO DE DEMANDA PEATONAL

A continuación realizamos el siguiente estudio de mercado para la construcción del puente peatonal en el municipio de Marinilla.

2.2.1 Población.

El proyecto Construcción del puente peatonal está dirigido a los habitantes del municipio de Marinilla, el cual beneficiará a sus 60.000 habitantes en general y puntualmente a las 8.000 personas que habitan en el sector Bellavista.

Dimensionamiento de la demanda.

Con la construcción del puente peatonal metálico se pretende disminuir en un 90% la accidentalidad peatonal del municipio de Marinilla

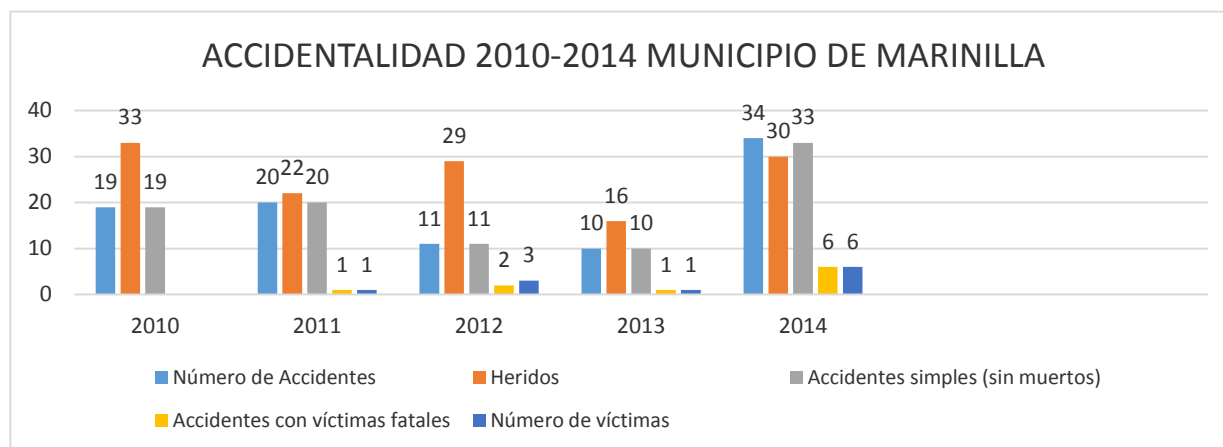
[La tabla 9](#) y la [ilustración 12](#) nos muestra el resumen de accidentabilidad de K40+000-K40+999

Tabla 9 Accidentalidad municipio de Marinilla en el PR 40+950

UBICACIÓN	AÑO	NÚMERO DE ACCIDENTES	HERIDOS	ACCIDENTE SIMPLE (SIN MUERTOS)	ACCIDENTE CON VICTIMAS FATALES	NÚMERO DE VICTIMAS
K40+000 - K40+999	2010	19	33	19	0	0
K40+000 - K40+999	2011	20	22	20	1	1
K40+000 - K40+999	2012	11	29	11	2	3
K40+000 - K40+999	2013	10	16	10	1	1
K40+000 - K40+999	2014	34	30	33	6	6

Fuente: Los Autores.

Ilustración 12 Accidentalidad 2010-2014 en el municipio de Marinilla



Fuente: DEVIMED S.A.

Dimensionamiento de la oferta.

El análisis del dimensionamiento de la oferta se realizó con base en el entorno inmediato enmarcando como límite el sector de Bellavista del municipio de Marinilla en donde se genera el tráfico peatonal que requiere trasladarse del costado norte al sur por necesidad de realizar las actividades diarias tales como laborales, educativas, comerciales, etc.

De conformidad con la inspección visual realizada en la citada zona de Bellavista, no existen estructuras a desnivel y la semaforización es escasa.

Esta situación ha sido denunciada por la comunidad radicada en el municipio situación que llevó a la ciudadanía a instaurar una Acción Popular ante las entidades competentes.

La construcción del puente peatonal disminuiría la accidentalidad en el municipio de Marinilla.

Precios.

El presupuesto para la construcción del puente se describe en la [tabla 10.](#)

Tabla 10 Desglose de costos

DESGLOSE DE COSTOS	
A. COSTOS DIRECTOS	\$1.931.344.731,82
B. CONTINGENCIA	\$ 161.250.000,00.
VALOR TOTAL OBRA (A)+(B)	\$ 2.092.594.731,82.

Fuente: Los Autores

Punto de equilibrio oferta – demanda.

El Ministerio de Transporte implementa el Plan de Mejora de Seguridad Vial en las vías de la nación, que hace parte de los Objetivos del Milenio y que están dentro del presupuesto de la nación del sector transporte del año 2015, la construcción de 89 puentes peatonales en los corredores de vías de primer nivel a cargo de la nación.

Para la vía Medellín-Bogotá en los municipios de Guarne, Marinilla y Santuario están incluidos, dentro de este programa, la construcción de siete puentes peatonales, en los que se incluye el puente ubicado en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.

A continuación presentamos la [ilustración 13](#) en donde se describe el presupuesto asignado para cada uno de los municipios identificados en la zona de influencia del proyecto, evidenciando un valor promedio para su ejecución de 1.900 millones de pesos constantes del año 2014.

Ilustración 13 Presupuesto Ejecución para puentes peatonales -Plan de Seguridad Vial



Fuente: Instituto Nacional de Vías-I

2.3. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICA

Se describe la sostenibilidad respecto a los aspectos sociales, ambientales, económicos del proyecto construcción del puente peatonal metálico en el PR 40+950 de la vía Medellín-Bogotá, a la altura del municipio de Marinilla. De igual manera se realiza una evaluación de los involucrados y de los riesgos que se generan durante el desarrollo del proyecto.

2.3.1. Sostenibilidad Social.

Características de la población en el área de influencia.

La población del área de influencia del puente peatonal, es decir los habitantes del sector Bellavista del municipio de Marinilla, cuentan con una calidad de vida media-baja, lo cual se puede considerar un aceptable nivel de calidad de vida, toda vez que las unidades de vivienda no presentan deterioros considerables ni se percibe hacinamiento; todos los predios son de estrato 2 y 3 y cuentan con todos los servicios públicos.

Los beneficios sociales van encaminados, sin duda alguna, a los interesados del proyecto que corresponden a la aplicación de la sostenibilidad social. De acuerdo con la [Matriz de Involucrados](#), son los siguientes grupos:

- Peatones
- Conductores
- Sectores Productivos
- Población del sector de Bellavista
- Habitantes del municipio de Marinilla

2.3.2. Sostenibilidad Ambiental.

Es un requerimiento del Estado Colombiano que el principio de Desarrollo Sostenible implique la obligación de las autoridades encargadas de las obras civiles, establecer un equilibrio entre la actividad económica y la protección del ambiente y los recursos naturales, esto con la finalidad de garantizar el desarrollo social y conservar los sistemas naturales, es decir, que la libertad económica sea compatible con el derecho a un ambiente sano.

Con base en lo anteriormente citado se requiere mitigar el impacto negativo sobre el medio ambiente, es decir el impacto al medio biótico (fauna, flora y microorganismos), medio abiótico (agua, aire, viento, luz, calor y los minerales del suelo), medio social, cultural, económico y político.

Se elabora la Matriz PESTLE ([ver tabla 11](#)) para realizar el entorno del proyecto teniendo en cuenta las variables social, ambiental y económica

Tabla 11 Matriz PESTLE

Componente	Factor	Detalle
Político.	La comunidad de Marinilla instauró una Acción Popular ante el Ministerio de Transporte, la cual favoreció a la comunidad, mediante la cual solicitan se realice la infraestructura que se requiera para mitigar la accidentalidad peatonal en el municipio de Marinilla. Esto se motiva debido a que en los últimos años, ésta se ha incrementado debido a la construcción de la vía Medellín-Bogotá, en especial la construcción de la nueva segunda calzada, la cual se extiende desde el municipio de Marinilla a Santuario en una longitud de 9,4 km. Con la construcción de la infraestructura vial, la comunidad el traslado de un costado a otro del municipio de Marinilla.	Expectativas de la comunidad en la construcción del puente peatonal, toda vez que es una solicitud reiterada. Conflictos: Debido a las reiteradas solicitudes de la comunidad utilizando los instrumentos de la Participación Ciudadana, entró en conflictos con la administración local.
Económico.	La construcción del puente peatonal requiere que se realice la gestión predial, ambiental y social. Esto genera compra de predios y compensaciones ambientales.	Compra de predios y compensaciones ambientales y sociales.
Social.	Con la construcción del puente peatonal se beneficiarán en general los 60.000 habitantes del municipio de Marinilla, en especial los niños y jóvenes que requieren trasladarse a las escuelas y colegios; de igual manera los trabajadores de las empresas que se encuentran en el costado norte del municipio. Adicionalmente, se educa a los habitantes, para que utilicen el puente permanentemente.	La comunidad de Marinilla en general se beneficiará de la construcción del puente,
Tecnológico.	Para la construcción del puente y el montaje de la superestructura se utilizará maquinaria de última tecnología.	Se utilizará maquinaria de última tecnología.
Legal.	El contrato que se realice para la construcción del puente peatonal está enmarcado en la Ley de Contratación de nuestro país, la Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios. El cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en nuestro país. Se dará cumplimiento a las Normas Técnicas del INVÍAS. El Control y seguimiento al cumplimiento de las normas técnicas será realizado por una firma interventora, quien hará la supervisión integral al contrato y dará fe ante la entidad contratante de su cumplimiento.	Se construirá la obra de conformidad con la Ley de Contratación; la Ley Ambiental y la de compra de predios.
Ambiental	Es una realidad que el proceso de construir ciudades afecta las condiciones ambientales del área en donde se realizan las obras urbanas; las acciones y/o actividades producen afectación favorable o desfavorable al medio ambiente o a algunos de sus componentes. Es por esto que la empresa constructora del puente debe realizar su mayor esfuerzo para minimizar el impacto. Para implementar esa mitigación, la normatividad ambiental estipula que, de conformidad, con la actividad a realizar se elaboren procesos de estudios y consultas que evalúan de forma comprensible los efectos de esas actividades al medio ambiente y se establecen requisitos y obligaciones que se deben cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto.	Precipitación. Temperatura. Contaminación del suelo. Emisión de partículas de polvo. Ruido producido por el uso de las maquinarias. Disminución en la calidad del aire. Mejora en la calidad del aire. Integración de la infraestructura a la visual del municipio. Modificación de la topografía.

Fuente: Los Autores

2.3.2.1. Análisis del ciclo de vida del producto.

El Análisis del Ciclo de Vida del producto (ACV), también conocido como análisis de la cuna a la tumba, se realiza para mostrar el impacto que ocurre por las acciones relacionadas con la construcción del puente peatonal metálico en las fases del proyecto, esto se debe a que la sostenibilidad ambiental se realiza para todas las fases, es decir, desde la concepción hasta la culminación de la vida útil del producto que ocurre cuando se convierte en un residuo que debe ser dispuesto adecuadamente.

Para medir el impacto que dejan las actividades realizadas por el ser humano en el medio ambiente, en este caso la construcción del puente peatonal, se utiliza la medición de la huella de carbono, la cual mide según la cantidad de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente.

El objetivo del cálculo de la huella de carbono es la reducción del consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales optimizando su uso logrando con esto, la sostenibilidad del proyecto.

Se realizó el análisis de consumo correspondiente desde el estudio caso hasta la etapa de ejecución del proyecto, como se evidencia en la [tabla No. 12](#) Factor de emisión de consumo eléctrico.

Tabla 12 Factor de Emisión de Consumo Eléctrico

Entradas	Actividad	Ítem	Cantidad	Tiempo (Horas)	Días dedicados	Tiempo total (Horas)	Valor kw/h	Consumo	Factor de emisión (Kg de CO ₂ eq/kwh)	kg de CO ₂ eq/kwh
Energía Eléctrica	Estudio caso	Computador	3	8	20	480	3,4	1632	0,2849	136,752
	Estudios y Diseño		18	8	54	7776	3,4	26438,4	0,2849	7.532,30
	Ejecución		2	8	70	560	3,4	1904	0,2849	542,45
	Monitoreo y control		2	8	70	560	3,4	1904	0,2849	542,45
	Cierre		2	8	70	560	3,4	1904	0,2849	542,45
	Impresión de Estudios	Impresora	1	4	54	216	3,4	734,4	0,2849	209,23
	Impresión durante la ejecución		1	4	50	200	3,4	680	0,2849	193,73
	Impresión durante el monitoreo y Control		1	4	54	216	3,4	734,4	0,2849	209,23
	Cierre		1	4	54	216	3,4	734,4	0,2849	209,23
	Iluminación	Lámpara	2	4	54	432	3,4	1468,8	0,2849	418,46
Total energía									10536,29	

Fuente: Los Autores

Para mostrar el factor de emisión de combustibles se elabora la [tabla 13](#)

Tabla 13 Factor de Emisión de Combustibles

Entradas	Actividad	Ítem	Und	Cantidad	Horas dedicadas	Días dedicados	Consumo	Factor de emisión (Kg de CO ₂ eq/L)	L de CO ₂ eq/L
Transporte	Estudio Caso	Gasolina	L	3	5	20	300	0,2076	62,28
	Estudios y Diseños			3	5	45	675		140,13
	Monitoreo y Control			3	3	45	405		84,078
	Cierre			3	3	45	405		84,078
	Total								370,566

Fuente: Los Autores

En la [tabla 14](#) nos muestra otras emisiones del estudio caso

Tabla 14 Otras Emisiones

Entradas	Actividad	Ítem	Unidad	Factor de emisión (kg de CO ₂ eq/kwh)	kg de CO ₂ eq/
Resma de papel Común	Estudio Caso	0,04	kg	3	0,12 kg
	Estudios y Diseños	0,05			0,15 kg
	Ejecución	0,03			0,09 kg
	Monitoreo y Control	0,03			0,09 kg
Total					0,66 kg
Papel reciclado	Estudio Caso	0,03	kg	1,8	0,054 kg
	Estudios y Diseños	0,06			0,108 kg
	Ejecución	0,02			0,036 kg
	Monitoreo y Control	0,01			0,018 kg
	Cierre	0,02			0,036 kg
Total					0,252 kg
Servicio de Agua	Estudio Caso	0,004	m ³	0,788	0,003152 m ³
	Estudios y Diseños	0,03			0,02364 m ³
	Ejecución	0,03			0,02364 m ³
	Monitoreo y control	0,03			0,02364 m ³
	Cierre	0,02			0,01576 m ³
Total					0,089832 m ³

Fuente: Los Autores

En la [tabla 15](#) nos muestra el impacto que deja el proyecto calculando la huella de carbono

Tabla 15 Cálculo de la Huella de Carbono

ACTIVIDAD	ENTRADAS				
	Energía (kw)	Combustible(L)	Resma de papel común (kg)	Papel reciclado(kg)	Servicio de Agua (m ³)
Caso de Negocio	214,24	62,28	0,12	0,054	0,003152
Estudios y Diseños	7.741,53	140,13	0,15	0,198	0,02364
Ejecución	736,18	84.078	0,09	0.036	0,02364
Monitoreo y Control	751,68	84.078	0,09	0,018	0,02364
Cierre	751,68	84.078	0,12	0,036	0,01576
Total	10195,31 kw	252.436,51 L	0,57 kg	0,34 kg	0,09 m3

Fuente: Los Autores

2.3.2.2. Definición y cálculo de ecoindicadores.

Los ecoindicadores son una clasificación de los indicadores ambientales, tienen en cuenta el daño realizado al ecosistema y a la disponibilidad de recursos renovables del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la [tabla 16](#) se presentan las incidencias que ocurren durante la ejecución del proyecto:

Tabla 16 Ecoindicadores del proyecto

INCIDENCIAS	IMPACTOS
Estudios y Diseños	Diseño de una construcción sostenible que aproveche los recursos que presenten bajo impacto en el ambiente y que aprovechen de la mejor manera su entorno. En el proyecto que nos ocupa, se escogió la alternativa más amigable con el medio ambiente, teniendo en cuenta que se presentaron dos alternativas: I) paso deprimido que ameritaba excavaciones profundas que alteraban significativamente el suelo, se disminuía la calidad del suelo, se modifica la topografía, se elimina a cubierta vegetal, hay mayor demanda de materias primas, movimientos de tierra significativo. II) puente peatonal el cual se construye con un tipo de cimentación (micropilotes) que impactan en menor cuantía el suelo y por ende la afectación es menor.
Construcción	Para la construcción se utilizarán materiales que procedan de fuentes renovables, duraderas y que generen el menor impacto en el ecosistema. Durante la construcción se implementarán medidas de mitigación ambiental.
Ecológica	Aplicar el principio de reciclable y reúso de los recursos. Se desarrollarán procesos constructivos no contaminantes
Social	Mejora en la calidad de vida de los habitantes del municipio. Confiabilidad de los usuarios por los materiales utilizados Generación de empleo para los habitantes de la zona.
Cultural	La construcción de infraestructura y mobiliario urbano, incentiva a su uso y por ende la cultura ciudadana.

Fuente: Los Autores.

2.3.3. Sostenibilidad económica

La sostenibilidad económica se da cuando la actividad que se mueve hacia la sostenibilidad ambiental y social es financieramente posible y rentable. ([Sostenible, s.f.](#))

2.3.4. Riesgo

Se presenta el análisis de involucrados, el análisis detallado de los riesgos del proyecto y la valoración cuantitativa y cualitativa

2.3.4.1. Análisis de involucrados

En [la tabla 17](#) Análisis de Involucrados, se identifican los grupos de interesados del proyecto Construcción de un puente peatonal en PR 40+950 de la vía Medellín-Bogotá a la altura del municipio de Marinilla.

Tabla 17 Análisis de Involucrados

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Peatones	Cruzar la vía Nacional Medellín-Bogotá de manera segura.	La vía concesionada Medellín-Bogotá en el PR 40+950 a la altura del municipio de Marinilla, es una zona de alta accidentalidad, debido al exceso de velocidad con que transitan los vehículos y la falta de semaforización que permita el paso seguro de los peatones.	R: Herramientas para hacer valer sus derechos como Acciones Populares, huelgas, etc; exigir que los recursos recaudados por el pago de los impuestos sean invertidos en la ciudad.
Conductores	Movilizarse de forma segura en la vía Medellín-Bogotá sin involucrarse en accidentes con peatones.	Falta de respeto a las normas, exceso de velocidad y los altos niveles de tránsito peatonal y vehicular.	R: Herramientas para hacer valer sus derechos como Acciones Populares, huelgas, etc; exigir que los recursos recaudados por el pago de los impuestos sean invertidos en la ciudad
Sectores productivos	Están ubicados en el costado norte del municipio. Son la fuerza económica del municipio. Los habitantes se trasladan hacia este costado para realizar sus actividades comerciales y laborales.	La inseguridad peatonal limita a los habitantes a trasladarse de forma segura	R: Son proveedores comerciales y laborales de los habitantes del municipio.
Población del sector de Bellavista	Trasladarse de manera segura de un costado del municipio a otro	Perciben que se presenta por el alto flujo vehicular, accidentes a peatones que cruzan la vía. Desvalorización de los predios por no presentar la infraestructura que mejore la seguridad vial y peatonal.	R: Herramientas para hacer valer sus derechos como Acciones Populares, huelgas, etc; exigir que los recursos recaudados por el pago de los impuestos sean invertidos en la ciudad
Habitantes del municipio de Marinilla	Disminución de accidentes involucrados con peatones y ciclo usuarios.	Inseguridad peatonal en el municipio.	R: Herramientas para hacer valer sus derechos como Acciones Populares, huelgas, etc; exigir que los recursos recaudados por el pago de los impuestos sean invertidos en la ciudad
Alcaldía de Marinilla	Interesada en mejorar las condiciones de movilidad segura en el municipio de Marinilla.	Los funcionarios perciben la accidentalidad que involucra peatones en el municipio de Marinilla por no contar con un sistema que permita el cruce de la vía nacional de forma segura.	R: La autoridad administrativa y social que le otorga la comunidad por medio del voto popular. M: Velar por los intereses y el bienestar de los habitantes del municipio.
Secretaría de Planeación y Desarrollo Local	Interesada en que la construcción del puente peatonal se realice respetando las directrices de planeación territorial de la ciudad.	Los espacios públicos no están siendo utilizados para brindar a la comunidad espacios para el tránsito seguro.	M: Autoridad para priorizar las obras que generen beneficio a la comunidad en general. M: Planeación de obras que promuevan el desarrollo de la ciudad
Secretaría de Obras Públicas e Infraestructura	Desarrollar la infraestructura vial y de seguridad peatonal del municipio y se dé cumplimiento a las especificaciones técnicas.	La Agencia Nacional de Infraestructura, como administradora del corredor concesionado, no ha construido la infraestructura necesaria para la movilidad peatonal de manera segura.	R: Construcción de la infraestructura vial del municipio.
Secretaría de Tránsito y Transporte	Con la construcción del puente se reduce la accidentalidad.	Accidentalidad por no tener un puente peatonal que asegure el traslado de los ciudadanos de un costado a otro.	M: Controlar e implementar mecanismos que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
Instituto Nacional de Vías INVÍAS	Esta Entidad ejecuta las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de infraestructura de la Red Vial carretera, de acuerdo con los lineamientos dados por el Gobierno Nacional.	Inseguridad de los peatones en desplazamiento de un costado al otro del municipio.	M: Contratar la infraestructura vial del país de las vías no concesionadas.
Agencia Nacional de Infraestructura- ANI	Por ser esta Entidad la administradora del corredor concesionado sobre el cual se va a construir el puente peatonal.	El contrato de concesión no cuenta con la capacidad para adicionar recursos para la construcción de infraestructura vial.	M: Contratar la infraestructura vial del país en vías concesionadas.
Ministerio de Transporte	Dicta las políticas públicas en materia de seguridad vial y aprueba los recursos.	Aprueba los recursos y los asigna a las Entidades adscritas al Ministerio para que se construya la infraestructura vial en vías concesionadas o no concesionadas.	M: Aprueba recursos.

Fuente: Los Autores

2.3.4.1.1. Matriz Dependencia-Influencia

La matriz dependencia – influencia, sirven para comparar y contrastar la información que hay disponible sobre los *stakeholders* o grupos de interés de un determinado proyecto. En esta matriz se incluye el nivel de influencia o poder que tienen los *stakeholders*, su nivel de interés hacia el proyecto.

A continuación en [la tabla 18](#), presentamos el análisis de involucrados en cuanto a factores de dependencia e influencia en el proyecto.

Tabla 18 Matriz de dependencia – influencia.

Grado de dependencia de los involucrados con relación al proyecto		Nivel de influencia de los involucrados en el proyecto		
		Alta influencia	Mediana Influencia	Baja Influencia
ALTA	Ministerio de Transporte			Peatones
	Agencia Nacional de Infraestructura			Sectores productivos
	Instituto Nacional de Vías			
	Alcaldía de Marinilla			
			Conductores	
			Peatones	

Fuente: Los Autores

3.4.1.2. Matriz de temas y respuestas

En la [tabla No. 19 se](#) muestra la matriz de temas y respuestas donde se señalan los intereses de la comunidad del municipio de Marinilla en el proyecto de la construcción del puente peatonal.

Tabla 19 Matriz de Temas y Respuestas

Expectativa	Respuesta
Disminuir la accidentalidad peatonal en el municipio de Marinilla	Con la construcción del puente peatonal se disminuye la accidentalidad peatonal en el municipio.
Posibilidad de trabajo para los habitantes de la zona	Se tendrán en cuenta los habitantes de la zona para la realización de la mano de obra calificada y no calificada.
Incentivar la cultura ciudadana para el uso del puente peatonal.	Con los profesionales sociales del proyecto y de la alcaldía se implementarán campañas del buen uso del puente peatonal.
Mejora en el paisajismo del municipio	Con la instalación del mobiliario urbano se organiza en gran parte el sector de Bellavista.

Fuente: Los Autores

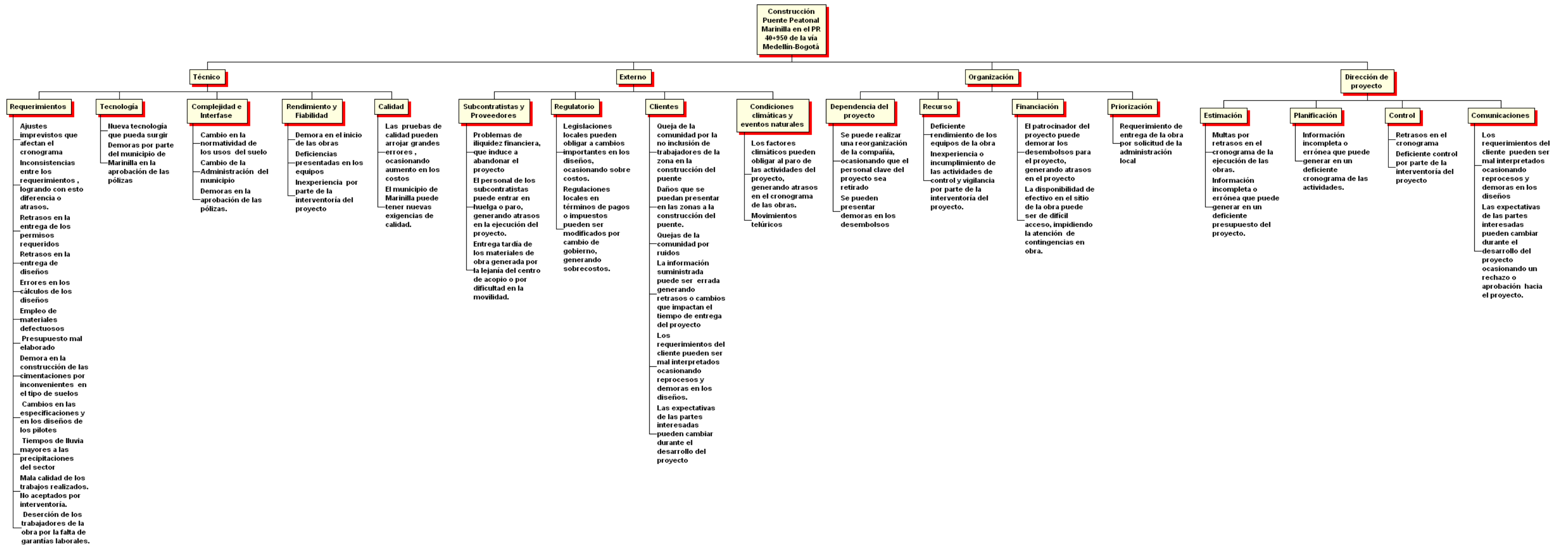
2.3.4.2. RISK BREAKDOWN STRUCTURE - RiBS

Se define el riesgo como un evento que en caso de materializarse puede producir un efecto positivo o negativo en los objetivos del proyecto en las variables de la triple restricción, esto es, alcance, tiempo y costo.

Ahora bien, para realizar su análisis es necesario categorizarlos con base en los lineamientos del PMBOK® ([PMI, Quinta Edición, año 2013](#)).

Presentamos en la [ilustración No. 14](#) la Estructura de desglose de los Riesgos –RiBS

Ilustración 14 Estructura de desglose de los Riesgos – RiBS



Fuente: Los Autores

A continuación se presentan los riesgos por categorías, como se evidencia en la [tabla 20](#) Riesgos por Categorías

Tabla 20 Riesgos por Categorías

Categoría	Subcategoría	Descripción del riesgo		
1. Riesgos Técnicos	1.1. Requerimientos	1.1.1	El municipio de Marinilla puede introducir cambios importantes en los requerimientos durante el proyecto, causando atraso en el cronograma o mayores costos	
		1.1.2	Se pueden presentar inconsistencias entre los requerimientos, logrando con esto diferencia o atrasos	
		1.1.3	Retrasos en la entrega de los permisos requeridos	
		1.1.4	Retrasos en la entrega de diseños	
		1.1.5	Empleo de materiales defectuosos	
		1.1.6	Información técnica entregada a los diseñadores de manera incompleta o errónea que puede generar en estudios incompletos	
		1.1.7	Presupuesto mal elaborado	
		1.1.8	Demora en la construcción de las cimentaciones por inconvenientes en el tipo de suelos	
		1.1.9	Cambios en las especificaciones y en los diseños de los pilotes	
		1.1.10	Tiempos de lluvia mayores a las precipitaciones del sector	
		1.1.11	Mala calidad de los trabajos realizados y no aceptación de ellos por parte de la interventoría del proyecto.	
		1.1.12	Deserción de los trabajadores de la obra por la falta de garantías laborales.	
	1.2. Tecnológico	1.2.1	Nueva tecnología que pueda surgir durante el proyecto, haciendo el producto obsoleto o modificando su diseño	
		1.2.2	Se puede requerir tecnología que no sea de fácil consecución para realizar algunas verificaciones ,lo que podría generar aumento en los costos	
	1.3. Complejidad e interface	1.3.1	Cambio en la normatividad de los usos del suelo del municipio. Aplicación de un nuevo POT	
		1.3.2	Cambio de la Administración del municipio	
		1.3.3	Demoras por parte del municipio de Marinilla en la aprobación de pólizas.	
	1.4. Rendimiento y Fiabilidad	1.4.1	Demora en el inicio de la obra	
		1.4.2	Deficiencias presentadas en los equipos	
		1.4.3	Inexperiencia por parte de la interventoría del proyecto.	
1.5. Calidad	1.5.1	Las pruebas de calidad pueden arrojar grandes errores, ocasionando aumento en los costos		
	1.5.2	El municipio de Marinilla puede tener nuevas exigencias de calidad, generando controles más exigentes con aumento del costo		
2. Riesgos Externos.	2.1. Subcontratistas y Proveedores	2.1.1	El personal de los subcontratistas puede entrar en huelga o paro, generando atrasos en la ejecución del proyecto.	
		2.1.2	Entrega tardía de los materiales de obra generada por la lejanía del centro de acopio o por dificultad en la movilidad.	
	2.2. Regulatorio	2.2.1	Legislaciones locales pueden obligar a cambios importantes en los diseños, ocasionando sobre costos.	
		2.2.2	Regulaciones locales en términos de pagos o impuestos pueden ser modificados por cambio de gobierno, generando sobrecostos	
	2.3. Clientes	2.3.1	Queja de la comunidad por la no inclusión de trabajadores de la zona en la construcción del puente	
		2.3.2	Daños que se puedan presentar en las zonas a la construcción del puente.	
		2.3.3	Quejas de la comunidad por ruidos ocasionados por los equipos y maquinaria de la obra	
		2.3.4	La información suministrada puede ser errada generando retrasos o cambios que impactan el tiempo de entrega del proyecto	
		2.3.5	Los requerimientos del cliente pueden ser mal interpretados ocasionando reprocesos y demoras en los diseños.	
		2.3.6	Las expectativas de las partes interesadas pueden cambiar durante el desarrollo del proyecto y esto puede generar rechazo o aprobación hacia la ejecución del proyecto.	
	2.4. Condiciones Climáticas y eventos naturales	2.4.1	Los factores climáticos pueden obligar al paro de las actividades del proyecto, generando atrasos en el cronograma de las obras.	
		2.4.2	Movimientos telúricos	
	3. Riesgos Organizacionales	3.1. Dependencia del proyecto	3.1.1	Se puede realizar una reorganización de la compañía, ocasionando que el personal clave del proyecto sea retirado.
			3.1.2	Se pueden presentar demoras en los desembolsos
3.2. Recursos		3.2.1	Deficiente rendimiento de los equipos de la obra	
		3.2.2	Inexperiencia o incumplimiento de las actividades de control y vigilancia por parte de la interventoría del proyecto.	
3.3. Financiación		3.3.1	El patrocinador del proyecto puede demorar los desembolsos para el proyecto, generando atrasos en el proyecto.	
		3.3.2	La disponibilidad de efectivo en el sitio de la obra puede ser de difícil acceso, impidiendo la atención de contingencias en obra	
3.4. Priorización		3.4.1	Requerimiento de entrega de la obra por solicitud de la administración local	
4. Dirección del proyecto		4.1. Estimación	4.1.1	Multas por retrasos en el cronograma de la ejecución de las obras.
	4.1.2		Información incompleta o errónea que puede generar en un deficiente presupuesto del proyecto.	
	4.2. Planificación	4.2.1	Información incompleta o errónea que puede generar en un deficiente cronograma de las actividades.	
	4.3. Control	4.3.1	Retrasos en el cronograma	
		4.3.2	Deficiente control por parte de la interventoría del proyecto	
	4.4. Comunicaciones	4.4.1	Los requerimientos del cliente pueden ser mal interpretados ocasionando reproceso y demoras en los diseños	
		4.4.2	Las expectativas de las partes interesadas pueden cambiar durante el desarrollo del proyecto ocasionando un rechazo o aprobación hacia el proyecto.	

Fuente: los Autores

En [la tabla 21](#) se evidencian los probables riesgos que pueden ocurrir durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 21 Matriz de Registro de Riesgos

ID Riesgo	Amenaza	Oportunidad	Objetivo Afectado	Evento Riesgo	Causa	Consecuencia	Propietario del riesgo	Respuestas al riesgo	Categoría	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Pxl	Impacto al costo(\$)	Descripción del impacto	Plan de contingencia (Plan respuesta al riesgo)	Mitigar/Mejorar	Eliminar/Explotar	Transferir/Compartir	Aceptar	Alarma	Responsable del riesgo
1	X		Cronograma del proyecto y costos	Constructivo(Se refiere a los riesgos generados dentro de la fase de construcción implementando el proceso constructivo soportado por los diseños aprobados)	Demora en la construcción de las cimentaciones, por inconvenientes en el tipo de suelo. Cambio en las especificaciones de diseño y pilotes por mal estudio geotécnico.	Mayores costos y tiempos de construcción. Reprogramación y mayores cantidades de obras por ejecutar	Especialista de suelos	Ajustes a los diseños estructurales, actualización de programación, fondear recursos en la cuenta de reserva de contingencia.	Técnico	0.3	0.03	0,009	\$ 178.200.000	No poder cumplir el cronograma y sobrecostos	Tener especialistas geotécnicos que ajusten los diseños a la realidad del suelo	Mitigar				Revisión y aval de la interventoría de los estudios geotécnicos	Gerente de Proyecto
2	X		Costos del proyecto	Financiero	Por demora en el desembolso de los recursos financieros	Atrasos y mayores costos en la ejecución del proyecto Desplazamiento en el cronograma de trabajo	Gerente del Proyecto	Suspensión de obra, reprogramación de cronograma y ajustes de precios de acuerdo al IPC	Organizacional	0,4	0,04	0.016	\$ 79.200.000	Desplazamiento del cronograma	Gestión del Gerente del Proyecto, para gestionar el desembolso de los recursos financieros	Mitigar				Controlar los recursos a través de una fiducia	Gerente de Proyecto
3	X		Ejecución de la obra	Predial	Predios invadidos, estudios de títulos incompletos, no entrega de los predios en el tiempo acordado.	Atrasos de las obras (inicio de construcción) y ajustes a los diseños en caso de que no se tenga acceso a alguno de los predios.	Alcalde Municipio de Marinilla	Incurrir a los términos de ley a través de la expropiación de los predios que se requieren	Organizacional/ Técnico	0,3	0.03	0,009	\$ 178.200.000	Desplazamiento del cronograma, mayores tiempos de ejecución	Realizar la gestión predial y el estudio de los títulos con tiempo suficiente antes de inicio de construcción	Mitigar				Seguimiento al estudio de títulos y avalúos	Alcalde de Marinilla y Gerente de Proyecto
4	X		Alcance	Jurídico	Cambio de la normatividad, usos de suelos aplicación de POT(Plan de ordenamiento territorial), demora por parte de aprobación del municipio de Marinilla en la expedición de licencias de construcción	Cambios en las especificaciones del puente, mayores costos y atrasos en la construcción	Gerente del Proyecto	Ajustar los diseños, cambio de localización del puente peatonal de acuerdo a la nueva reglamentación de los usos del suelo que se aplicaría con el nuevo POT.	Gerencia	0.2	0.02	0.004	\$ 79.200.000	Atrasos en el inicio de las obras, mayores tiempos de ejecución	Realizar los planes jurídicos en la fase de pre construcción	Mitigar				Realizar el seguimiento a la gestión de la consecución de los permisos de construcción en el municipio de Marinilla	Gerente de Proyecto
5	X		Ejecución de la obra	Clima	Tiempo de lluvia, mayores precipitaciones fluviales superiores a las históricas en el sector, fenómeno de la niña	Retrasos en el cronograma y aumento en los costos del proyecto	NA	Ajustar cronograma y costos del proyecto	Externo	0.2	0.05	0.01	\$ 198.000.000	Atrasos en el proyecto, aumento de costos en la ejecución, ajustes en el cronograma	Planes de contingencia donde se provee mayores rendimientos de las cuadrillas de ejecución, organizar jornadas adicionales de trabajo para recuperar tiempo.				Aceptar	Consultar los informes meteorológicos semanales expedidos por el IDEAM	Gerente de Proyecto

Fuente: Los Autores

2.3.4.2.2. Análisis cualitativo y cuantitativo

Para el análisis de riesgo del proyecto se realiza una valoración cualitativa y cuantitativa para identificar las probabilidades de los posibles riesgos que se presentan en el proyecto.

Los impactos que nos muestran en la [tabla 22](#) son los rasgos que se establecieron para poder desarrollar la matriz.

En donde 1 es muy bajo y 5 muy alto

Tabla 22 Impacto y probabilidad del riesgo

Impacto (i)% Probabilidad (p) %	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
	0,01%	0,02%	0,03%	0,04%	0,05%
0,5 %	0,005%	0,01%	0,015%	0,02%	0,025%
0,4%	0,004%	0,008%	0,012%	0,016%	0,02%
0,3%	0,003%	0,006%	0,009%	0,012%	0,015%
0,2%	0,002%	0,004%	0,006%	0,008%	0,01%
0,1%	0,001%	0,002%	0,003%	0,004%	0,005%

Fuente: Los Autores

En la [tabla 23](#) se muestra el análisis cuantitativo y cualitativo de los probables riesgos del proyecto y en la [tabla 24](#) se presenta la matriz resumen de Sostenibilidad.

Tabla 23 Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Riesgos

Categoría	Subcategoría	Descripción del Riesgo	Probabilidad %	Impacto %	Prioridad %	Tipo de Riesgo	
1. Riesgos Técnicos	1.1. Requerimientos	El municipio de Marinilla puede introducir cambios importantes en los requerimientos durante el proyecto, causando atraso en el cronograma o mayores costos.	0,4	0,03	0,012	Moderado	
		Se pueden presentar inconsistencias entre los requerimientos, logrando con esto diferencia o atrasos.	0,2	0,005	0,01	Muy Alto	
		Retrasos en la entrega de los permisos requeridos	0,3	0,04	0,012	Alto	
		Retrasos en la entrega de diseños	0,3	0,03	0,009	Moderado	
		Errores en el cálculo o en los diseños	0,2	0,04	0,008	Alto	
		Empleo de materiales defectuosos	0,2	0,05	0,01	Muy Alto	
		Información técnica entregada a los diseñadores de manera incompleta o errónea que puede generar en estudios incompletos	0,1	0,04	0,004	Alto	
		Presupuesto mal elaborado	0,2	0,04	0,008	Alto	
		Demora en la construcción de las cimentaciones por inconvenientes en el tipo de suelos	0,5	0,04	0,02	Alto	
		Cambios en las especificaciones y en los diseños de los pilotes	0,4	0,03	0,012	Moderado	
		Tiempos de lluvia mayores a las precipitaciones del sector	0,3	0,004	0,012	Alto	
		Mala calidad de los trabajos realizados y no aceptación de ellos por parte de la interventoría del proyecto.	0,3	0,03	0,009	Moderado	
		Deserción de los trabajadores de la obra por la falta de garantías laborales.	0,1	0,03	0,003	Moderado	
		1.2 Tecnología	Nueva tecnología que pueda surgir durante el proyecto, haciendo el producto obsoleto o modificando su diseño	0,1	0,03	0,003	Moderado
	Se puede requerir tecnología que no sea de fácil consecución para realizar algunas verificaciones, lo que podría generar aumento en los costos		0,1	0,02	0,002	Bajo	
	1.3. Administrativos	Cambio en la normatividad de los usos del suelo del municipio. Aplicación de un nuevo POT	0,3	0,03	0,009	Moderado	
		Cambio de la administración del municipio	0,4	0,04	0,016	Alto	
		Demoras por parte del municipio de Marinilla en la aprobación de pólizas.	0,5	0,04	0,02	Alto	
	1.4. Productividad y Confiabilidad	Demora en el inicio de la obra	0,5	0,04	0,02	Alto	
		Deficiencias presentadas en los equipos	0,3	0,03	0,009	Moderado	
		Inexperiencia por parte de la interventoría del proyecto.	0,3	0,03	0,009	Moderado	
	1.5. Calidad	Las pruebas de calidad pueden arrojar grandes errores, ocasionando aumento en los costos.	0,3	0,04	0,012	Alto	
	2. Riesgo Externo	2.1. Subcontratistas y proveedores	Se puede presentar que alguno de los subcontratistas o proveedores se les puede presentar problemas de iliquidez financiera, situación que los induce a abandonar el proyecto, conllevando a demoras en la ejecución del proyecto	0,4	0,04	0,016	Alto
			El personal de los subcontratistas puede entrar en huelga o paro, generando atrasos en la ejecución del proyecto.	0,3	0,03	0,009	Moderado
			Entrega tardía de los materiales de obra generada por la lejanía del centro de acopio o por dificultad en la movilidad.	0,2	0,04	0,008	Alto
		2.2. Normativo	Legislaciones locales pueden obligar a cambios importantes en los diseños, ocasionando sobre costos.	0,3	0,04	0,012	Alto

Categoría	Subcategoría	Descripción del Riesgo	Probabilidad %	Impacto %	Prioridad %	Tipo de Riesgo
		Regulaciones locales en términos de pagos o impuestos pueden ser modificadas por cambio de gobierno, generando sobrecostos.	0,3	0,04	0,012	Alto
	2.3. Clientes	Queja de la comunidad por la no inclusión de trabajadores de la zona en la construcción del puente	0,1	0,02	0,002	Bajo
		Daños que se puedan presentar en las zonas a la construcción del puente.	0,2	0,04	0,008	Alto
		Quejas de la comunidad por ruidos ocasionados por los equipos y maquinaria de la obra.	0,3	0,03	0,009	Moderado
		La información suministrada puede ser errada generando retrasos o cambios que impactan el tiempo de entrega del proyecto	0,3	0,03	0,009	Moderado
		Las expectativas de las partes interesadas pueden cambiar durante el desarrollo del proyecto y esto puede generar rechazo o aprobación hacia la ejecución del proyecto.	0,3	0,04	0,012	Alto
	2.4. Condiciones y eventos naturales	Los factores climáticos pueden obligar al paro de las actividades del proyecto, generando atrasos en el cronograma de las obras.	0,2	0,04	0,008	Alto
3. Riesgos Empresariales	3.1. Dependencia del proyecto	Se puede realizar una reorganización de la compañía, ocasionando que el personal clave del proyecto sea retirado	0,1	0,02	0,002	Bajo
		Se pueden presentar demoras en los desembolsos	0,4	0,05	0,02	Muy Alto
	3.2. Recurso	Deficiente rendimiento de los equipos de la obra	0,1	0,04	0,004	Alto
		Inexperiencia o incumplimiento de las actividades de control y vigilancia por parte de la interventoría del proyecto	0,2	0,04	0,008	Alto
	3.3. Financiero	El patrocinador del proyecto puede demorar los desembolsos para el proyecto, generando atrasos en el proyecto	0,2	0,04	0,008	Alto
		La disponibilidad de efectivo en el sitio de la obra puede ser de difícil acceso, impidiendo la atención de contingencia de obras.	0,2	0,02	0,004	Bajo
	3.4. Prioritario	Requerimiento de entrega de la obra por solicitud de la administración local.	0,2	0,03	0,006	Moderado
4. Dirección de proyecto	4.1. Estimación	Multas por retrasos en el cronograma de la ejecución de las obras.	0,4	0,03	0,006	Moderado
	4.2. Planeación	Información incompleta o errónea que pueda generar en un deficiente cronograma de las actividades.	0,3	0,03	0,009	Moderado
	4.3. Control	Deficiente control por parte de la interventoría del proyecto.	0,3	0,04	0,012	Alto
	4.4. Comunicación	Los requerimientos del cliente pueden ser mal interpretados ocasionando reproceso y demoras en los diseños	0,2	0,03	0,006	Moderado

Fuente: Los Autores

Tabla 24 Matriz resumen de sostenibilidad

Proyecto:	Construcción de un puente peatonal metálico en el PR 40+950 de la vía Medellín-Bogotá, en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla (Antioquia).
Fecha de elaboración:	Julio 20 de 2015
Elaborado por:	Jesús Caballero- Milagro Camargo- Yuby Rojas.
Versión:	1

Integradores del P5		Indicadores	Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1 Planeación	Justificación	Fase 2 Ejecución	Justificación	Total	Acciones de mejora/respuesta	
Producto	Objetivos y metas	Vida útil del producto	Sostenibilidad Económica	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-2	Planificar los tiempos de ejecución de obra en el cronograma asignado para no afectar el presupuesto del proyecto, aunque no existe retorno directo de la inversión.	0	El proyecto no tiene beneficio financiero directo, toda vez que la construcción del puente aporta al municipio de Marinilla un beneficio social al brindar seguridad a los habitantes que requieren desplazarse de un costado al otro del municipio.	-2	Desarrollar estrategias que permitan el no generar gastos en demandas por parte de la comunidad que solicita seguridad peatonal y utilizar los recursos en la implementación de los programas de gobierno	
		Servicio posventa del producto			Valor Presente Neto	-2	Buscar el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta su presupuesto, riesgos, garantizando que se cumpla con la inversión inicial, para no generar costos.	-3	No se generarían acciones legales por parte de la comunidad hacia el municipio, referentes a demandas por la necesidad de garantizar la seguridad peatonal de los habitantes y puntualmente del sector de Bellavista en el municipio de Marinilla, que en este momento se encuentran en un 15% de las demandas del municipio	-5	Garantizar la seguridad peatonal de los habitantes del municipio de Marinilla, para no continuar generando gastos de los recursos del estado con los pagos de los demandados.	
Proceso	Impactos	Madurez del proceso		Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-2	Aprovechamiento de la mano de obra de la localidad, para facilidad de sostenibilidad económica puesto que se encuentra en la región	-1	Después de analizar las dos alternativas presentadas para la mitigación de la accidentalidad peatonal, la opción elegida para la realización del proyecto es la construcción de un puente peatonal metálico, el cual el impacto ambiental es menor, teniendo en cuenta que hay menor alteración del suelo.	-3	Implementar los equipamientos urbanos en el municipio de Marinilla.	
		Eficiencia y estabilidad del proceso			Flexibilidad creciente del negocio	-2	Buscar no tener accidentalidad con la construcción del puente, para mitigar las demandas que tiene el municipio por causas de seguridad en ese trayecto.	-3	El incremento tributario para el municipio de Marinilla, debido a la afluencia de habitantes del sector residencial al sector comercial.	-5	Generación de desarrollo económico debido a la seguridad de la comunidad por el traslado de un costado a otro.	
				Estimulación económica		Impacto local	-3	Buscar incrementar la economía local del municipio con el fácil acceso a la comunidad de un sitio a otro	-3	Incremento de la economía local del municipio por el fácil traslado por el puente peatonal de los habitantes, del sector residencial al comercial.	-6	Oportunidades de negocio de las economías del municipio por parte de sus habitantes por el traslado seguro.
						Beneficios indirectos	-2	Mayores índices de competitividad en el mercado local, municipal.	-3	El fácil traslado peatonal motiva a los habitantes del sector, a desarrollar las actividades económicas que se generen en el municipio.	-5	Desarrollo económico del municipio de Marinilla, por la atracción de poder trasladarse de manera segura de un costado a otro, atrayendo el turismo de otros municipios aledaños, incrementando su economía.
				Sostenibilidad ambiental		Proveedores locales	1	Incentivar a los proveedores locales de materias primas de poseer lo que se requiere para el proyecto sin que se deba trasladar a otro municipio o ciudad, a no ser que sea necesario que no se encuentre en el municipio, para no generar traslados significativos de transporte.	-3	La utilización de proveedores locales disminuye el impacto ambiental causado por el traslado de materiales y recursos en general a utilizar en la construcción del puente, contrario al uso de proveedores provenientes de Medellín, que aumentará los impactos.	-2	Incrementar el uso del transporte local.
						Comunicación digital	-1	Se utilizará como canales de comunicación los correos electrónicos, llamadas telefónicas a través de celulares o teleconferencias	-2	La comunicación entre los involucrados del proyecto se optimizará utilizando los canales como vía <i>email</i> , teléfonos, <i>skype</i> , teleconferencias, etc., los cuáles nos generarán ahorro en el envío de información presencial desde la obra y las oficinas municipales encargadas del seguimiento de las obras.	-3	Aprovechamiento de las tecnologías para minimizar los tiempos de traslado, evitando la utilización vehicular
Viajes	-2	Para la planificación del proyecto se genera reuniones en la localidad del municipio donde se encuentran la gran mayoría de los involucrados,			-1	Las reuniones que se generarán durante el desarrollo del proyecto, consistentes en Comités de obra, reuniones de seguimiento entre los involucrados, se llevarán a cabo en el municipio de Marinilla y/o en el sitio de las obras.	-3	La no utilización de traslados largos, nos genera ahorro de tiempo, energía, costos, minimizando los impactos ambientales y económicos.				
Transporte	1	Transportes requeridos para validación de alcance del proyecto			-2	El transporte que se requiere para el traslado de materias primas, en lo posible, se realizará a nivel local; los materiales que no se encuentren en el municipio se traerán desde el municipio de Medellín o de municipios cercanos a este.	-1	Utilización de las tecnologías con el propósito de disminuir costos y tiempos en traslados e impactos ambientales en los desplazamientos.				
Energía usada	1	Se requiere energía eléctrica para desarrollar las actividades de planeación del proyecto	-2		Se requiere energía durante todo el proceso constructivo del puente, especialmente en la colocación y ensamblaje de la superestructura, barandas, andamios, etc.	-1	Desarrollar programas a través de la Alcaldía de Marinilla donde se pueda concientizar a la comunidad del ahorro de energía.					
Emissiones /CO ₂ por la energía usada	1	Emissiones de CO ₂ por consumo de papel, energía eléctrica, impresiones para la planificación del proyecto	3		Emissiones de CO ₂ por el consumo de energía eléctrica en las actividades que requiera el uso de maquinaria y equipos como las excavaciones, cimentación, colocación de la superestructura; el impacto de la calidad del aire	4	Optimizar los recursos energéticos con el fin de minimizar las emisiones de CO ₂ .					
Retorno de energía limpia	-2	Se busca la mitigación de los impactos ambientales con la implementación de procedimientos que minimicen el gasto energético del municipio de Marinilla.	-2		La cimentación es mediante la colocación de micropilotes; la instalación de la superestructura conformada por vigas y tablero en acero estructural, la cual se ensamblará en sitio.	-4	Implementar estrategias que optimicen el retorno de energía limpia.					

					Residuos	Reciclaje	1	Buscar el aprovechamiento de los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto como los materiales generados en la excavación y los que se generen en la superestructura.	1	El material de excavación que se encuentre limpio será utilizado en los rellenos.	2	Desarrollar estrategias de reciclaje con la comunidad y la organización, donde se concienticen del buen manejo del reciclaje.
					Residuos	Disposición final	1	Buscar un sitio de apoyo para los residuos que no se utilicen y no impactar ambientalmente la localidad de Marinilla	2	El material de excavación que no se encuentre limpio será dispuesto en sitios autorizados por las autoridades competentes.	3	Mejora en relaciones intercomerciales que permitan disponer los residuos que puedan considerarse peligrosos en manos expertas.
					Residuos	Reusabilidad	1	Aprovechamiento de residuos para no generar contaminación ambiental	-1	Los residuos que se generen de la superestructura de acero se recuperarán y se utilizarán nuevamente en otros productos dentro de la misma construcción o por fuera de ella.	0	Desarrollar técnicas y planes de mantenimiento de maquinaria, equipos e instalaciones que permitan prolongar su tiempo de vida útil.
					Residuos	Energía incorporada	2	Se genera energía de los equipos de cómputo utilizados en la planeación del proyecto	2	Durante el proceso de ejecución o desarrollo del puente se utilizará energía incorporada.	4	Implementar nuevas técnicas que permitan generación de energía limpia a bajos costos.
					Residuos	Residuos	-2	Se establecerá hacia donde se irían los residuos que se generarán en la ejecución del proyecto ,cuales son los que se aprovecharan	3	Los residuos de los materiales serán utilizados en esta construcción o en nuevas construcciones dentro del municipio.	1	NA
					Agua	Calidad del agua	1	Se planifica que el suministro del agua será constante , permanente durante el desarrollo del proyecto y estará a cargo de los gestores del proyecto (Aldía de Marinilla)	1	El agua será proveída por la empresa de servicios públicos del municipio de Marinilla.	2	NA
					Agua	Consumo del agua	-1	En esta etapa no se requiere el uso del agua.	1	El agua es un elemento importante durante la ejecución de las actividades de obra; se utiliza en la elaboración de los concretos y finalmente en la limpieza de la obra	0	Hacer uso racional del recurso hídrico en el desarrollo de pruebas de presión que es el propósito final en la planta.
					Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-2	Buscar dentro de la comunidad la posibilidad de que participen dentro del proyecto	-3	La generación de empleo para los habitantes de la zona, es un impacto positivo, ellos se dedicarán a las labores de mano de obra no calificada; así mismo la realización de subcontratos de obra para el suministro e instalación de la superestructura, en donde se incluyen barandas y el suministro e instalación de la iluminación del puente.	-5	Extender oportunidades laborales a personas del sector que minimicen costos de desplazamiento y brinden apoyo social a la comunidad.
				Relaciones laborales		-2	El equipo de trabajo debe mantener una buena relación laboral para beneficio del proyecto.	-3	Se requiere que la dirección del proyecto sepa conformar un equipo interdisciplinario que trabaje en beneficio del proyecto, a sabiendas que en el trabajo en equipo se multipliquen las fortalezas y se minimicen las debilidades.	-5	Desarrollar actividades de integración que permitan del mejoramiento de las relaciones interpersonales a nivel organizacional.	
				Salud y seguridad		-1	En cualquier etapa del proyecto se debe cumplir con todos los protocolos de salud y seguridad requeridos por Ley.	-3	Se debe implementar los protocolos necesarios para la realización de las actividades de obra, en especial los trabajos en altura; los trabajadores deben contar con los servicios de salud requeridos por Ley. La interventoría velará por el cumplimiento de estas normas.	-4	Cumplir los requerimientos del plan de gestión en seguridad y salud ocupacional que faciliten la obtención de una certificación cuando las condiciones económicas organizacionales lo permitan.	
				Educación y capacitación		-3	Planear la preparación de los involucrados al proyecto con los requerimientos y especificaciones requeridas de acuerdo a su cargo o labor a desempeñarse para asegurar el buen desarrollo y desempeño en el proyecto.	-3	Los trabajadores de la construcción deben contar con permanente capacitación en seguridad industrial y ambiental.	-6	Mejorar los planes de capacitación y formación empresarial que conlleven a la superación personal del empleado.	
				Aprendizaje organizacional		-1	Buscar que los involucrados tengan bien definidos los roles y responsabilidades para el cumplimiento de los objetivos del proyecto y tengan los lineamientos claros de la organización.	1	Los involucrados internos deben desarrollar sus conocimientos en pro del beneficio del proyecto para lograr el bien común y contribuir al desarrollo organizacional.	0	Implementar nuevos retos y objetivos organizaciones que motiven al trabajador y le permitan desarrollar nuevas habilidades.	
				Diversidad e igualdad de oportunidades		-2	Las oportunidades laborales se debe planificar de acuerdo al reglamento de trabajo para ser equitativos con la comunidad de Marinilla	-3	Se debe garantizar la oportunidad laboral para los habitantes del sector, teniendo en cuenta las capacidades para la realización de las actividades a desempeñar.	-5	Desarrollar planes documentados que permitan al empleado validar las condiciones equitativas presentadas en labor desempeñada.	
					Derechos humanos	No discriminación	-1	La PMO garantizará que las personas que se desempeñen durante esta etapa no serán discriminadas y serán calificadas por las labores que desempeñen.	-2	Las personas que laboren en el proyecto no serán discriminadas por motivos étnicos, ni ideología ni cualquier otra característica protegida por la Ley, se tendrá en cuenta sus conocimientos y experiencia para el desempeño del cargo requerido.	-3	Desarrollar campañas que rechacen la discriminación laboral.
				Libre asociación		1	Se establece en la planeación los contratos laborales, teniendo en cuenta que el personal está libre de tomar la decisión de si quiere ingresar a algún tipo de grupo o asociación, sin afectar el proyecto y la relación con el resto de personal involucrado.	1	Libre derecho al personal o grupos interesados a integrarse a acciones colectivas para defender los intereses del grupo.	2	Planes de motivación y superación personal que contribuyan al emprendimiento de los integrantes a la organización.	
				Trabajo infantil		0	No aplica, no se contempla trabajar con comunidad infantil por el tipo de proyecto(Construcción puente)	0	No aplica. No se contratará personal infantil.	0	Desarrollar campañas que rechacen el trabajo infantil en otras situaciones.	
				Trabajo forzoso y obligatorio		-1	Se plantea de acuerdo a las normas laborales implementadas por el Ministerio de Trabajo.	2	Se dará cumplimiento con lo estipulado en las normas laboral dictaminadas por el Ministerio de Trabajo.	1	Generar incentivos laborales que permitan incrementar el rendimiento del trabajador y minimice jornadas laborales extraordinarias.	

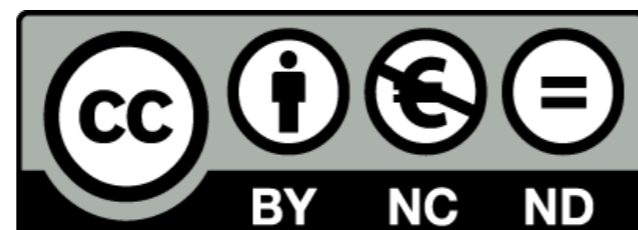
				Apoyo de la comunidad	-2	Se considera tener en cuenta a los habitantes de la comunidad con el objeto que se sientan más comprometidos y busquen oportunidades de negocio	3	Se contratará al personal de la zona para la realización de actividades teniendo en cuenta los conocimientos y experiencia para desempeñar los cargos requeridos.	1	Implementar campañas que promuevan el uso adecuado de los recursos e incursión en energías renovables a un bajo costo.
			Sociedad y consumidores	Políticas públicas/cumplimiento	-1	Planear la capacitación donde se les involucre en las políticas públicas y el cumplimiento de las mismas como la seguridad.	2	Se dará cumplimiento a las normas legales que se requieren para el tipo de actividad que se realiza, en el caso puntual, la construcción del puente.	1	Compartir con el personal organizacional estrategias de cultura y comportamiento ciudadano dentro y fuera de la organización.
				Salud y seguridad del consumidor	-3	La planificación del proyecto es uno de los objetivos donde se busca un bien común para la comunidad de Marinilla, que es principalmente no arriesgar la vida.	-3	La implementación del proyecto busca brindar seguridad a los habitantes del municipio; de tal manera que se disminuirá la accidentalidad peatonal y de ciclo usuarios.	-6	NA
				Etiquetas de productos y servicios	0	Para esta etapa no aplica.	0	El proyecto generará un servicio social a la comunidad. No es un producto o servicio por el que se pueda generar beneficio propio.	0	NA
				Mercadeo y publicidad	0	No aplica teniendo en cuenta que no se vende un producto; se brinda un servicio a la comunidad.	0	No aplica teniendo en cuenta que no se vende un producto, se brinda un servicio social.	0	NA
				Privacidad del consumidor	0	No aplica teniendo en cuenta que el servicio prestado es social.	0	No aplica teniendo en cuenta que el servicio prestado es social.	0	NA
				Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	Está planeado que los recursos están apoyados por el Estado	-2	Los recursos para la construcción del puente son asignados por el Estado al municipio de Marinilla, para que realice los procesos contractuales requeridos para la construcción del puente peatonal.	-4
			Soborno y corrupción		-2	Establecer las reglas que se van a tener en cuenta para la elección del personal y proveedores y que no existe conflicto de intereses.	-2	Controlar los recursos asignados por el Estado para el proyecto y mantener control y seguimiento a los proveedores que están involucrados, cumpliendo con los parámetros asignados por la entidad contratante.	-4	Campañas que promuevan la lucha contra la corrupción y soborno a nivel institucional.
			Comportamiento anti ético		-2	Verificar que las normas del código de ética empresarial se cumplan en el transcurso del proyecto.	1	Establecer y hacer cumplir por parte de la gerencia de la obra con los códigos de ética establecidos.	-1	Integraciones organizacionales que permitan compartir y trabajar el código de ética organizacional.
				TOTAL	-35,00		-27,00		-62,00	

Fuente Los Autores

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



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



for the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To see a list of all the Creative Commons licenses, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US.

2.4. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

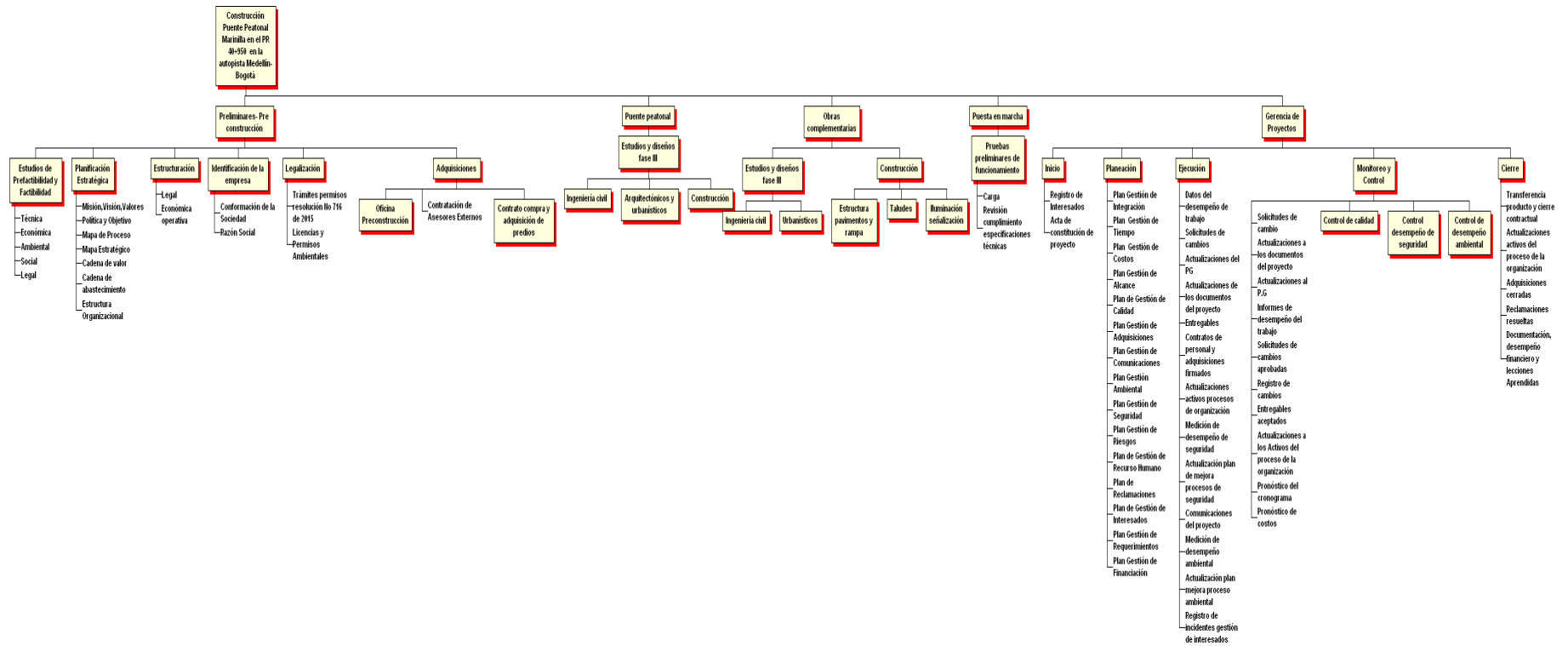
Se realiza la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) al igual que un análisis detallado de costos, los recursos y las fuentes del proyecto.

2.4.1. EDT/WBS del proyecto; mínimo a cuarto nivel de desagregación

En la [ilustración No. 15](#) se presenta la EDT / WBS del proyecto a cuarto nivel para la Construcción puente peatonal metálico en el municipio de Marinilla, la cual es una estructura importante en la línea base del alcance del proyecto.

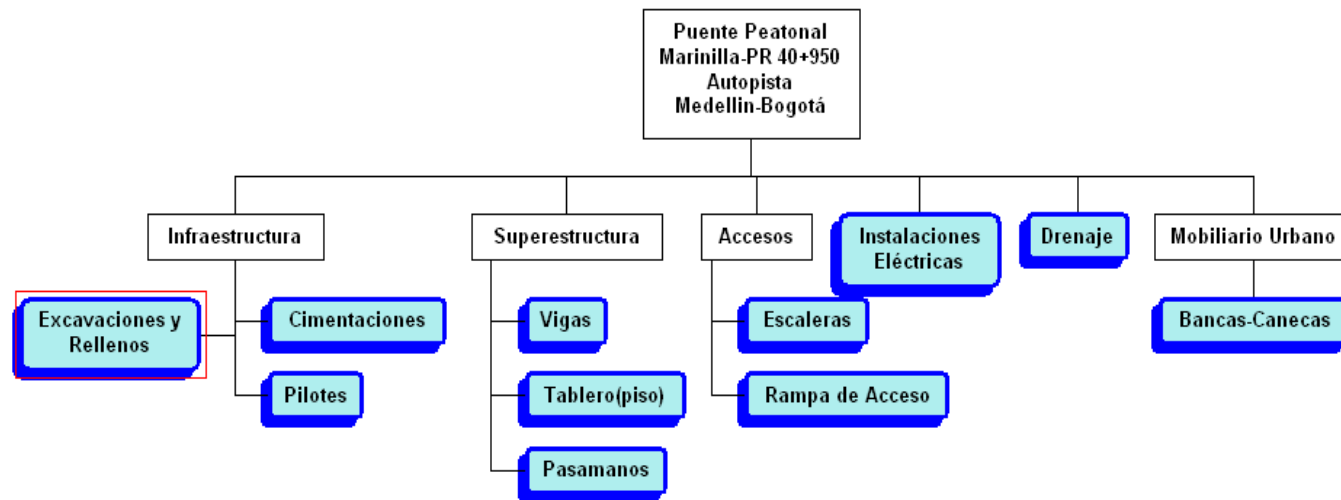
En la [ilustración 16](#) se observa la EDP

Ilustración 15 Estructura Desagregación del Proyecto a cuarto nivel.



Fuente: Los Autores del proyecto

Ilustración 16 Estructura de desagregación del producto



Fuente: Los Autores

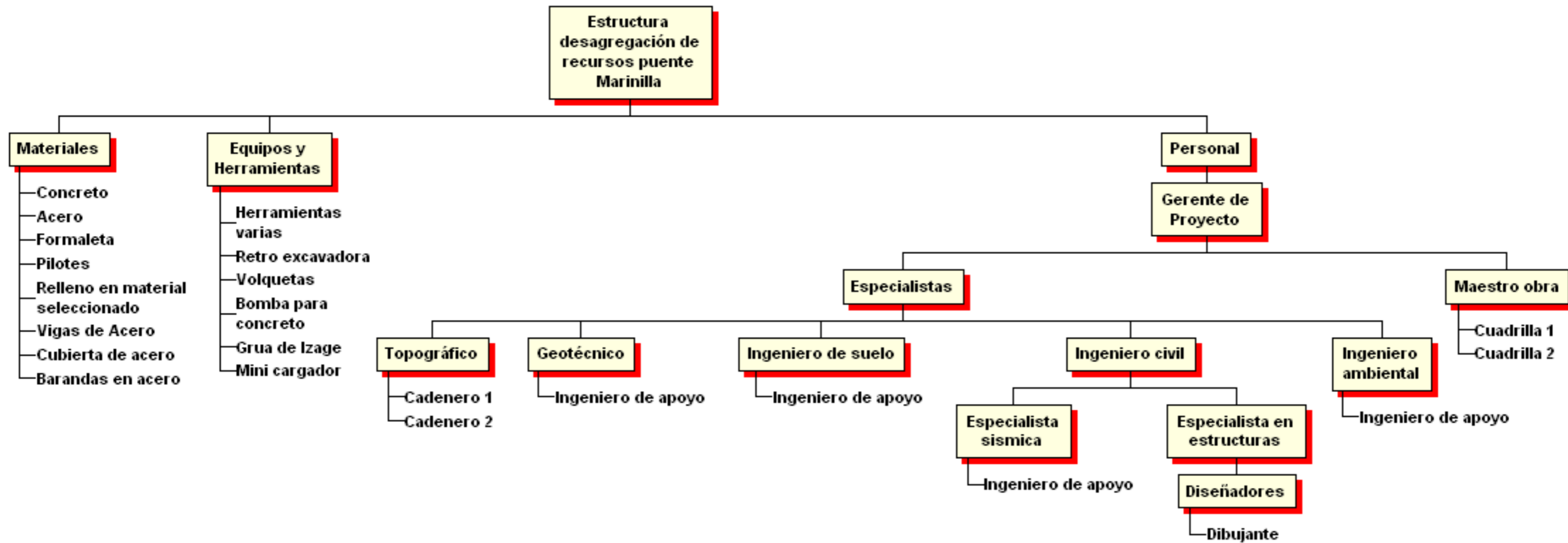
2.4.2 Definición Nivel WBS para Cuenta Control y Cuenta Planeación

La Cuenta de Control de la WBS se establece al tercer nivel de desagregación y la Cuenta Planeación al quinto nivel de desagregación.

2.4.3 RESOURCE BREAKDOWN STRUCTURE –ReBS-

En la [ilustración 17](#) se presenta el desglose de los recursos ReBS del proyecto

Ilustración 17 Desglose de los recursos Rebs del proyecto

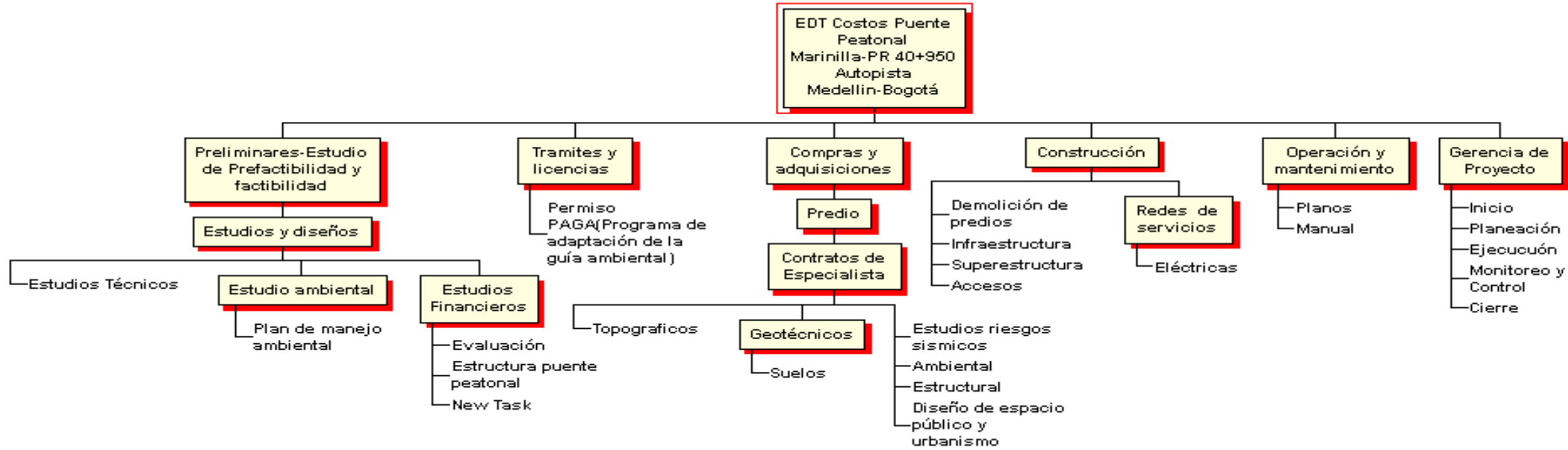


Fuente: Los Autores

2.4.4. Cost Breakdown Structure –CBS-

La Estructura de Desagregación de Costos se evidencia en la [ilustración No.18](#) la cual indica el costo de los paquetes de trabajo de las actividades del proyecto.

Ilustración 18. Estructura de Desagregación de Costos



Fuente: Los Autores

2.4.5 Presupuesto del Caso de Negocio

El presupuesto del caso de negocio es el que se presenta en [la tabla 25](#).

Tabla 25 Presupuesto del caso de Negocio

Inversiones	\$1.886.383.720,00
Administrativos	\$188.638.372
Mantenimiento y operaciones	\$54.000.000

Fuente: Los Autores

2.4.5.1. Presupuesto del proyecto

A continuación se relaciona el presupuesto del proyecto en la [tabla 26](#), como resultado de la programación *MS PROJECT*

Tabla 26 Presupuesto del proyecto

Para la cuenta de control se definió el nivel 3 de los entregables.

Se presenta el presupuesto general del proyecto (línea base del costo) más la reserva de contingencia, por lo que se establece que el presupuesto del proyecto es DOS MIL NOVENTA Y DOS MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN PESOS CON 82/100. (\$2.092.594.731,82), el cual corresponde a \$1.931.344.731,82 y al valor de la contingencia que asciende a la suma de \$161.250.000

EDT	Nombre de tarea	Costo
1.1	PRELIMINARES-PRECONSTRUCCIÓN	\$13.288.131,82
1.1.1	ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD	\$8.272.000,00
1.1.2	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	\$1.095.800,00
1.1.3	ESTRUCTURACIÓN	\$1.580.331,82
1.1.4	IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	\$2.340.000,00
1.2	LEGALIZACIÓN	\$16.450.000,00
1.2.1	TRÁMITES PERMISOS RESOLUCIÓN No 716 DE 2015	\$16.060.000,00
1.2.2	LICENCIAS Y PERMISOS AMBIENTALES	\$390.000,00
1.3	ADQUISICIONES	\$221.472.000,00
1.3.1	OFICINA PRECONSTRUCCIÓN	\$16.103.800,00
1.3.2	CONTRATACIÓN DE ASESORES EXTERNOS	\$780.000,00
1.3.3	CONTRATO COMPRA Y ADQUISICIÓN DE PREDIOS	\$6.033.600,00
1.3.4	CONTRATACIÓN CONSULTORÍA	\$198.120.800,00
1.3.5	CONTRATO DE EQUIPO TRANSPORTE Y CONSTRUCCIÓN	\$121.200,00
1.3.6	ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS PARA CONSTRUCCIÓN PRELIMINARES	\$82.800,00
1.3.7	CONTRATACIÓN FABRICACIÓN SUMINISTRO E IMPLANTACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	\$79.800,00
1.3.8	DOTACIÓN EQUIPAMIENTO URBANO	\$150.000,00
1.4	PUENTE PEATONAL	\$1.284.372.200,00
1.4.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III	\$28.650.000,00
1.4.2	CONSTRUCCIÓN	\$1.255.722.200,00
1.5	OBRAS COMPLEMENTARIAS	\$99.746.600,00
1.5.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III	\$20.960.000,00
1.5.2	CONSTRUCCIÓN	\$78.786.600,00
1.6	PUESTA EN MARCHA	\$8.185.600,00
1.6.1	PRUEBAS PRELIMINARES DE FUNCIONAMIENTO	\$8.185.600,00
1.7	GERENCIA DE PROYECTO	\$449.080.200,00
1.7.1	INICIO	\$16.398.000,00
1.7.2	PLANEACIÓN	\$68.027.000,00
1.7.3	EJECUCIÓN	\$32.691.600,00
1.7.4	MONITOREO Y CONTROL	\$323.331.600,00
1.7.5	CIERRE	\$8.632.000,00
	PROYECTO PUENTE PEATONAL MARINILLA	\$2.092.594.731,82

Fuente: Los Autores

2.4.6. Fuentes y usos de Fondos

En la [Tabla 27](#) , se presenta la Matriz de Fuentes y Usos de Fondos, la cual se realiza de conformidad con información de la Estructura de Desagregación de Trabajo- EDT, en donde se detallan la fuente de financiación y la destinación de esos recursos.

Los recursos para la ejecución del proyecto provienen de los aportes de la Nación, puntualmente del sector Transporte.

El presupuesto general para la ejecución del proyecto es de \$ 2.092.594.134.82.

Tabla 27 Fuente y usos de fondos

APORTES NACIÓN (100%)	\$2.092.594.134.8
ÍTEM	COSTO
Preliminares- Pre construcción	\$ 13.288.131,8
Legalización	\$ 16.450.000,0
Adquisiciones	\$ 221.472.000,0
Puente peatonal	\$ 1.284.372.200,0
Obras complementarias	\$ 99.746.600,0
Puesta en marcha	\$ 8.185.600,0
Gerencia de Proyecto	\$ 449.080.200,0
TOTAL	\$ 2.092.594.731,82

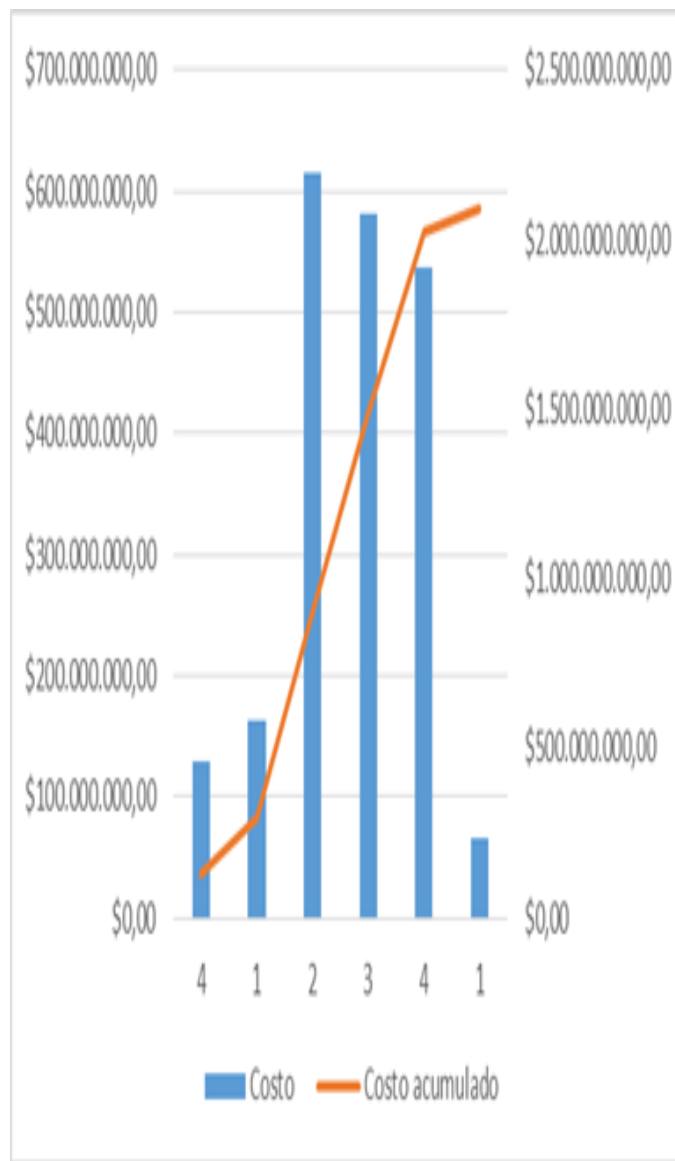
Fuente: Los Autores

2.4.7. Flujo de Caja del proyecto

En la [ilustración 19](#) podemos visualizar el flujo de caja del proyecto, realizado en la programación del *MS PROJECT*, con la información de la EDT a segundo nivel.

Ilustración 19 Flujo de caja del proyecto a segundo nivel

EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Costo
1	PROYECTO PUENTE PEATONAL MARINILLA	lun 30/11/15	lun 23/01/17	\$2.092.594.731,82
1.1	PRELIMINARES-PRECONSTRUCCIÓN	mar 01/12/15	vie 08/01/16	\$13.288.131,82
1.2	LEGALIZACIÓN	vie 08/01/16	mié 27/07/16	\$16.450.000,00
1.3	ADQUISICIONES	lun 30/11/15	mié 14/12/16	\$221.472.000,00
1.4	PUENTE PEATONAL	vie 08/01/16	jue 12/01/17	\$1.284.372.200,00
1.5	OBRAS COMPLEMENTARIAS	vie 08/01/16	vie 13/01/17	\$99.746.600,00
1.6	PUESTA EN MARCHA	jue 12/01/17	mar 17/01/17	\$8.185.600,00
1.7	GERENCIA DE PROYECTO	lun 30/11/15	lun 23/01/17	\$449.080.200,00



2.4.8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Dentro del análisis financiero se puede determinar que el proyecto de servicio social del puente peatonal, se encuentra financiado su construcción con recursos de la Agencia Nacional de Infraestructura y el Ministerio de Transportes por un valor de \$2.092.594.731,82 de pesos, la rentabilidad del constructor está determinada en el A.I.U (Administración, Imprevistos y Utilidad)

del proyecto determinado por el sector de la infraestructura para proyectos de contratos de obra pública en un 30 % de costo directo del proyecto.

El mantenimiento se encuentra financiado a través del concesionario DEVIMED S.A que opera y mantiene la vía donde se construirá el puente (Ruta 6402. Territorial Antioquia), dentro de sus obligaciones se encuentra incluido la operación y mantenimiento por un tiempo de 15 años , luego del cual la infraestructura revierte a la Nación, el valor mensual de la operación y mantenimiento de puente asciende a la suma de \$4.500.000 de pesos mensuales, que equivalen a \$54.000.000.00 de pesos anuales. En la [tabla 28](#) se muestra el análisis de sensibilidad.

Tabla 28 Análisis de Sensibilidad

Costo directo del proyecto	\$ 1.931.344.731,82
Valor Contingencia	\$ 161.250.000
Valor anual de mantenimiento	\$ 54.000.000
Valor del mantenimiento mensual	\$ 4.500.000

Fuente: Los Autores

3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se presentan los resultados de la planeación del proyecto.

3.1. PROGRAMACIÓN

En la programación se presenta la línea base del alcance y del tiempo del proyecto.

3.1.1. Línea base de alcance con EDT/WBS a quinto nivel de desagregación

Se presenta la línea base del alcance conformada por el enunciado del alcance, la Estructura de Desagregación del Trabajo – EDT y el diccionario de la EDT.

- Enunciado del alcance

El alcance del proyecto consiste en la construcción y puesta en marcha de un puente peatonal metálico en el sector de Bellavista en el municipio de Marinilla; para su construcción se requiere la elaboración de los estudios, los diseños, la gestión y obtención de permisos y licencias que se requieran.

El alcance del producto es la construcción de un puente peatonal metálico que se construye con cimentación en micropilotes, con rampla de acceso, losa táctil, bahía de parqueadero, iluminación y mobiliario urbano.

- EDT a quinto nivel de desagregación
- En la ilustración 25, se muestra la EDT a quinto nivel de desagregación.y hace parte del plan de gestión de alcance.
- Diccionario de la EDT

En el Plan de Gestión de alcance se muestra el diccionario de la EDT.

3.1.2. Línea base de tiempo, con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución *Pert beta-normal*

3.1.2.1. Red

El diagrama de red del proyecto se muestra en la [ilustración 21](#), el cual se incluye en el Plan de gestión del cronograma.

3.1.2.2.Cronograma(con no menos de 200 líneas en *MS Project*)

De igual manera en el [Plan de gestión de cronograma](#) se presenta la programación del proyecto.

3.1.2.3.Nivelación y recursos

Es la asignación de recursos y se evidencia en la [tabla 29](#).

Tabla 29 Usos de recursos

Tipo	Recursos	Disponibilidad trabajo en horas (h)	Trabajo (h)	Disponibilidad restante(h)
Trabajo	Ingeniero Civil	2107	827,9	1279,1
	Asesor Financiero	1053,5	160,0	893,5
	Ingeniero Ambiental	2107	597,6	1509,4
	Profesional Social	2107	24,0	2083,0
	Asesor Administrativo	2107	247,3	1859,7
	Asesor Financiero 2	1264,2	89,5	1174,7
	Asesor Legal	2107	374,4	1732,6
	Ingeniero Auxiliar	2107	962,0	1145,0
	Ingeniero Residente	2107	662,2	1444,8
	Asesor Predial	1053,5	52,8	1000,7
	Arquitecto	1264,2	147,2	1117,0
	Topógrafo	2107	72,0	2035,0
	Especialista-Geotecnia	1053,5	132,0	921,5
	Especialista-Estructural	1053,5	136,0	917,5
	Especialista-Pavimentos	1053,5	124,8	928,7
	Especialista-Hidráulico	1053,5	120,0	933,5
	Especialista-Vías	2107	200,0	1907,0
	Dibujante	632,1	24,0	608,1
	Cuadrilla No. 1	2107	620,0	1487,0
	Comisión Topografía	1053,5	108,8	944,7
	Cuadrilla No. 2	2107	328,0	1779,0
	Ingeniero Residente	2107	60,0	2047,0
	Ingeniero Residente Administrativo	2107	1712,0	395,0
Ingeniero Seguridad	2107	1708,8	398,2	
Gerente de Proyecto	2107	1546,6	560,4	

Fuente: Los Autores

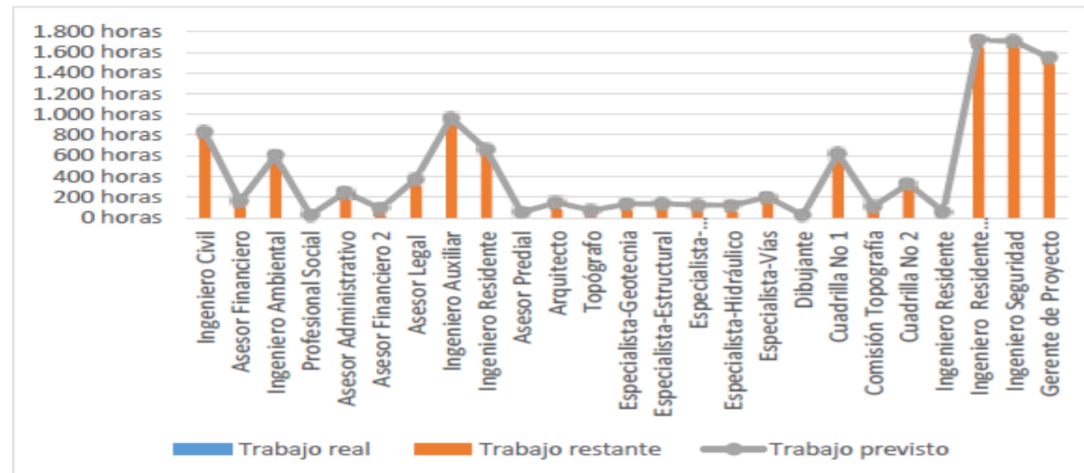
En la [ilustración 20](#) se muestra estado usos de los recursos

Ilustración 20 Uso de los recursos

VISIÓN GENERAL DE LOS RECURSOS

ESTADÍSTICAS DE RECURSOS

Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.



ESTADO DEL TRABAJO

% trabajo realizado por todos los recursos de trabajo.



ESTADO DE LOS RECURSOS

Resta trabajo para todos los recursos de trabajo

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
Ingeniero Civil	mar 01/12/15	lun 23/01/17	827,92 horas
Asesor Financiero	mar 01/12/15	lun 23/01/17	160 horas
Ingeniero Ambiental	mar 01/12/15	lun 23/01/17	597,6 horas
Profesional Social	mar 01/12/15	jue 17/12/15	24 horas
Asesor Administrativo	lun 30/11/15	lun 23/01/17	247,28 horas
Asesor Financiero 2	jue 17/12/15	jue 11/02/16	89,47 horas
Asesor Legal	lun 30/11/15	mié 27/07/16	374,4 horas
Ingeniero Auxiliar	mié 23/12/15	lun 23/01/17	962 horas
Ingeniero Residente	jue 17/12/15	lun 23/01/17	662,2 horas
Asesor Predial	vie 08/01/16	jue 11/02/16	52,8 horas
Arquitecto	vie 08/01/16	mié 14/12/16	147,2 horas
Topógrafo	vie 08/01/16	mar 02/02/16	72 horas
Especialista-Geotecnia	vie 08/01/16	lun 23/01/17	132 horas
Especialista-Estructural	mié 17/02/16	lun 23/01/17	136 horas
Especialista-Pavimentos	mar 02/02/16	mar 17/01/17	124,8 horas
Especialista-Hidráulico	lun 18/01/16	vie 04/03/16	120 horas
Especialista-Vías	vie 08/01/16	jue 25/02/16	200 horas
Dibujante	vie 08/01/16	mié 10/02/16	24 horas
Cuadrilla No 1	mar 17/05/16	jue 05/01/17	620 horas
Comisión Topografía	vie 13/05/16	mar 17/01/17	108,8 horas
Cuadrilla No 2	vie 17/06/16	vie 13/01/17	328 horas
Ingeniero Residente	lun 08/08/16	jue 27/10/16	60 horas
Ingeniero Residente Administrativo	mié 23/12/15	lun 23/01/17	1.712 horas
Ingeniero Seguridad	jue 10/12/15	mié 28/12/16	1.708,8 horas
Gerente de Proyecto	lun 30/11/15	mié 28/12/16	1.546,63 horas

Fuente: Los Autores

3.1.3. Presupuesto línea base

El valor total del presupuesto asciende a la suma de \$ **2.092.594.731,82** como se muestra en la [Tabla 26](#)
En la [ilustración 21](#) se muestra el presupuesto de línea base del proyecto

Ilustración 21 ilustración Línea Base

	Comienzo	Fin
Actual	lun 30/11/15	lun 23/01/17
Previsto	lun 30/11/15	lun 23/01/17
Real	lun 30/11/15	NOD
Variación	0d	0d

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	262d	11.037,92h	\$2.092.594.731,82
Previsto	262d	11.037,92h	\$1.921.744.731,82
Real	65,5d	2.865,68h	\$123.171.255,16
Restante	196,5d	8.172,23h	\$1.969.423.476,66

Porcentaje completado:
Duración: 25% Trabajo: 26%

Cerrar

Fuente: Los Autores

3.1.4. Indicadores.

Los indicadores se representan mediante las Curva S, las cuáles son de desempeño y de costos.

3.1.4.1. Curvas S medición desempeño

[La Curva S de desempeño ilustración 27](#) la cual hace parte del plan de gestión del cronograma.

3.1.4.2. Curva S presupuesto:

El seguimiento de los costos presupuestados se evidencia en la curva S- Informe de Flujo de Caja y muestra la inversión en el tiempo de ejecución.

3.2.4.3. Otros indicadores para control de programas que consideren convenientes

3.1.5. Riesgos principales con impacto, probabilidad de ocurrencia y acciones

Los riesgos del proyecto se identifican y se muestran en la [Matriz de registro de riesgos](#), la cual se encuentra en el Plan de gestión de riesgos. Los principales riesgos se señalan en la matriz con color naranja ya que son los que más impactarían en costos y tiempo del proyecto.

3.1.6. Organización:

Se presentan las estructuras [OBS](#) y [RACI](#) del proyecto

3.1.6.1. Estructura organizacional OBS

En la [ilustración 22](#) Estructura Organizacional del proyecto

Ilustración 22 Estructura Organizacional



Fuente: Los Autores

3.1.6.2. Matriz de responsabilidad-RACI.

En la [tabla 30](#) se presenta la matriz RACI del proyecto, en donde se asignan las responsabilidades dentro del proyecto

Tabla 30 Matriz RACI

Entregables	ROL			
	Gerente de Proyectos	Coordinador de diseños	Ingeniero residente	Especialistas(Financiero, Ambiental, Social, Topográfico, suelos, estructural, demanda peatonal, diseño urbanístico y paisajismo y de calidad)
Estudios de pre factibilidad y factibilidad	R	A	C	A
Planificación estratégica	R	C	I	I
Estructuración	R	C	I	A
Legalización	R	I	I	A
Adquisiciones	R	C	C	C
Estudios y diseños puente peatonal	R	A	C	A
Obras complementarias	R	A	C	A
Puesta en marcha	R	I	A	A
Gerencia de proyecto	R	-	-	-
Acta de constitución	R	-	I	A
Registro de los interesados	R	-	I	I
Planeación	R	-	I	C
Ejecución	R	I	A	A
Monitoreo y control	R	I	A	A
Cierre	R	I	A	A

Fuente: los Autores

R= Responsable: Persona responsable de realizar el trabajo.

A= Persona a cargo: Responsable ante el Gerente de Proyecto que el trabajo se hace a tiempo, satisfaciendo los requerimientos.

C= Consultor: La persona que tiene la información necesaria para realizar el trabajo.

I= Informar: Persona notificada cuando el trabajo esté completo

3.2.PLANES DEL PROYECTO

3.2.1. PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.

3.2.2. PLANES SUBSIDIARIOS.

3.2.2.1.Planes Auxiliares Del Área Del Conocimiento.

3.2.2.1.1. Plan de Cambio

3.2.2.1.2. Plan de Gestión de Requerimiento

3.2.2.2.Planes de áreas complementarias del Conocimiento

Bibliografía

- Alcaldía de Marinilla, A. (05 de 02 de 2015). *Misión de la alcaldía*. Obtenido de Sitio oficial de la alcaldía de Marinilla: http://www.marinillaantioquia.gov.co/quienes_somos.shtml)
- Alzate, J. G. (2012). *google*. Recuperado el 09 de 10 de 2015, de *con fines académicos*. Bogotá
- ANI. (s.f de s.f de s.f). *FUNCIONES GENE* (Institute.Inc, 2013)*RALES*. Obtenido de Agencia Nacional de Infraestructura: <http://www.ani.gov.co/quienes-somos/funciones-generales>
- Group, K. (s.f. de s.f. de 2007). *Micropilotes*. Obtenido de Keller : <http://www.keller-cimentaciones.com/micropilotes/> (Pacheco, 2011)
- Hildardo, H. A. (2012). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2012-2015*. Marinilla, Antioquía. http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/marinilla-r_parte1.pdf
- Institute.Inc, P. P. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania, EE.UU.
- METROLINEA. (s.f. de s.f. de s.f.). *Especificaciones técnicas puentes peatonales*. Obtenido de Metrolinea: <http://www.metrolinea.gov.co/contratos/DescargarArchivo.php?id=84>
- Velasco, É. (15 de Octubre de 2014). Introducción gerencia de proyectos. *Materiasl preparado con fines académicos*. Bogotá.
- WIKIPEDIA. (03 de 12 de 2015). *Marinilla*. Obtenido de WIKIPRDIA: <https://es.wikipedia.org/wiki/Marinilla#Historia>

ANEXOS

ANEXO 1. TÉCNICA NOMINAL DE GRUPO PARA SELECCIÓN DE IDEA DE PROYECTO

Para la selección de la idea del proyecto se contempló la selección de alternativas y la lluvia de ideas y se desarrolló la técnica nominal de grupo

Procedimiento seguido para la selección de la idea del proyecto

Talleres facilitadores: Se seleccionaron tres expertos desarrolladores de proyectos los cuáles conforman un panel de expertos, Jesús Caballero Marín, Milagro Camargo Arévalo, Yuby Rojas Gutiérrez, cada uno de ellos emitió un concepto previa discusión de los requisitos que deberían cumplirse y las calificaciones a las variables definidas.

Lluvia de ideas: Utilizamos esta técnica de pensamiento creativo, listando ideas para la creación del proyecto con la finalidad de ser analizadas bajo multicriterio de selección se realizó la [tabla 31](#) donde se ve la descripción de cada idea para elegir el proyecto

Tabla 31 Descripción de la idea

Opción	Descripción de la idea	Necesidad o problema a resolver
1	Automatización y optimización en los procesos de una planta de fabricación de asfalto en la zona nororiental del país	Suplir las demandas que se requieren para la construcción de vías asfaltadas en la zona no oriental del país en especial en las concesiones de cuarta generación
2	Construcción de un puente vehicular en el municipio de Talaigua Nuevo (Bolívar) y Santa Ana (Magdalena), sobre el brazo del Río Magdalena denominado Brazo de Mompox	Integración de los departamentos de Bolívar y Magdalena por vía terrestre.
3	Construcción de un puente peatonal metálico en el PR 40+950 de la vía concesionada Medellín-Bogotá a la altura del municipio de Marinilla.	Disminuir la inseguridad peatonal en el municipio de Marinilla, incremento que se debe a la construcción de la segunda calzada de la vía Medellín-Bogotá.

Fuente: Los Autores

A continuación en la [tabla 32](#) se definen las variables para la selección de la idea del proyecto

La escala utilizada para la selección del proyecto es de 1 a 5 donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta.

Tabla 32 Variables de selección de idea de proyecto

Variables	Proyecto	Integrantes			Puntaje Total
		Jesús Caballero	Milagro Camargo	Yuby Rojas	
Recolección de datos: -Acceso a registros contables - Información de proveedores de la compañía.	Opción 1	3	3	3	9
	Opción 2	3	3	2	8
	Opción 3	4	4	3	11
Necesidades de la compañía y el alcance para desarrollar la idea.	Opción 1	3	4	4	11
	Opción 2	4	4	4	12
	Opción 3	5	5	5	15
Apoyo económico y de información de la empresa.	Opción 1	3	3	3	9
	Opción 2	3	4	4	11
	Opción 3	5	5	4	14
Intereses particulares del gerente o presidente de la compañía.	Opción 1	3	4	3	10
	Opción 2	3	4	3	10
	Opción 3	5	4	4	13
Aplicación del proyecto con el programa a desarrollar en la especialización	Opción 1	4	3	3	10
	Opción 2	4	4	4	12
	Opción 3	5	5	5	15

Fuente: Los Autores.

Evaluando las variables de cada idea del proyecto en favor y en contra del problema según el análisis de las variables y de acuerdo al resultado final de cada idea de proyecto, se seleccionó la opción 3 como se observa en la [tabla 33](#)

Tabla 33 Cuadro de resultado final de cada idea proyecto

Idea Proyecto	Puntaje Final
Opción1	49
Opción 2	53
Opción 3	68

Fuente: Los Autores

Project Charter

Título del proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla	
Patrocinador del Proyecto: Agencia Nacional de Infraestructura-ANI Fecha de preparación: 25 de noviembre de 2015	
Gerente del proyecto: Jesús Caballero Marín	Cliente: Comunidad de Marinilla

Propósito del proyecto o Justificación:

La alta accidentalidad que se presenta en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla motivada por la construcción de la segunda calzada de la vía Medellín-Bogotá ha permitido que la comunidad de este municipio solicitara mediante una acción popular, se declare la responsabilidad de la Nación – Ministerio de Transporte en la vulneración del derecho colectivo a la seguridad y prevención de desastres técnicamente previsibles, esto debido al riesgo a que está expuesta la comunidad usuaria de la autopista Medellín- Bogotá, específicamente en el sector Bellavista, dado que no existe la infraestructura que permita el paso peatonal seguro de cerca de 4.000 habitantes del sector, más los transeúntes y los vecinos del lugar que requieren trasladarse de las zonas norte y sur del municipio.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la construcción de un puente peatonal metálico en el PR 40+950 en la autopista Medellín-Bogotá, para lo cual se requiere la realización de los estudios preliminares, los estudios y diseños a fase III, las obras complementarias, la puesta en marcha y la Gerencia del Proyecto.

Requerimiento de alto nivel:

Cumplimiento de las Normas Técnicas para la construcción de puentes, las cuáles enunciamos: Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD-CCP14; Norma Técnica Colombiana NTC 4774- INCONTEC *“Accesibilidad de las personas al medio físico espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados y puentes peatonales y pasos subterráneos”*; Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías- INVÍAS; las Normas de Ensayo de Materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías- INVÍAS y las especificaciones particulares que pudieran resultar para el presente proyecto

Riesgos de alto nivel:

Los riesgos para la construcción del puente pueden ser los derivados por la gestión predial, debido a que los propietarios de los predios muestren desacuerdos con el avalúo presentado. También pueden presentarse los riesgos ambientales, sociales, de construcción y financiero.

Objetivos del proyecto	Criterios de éxito	Persona que aprueba
-------------------------------	---------------------------	----------------------------

Alcance:

Construcción y puesta en marcha del puente peatonal en el PR 40+950 , de la Autopista Medellín-Bogotá , sector de Bellavista, municipio de Marinilla	Cumplimiento de las especificaciones técnicas del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS- INVÍAS. Los permisos y licencias sean expedidos en las fechas programadas. La puesta en marcha se inicie en la fecha estipulada.	Entidad territorial y/o Nación.
--	--	---------------------------------

Tiempo:

El tiempo para la elaboración de los estudios y diseños es de tres (3) meses y el tiempo para la construcción del puente es de cuatro (4) meses., para un total de siete (7) meses.	Que se cumpla el tiempo programado para la elaboración de los estudios, diseños y construcción.	Agencia Nacional de Infraestructura.
---	---	--------------------------------------

Costo:

Precio total para la construcción del puente : \$2.092.594.731, 82	Presupuesto que se debe ajustar a los precios establecidos por la Entidad estructuradora del proyecto	Agencia Nacional de Infraestructura- Municipio de Marinilla (Convenio)
--	---	--

Resumen de los Hitos	Fecha de Vencimiento
Estudios y diseños	08-01-2016
Legalización	27-07-2016
Adquisiciones y compras	14-12-2016
Construcción	13-01-2017
Puesta en marcha	17-01-2017
Gerencia de Proyectos	23-01-2017

Presupuesto estimado

Para la estimación del presupuesto, el cual es \$2.092.594.731,82 se tomaron como insumos los precios del Instituto Nacional de Vías – INVÍAS de la zona en donde se va a construir el puente y además de los precios de la Agencia Nacional de Infraestructura -ANI, por ser estas las entidades del Estado encargadas de la infraestructura de la Red Vial, de acuerdo con los lineamientos dados por el Gobierno Nacional.

Interesados	Rol
Población y usuarios	Beneficiarios directos del proyecto
Administraciones locales	Responsables directos de proporcionar la seguridad de los ciudadanos
Sectores productivos	Beneficiarios del proyecto
INVÍAS	Entidad encargada de las vías no concesionadas
Agencia Nacional de Infraestructura-ANI	Entidad encargada de las concesión Autopista Medellín-Bogotá
Ministerio de Transporte	Entidad rectora
Interesados	Rol
Alcalde	Representante Legal del municipio
Gerente de Proyectos	Líder del proyecto
Proveedores	Provee los materiales de la construcción
Secretaría de Tránsito del municipio	Entidad encargada de realizar el Plan de movilidad durante la construcción del puente.

Nivel de autoridad del gerente del proyecto

El gerente del proyecto tiene plena autoridad en la resolución de las inquietudes de tipo técnicos, financieros y administrativos.

Decisiones de personal:

Las decisiones con relación al personal de la obra, serán tomadas por el Gerente del Proyecto de la firma contratista.

Presupuesto de la gerencia y varianza

El Estado Colombiano aportará los recursos que se requieran para la interventoría y la construcción del puente peatonal metálico. El presupuesto para la construcción del puente es de \$2.092.594.731 de los cuáles \$161.250.000,00 se usarán como desviaciones del proyecto.

Decisiones técnicas

El Gerente de Proyecto es el encargado de tomar las decisiones de tipo técnico al igual que la estimación de los costos y presupuestos del proyecto.

Soluciones de conflictos

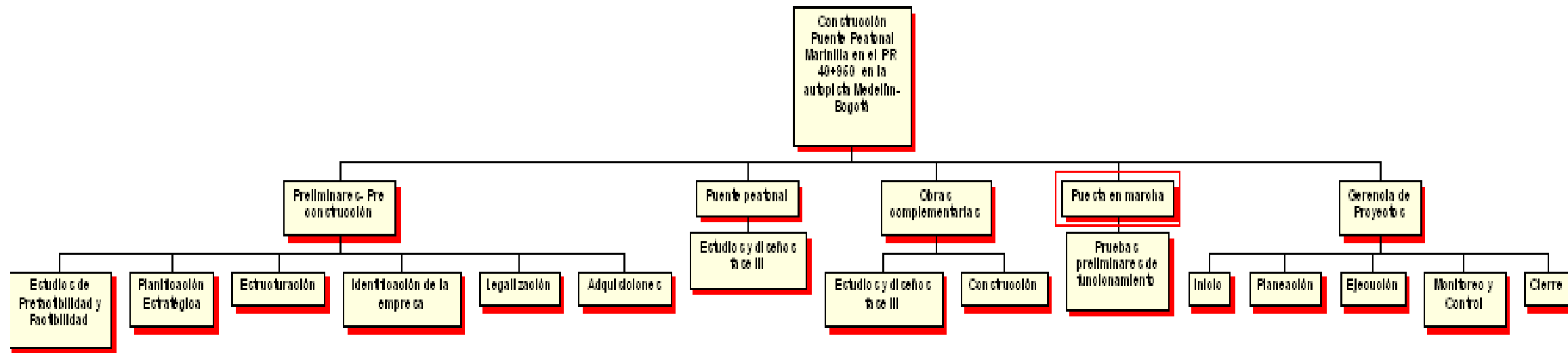
Si durante la ejecución del contrato se presentan conflictos entre las partes, éstos se dirimirán ante un Tribunal de Arbitramento, panel de expertos, amigable componedor o cualquier figura que se establezca en el contrato de construcción.

Aprobaciones:

Firmas del patrocinador y el Gerente del Proyecto

En la [ilustración 23](#) se presenta la EDT del Proyecto caso a tercer nivel de desagregación

Ilustración 23 Proyecto Caso a Tercer Nivel de Desagregación.



Fuente: Los Autores

Product Scope Statement

Título del proyecto	Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha de preparación	1/07/2015
Descripción del alcance del producto			
El producto del proyecto es un puente peatonal metálico con acceso combinado (rampa de minusválido y escaleras) en el PR 40+950 en la vía Medellín-Bogotá a la altura del municipio de Marinilla			
Entregables del proyecto			
Se realizará la construcción del puente peatonal en el municipio de Marinilla, que contempla los siguientes entregables: Preliminares- Estudios de Pre factibilidad y Factibilidad Diseños a Fase III Adquisiciones Construcción Puesta en marcha			

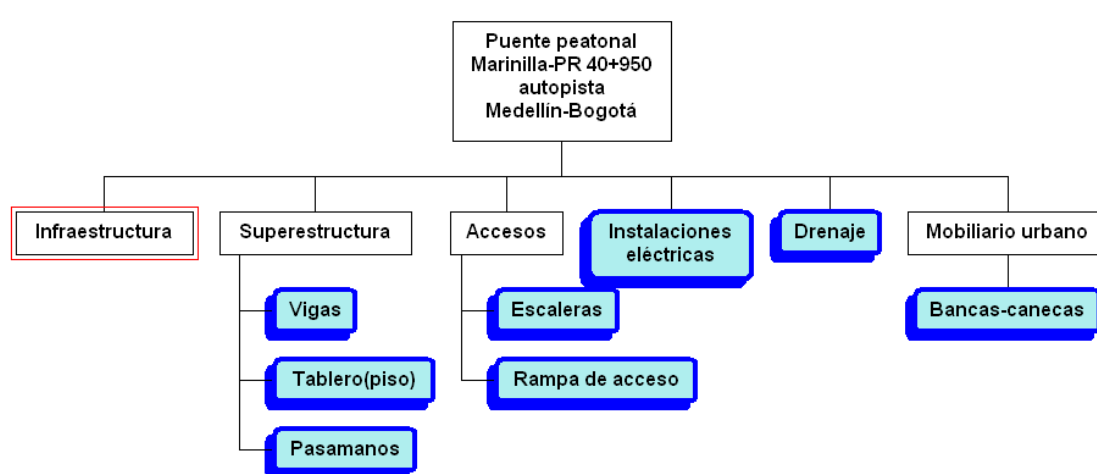
Criterios de aceptación del proyecto
La construcción del puente se ajustará al cumplimiento de las Normas Técnicas para la construcción de puentes, las cuáles enunciamos: Norma Colombiana de Diseño de Puentes – LRFD-CCP14; Norma Técnica Colombiana NTC 4774- INCONTEC “Accesibilidad de las personas al medio físico espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados y puentes peatonales y pasos subterráneos”; Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías-INVÍAS; las Normas de Ensayo de Materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías-INVÍAS y las especificaciones particulares que pudieran resultar para el presente proyecto.
Exclusiones del proyecto
Demoras en la ejecución del proyecto por hechos derivados no controlables, como por ejemplo: <ul style="list-style-type: none">• La adquisición predial.• Los permisos de la corporación ambiental• No disposición de materiales y equipos necesarios.

Supuestos del proyecto

El municipio de Marinilla contará con la totalidad de los recursos y de los predios que se requieran para la construcción de la solución a implementar.

En la ilustración 24 se observa la estructura desagregada del producto

Ilustración 24 Estructura desagregada del producto-EDP.



Fuente: Los Autores.

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Ciclo de vida del proyecto

Fase	Entregables
Inicio	Desarrollar el Acta de Constitución
Planificación	Planes de gestión-Análisis de necesidades
Ejecución	Construcción de la estructura
Cierre	Validación del proyecto

Procesos de Dirección de Proyectos y Toma de Decisiones.

Área de conocimiento	Procesos	Toma de Decisiones
Integración	Desarrollar el Acta de Constitución Desarrollar el alcance	Determinar el comienzo del proyecto ayuda asegurar el cumplimiento de todos sus procesos e iniciar la distribución de los recursos y establecer acuerdos internos donde se puedan validar los cambios que se puedan presentar en el momento del desarrollo del alcance.
Alcance	Planificar el alcance Especificar el alcance Establecer la EDT Cerrar	En los ajustes del plan del alcance se debe tener en cuenta la definición y validación, las especificaciones y los paquetes de trabajo establecidos en la EDT del proyecto.
Tiempo	Definir las actividades Secuenciar las actividades Estimar los recursos Realizar y controlar el cronograma	En los ajustes del cronograma se establecerán los procesos con sus actividades secuenciales teniendo en cuenta la duración y el monitoreo de las mismas para gestionar los cambios en la línea base con el fin de cumplimiento del tiempo.
Costo	Estimar y controlar los costos	En la toma de decisión del cambio de los costos se debe tener en cuenta el presupuesto del proyecto para el desarrollo de las actividades.
Calidad	Planificar , asegurar y controlar la calidad	En los ajustes se tendrán en cuenta los estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, auditando y monitoreando los requisitos.
Recursos Humanos	Planificar y contratar al equipo idóneo para la realización de las actividades del proyecto	La identificación de los roles del personal del proyecto con sus responsabilidades, disponibilidad para las actividades a desarrollar y verificar si están siguiendo los lineamientos de la labor para así tomar las decisiones a tiempo.
Comunicaciones	Planificar y distribuir la información	Cuando no se satisfaga la necesidad en el plan de comunicaciones se debe ajustar los cambios del medio y frecuencia de transmitir la información a los interesados y se les debe comunicar.

Riesgos	Planificar e identificar los riesgos. Analizar cualitativa y cuantitativamente los riesgos	En la toma de decisión del proceso de identificación y análisis de los riesgos se debe tener en cuenta el alcance, cronograma y costos del proyecto con el objetivo de disminuir los impactos de los mismos.
Adquisiciones	Planificar las adquisiciones Administrar y cerrar los contratos.	En los ajustes de las adquisiciones se documentan las decisiones especificando el enfoque de las compras y las contrataciones..
Interesados	Identificar a los interesados, planificar su gestión y gestionar su participación.	Las decisiones de ajuste a los interesados deben ser tomadas de acuerdo a las necesidades, expectativas ajustando las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

Herramientas y Técnicas

Áreas del conocimiento	Herramientas y Técnicas
Integración	Registro de Involucrados
Alcance	Juicio de expertos
Tiempo	Diagrama de Gantt
Costo	Estructura de desagregación de costos
Calidad	Normas de calidad
Recursos Humanos	Matriz RACI
Comunicación	Requisitos para la comunicación
Riesgos	Matriz de probabilidad de ocurrencia e impacto
Adquisiciones	Registro y evaluación de proveedores
Interesados	Registro de involucrados

Gestión de varianza y línea base

Varianza del alcance Se calcularán las desviaciones del cronograma y costos con la finalidad de validar el alcance.	Gestión línea base del alcance Monitorear y controlar el alcance, tiempo y el costo
Varianza del Cronograma Esta varianza se calculará con una periodicidad de 30 días en donde se toma como referencia el porcentaje total de la duración del trabajo planeado y el porcentaje del trabajo realizado.	Gestión de línea base del cronograma Controlar el avance real del proyecto con relación al avance planificado
Varianza del costo Esta varianza se calculará con una periodicidad de 30 días en donde se toma como referencia el porcentaje total del costo planeado y el porcentaje del costo realizado.	Gestión de línea base del costo Controlar el avance del proyecto teniendo en cuenta la relación costo planificado contra los diferentes períodos de tiempo.

Criterios del proyecto

Para la realización del monitoreo y control se tendrán en cuenta las variaciones de costo y cronograma. Si la variación del costo es mayor a 1, se entenderá que el proyecto presenta sobrecosto. Si la variación del cronograma es mayor a 1, se entenderá que el proyecto presenta retrasos.
--

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE:

En el Plan de Gestión de Alcance se determina los paquetes del trabajo del proyecto los entregables, se registra en el diccionario de la EDT para establecer la línea base del alcance

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Desarrollo del enunciado del alcance

Para determinar el enunciado del alcance, en primera instancia se realizó el árbol de problemas y el árbol de objetivos del proyecto. Luego se visitó el lugar en donde se presentaba mayor accidentalidad peatonal con el fin de determinar la solución más idónea a realizar teniendo como base la técnica de juicios de expertos en donde se tuvo en cuenta parámetros de medición técnico, económico, ambiental y predial.

Una vez definida la solución a desarrollar se realizó el Acta de Constitución del proyecto, lo que se determinó el enunciado del alcance del proyecto, los entregables y la Estructura de Desagregación del Trabajo

Descripción del alcance del proyecto y del producto

El alcance del proyecto es la construcción y puesta en marcha de un puente peatonal metálico en el PR 40+950 de la vía nacional Medellín-Bogotá a la altura del municipio de Marinilla. Para realizar este alcance se requiere los permisos y licencias que se necesitan para la construcción y la puesta en marcha de la estructura.

El alcance del producto es la construcción del puente peatonal metálico con cimentaciones en pilotes, barandas, rampas de acceso peatonal, bahías de parqueo, iluminación y mobiliario urbano.

EDT del proyecto

La EDT se realizó en la descomposición de entregables hasta llegar a los paquetes de trabajo de fácil manejo y control. El segundo nivel de la EDT corresponde a los preliminares de construcción, la legalización, las adquisiciones, puente peatonal y obras complementarias puesta en marcha. La cuenta de control corresponde al tercer nivel de la estructura de desagregación y los paquetes de trabajo se encuentran en el quinto nivel de desagregación.

Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT es una plantilla en donde se describe a cada uno de los componentes de la EDT. En la [tabla 34](#) , [Tabla 35](#), [Tabla 36](#), [Tabla 37](#), [Tabla 38](#), [Tabla 39](#) y [Tabla 40](#), se presenta el diccionario de la EDT.

Mantenimiento de la línea base del alcance

Control del alcance

De conformidad con la experiencia que se tiene en este tipo de construcciones, se determina que los alcances que se pueden presentar en la realización del proyecto son los siguientes:
Cambios en los diseños presentados

Cambios en la cimentación de la estructura.

Cambios de localización por inconvenientes prediales

El Comité de aprobación de control de cambios es el que aprueba los mismos y está conformado por el Gerente de Proyectos y el Profesional de Calidad.

Verificación del alcance y aceptación de entregables

La verificación y aceptación de los entregables se lleva a cabo mediante comités de aprobación. Estos comités se realizan durante las etapas de pre construcción y construcción. En la etapa de pre construcción se realizan los estudios y diseños, en donde el comité de aprobación se reunirá con una periodicidad de por lo menos dos veces al mes durante los tres (3) meses de ejecución de los diseños.

En la etapa de construcción las reuniones se realizarán semanalmente con la finalidad de revisar los avances

Aceptación de entregables

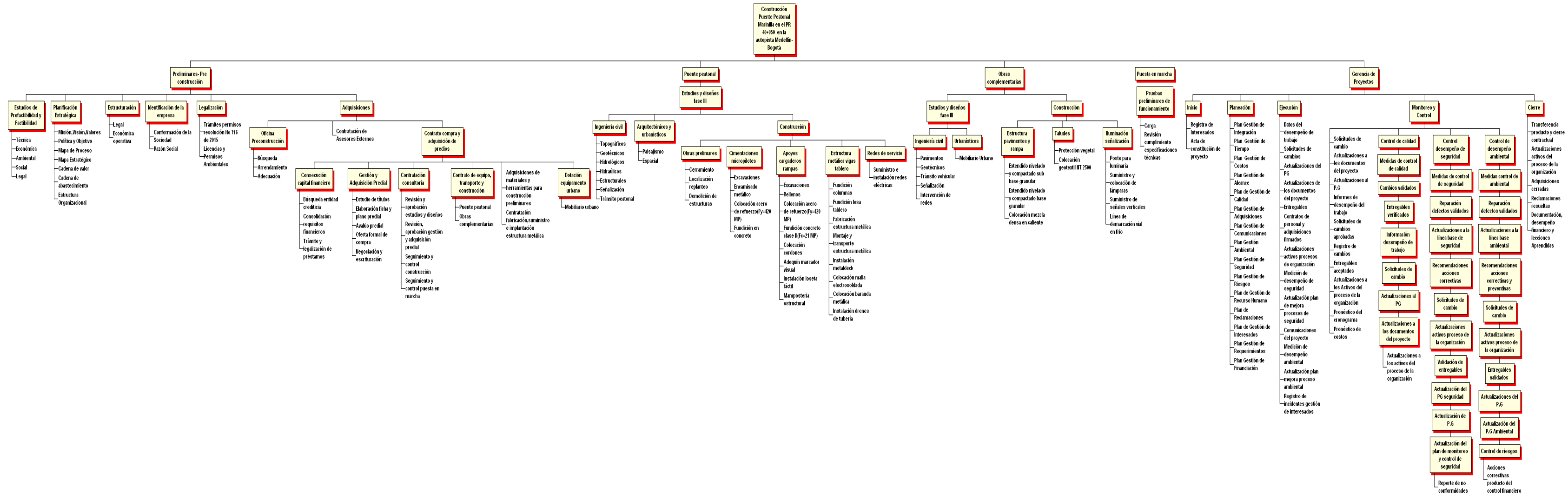
La aceptación de entregables se realizará dando cumplimiento a las especificaciones estipuladas para cada uno de los entregables. En la [tabla 45](#) se determina el procedimiento para la verificación y aceptación de entregables.

Fuente: Los Autores

ANEXOS DEL PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE

A continuación en la [ilustración 25](#) se muestra la WBS a quinto nivel de desagregación.

Ilustración 25 WBS a quinto nivel de desagregación.



Fuente: Los Autores

Tabla 34. Diccionario de la EDT Estudio Caso

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2			
NOMBRE		ESTUDIOS DEL PROYECTO CASO	
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL			
1.1.1. Estudio de Pre factibilidad y factibilidad			
Entregables			
1.1.1.1. Información Técnica		Se realiza la viabilidad técnica para la construcción del puente	
1.1.1.2. Económica		Se realiza la viabilidad económica para la construcción del puente	
1.1.1.3. Ambiental		Se realiza la viabilidad ambiental para la construcción del puente	
1.1.1.4. Social		Se realiza la viabilidad social para la construcción del puente	
1.1.1.5. Jurídica		Se realiza la viabilidad jurídica para la construcción del puente	
Las entradas para la elaboración de los estudios son: Los árboles de problemas y objetivos, el <i>Project Charter</i> , <i>Scope Statement</i> , la Estructura de Desagregación del Trabajo y del producto.			
Las salidas son los informes que se dan para la viabilidad de cada una de las áreas			
COSTO	\$8.272.000.00	DURACIÓN	10 días
1.1.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA			
Entregables			
1.1.2.1. Misión, visión, valores		Se realiza la misión, visión de la empresa con la finalidad de buscar la razón de ser de la empresa de definir lo que se quiere hacer y para quien se va a hacer; además indicar hacia donde se dirige la empresa y en que se quiere convertir.	
1.2.2.2. Políticas y objetivos		Se determina como llegar y hasta donde se dirige la empresa	
1.1.2.3. Mapa de procesos		Se realiza el diagrama de valor, que nos ayuda a visualizar todos los procesos que existen en la empresa.	
1.2.2.4. Mapa estratégico		Se realiza el mapa estratégico desarrollando un plan estratégico para implementarlo en una forma eficiente, con el fin de alcanzar los objetivos planificados. Un mapa estratégico es una poderosa herramienta que permite alinear a todos los miembros de la organización hacia la consecución de los objetivos descritos en su plan estratégico, comunicándolos y definiendo qué es lo que tiene que hacer.	
1.2.2.5. Cadena de valor		Al elaborar la cadena de valor, se realiza un análisis interno de la empresa, a través de su desagregación en sus principales actividades generadoras de valor.	
1.2.2.6. Cadena de abastecimiento		Se realiza la cadena de abastecimiento desde la planeación y la gestión de todas las actividades implicadas en el suministro, adquisición, la conversión y todas las actividades de gestión de la logística.	
1.2.2.7. Estructura organizacional		Se jerarquiza por funciones y responsabilidad de cada uno de los profesionales que hacen parte de la ejecución del proyecto.	
COSTO	\$1.095.800	DURACIÓN	5 días
1.1.3. ESTRUCTURACIÓN			
En la estructuración del proyecto se definen las condiciones técnicas, económicas, legales que se realizarán en la elaboración del proyecto construcción de un puente peatonal en el sector de Bellavista en el municipio de Marinilla.			
Entregables			
1.1.3.1. Legal			
1.1.3.2. Económica y Operativa			
Las entradas son los árboles de problemas y objetivos, <i>Project Charter</i> , la Estructura de Desagregación del trabajo y la estructura de desagregación del producto.			
Las salidas son los informes que se realizan en las áreas jurídicas, económicas y operativas.			
COSTO	\$1.580.331,82	DURACIÓN	3 días
1.1.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA			
A través del consorcio constructor del Concesionario Devimed SA			
1.1.4.1. Conformación de la sociedad		Es la conformación jurídica para contratar con el municipio de Marinilla a través de un convenio.	
1.1.4.2. Razón social		Es la legalización de la identificación de la empresa contratista.	
Las entradas son los árboles de problemas y objetivos, <i>Project Charter</i> , la Estructura de Desagregación del Trabajo y la Estructura de Desagregación del Producto.			
La salida es la legalización de la identificación de la empresa contratista			
COSTO	\$1.170.000.00	DURACIÓN	1 día

Fuente: Los Autores

Tabla 35 Diccionario EDT. Legalización

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2			
NOMBRE		1.2. LEGALIZACIÓN	
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL			
En la legalización se gestionan los trámites y permisos que se requieren para la ejecución y puesta en marcha del puente peatonal			
Entregables			
1.2.1.Trámites permisos Resolución No.726 de 2015		Permiso para el uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura vial carreta concesionada y férrea.	
1.2.2.Licencias y Permisos Ambientales		Autorizaciones que gestiona el contratista ante la Autoridad Ambiental para el aprovechamiento de los recursos naturales durante la ejecución de las obras. Se elaborará el Plan de Manejo Ambiental.	
Las entradas son los Estudios y Diseños elaborados.			
Las salidas son los permisos y licencias requeridos			
COSTO	\$1.170.000,00	DURACIÓN	125 días

Fuente: Los Autores

Tabla 36 Diccionario EDT. Adquisiciones

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2			
NOMBRE		1.3. ADQUISICIONES	
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL			
1.3. Adquisiciones			
Entregables	Las adquisiciones y compras que se requieren para la ejecución del proyecto		
1.3.1. Oficina de Preconstrucción	Espacio físico que se utiliza para instalar la dirección de obra		
1.3.1.1. Búsqueda	En el municipio de Marinilla se busca una oficina para adecuarla como oficina en donde se realizarán los Estudios y Diseños.		
1.3.1.2. Arrendamiento	Arrendamiento de la oficina para la Preconstrucción.		
1.3.1.3. Adecuación	Se adecua la oficina para la preconstrucción, dependiendo de las áreas de estudio.		
1.3.2. Contratación de asesores externos	Documento escrito en donde se pactan las obligaciones de las partes (contratante y contratista)		
1.3.3. Contrato de compra y adquisiciones de predios	Es la legalización a la compra de los predios que se requieren para la realización del proyecto.		
1.3.3.1. Consecución capital financiero	Las gestiones que se realizan en las entidades financieras para la consecución de recursos.		
1.3.3.1.1. Búsqueda entidad crediticia	Es la escogencia de la entidad financiera en donde se obtengan los préstamos de recursos monetarios y en donde la tasa de interés se acomode a lo planeado.		
1.3.3.1.2. Consolidación requisitos financieros	Organización de la documentación exigida por la entidad financiera.		
1.3.3.1.3. Trámite y Legalización de préstamo	Gestiones adelantadas para consolidar el préstamo bancario; firmas de garantías.		
1.3.3.2. Gestión y adquisición predial	Es el proceso físico, jurídico y socio económico, en donde se identifica la relación que hay entre los inmuebles que se afectan por la construcción del puente y los propietarios. Los resultados se consignan en la ficha predial y el avalúo comercial.		
1.3.3.2.1. Estudio de títulos	Documento realizado por la Entidad Contratante que refleja la situación jurídica del predio		
1.3.3.2.2. Elaboración ficha y plano predial	Es un documento que contiene el croquis del predio e incluye la nomenclatura vial y domiciliaria, la identificación del predio, las áreas de terreno y construcción, las coordenadas planas de los linderos ligadas a la red oficial y la fecha de expedición.		
1.3.3.2.3. Avalúo predial	Es el que permite conocer la riqueza inmueble de un país y son establecidos para fijar la base sobre la cual se aplican las tarifas para el cobro de los impuestos directos e indirectos de la propiedad raíz.		
1.3.3.2.4. Oferta formal de compra	Oferta que presenta el comprador del predio a la Entidad Contratante, en donde se estipulan las condiciones del pago.		
1.3.3.2.5. Negociación y escrituración	Es el acuerdo del valor del predio y la legalización de la compra.		
1.3.4. Contratación consultoría	Materialización de un acuerdo con profesionales expertos en temas puntuales.		
1.3.4.1. Revisión y aprobación estudios y diseños	Es someter un análisis a los estudios y diseños realizados por un equipo interdisciplinario		
1.3.4.2. Revisión y Aprobación gestión y adquisición predial.	Es someter a un análisis la gestión predial que se realiza para la construcción del puente		
1.3.4.3. Seguimiento y control construcción	Es la vigilancia que se le hace al proceso constructivo del puente.		
1.3.4.4. Seguimiento y control puesta en marcha	Es la vigilancia que se hace una vez se termina la etapa de construcción del puente y se da al servicio de los beneficiarios.		
1.3.5. Contrato de equipo transporte y construcción	Es la materialización de acuerdos con los proveedores del servicio de equipos a utilizar en la construcción.		
1.3.5.1. Puente Peatonal	Son infraestructuras elevadas, la cual está diseñada para que los peatones y los ciclo usuarios puedan atravesar la vía en forma segura sin interferir con el tráfico.		
1.3.5.2. Obras complementarios	Son las obras accesorias del proyecto.		
1.3.6. Adquisición de materiales y herramientas construcción preliminar	Es la consecución de los materiales y las herramientas que se utilizarán en la construcción del puente peatonal.		
1.3.7. Contratación fabricación suministro implantación estructura metálica	Es el proceso que se surte desde la fabricación hasta la ubicación en el sitio definitivo de la estructura metálica.		
1.3.8. Dotación equipamiento urbano	Es el suministro de las edificaciones y espacios de uso público, en donde se brinda a la comunidad un servicio de tipo social.		
1.3.8.1. Mobiliario urbano	Son elementos urbanos complementarios, ubicados en la vía y espacios públicos para beneficio de los habitantes de los centros poblados, con el propósito de satisfacer las necesidades de los peatones, mejorando su calidad de vida y fomentando el uso adecuado de las áreas comunes.		
Las entradas son el Plan para la dirección del proyecto, los planes de gestión de adquisiciones, de tiempo, costo y calidad.			
Las salidas son los contratos que se realizarán a los consultores, a la compra de predios, al alquiler y el suministro de materiales.			
COSTO	\$211.872.000,00	DURACIÓN	238 días

Fuente: Los Autores

Tabla 37 Diccionario EDT. Puente Peatonal

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2	
NOMBRE	1.4. PUENTE PEATONAL
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL	
1.4. Puente Peatonal	
Entregables	Comprende los estudios y diseños a Fase III, la construcción del puente.
1.4.1. Estudios y Diseños a Fase III	Son los estudios y diseños que se realizan a nivel de detalle del puente peatonal, que determinan las especificaciones y proceso constructivo.
1.4.1.1. Ingeniería civil	La ingeniería del puente son los procesos constructivos apoyados en los diferentes estudios técnicos.
1.4.1.1.1. Topográficos	Estudios y puntos de referencias que determinan los niveles del terreno en donde se realizará la construcción del puente.
1.4.1.1.2. Geotécnicos	Son los sondeos que se realizan para el reconocimiento del suelo de fundación.
1.4.1.1.3. Hidrológicos	Estudios que se realizan al comportamiento y dinámica del agua.
1.4.1.1.4. Hidráulicos	Estudio que se realiza para dar el manejo adecuado a las aguas lluvias y diseñar las estructuras con la finalidad tengan la suficiente capacidad hidráulica para recoger las aguas.
1.4.1.1.5. Estructurales	Son los estudios y diseños que se realizan con el fin de diseñar una estructura que tenga la suficiente capacidad de soportar la carga para la cual es diseñada.
1.4.1.1.6. Señalización	Estudios y elementos que se diseñan con la finalidad de orientar e indicar a los usuarios la forma correcta de la utilización de la estructura y que aportan mejoras en el tema de seguridad.
1.4.1.1.7. Tránsito peatonal	Es la forma segura de diseñar y construir andenes, puente peatonal y paraderos de buses que brinden al usuario la seguridad mínima requerida para su desplazamiento sin interferir con el tráfico vehicular de una manera segura.
1.4.1.2. Arquitectónicos y Urbanísticos	Son los estudios que se realizan con la finalidad de diseñar los elementos arquitectónicos en una vía.
1.4.1.2.1. Paisajísticos	Son los diseños que se realizan para adecuar las zonas verdes y las áreas naturales con el fin que se integren de una manera armónica con la estructura construida.
1.4.1.2.2. Espacial	Es el diseño para la ubicación del puente el cual arroja las áreas mínimas requeridas para la construcción del mismo.
1.4.2. Construcción	Es la secuencia ordenada de los procesos que permiten la elaboración de cada uno de los elementos que en su conjunto conforman una estructura.
1.4.2.1. Obras preliminares	Obras que se requieren para el inicio del proyecto
1.4.2.1.1. Cerramiento	Es el aislamiento del área de construcción.
1.4.2.1.2. Localización y replanteo	Es la ubicación exacta, a través de los estudios topográficos de todos los elementos estructurales que se apoyan en el terreno definido en el área de construcción.
1.4.2.1.3. Demolición de Estructuras	Es el retiro y desarme en forma ordenada de las estructuras o elementos que no se requieren para la construcción del puente peatonal.
1.4.2.2. Cimentaciones-Micropilotes	Es la fundación de la estructura que transmite las cargas hacia el terreno, utilizando los elementos de acuerdo a los diseños aprobados.
1.4.2.2.1. Excavaciones	Es el corte y retiro realizado al suelo para adecuar el terreno a las estructuras a construir.
1.4.2.2.2. Encamisado metálico	Es la estructura o elemento que se inca en el suelo y que sirve de formaleta para las cimentaciones.
1.4.2.2.3. Colocación acero de refuerzo (F'y=420 mp)	Es la figuración y colocación del acero que se requiere para la construcción de la estructura.
1.4.2.2.4. Fundición de concreto	Es el manejo y colocación del concreto dentro de una formaleta que dará la forma a una estructura.
1.4.2.3. Apoyos cargaderos-Rampas de acceso	Son las cimentaciones y columnas que se realizan para la construcción del tablero que conforma la rampa de acceso.
1.4.2.3.1. Excavaciones	Es el corte y retiro realizado al suelo para adecuar el terreno a las estructuras a construir.
1.4.2.3.2. Rellenos	Es la adición de material que se requiere para alcanzar una cota determinada.
1.4.2.3.3. Colocación acero de refuerzo (F'y=420 mp)	Es la figuración y colocación del acero que se requiere para la construcción de la estructura.
1.4.2.3.4. Fundición de concreto clase D (Fc=21mp)	Es el manejo y colocación del concreto dentro de una formaleta que dará la forma a una estructura
1.4.2.3.5. Colocación cordones	Es la colocación de elementos prefabricados que delimitan los andenes peatonales.
1.4.2.3.6. Adoquín marcador visual	Son elementos que se colocan en los andenes a efectos de guiar a los invidentes
1.4.2.3.7. Instalación loseta táctil	Son elementos de ayuda para los invidentes que se colocan en los andenes peatonales.
1.4.2.3.8. Mampostería estructural	Son elementos o bloques diseñados para soportar cargas estructurales.
1.4.2.4. Estructuras metálicas vigas-tablero	Son elementos estructurales que hacen parte de la superestructura del puente.
1.4.2.4.1. Fundición columnas	Es el manejo y colocación del concreto y el refuerzo con la finalidad de construir un elemento estructural vertical que soporta la superestructura del puente.
1.4.2.4.2. Fundición losa tablero	Es el manejo y colocación del concreto y el refuerzo con la finalidad de construir un elemento estructural horizontal que soporta la superestructura del puente
1.4.2.4.3. Fabricación estructura metálica	Es la secuencia de procesos constructivos que de acuerdo a un diseño producen un elemento estructural.
1.4.2.4.4. Montaje y transporte estructura metálica	Es el proceso de desplazar el elemento estructural hasta el sitio y su colocación definitiva.
1.4.2.4.5. Instalación <i>metaldeck</i>	Proceso secuencial para la colocación de elementos horizontales que conforman una estructura.

1.4.2.4.6. Colocación malla electrosoldada	Es la secuencia de la ubicación de la malla del acero de refuerzo dentro de una formaleta o encofrado.		
1.4.2.4.7. Colocación baranda metálica	Es la secuencia ordenada para la fabricación y colocación en sitio de un elemento en acero con la altura requerida que brinda la debida seguridad de acuerdo a las normas.		
1.4.2.4.8. Instalación drenes de tubería	Es la colocación de acuerdo a los diseños de elementos dentro de la superestructura que permiten drenar las aguas lluvias.		
1.4.2.5. Redes de servicio	Son las acometidas que alimentan y proporcionan los servicios públicos		
1.4.2.5.1. Suministro e instalación redes eléctricas	Red eléctrica individual que suministra la energía para la iluminación del puente		
Las entradas son los estudios y diseños de tipo técnico que se requieren para realizar el proceso constructivo del puente peatonal.			
La salida la construcción del puente peatonal de acuerdo con las especificaciones técnicas, los estudios y diseños aprobados.			
COSTO	\$1.284.372.200,00	DURACIÓN	20 días

Fuente: Los Autores

Tabla 38. Diccionario EDT. Obras complementarias.

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2			
NOMBRE	1.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS		
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL			
1.5.Obras Complementarias			
Entregables	Comprende los estudios técnicos y las actividades constructivas que se requieren para la construcción del puente peatonal.		
1.5.1. Estudios y diseños a Fase III	Son los estudios y diseños que se realizan a nivel de detalle del puente peatonal, que determinan las especificaciones y proceso constructivo.		
1.5.1.1.Ingeniería civil	La ingeniería del puente son los procesos constructivos apoyados en los diferentes estudios técnicos y especialidades.		
1.5.1.1.1.Pavimentos	Es el estudio que se realiza con el fin de determinar la estructura y el espesor de la carpeta de rodadura.		
1.5.1.1.2. Geotécnicos	Son los sondeos que se realizan para el reconocimiento del suelo de fundación		
1.5.1.1.3. Tránsito vehicular	Es el volumen de vehículos con sus diferentes categorías que circulan por una vía determinada.		
1.5.1.1.4. Señalización	Estudios y elementos que se diseñan con la finalidad de orientar e indicar a los usuarios la forma correcta de la utilización de la estructura y que aportan mejoras en el tema de seguridad.		
1.5.1.1.5. Intervención de redes	Es el cambio o adecuación de redes de servicios públicos tales como telefonía, electricidad, agua potable y servida.		
1.5.1.1.6. Urbanísticos	Es el estudio de disciplinas que se encarga de la adecuación de los espacios para desarrollar áreas que benefician de forma ordenada de acuerdo a las normas de desarrollo los asentamientos humanos.		
1.5.1.2.1. Mobiliario urbano	Son elementos urbanos complementarios, ubicados en la vía y espacios públicos para beneficio de los habitantes de los centros poblados, , con el propósito de satisfacer las necesidades de los peatones, mejorando su calidad de vida y fomentando el uso adecuado de las áreas comunes		
1.5.2. Construcción	Es la secuencia ordenada de los procesos que permiten la elaboración de cada uno de los elementos que en su conjunto conforman una estructura.		
1.5.2.1.Estructura de pavimento y rampa	Es la secuencia ordenada de un proceso constructivo donde se integran el acero y el concreto para conformar y construir un elemento estructural denominado rampa.		
1.5.2.1.1. Extendido, nivelado y compactado sub base granular	Proceso constructivo secuencial con material granular para conformar la estructura de base para la colocación del pavimento		
1.5.2.1.2.Extendido, nivelado y compactado base granular	Proceso constructivo secuencial con material granular para conformar la estructura de base para colocar el pavimento		
1.5.2.1.3.Colocación mezcla densa en caliente	Proceso secuencial y ordenado que permite la colocación de la mezcla de asfalto que conforma el pavimento		
1.5.2.2. Taludes	Inclinación o pendiente adecuada del terreno que permite su estabilidad y confinamiento.		
1.5.2.2.1. Protección vegetal	Capa vegetal sembrada en forma manual que permite proporcionar estabilidad al terreno.		
1.5.2.2.2. Colocación geotextil NT 2500	Secuencia ordenada que facilita la colocación de un material para permitiendo el paso del líquido conservando los suelos finos.		
1.5.2.3. Iluminación y señalización.	Colocación de luminarias en los corredores públicos y tableros informativos que ofrecen visibilidad nocturna e indicaciones para la circulación adecuada y en forma segura.		
1.5.2.3.2. Suministro y colocación de lámparas	Colocación de luminarias de acuerdo a los diseños que permitan la iluminación y visibilidad nocturna de los peatones		
1.5.2.3.3.Suministro de señales verticales	Suministro de paneles y señales de acuerdo al manual de señalización aprobado por el Instituto Nacional de Vías.		
1.5.2.3.4. Línea de demarcación vial en frio.	Colocación de demarcación horizontal que delimita los senderos de circulación peatonal		
Las entradas son los estudios y diseños y las especificaciones técnicas de construcción.			
Las salidas son los resultados de los procesos constructivos, la suma de todos los elementos estructurales es el puente peatonal.			
COSTO	\$99.746.600,00	DURACIÓN	231 días

Fuente: Los Autores

Tabla 39 Diccionario EDT. Pruebas preliminares de funcionamiento.

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2			
NOMBRE		1.6. PRUEBAS PRELIMINARES DE FUNCIONAMIENTO	
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL			
En las pruebas preliminares de funcionamiento se verifica el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la comprobación de las cargas que soporta la estructura.			
Entregables			
1.6.1.1.Carga		Es el peso que soporta la estructura.	
1.6.1.2.Revisión cumplimiento especificaciones técnicas		Es la verificación de las especificaciones estipuladas en el manual expedido por el Instituto Nacional de Vías.	
Las entradas son las especificaciones técnicas para la construcción de puentes peatonales.			
Las salidas es la aprobación de las pruebas de funcionamiento con el fin darlo al servicio de la comunidad en forma segura.			
COSTO	\$6.784.000,00	DURACIÓN	1 día

Tabla 39.Diccionario EDT.

Fuente: Los Autores

Tabla 40. Diccionario EDT. Gerencia de Proyectos

INFORMACIÓN GENERAL NIVEL 2	
NOMBRE	1.7. GERENCIA DE PROYECTOS
INFORMACIÓN DETALLADA NIVEL 3 EDT- CUENTAS DE CONTROL	
1.7.Gerencia de proyectos	
Entregables	
1.7.1.1. Registro de interesados	Es el proceso que tiene como objetivo la identificación de todas las personas u organizaciones que se verán impactadas por el proyecto, así como la documentación de información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto
1.7.1.2.Acta de constitución del proyecto	Es un documento en el que se define el alcance, los objetivos y los participantes del proyecto. Da una visión preliminar de los roles y responsabilidades, de los objetivos, de los principales interesados y define la autoridad del <i>Project Manager</i> . Sirve como referencia de autoridad para el futuro del proyecto.
1.7.2. Planeación	Comprende las actividades asociadas a los grupos de procesos correspondientes a las fases del proyecto.
1.7.2.1.Plan de gestión de integración	Elaborar y documentar los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.
1.7.2.2.Plan de gestión de tiempo	Se incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
1.7.2.3.Plan de gestión de costos	Se incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
1.7.2.4.Plan de gestión de alcance	Se incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
1.7.2.5.Plan de gestión de calidad	Es el proceso mediante el cual se identifican los objetivos de calidad y normas para el proyecto o producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.
1.7.2.6.Plan de gestión de adquisiciones	Se identifica las necesidades del Proyecto los cuáles pueden satisfacerse mejor, comprando o adquiriendo productos y/o servicios fuera de la organización del Proyecto y determina qué necesidades del Proyecto pueden ser satisfechas por el propio equipo. Este proceso implica considerar si es conveniente realizar adquisiciones y cómo hacerlo.
1.7.2.7.Plan de gestión de comunicaciones	Definir los canales de comunicación de los interesados, estrategias de comunicación, restricciones y procesos.
1.7.2.8.Plan de gestión ambiental	Se desarrolla la matriz de análisis PESTLE, los ecobalances, la matriz del riesgo y de impacto y probabilidad.
1.7.2.9. Plan de gestión de seguridad	Se desarrolla la matriz de riesgos en seguridad y se califican los riesgos en la seguridad.
1.7.2.10. Plan de gestión de riesgos	Se desarrolla la matriz de riesgo, se realiza el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, se calcula el presupuesto para la gestión y la reserva de la contingencia.
1.7.2.11. Plan de gestión de recursos humanos	Se definen los perfiles de los cargos y el cronograma de los recursos.
1.7.2.12. Plan de gestión de reclamaciones	Se utiliza para evitar reclamaciones o en su defecto, prevenir y mitigar sus efectos y

	manejarlos rápida y efectivamente.
1.7.2.13. Plan de gestión de interesados	Identifica quiénes son los que están involucrados en el proyecto para afianzar la relación entre ellos y conocer su rol dentro del mismo.
1.7.2.14. Plan de gestión de requerimientos	Asegura que el proyecto cumple con las expectativas de sus clientes y de sus interesados, tanto externos como internos, siendo el proceso que garantiza el vínculo entre lo que esperan los clientes y usuarios, y lo que los equipos de proyecto tienen que desarrollar.
1.7.2.15. Plan de gestión de financiación	Es la descripción de la procedencia de los recursos con los cuales se va a financiar el proyecto.
1.7.3. Ejecución	Está compuesto por procesos realizados para complementar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto.
1.7.3.1.Datos del desempeño del trabajador	Se determinan las métricas y se calculan los índices de desempeño.
1.7.3.2.Solicitudes de cambio	Se analiza el desempeño de los procesos y se elaboran las propuestas de cambios.
1.7.3.3.Actualizaciones del plan gerencial	Se analizan las solicitudes de cambio y se implementan las actualizaciones a los planes.
1.7.3.4. Actualizaciones de los documentos del proyecto	Se analizan las solicitudes de cambio y se implementan las actualizaciones a los planes.
1.7.3.5.Entregables	Se elaboran los estudios y diseños, se realiza la construcción del puente y se pone en marcha.
1.7.3.6. Contratos de personal y adquisiciones firmados	Se realiza la selección y la contratación del personal, los contratos de consultoría y suministro de equipos y material que se requieren en el proyecto.
1.7.3.7.Actualizaciones activos procesos de organización	Se estudian las solicitudes de cambio, se realizan las actualizaciones a los procedimientos y la documentación de
1.7.3.8. Medición desempeño seguridad	Con base en las métricas se calculan los índices de desempeño establecidos en el plan de gestión.
1.7.3.9.Actualización plan de mejora procesos de seguridad	Se implementan los reajustes al documento.
1.7.3.10. Comunicaciones del proyecto	Se tramitan las comunicaciones del proyecto.
1.7.3.11.Medición desempeño ambiental	Con base en las métricas se calculan los índices de desempeño establecidos en el plan de gestión.
1.7.3.12.Actualización Plan mejora procesos ambientales	Se implementan las actuaciones del documento, de conformidad con los ajustes realizados a las solicitudes de cambio
1.7.3.13. Registro de incidentes en la gestión de interesados	Se formaliza la participación de los interesados con base en el plan de gestión.
1.7.4. Monitoreo y control	
1.7.4.1.Solicitudes de cambio	Se elaboran propuestas de cambio sobre los entregables.
1.7.4.2. Actualización a los documentos del proyecto	Se actualizan los documentos del proyecto una vez sean detalladas las solicitudes de cambio.
1.7.4.3. Actualización al Plan Gerencial	Una vez sean detalladas las solicitudes de cambio, se realizan las actualizaciones al plan gerencial.
1.7.4.4. Informes del desempeño del trabajo	Realización de las gráficas de tendencias a través del tiempo.
1.7.4.5. Solicitudes de cambio aprobadas	Se aprueban las solicitudes de cambio y su incidencia en el tiempo, costo, calidad y alcance.
1.7.4.6.Registro de cambios	Se restablece el registro de control de cambio.
1.7.4.7.Entregables aceptados	Se coteja la correspondencia de los entregables con los requisitos establecidos hasta que sean aceptados.
1.7.4.8.Actualización de los activos procesos de la organización	Revisadas las solicitudes de cambio, se realizan las actualizaciones a los documentos, formatos, los procedimientos y manuales

1.7.4.9.Pronóstico del cronograma	Se elaboran los gráficos de tendencia a través del tiempo.
1.7.4.10. Pronóstico de costos	Se elaboran los gráficos de tendencia a través del tiempo.
1.7.4.11. Control de calidad	Se establecen políticas de calidad a las actividades y procesos de la organización con la finalidad de que el proyecto cumpla con los estándares de calidad.
1.7.4.11.1.Medidas de control de calidad	Realizar monitoreo a los resultados de control de calidad.
1.7.4.11.2. Cambios validados	Se auditan los cambios desarrollados previa aprobación de las solicitudes de cambio.
1.7.4.11.3. Entregables verificados	Con base en el plan de calidad se verifica la calidad de los entregables.
1.7.4.11.4. Información del desempeño del trabajo	Se elaboran los reportes del comportamiento del proyecto desde la gestión de la calidad.
1.7.4.11.5.Solicitudes de cambio	Una vez se aprueben los requisitos de calidad en los productos y procesos se realiza el análisis y se solicitan los cambios que se requieran
1.7.4.11.6.Actualizaciones al P.G.	Una vez sean analizadas las solicitudes de cambio, se implementan las actualizaciones al plan gerencial.
1.7.4.11.7. Actualización a los documentos del proyecto	Una vez sean analizadas las solicitudes de cambio, se implementan las actualizaciones a los documentos del proyecto.
1.7.4.11.8. Actualizaciones a los activos de proceso de la organización.	Una vez sean analizadas las solicitudes de cambio, se implementan las actualizaciones a los formatos, procedimientos y manuales de la organización.
1.7.4.12. Control de desempeño de seguridad	Son los procesos y actividades que determinan las políticas de seguridad, objetivos y responsabilidades de la organización.
1.7.4.12.1.Medidas de control de seguridad	Es la elaboración de los índices de desempeño, como resultado de la auditoría a los requisitos de seguridad.
1.7.4.12.2. Reparación defectos validados	Es la corrección a los hallazgos encontrados.
1.7.4.12.3.Actualizaciones a la línea base de seguridad	Es la implementación los cambios en los elementos que forman la línea base de seguridad.
1.7.4.12.4.Recomendaciones acciones correctivas	Es la recomendación las acciones correctivas los productos y procesos auditados.
1.7.4.12.5.Solicitudes de cambio	Es la realización de los cambios requeridos después de realizar un análisis de listas de verificación y de índices de desempeño.
1.7.4.12.6.Actualizaciones activos proceso organización	Es la implementación a las actualizaciones de los documentos, formatos y procedimientos de la organización
1.7.4.12.7.Validación de entregables	Con base en el plan respectivo, se verifica la sujeción de los entregables.
1.7.4.12.8. Actualización al Plan gerencial.	Se implementan las actualizaciones al plan gerencial.
1.7.4.12.9. Actualización al Plan de gestión de seguridad.	Se implementan las actualizaciones al plan de monitoreo y control de seguridad.
1.7.4.12.10. Actualización del Plan de Monitoreo y control de seguridad	Con base en las solicitudes de cambio aprobadas, se actualiza el plan de monitoreo y control de seguridad.
1.7.4.12.11.Reporte de no conformidades	Se elabora el informe sustentado de no conformidades.
1.7.4.13. Control de desempeño ambiental	Son los procesos y actividades de la organización que establecen las políticas de manejo ambiental, sus objetivos y responsabilidades.
1.7.4.13.1.Medidas control ambiental	Monitorear y registrar los resultados y elaborar los índices de desempeño.
1.7.4.13.2.Reparación defectos validados	Son las verificaciones y las correcciones de los hallazgos.
1.7.4.13.3.Actualización a la línea base ambiental	Implementar los cambios en los documentos de la línea base ambiental.

1.7.4.13.4.Recomendaciones acciones correctivas y preventivas	Recomendar las acciones correctivas y de prevención a los procesos auditados.		
1.7.4.13.5.Solicitudes de cambio	Es la realización de los cambios requeridos después de realizar un análisis de listas de verificación y de índices de desempeño.		
1.7.4.13.6.Actualización activos proceso organización	Es la implementación a las actualizaciones de los formatos, procesos, procedimientos y manuales de la organización.		
1.7.4.13.7. Entregables validados	Es la verificación de los entregables con relación a los parámetros de verificación contemplados en el plan respectivo.		
1.7.4.13.8. Actualización del plan gerencial.	Es la implementación de las actualizaciones al plan gerencial.		
1.7.4.13.9.Actualización al plan de gestión Ambiental	Es la implementación a las actualizaciones plan de gestión ambiental.		
1.7.4.13.10. Control de riesgos	Es el proceso de monitorear, verificar, actualizar y llevar el registro de los riesgos del proyecto.		
1.7.4.13.11. Acciones correctivas producto del control financiero	Es el proceso de monitorear, verificar y actualizar el flujo de caja del proyecto y realizar las acciones correctivas.		
1.7.5. Cierre	Es el proceso que se realiza para finalizar todas las actividades a través de los grupos de procesos con la finalidad de cerrar formalmente una fase o el proyecto.		
1.7.5.1. Transferencia producto y cierre contractual.	Es la preparación de los documentos y remitirlo formalmente al cliente; documento denominado acta de terminación y liquidación del contrato.		
1.7.5.2.Actualizacione activos de proceso de organización	Implementación de las actualizaciones a los formatos, procedimientos, manuales y demás documentos de la organización.		
1.7.5.3.Adquisiciones cerradas	Terminación formal y liquidación del contrato		
1.7.5.4.Reclamaciones resueltas	Resolver las reclamaciones que se encuentran pendientes de solución.		
1.7.5.5. Documentación desempeño financiero y lecciones aprendidas.	Realizar el reporte del desempeño financiero final y el cierre contable; es importante registrar las lecciones aprendidas.		
Las entradas son el Plan para la dirección del proyecto y los entregables aceptados.			
Las salidas son los planes de gestión del proyecto.			
COSTO	\$287.830.200;00	DURACIÓN	262 días

Fuente: los Autores

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Metodología de la programación

Se usará la metodología de camino crítico usando las precedencias y estimaciones bajo la distribución *beta pert*.

Herramientas de programación

Se utiliza la herramienta *Microsoft Project* para la programación y diagrama de red.

Nivel de precisión	Unidades de Medida	Umbral de Varianza
Las duraciones van a estar expresadas en décimas	Duración de las actividades en días Dedicación del personal: días	La varianza es del 10%

Horario de informes y formatos

Para el desarrollo del proyecto se utilizarán herramientas de *Office* como son el *Project* y *Microsoft Excel*

Gestión de proceso

Identificación de actividades	Mediante la ruta crítica se identificarán las actividades que generen mayor riesgo. Se obtiene la línea base del proyecto. Se organizan las actividades del proyecto, teniendo como referencia proyectos similares.
Secuenciación de actividades	Se realizarán de manera secuencial las actividades y de esta manera se genera la ruta crítica del proyecto. Se realiza la secuencia de las actividades de la EDT.
Estimación de recursos	Se utilizará la metodología de la distribución de <i>Pert beta</i> - normal; se asignarán los recursos para las actividades definidas.
Estimación de esfuerzo y duración	Se utilizó el juicio de expertos para determinar la estimación de tiempo.
Actualización, monitoreo y control	Se realizará el monitoreo y control utilizando la técnica del valor ganado <i>EV</i> .

Fuente: Los Autores

En la Tabla 42, se muestra la programación del proyecto

PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 42. Programación del Proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	PROYECTO PUENTE PEATONAL MARINILLA	262 días	lun 30/11/15	lun 23/01/17
1.1	PRELIMINARES-PRECONSTRUCCIÓN	24 días	mar 01/12/15	vie 08/01/16
1.1.1	ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD	10 días	mar 01/12/15	jue 17/12/15
1.1.1.1	TÉCNICA	10 días	mar 01/12/15	jue 17/12/15
1.1.1.2	ECONÓMICA	10 días	mar 01/12/15	jue 17/12/15
1.1.1.3	AMBIENTAL	10 días	mar 01/12/15	jue 17/12/15
1.1.1.4	SOCIAL	10 días	mar 01/12/15	jue 17/12/15
1.1.1.5	LEGAL	10 días	mar 01/12/15	jue 17/12/15
1.1.2	PLANIFICACION ESTRATEGICA	5 días	mar 22/12/15	mié 30/12/15
1.1.2.1	MISIÓN,VISIÓN Y VALORES	1 día	mar 22/12/15	mié 23/12/15
1.1.2.2	POLÍTICA Y OBJETIVO	1 día	mar 22/12/15	mié 23/12/15
1.1.2.3	MAPAS DE PROCESO	1 día	mar 22/12/15	mié 23/12/15
1.1.2.4	MAPA ESTRATÉGICO	1 día	mar 22/12/15	mié 23/12/15
1.1.2.5	CADENA DE VALOR	1 día	mar 22/12/15	mié 23/12/15
1.1.2.6	CADENA DE ABASTACIMIENTO	1 día	mar 22/12/15	mié 23/12/15
1.1.2.7	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	5 días	mar 22/12/15	mié 30/12/15
1.1.3	ESTRUCTURACION	3 días	jue 17/12/15	mar 22/12/15
1.1.3.1	LEGAL	3 días	jue 17/12/15	mar 22/12/15
1.1.3.2	ECONÓMICA-OPERATIVA	3 días	jue 17/12/15	mar 22/12/15
1.1.4	IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	6 días	mié 30/12/15	vie 08/01/16
1.1.4.1	CONFORMACIÓN DE LA SOCIEDAD	6 días	mié 30/12/15	vie 08/01/16
1.1.4.2	RAZÓN SOCIAL	6 días	mié 30/12/15	vie 08/01/16
1.2	LEGALIZACIÓN	125 días	vie 08/01/16	mié 27/07/16
1.2.1	TRÁMITES PERMISOS RESOLUCIÓN No 716 DE 2015	70 días	mié 06/04/16	mié 27/07/16
1.2.2	LICENCIAS Y PERMISOS AMBIENTALES	1 día	vie 08/01/16	lun 11/01/16
1.3	ADQUISICIONES	238 días	lun 30/11/15	mié 14/12/16
1.3.1	OFICINA PRECONSTRUCCIÓN	3 días	jue 17/12/15	mar 22/12/15
1.3.1.1	BUSQUEDA	1 día	jue 17/12/15	vie 18/12/15
1.3.1.2	ARRENDAMIENTO	1 día	vie 18/12/15	lun 21/12/15
1.3.1.3	ADECUACIÓN	1 día	lun 21/12/15	mar 22/12/15
1.3.2	CONTRATACIÓN DE ASESORES EXTERNOS	1 día	lun 30/11/15	mar 01/12/15
1.3.3	CONTRATO COMPRA Y ADQUISICIÓN DE PREDIOS	21 días	vie 08/01/16	jue 11/02/16
1.3.3.1	CONSECUCCIÓN CAPITAL FINANCIERO	13 días	vie 08/01/16	vie 29/01/16
1.3.3.1.1	BÚSQUEDA ENTIDAD CREDITICIA	5 días	vie 08/01/16	vie 15/01/16
1.3.3.1.2	CONSOLIDACIÓN REQUISITOS FINANCIEROS	5 días	lun 18/01/16	lun 25/01/16
1.3.3.1.3	TRÁMITE Y LEGALIZACIÓN DE PRESTAMO	3 días	lun 25/01/16	vie 29/01/16
1.3.3.2	GESTIÓN Y ADQUISICIÓN PREDIAL	21 días	vie 08/01/16	jue 11/02/16
1.3.3.2.1	ESTUDIO DE TÍTULOS	8 días	vie 08/01/16	jue 21/01/16
1.3.3.2.2	ELABORACIÓN FICHA Y PLANO PREDIAL	10 días	lun 18/01/16	mar 02/02/16
1.3.3.2.3	AVALÚO PREDIAL	5 días	mar 02/02/16	mié 10/02/16
1.3.3.2.4	OFERTA FORMAL DE COMPRA	2 días	jue 04/02/16	lun 08/02/16
1.3.3.2.5	NEGOCIACIÓN Y ESCRITURACIÓN	2 días	mar 09/02/16	jue 11/02/16
1.3.4	CONTRATACIÓN CONSULTORÍA	78 días	mar 12/01/16	lun 16/05/16
1.3.4.1	REVISIÓN Y APROBACIÓN ESTUDIOS Y DISEÑOS	15 días	jue 21/04/16	lun 16/05/16
1.3.4.2	REVISIÓN Y APROBACIÓN GESTIÓN Y ADQUISICIÓN PREDIAL	19 días	mar 12/01/16	jue 11/02/16
1.3.4.3	SEGUIMIENTO Y CONTROL CONSTRUCCIÓN	1 día	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.3.4.4	SEGUIMIENTO Y CONTROL PUESTA EN MARCHA	1 día	vie 13/05/16	lun 16/05/16
1.3.5	CONTRATO DE EQUIPO TRANSPORTE Y CONSTRUCCIÓN	1 día	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.3.5.1	PUENTE PEATONAL	1 día	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.3.5.2	OBRAS COMPLEMENTARIAS	1 día	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.3.6	ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS PARA CONSTRUCCIÓN PRELIMINARES	1 día	jue 12/05/16	vie 13/05/16
1.3.7	CONTRATACIÓN FABRICACIÓN SUMINISTRO E IMPLANTACIÓN ESTRUCTURA METÁLICA	1 día	lun 05/09/16	mar 06/09/16
1.3.8	DOTACIÓN EQUIPAMIENTO URBANO	1 día	mar 13/12/16	mié 14/12/16
1.3.8.1	MOBILIARIO URBANO	1 día	mar 13/12/16	mié 14/12/16
1.4	PUENTE PEATONAL	231 días	vie 08/01/16	jue 12/01/17
1.4.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III	55 días	vie 08/01/16	mié 06/04/16
1.4.1.1	INGENIERIA CIVIL	55 días	vie 08/01/16	mié 06/04/16
1.4.1.1.1	TOPOGRÁFICOS	15 días	vie 08/01/16	mar 02/02/16
1.4.1.1.2	GEOTÉCNICOS	30 días	vie 08/01/16	jue 25/02/16
1.4.1.1.3	HIDROLÓGICOS	30 días	lun 18/01/16	vie 04/03/16
1.4.1.1.4	HIDRÁULICOS	30 días	lun 18/01/16	vie 04/03/16
1.4.1.1.5	ESTRUCTURALES	30 días	mié 17/02/16	mié 06/04/16
1.4.1.1.6	SEÑALIZACIÓN	30 días	vie 08/01/16	jue 25/02/16
1.4.1.1.7	TRÁNSITO PEATONAL	30 días	vie 08/01/16	jue 25/02/16
1.4.1.2	ARQUITECTONICOS Y URBANÍSTICOS	30 días	mié 20/01/16	mar 08/03/16
1.4.1.2.1	PAISAJÍSTICOS	30 días	mié 20/01/16	mar 08/03/16
1.4.1.2.2	ESPACIAL	30 días	mié 20/01/16	mar 08/03/16
1.4.2	CONSTRUCCIÓN	152 días	vie 13/05/16	jue 12/01/17
1.4.2.1	OBRAS PRELIMINARES	20 días	vie 13/05/16	mié 15/06/16
1.4.2.1.1	CERRAMIENTO	3 días	mar 17/05/16	lun 23/05/16
1.4.2.1.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	2 días	vie 13/05/16	mar 17/05/16
1.4.2.1.3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	15 días	lun 23/05/16	mié 15/06/16
1.4.2.2	CIMENTACIONES-MICROPILOTES	52 días	mar 31/05/16	lun 22/08/16
1.4.2.2.1	EXCAVACIONES	15 días	mar 31/05/16	jue 23/06/16
1.4.2.2.2	ENCAMISADO METÁLICO	21 días	mar 07/06/16	lun 11/07/16
1.4.2.2.3	COLOCACIÓN ACERO DE REFUERZO (Fy=420 MP)	45 días	vie 10/06/16	lun 22/08/16
1.4.2.2.4	FUNDICIÓN EN CONCRETO	20 días	vie 17/06/16	mié 20/07/16
1.4.2.3	APOYOS CARGADEROS-RAMPAS DE ACCESO	105 días	mié 20/07/16	mié 04/01/17
1.4.2.3.1	EXCAVACIONES	21 días	mié 20/07/16	mar 23/08/16
1.4.2.3.2	RELLENOS	15 días	lun 08/08/16	mié 31/08/16
1.4.2.3.3	COLOCACIÓN ACERO DE REFUERZO (Fy=420 MP)	18 días	lun 29/08/16	lun 26/09/16
1.4.2.3.4	FUNDICIÓN CONCRETO CLASE D (Fc=21 MP)	21 días	mié 31/08/16	mar 04/10/16
1.4.2.3.5	COLOCACIÓN CORDONES	28 días	lun 26/09/16	mié 09/11/16
1.4.2.3.6	ADOQUIN MARCADOR VISUAL	21 días	mié 09/11/16	mar 13/12/16
1.4.2.3.7	INSTALACIÓN LOSETA TACTIL	14 días	mar 13/12/16	mié 04/01/17
1.4.2.3.8	MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	3 días	mar 13/12/16	vie 16/12/16
1.4.2.4	ESTRUCTURA METÁLICA-VIGAS-TABLERO	81 días	lun 05/09/16	jue 12/01/17
1.4.2.4.1	FUNDICIÓN COLUMNAS	14 días	lun 05/09/16	mar 27/09/16
1.4.2.4.2	FUNDICIÓN LOSA TABLERO	3 días	mié 21/12/16	lun 26/12/16
1.4.2.4.3	FABRICACIÓN ESTRUCTURA METALICA	14 días	mar 27/09/16	mié 19/10/16
1.4.2.4.4	MONTAJE Y TRANSPORTE ESTRUCTURA METÁLICA	5 días	mié 19/10/16	jue 27/10/16
1.4.2.4.5	INSTALACIÓN METALDECK	5 días	jue 15/12/16	vie 23/12/16
1.4.2.4.6	COLOCACIÓN MALLA ELECTROSOLDADA	5 días	jue 15/12/16	vie 23/12/16
1.4.2.4.7	COLOCACIÓN BARANDA METALICA	7 días	vie 23/12/16	mié 04/01/17
1.4.2.4.8	INSTALACIÓN DRENES DE TUBERIA	5 días	mié 04/01/17	jue 12/01/17
1.4.2.5	REDES DE SERVICIO	30 días	lun 08/08/16	vie 23/09/16
1.4.2.5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REDES ELÉCTRICAS	30 días	lun 08/08/16	vie 23/09/16
1.5	OBRAS COMPLEMENTARIAS	232 días	vie 08/01/16	vie 13/01/17
1.5.1	ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III	45 días	vie 08/01/16	lun 21/03/16
1.5.1.1	INGENIERIA CIVIL	45 días	vie 08/01/16	lun 21/03/16

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.5.1.1.1	PAVIMENTOS	30 días	mar 02/02/16	lun 21/03/16
1.5.1.1.2	GEOTÉCNICOS	30 días	vie 08/01/16	jue 25/02/16
1.5.1.1.3	TRÁNSITO VEHÍCULAR	20 días	vie 08/01/16	mié 10/02/16
1.5.1.1.4	SEÑALIZACIÓN	20 días	vie 08/01/16	mié 10/02/16
1.5.1.1.5	INTERVENCIÓN DE REDES	20 días	vie 08/01/16	mié 10/02/16
1.5.1.2	URBANÍSTICOS	30 días	vie 08/01/16	jue 25/02/16
1.5.1.2.1	MOBILIARIO URBANO	30 días	vie 08/01/16	jue 25/02/16
1.5.2	CONSTRUCCION	128 días	jue 23/06/16	vie 13/01/17
1.5.2.1	ESTRUCTURA PAVIMENTOS Y RAMPA	35 días	vie 23/09/16	vie 18/11/16
1.5.2.1.1	EXTENDIDO,NIVELADO Y COMPACTADO-SUBBASE GRANULAR	15 días	vie 23/09/16	mar 18/10/16
1.5.2.1.2	EXTENDIDO,NIVELADO Y COMPACTADO-BASE GRANULAR	15 días	mar 18/10/16	jue 10/11/16
1.5.2.1.3	COLOCACIÓN MEZCLA DENSA EN CALIENTE	3 días	jue 10/11/16	vie 18/11/16
1.5.2.2	TALUDES	15 días	jue 23/06/16	lun 18/07/16
1.5.2.2.1	PROTECCIÓN VEGETAL	15 días	jue 23/06/16	lun 18/07/16
1.5.2.2.2	COLOCACIÓN GEOTEXIL NT 2500	10 días	jue 30/06/16	lun 18/07/16
1.5.2.3	ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	12 días	lun 26/12/16	vie 13/01/17
1.5.2.3.1	POSTE PARA LUMINARIA	7 días	lun 26/12/16	jue 05/01/17
1.5.2.3.2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LAMPARAS	5 días	jue 05/01/17	vie 13/01/17
1.5.2.3.3	SUMINTRO DE SEÑALES VERTICALES	3 días	lun 26/12/16	vie 30/12/16
1.5.2.3.4	LINEA DE DEMARCACIÓN VIAL EN FRÍO	7 días	lun 26/12/16	jue 05/01/17
1.6	PUESTA EN MARCHA	3 días	jue 12/01/17	mar 17/01/17
1.6.1	PRUEBAS PRELIMINARES DE FUNCIONAMIENTO	3 días	jue 12/01/17	mar 17/01/17
1.6.1.1	CARGA	1 día	jue 12/01/17	vie 13/01/17
1.6.1.2	REVISIÓN CUMPLIMIENTO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	2 días	vie 13/01/17	mar 17/01/17
1.7	GERENCIA DE PROYECTO	262 días	lun 30/11/15	lun 23/01/17
1.7.1	INICIO	2 días	lun 30/11/15	mié 02/12/15
1.7.1.1	REGISTRO DE INTERESADOS	1 día	lun 30/11/15	mar 01/12/15
1.7.1.2	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	1 día	mar 01/12/15	mié 02/12/15
1.7.2	PLANEACIÓN	13 días	jue 03/12/15	mié 23/12/15
1.7.2.1	PLAN GESTIÓN DE INTEGRACIÓN	4 días	jue 10/12/15	mié 23/12/15
1.7.2.2	PLAN GESTIÓN DE TIEMPOS	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.3	PLAN GESTIÓN DE COSTOS	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.4	PLAN GESTIÓN DE ALCANCE	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.5	PLAN GESTIÓN DE CALIDAD	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.6	PLAN GESTIÓN DE ADQUISICIONES	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.7	PLAN GESTIÓN DE COMUNICACIONES	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.8	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.9	PLAN GESTIÓN DE SEGURIDAD	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.10	PLAN GESTIÓN DE RIESGOS	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.11	PLAN DE GESTIÓN DEL RECURSO HUMANO	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.12	PLAN GESTIÓN RECLAMACIONES	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.13	PLAN GESTIÓN DE INTERESADOS	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.14	PLAN GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.2.15	PLAN GESTIÓN DE FINANCIACIÓN	5 días	jue 03/12/15	jue 10/12/15
1.7.3	EJECUCIÓN	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.1	DATOS DE DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.2	SOLICITUDES DE CAMBIO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.3	ACTUALIZACIONES DEL P.G.	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.4	ACTUALIZACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.5	ENTREGABLES	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.6	CONTRATOS DE PERSONAL Y ADQUISICIONES FIRMADOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.7	ACTUALIZACIONES ACTIVOS PROCESOS DE ORGANIZACIÓN	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.8	MEDICIÓN DESEMPEÑO SEGURIDAD	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.9	ACTUALIZACIÓN PLAN DE MEJORA PROCESOS DE SEGURIDAD	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.10	COMUNICACIONES DEL PROYECTO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.11	MEDICIÓN DESEMPEÑO AMBIENTAL	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.12	ACTUALIZACIÓN PLAN MEJORA PROCESOS AMBIENTAL	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.3.13	REGISTRO DE INCIDENTES GESTIÓN INTERESADOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4	MONITOREO Y CONTROL	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.1	SOLICITUDES DE CAMBIO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.2	ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.3	ACTUALIZACIONES AL P.G.	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.4	INFORMES DEL DESEMPEÑO DEL TRABAJO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.5	SOLICITUDES DE CAMBIO APROBADAS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.6	REGISTRO DE CAMBIOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.7	ENTREGABLES ACEPTADOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.8	ACTUALIZACIÓN DE LOS ACTIVOS DE PROCESO DE LA ORGANIZACIÓN	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.9	PRONÓSTICO DEL CRONOGRAMA	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.10	PRONÓSTICO DE COSTOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11	CONTROL DE CALIDAD	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.1	MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.2	CAMBIOS VALIDADOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.3	ENTREGABLES VERIFICADOS	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.4	INFORMACIÓN DE DESEMPEÑO DE TRABAJO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.5	SOLICITUDES DE CAMBIO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.6	ACTUALIZACIONES AL PLAN DE GESTIÓN	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.7	ACTUALIZACIÓN A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.11.8	ACTUALIZACIONES A LOS ACTIVOS DE PROCESO DE LA ORGANIZACIÓN	209 días	mié 23/12/15	mar 22/11/16
1.7.4.12	CONTROL DESEMPEÑO SEGURIDAD	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.1	MEDIDAS DE CONTROL DE SEGURIDAD	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.2	REPARACIÓN DEFECTOS VALIDADOS	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.3	ACTUALIZACIONES A LA LÍNEA BASE DE SEGURIDAD	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.4	RECOMENDACIONES ACCIONES CORRECTIVAS	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.5	SOLICITUDES DE CAMBIO	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.6	ACTUALIZACIONES ACTIVOS PROCESO ORGANIZACIÓN	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.7	VALIDACIÓN DE ENTREGABLES	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.8	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN SEGURIDAD	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.9	ACTUALIZACIÓN DEL P.G.	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.10	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MONITOREO Y CONTROL DE SEGURIDAD	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.12.11	REPORTE DE NO CONFORMIDADES	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13	CONTROL DESEMPEÑO AMBIENTAL	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13.1	MEDIDAS CONTROL AMBIENTAL	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13.2	REPARACIÓN DEFECTOS VALIDADOS	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13.3	ACTUALIZACIONES A LA LÍNEA BASE AMBIENTAL	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13.4	RECOMENDACIONES ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13.5	SOLICITUDES DE CAMBIO	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16
1.7.4.13.6	ACTUALIZACIÓN ACTIVOS PROCESO ORGANIZACIÓN	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16

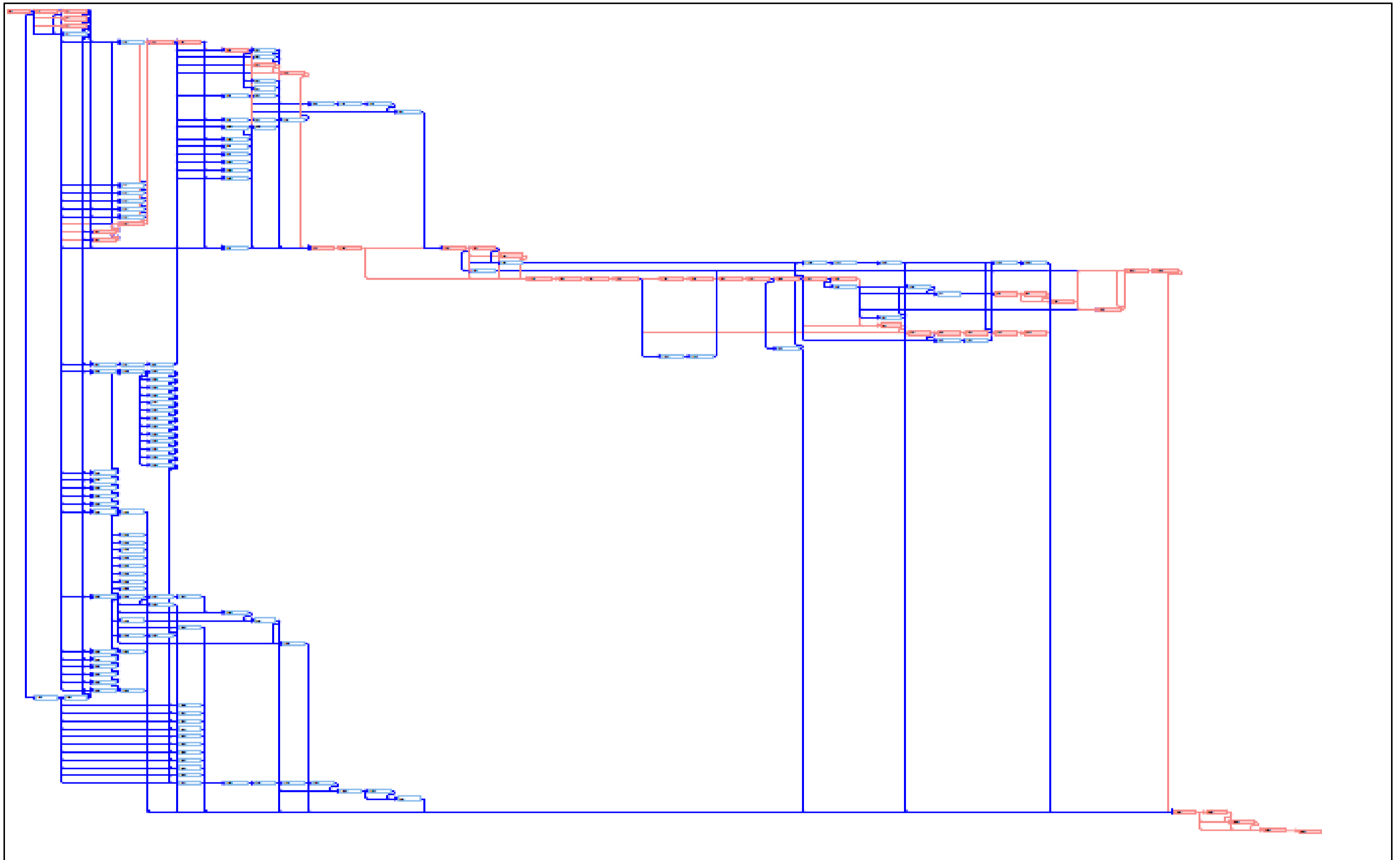
1.7.4.13.7	ENTREGABLES VALIDADOS	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16	\$7.646.400,00
1.7.4.13.8	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN.	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16	\$2.824.800,00
1.7.4.13.9	ACTUALIZACIÓN AL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16	\$3.776.400,00
1.7.4.13.10	CONTROL DE RIESGOS-RESERVA CONTINGENCIA	240 días	Jue 10/12/15	Mié 28/10/16	\$164.074.800,00
1.7.4.13.11	ACCIONES CORRECTIVAS PRODUCTO DEL CONTROL FINANCIERO	240 días	jue 10/12/15	mié 28/12/16	\$12.454.800,00
1.7.5	CIERRE	5 días	vie 13/01/17	lun 23/01/17	\$8.632.000,00
1.7.5.1	TRANSFERENCIA PRODUCTO Y CIERRE CONTRACTUAL	3 días	mar 17/01/17	lun 23/01/17	\$3.722.000,00
1.7.5.2	ACTUALIZACIONES ACTIVOS DE PROCESO DE ORGANIZACIÓN	5 días	vie 13/01/17	lun 23/01/17	\$1.580.000,00
1.7.5.3	ADQUISICIONES CERRADAS	5 días	vie 13/01/17	lun 23/01/17	\$960.000,00
1.7.5.4	RECLAMACIONES RESUELTAS	5 días	vie 13/01/17	lun 23/01/17	\$1.410.000,00
1.7.5.5	DOCUMENTACIÓN DESEMPEÑO FINANCIERO Y LECCIONES APRENDIDAS	5 días	vie 13/01/17	lun 23/01/17	\$960.000,00

Fuente: Los Autores

DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO

En la [ilustración 26](#) se muestra la programación del proyecto

Ilustración 26. Programación del proyecto

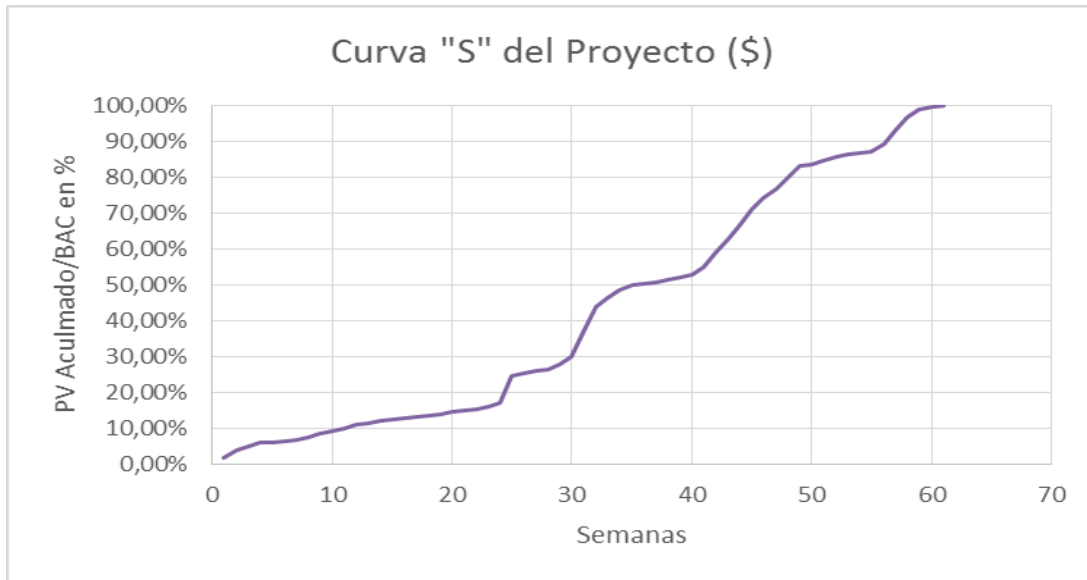


Fuente: Los Autores

CURVA S de Avance del Proyecto

En la [ilustración 27](#) se observa la curva S de avance del proyecto

Ilustración 27. Curva "S " de avance del proyecto



Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO:

En el Plan de gestión del costo se consignan el costo total del proyecto y la periodicidad con que se realizan los informes de los costos.

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	-------------------

Nivel de exactitud	Unidad de Medida	Umbral de control
El costo total para la construcción del puente peatonal metálico en el sector de Bellavista en el municipio de Marinilla es de \$2.092.594.731,82	Millones de pesos moneda colombiana	La desviación del presupuesto es de 10%

Reglas para la medición de desempeño

El índice de desempeño se utilizará el método de valor ganado.

Costos informes y formatos

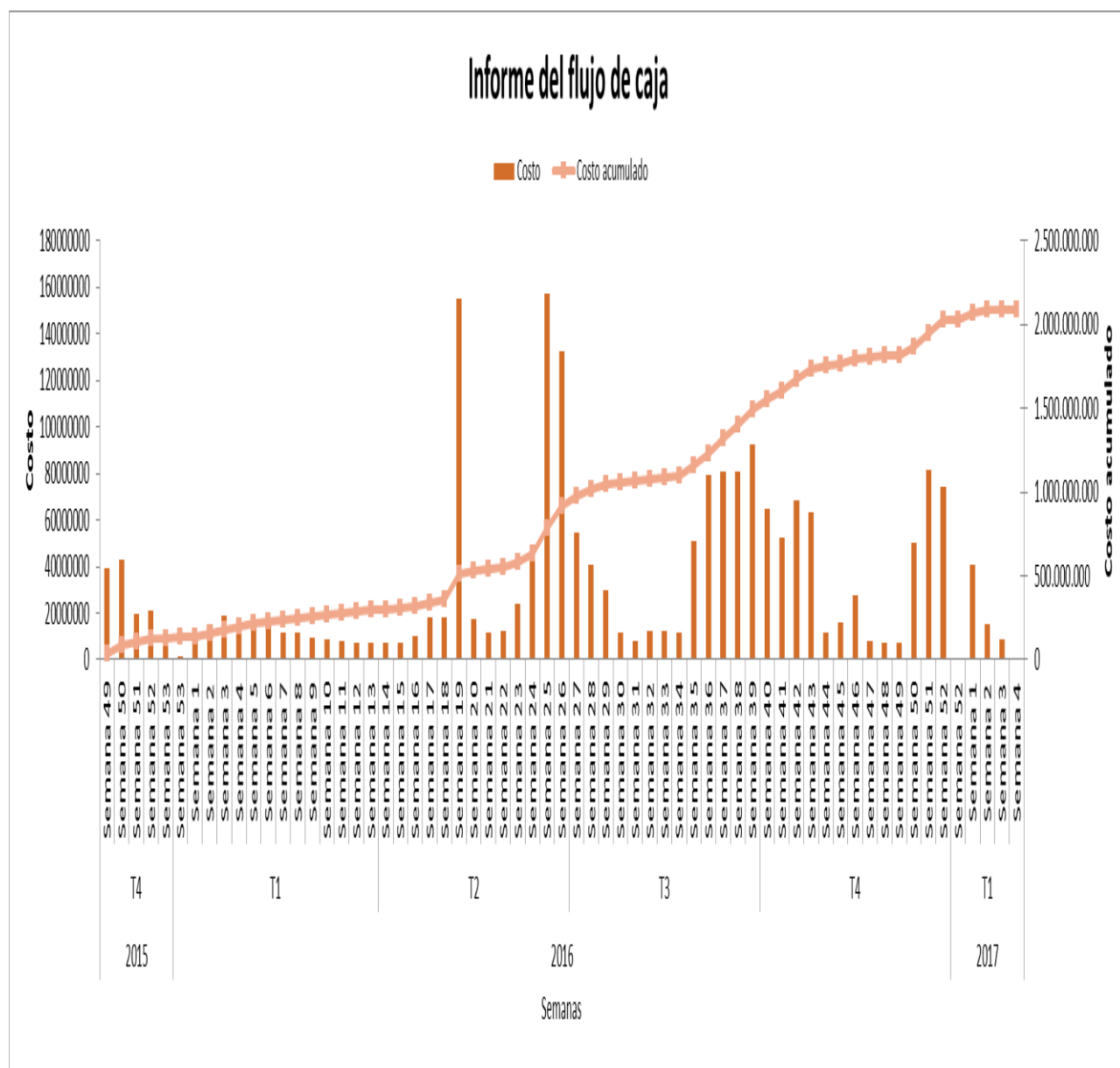
Los informes de los costos se realizarán con una periodicidad de treinta días, en donde se monitoreará el comportamiento de la curva S del presupuesto, los valores de los índices de desempeño del costo y la varianza.

Gestión de proceso

Estimación de los costos	Los costos de los estudios y diseños se estimaron utilizando los costos de proyectos similares en la zona en donde se realiza el proyecto construcción puente peatonal. Los costos de la construcción se realizaron con base en el análisis realizado con los precios del mercado de la zona y de los precios de INVÍAS.
Desarrollo del presupuesto	El presupuesto del proyecto asciende a la suma de \$ 2.092.594.731,82
Actualización, seguimiento y control	El control del proyecto se realizará con base en la técnica de valor ganado

En la [ilustración 28](#) se muestra el flujo de caja proyectado el valor por semanas

Ilustración 28. Flujo de Caja del proyecto



Fuente: Los Autores

Con base en la información extraída del MS Project respecto al flujo de caja, en la [Tabla 43](#) se muestra el desglose semana a semana de las inversiones proyectadas para la construcción del puente peatonal metálico, hasta completar la culminación y puesta en marcha del proyecto.

Tabla 43 Flujo de Caja del Proyecto

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
Año	Trimestre	Semana	Costo	Costo acumulado		
2015	T4	Semana 49	\$ 39.318.800,00	\$ 39.318.800,00		
		Semana 50	\$ 43.317.956,88	\$ 82.636.756,88		
		Semana 51	\$ 19.665.931,53	\$ 102.302.688,41		
		Semana 52	\$ 21.348.776,73	\$ 123.651.465,14		
		Semana 53	\$ 6.083.413,54	\$ 129.734.878,69		
	Total T4		\$ 129.734.878,69	\$ 129.734.878,69		
Total 2015			\$ 129.734.878,69	\$ 129.734.878,69		
2016	T1	Semana 53	\$ 1.691.490,89	\$ 131.426.369,57		
		Semana 1	\$ 9.281.516,93	\$ 140.707.886,50		
		Semana 2	\$ 15.578.734,03	\$ 156.286.620,53		
		Semana 3	\$ 19.252.224,16	\$ 175.538.844,69		
		Semana 4	\$ 18.844.324,16	\$ 194.383.168,85		
		Semana 5	\$ 17.981.224,16	\$ 212.364.393,02		
		Semana 6	\$ 15.519.053,11	\$ 227.883.446,13		
		Semana 7	\$ 11.899.641,93	\$ 239.783.088,05		
		Semana 8	\$ 11.811.516,93	\$ 251.594.604,98		
		Semana 9	\$ 10.123.704,43	\$ 261.718.309,40		
		Semana 10	\$ 8.859.204,43	\$ 270.577.513,83		
		Semana 11	\$ 8.654.329,43	\$ 279.231.843,25		
		Semana 12	\$ 7.821.829,43	\$ 287.053.672,68		
		Semana 13	\$ 7.683.079,43	\$ 294.736.752,11		
			Total T1		\$ 165.001.873,42	\$ 294.736.752,11
			T2	Semana 14	\$ 7.724.150,85	\$ 302.460.902,96
				Semana 15	\$ 7.754.954,43	\$ 310.215.857,39
				Semana 16	\$ 10.793.287,76	\$ 321.009.145,15
				Semana 17	\$ 18.389.121,09	\$ 339.398.266,24
				Semana 18	\$ 18.389.121,09	\$ 357.787.387,33
				Semana 19	\$ 155.165.121,09	\$ 512.952.508,42
				Semana 20	\$ 17.701.321,09	\$ 530.653.829,52
				Semana 21	\$ 12.023.204,43	\$ 542.677.033,94
				Semana 22	\$ 12.483.437,76	\$ 555.160.471,70
				Semana 23	\$ 24.045.251,57	\$ 579.205.723,27
				Semana 24	\$ 48.641.671,09	\$ 627.847.394,36
				Semana 25	\$ 157.290.329,43	\$ 785.137.723,79
				Semana 26	\$ 133.232.062,76	\$ 918.369.786,55
			Total T2		\$ 623.633.034,44	\$ 918.369.786,55
			T3	Semana 27	\$ 54.669.487,76	\$ 973.039.274,31
				Semana 28	\$ 40.822.630,62	\$1.013.861.904,92
				Semana 29	\$ 30.304.178,24	\$1.044.166.083,16
				Semana 30	\$ 11.897.976,33	\$1.056.064.059,49
				Semana 31	\$ 7.968.704,43	\$1.064.032.763,91
				Semana 32	\$ 12.835.237,76	\$1.076.868.001,67
		Semana 33	\$ 12.978.371,09	\$1.089.846.372,77		
		Semana 34	\$ 12.107.513,95	\$1.101.953.886,72		
		Semana 35	\$ 51.214.852,04	\$1.153.168.738,76		

FLUJO DE CAJA PROYECTADO				
Año	Trimestre	Semana	Costo	Costo acumulado
		Semana 36	\$ 80.061.623,47	\$1.233.230.362,23
		Semana 37	\$ 81.285.537,76	\$1.314.515.899,99
		Semana 38	\$ 81.340.204,43	\$1.395.856.104,42
		Semana 39	\$ 92.847.641,33	\$1.488.703.745,75
	Total T3		\$ 570.333.959,20	\$1.488.703.745,75
	T4	Semana 40	\$ 65.379.731,81	\$1.554.083.477,56
		Semana 41	\$ 52.562.746,09	\$1.606.646.223,65
		Semana 42	\$ 68.614.517,52	\$1.675.260.741,17
		Semana 43	\$ 63.873.379,43	\$1.739.134.120,60
		Semana 44	\$ 11.908.579,43	\$1.751.042.700,02
		Semana 45	\$ 16.627.563,95	\$1.767.670.263,97
		Semana 46	\$ 28.194.371,09	\$1.795.864.635,06
		Semana 47	\$ 8.302.010,33	\$1.804.166.645,39
		Semana 48	\$ 7.608.691,67	\$1.811.775.337,06
		Semana 49	\$ 7.608.691,67	\$1.819.384.028,72
		Semana 50	\$ 50.319.948,81	\$1.869.703.977,53
		Semana 51	\$ 81.828.282,14	\$1.951.532.259,68
		Semana 52	\$ 74.887.979,29	\$2.026.420.238,96
	Total T4		\$ 537.716.493,21	\$2.026.420.238,96
Total 2016			\$1.896.685.360,28	\$2.026.420.238,96
2017	T1	Semana 52	\$ -	\$2.026.420.238,96
		Semana 1	\$ 41.189.792,86	\$2.067.610.031,82
		Semana 2	\$ 15.792.500,00	\$2.083.402.531,82
		Semana 3	\$ 8.914.366,67	\$2.092.316.898,49
		Semana 4	\$ 277.833,33	\$2.092.594.731,82
	Total T1		\$ 66.174.492,86	\$2.092.594.731,82
Total 2017			\$ 66.174.492,86	\$2.092.594.731,82
Total general			\$2.092.594.731,82	\$2.092.594.731,82

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:

En el Plan de Calidad se determinan los roles y responsabilidades de los profesionales encargados de entregar un producto a satisfacción.

Título del proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla	Fecha: Noviembre 2 de 2015
---	----------------------------

Roles y Responsabilidades de la Calidad

Rol	Responsabilidades
1. Gerente de Proyecto	<ol style="list-style-type: none">1. Garantizar que el objetivo del proyecto se desarrolle con los parámetros y estándares establecidos en el alcance del mismo.2. Aprobación de los formatos que se elaboren para el seguimiento de los procesos.3. Buscar la mejora continua durante la ejecución del proyecto.4. Sostener los indicadores de desempeño de competencia de los integrantes del proyecto.5. Desarrollar acciones preventivas en la ejecución del proyecto.
2. Coordinador de calidad	<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar el plan de calidad del proyecto.2. Elaboración de los formatos en los cuales se llevará el control de los procesos.3. Capacitar y concientizar al personal de temas relacionados con la calidad.4. Programar las auditorías de calidad y realizar el seguimiento de las mismas.
3. Director de la obra	<ol style="list-style-type: none">1. Cumplir con las especificaciones de la obra lo que aseguraría los estándares establecidos de la calidad del proyecto.2. Cumplir con las Normas Técnicas del INVÍAS, la ANI y las especificaciones particulares del proyecto.3. Asistir en los comités técnicos con la entidad territorial.
Enfoque de Planificación de la Calidad	
El enfoque de la planificación de la calidad está orientado a mejorar la seguridad de traslado de los habitantes del municipio de Marinilla del sector comercial al residencial. Teniendo en cuenta las Normas Técnicas Colombiana NTC 4774- INCONTEC y las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías- INVÍAS.	
Enfoque de Aseguramiento de la calidad	
El aseguramiento del proyecto de la calidad se llevará a cabo mediante el registro de los documentos donde se llevará el reporte de los procesos lo que brindará confianza en que se cumplirán los requisitos establecidos. El aseguramiento también generado por el recurso humano y los materiales utilizados para la construcción del puente peatonal.	
Enfoque de Control de la Calidad	
Realizar monitoreo de las actividades y procesos quedando registradas en el documento de control y seguimiento de procesos, llevando a cabo las acciones correctivas que se generen, asegurando que el producto cumple con las especificaciones requeridas.	
Enfoque de Mejoramiento de la Calidad	
Establecer la metodología para las acciones correctivas y preventivas del proyecto, una herramienta que les permita prevenir la ocurrencia de no conformidades, a través de acciones apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.	

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSO HUMANO:

Se definen los roles y responsabilidades de cada uno de los integrantes del proyecto con su autoridad asignada.

Plan de Gestión de Recurso Humano

Título del proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla	Fecha: Noviembre 2 de 2015
---	----------------------------

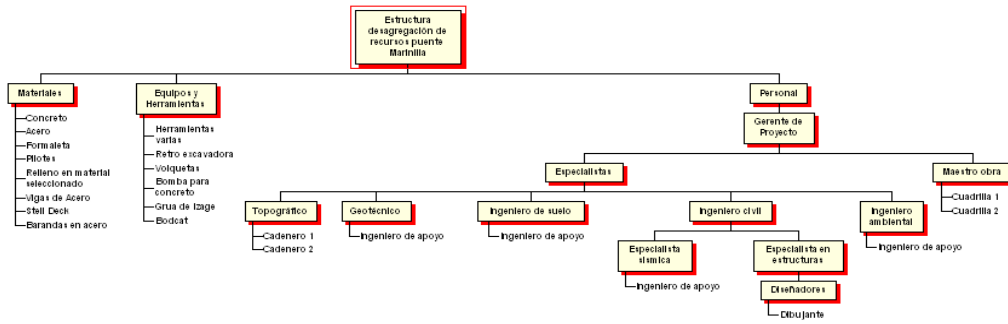
Roles, Responsabilidad y Autoridad

Rol	Responsabilidad	Autoridad
Gerente de Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el alcance del proyecto. 2. Identificación de los requisitos. 3. Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, claras y concisas con los involucrados. 4. Tramitar con los involucrados para cumplir con los requisitos del proyecto. 5. Realizar el control y seguimiento del proyecto. 6. Generar los avances de informes del proyecto. 	Alto
Especialistas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyar para que los estudios respectivos de cada especialista se cumplan en los tiempos y con las especificaciones requeridas. 2. Presentación de cada especialista de los informes de sus actividades realizadas. 	Medio
Director de Obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el cumplimiento de los tiempos del proyecto. 2. Revisar el alcance del proyecto. 3. Verificar la cantidad, calidad de los materiales y equipos en el desarrollo del trabajo. 	Alto
Coordinador de calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisar el control de calidad del proyecto durante su desarrollo. 2. Programar y realizar las auditorías de calidad del proyecto. 	Medio
Ingeniero Residente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyar al gerente de proyecto y al director de la obra en el cumplimiento de los tiempos y calidad del proyecto. 	Medio
Contador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ayudar a la verificación del presupuesto del proyecto. 2. Controlar los pagos efectuados. 3. Autorizar los desembolsos y la liquidación de impuestos. 4. Garantizar la evidencia de los soportes contables y la liquidación final del cierre del proyecto. 	Medio

En la [ilustración 29](#) se muestra Estructura Organizacional de los Recursos

Estructura Organizacional del proyecto

Ilustración 29. Estructura de Desagregación de Recursos del Proyecto



Fuente: Los Autores

Continuación Plan de Gestión de Recurso Humano

Plan de Gestión de Personal		
Adquisición del Personal		Liberación del Personal
<p>Se define el recurso humano para desarrollar el proyecto con sus roles, responsabilidades, líneas de mando, capacitaciones y el tipo de contrato con el objetivo de obtener el equipo humano idóneo, esta selección se lleva a cabo de acuerdo a los perfiles requeridos para cada cargo.</p>		<p>Este se verifica según el contrato y de acuerdo a los avances y cumplimiento de cronograma del proyecto teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificación y cumplimiento de las actividades del personal asignado a la labor para proceder al cierre formal del contrato. -Para personal adicional si se requiere se solicitara a la empresa contratista. -Con la validación, satisfacción, paz y salvo y cumplimiento de los requerimientos se procederá a la liquidación formal de cada uno de los empleados. – Acta formal de cierre del proyecto.
Calendario de Recursos		
<p>El proyecto inicia el 30 de noviembre de 2015 con el horario de lunes a viernes de 7:00 am a 5:00 pm con una hora de almuerzo. Los sábados de 8:00 am a 12:00 m. Los domingos y festivos no se trabajan.</p>		
Requisito de formación		
Equipo	Requerimientos de Entrenamiento	Habilidades Interpersonales
Gerente de Proyecto	Profesional en Ingeniería Civil, Administración de empresas o Arquitectura con experiencia mínima de 2 años en proyectos, manejo de personal, almacenamiento de datos e inducción al cargo. Especialista en Gerencia de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación efectiva, clara, concisa. -Liderazgo. -Influenciador. -Motivador. -Negociador y conciliador de conflictos. -Analista de alternativas. -Tomador de decisiones.
Especialistas	Profesionales en (Ambiental, Geotécnico, Ingeniero de suelos, Topográfico e Ingeniero civil) que manejen conocimientos en proyectos de construcción de puentes peatonales e inducción al cargo.	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación asertiva y efectiva. -Analista de alternativas de solución.

Director de Obra	Profesional en Ingeniería civil o Arquitecto con experiencia de 2 años en proyectos de construcción de puentes peatonales con adecuado manejo de personal e inducción al cargo.	-Comunicación efectiva, clara, concisa. -Analista de alternativas. -Tomador de decisiones. -Liderazgo.
Coordinador de calidad	Profesional de calidad en normas ISO 9004,ISO 10005,ISO 10006, NTC 4774- INCONTEC y las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías-INVÍAS, e inducción al cargo.	-Comunicación efectiva, clara y concisa.
Contador	Profesional en conocimientos financieros, contables, tributarios e inducción al cargo.	-Comunicación efectiva, clara y concisa
Ingeniero Residente	Manejo de personal e inducción al cargo.	-Comunicación efectiva, clara y concisa -Liderazgo. -Analista de alternativas, -Negociador y conciliador de conflictos.
Incentivos y Reconocimientos		
Carta de buen desempeño en el proyecto realizado.		
Reglamentos, Normas y Cumplimiento de la Política		
<ul style="list-style-type: none"> -Cumplir con los horarios establecidos. -Desarrollar las funciones establecidas en el cargo. -Cumplir con las normas de seguridad industrial para los cargos que apliquen. -Cumplir con requisitos de contratación. -Normas de seguridad industrial de acuerdo al cargo a desempeñar con su respectiva dotación de protección personal y capacitándolos en seguridad laboral. -Prestaciones sociales para los empleados de acuerdo a lo establecido por la ley laboral. -Cumplimiento de la Política de Calidad del proyecto. 		
Seguridad		
Capacitación para que los empleados mantengan su integridad física y como persona, prevenir accidentes.		

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES: En el plan de comunicaciones se define como serán las comunicaciones con los involucrados durante el proyecto el medio y la frecuencia.

Título del proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: Noviembre 2 de 2015
--	----------------------------

Interesados	Información	Medio	Tiempo y frecuencia	Remitente
Alcalde	Informes del desarrollo del avance del proyecto.	Verbal: Reuniones presenciales, telefónicas, videoconferencia. Escrito: Comunicados por cartas Virtual: Correo electrónico	Duración= 8 meses Frecuencia= Quincenales o cuando sea necesario.	Gerente de Proyectos
Gerente de Proyectos	-Entrega de avance del desarrollo del proyecto con informes. -Imprevistos en el desarrollo del proyecto. Asiste a los comités de verificación y aceptación de cambios	Verbal: Reuniones presenciales, telefónicas, Videoconferencia. Escrito: Comunicados por cartas Virtual: Correo electrónico.	Duración= 8 meses Frecuencia Semanal o cuando se requiera.	Director de la obra
Gerente de Proyectos	Reporte de avance de los jefes del proceso para verificación del desarrollo del proyecto de acuerdo a los costos, alcance y cronograma	Verbal: Reuniones presenciales, telefónicas, videoconferencia. Escrito: Comunicados por cartas Virtual: Correo electrónico	Duración= 8 meses Frecuencia Semanal, o cuando se requiera	Ingeniero Residente
Gerente de Proyectos	Reporte de los estudios realizados para la validación de suelos diseños, impacto ambiental, topografía de terreno Está en los comités de verificación y aceptación de cambios	Verbal: Reuniones presenciales, telefónicas, videoconferencia. Escrito: Comunicados por cartas -Virtual: Correo electrónico	Duración = 3 meses Frecuencia Mensual (en estudios y diseños) Quincenal (comités) o cuando se requiere.	Especialistas

Gerente de Proyecto	Reporte de auditoría de los procesos verificando si se está cumpliendo con los requerimientos específicos de calidad. Está en los comités de verificación y aceptación de cambios	Verbal: Reuniones presenciales, telefónicas, videoconferencia. Escrito: Comunicados por cartas Virtual: Correo electrónico	Duración= 8 meses Frecuencia Mensual Quincenal (comités)	Coordinador de Calidad
---------------------	---	---	---	------------------------

Supuestos	Restricciones
<p>-Que alguno de los líderes de un proceso, omita información relevante para el proyecto.</p> <p>-Que se puedan controlar las mediciones en el tiempo establecido.</p> <p>-Inadecuado uso de las comunicaciones internas y externas.</p> <p>-Cumplimiento de las reuniones establecidas en el tiempo programado.</p>	<p>-El control de seguimiento del proyecto no se realice con los requerimientos establecidos.</p> <p>-Las malas relaciones laborales entre los clientes internos y externos.</p> <p>-Malas relaciones entre clientes internos.</p> <p>-Mal manejo de la información confidencial del proyecto.</p>

Glosario de Términos y Siglas

- Accidentalidad=Número proporcional de accidentes en un lugar y tiempo determinado.
- Bahías de parqueo=Vía ubicada debajo del puente con la finalidad de que los buses intermunicipales parqueen para dejar y recoger pasajeros de otros municipios.
- Barandas de protección=Elemento para proteger a los peatones cuando pasen el puente.
- Interesados: Las personas o entidades que están involucrados en el proyecto.
- Mobiliario Urbano=Conjunto de objetos y piezas de equipamiento instalados en la vía pública (bancos, papeleras, baldosas.
- Pilotes=Elemento constructivo utilizado para cimentación de obras que permite trasladar las cargas a un sitio resistente al suelo.
- Puente peatonal=Permite el paso de peatones de un lugar a otro sin arriesgar la vida.
- Ramplas=Es un elemento de la arquitectura que permite vincular dos lugares que están a la misma altura.

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Título del proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla	Fecha: 31 de octubre de 2015
---	------------------------------

Metodología

La metodología establecida por el equipo de trabajo para la elaboración del presente documento para la Construcción de un puente peatonal en el PR 40+950 de la vía Medellín – Bogotá a la altura del municipio de Marinilla, consistió en realizar reuniones en donde se aplicó la técnica de lluvia de ideas y de juicio de expertos con el fin de determinar los posibles riesgos a los cuáles se pueda ver afectado el proyecto durante su desarrollo

Roles y Responsabilidades

Se establecen los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de trabajo interdisciplinario para la gestión de los riesgos del proyecto.

Descripción de roles y responsabilidades en la gestión de Riesgos

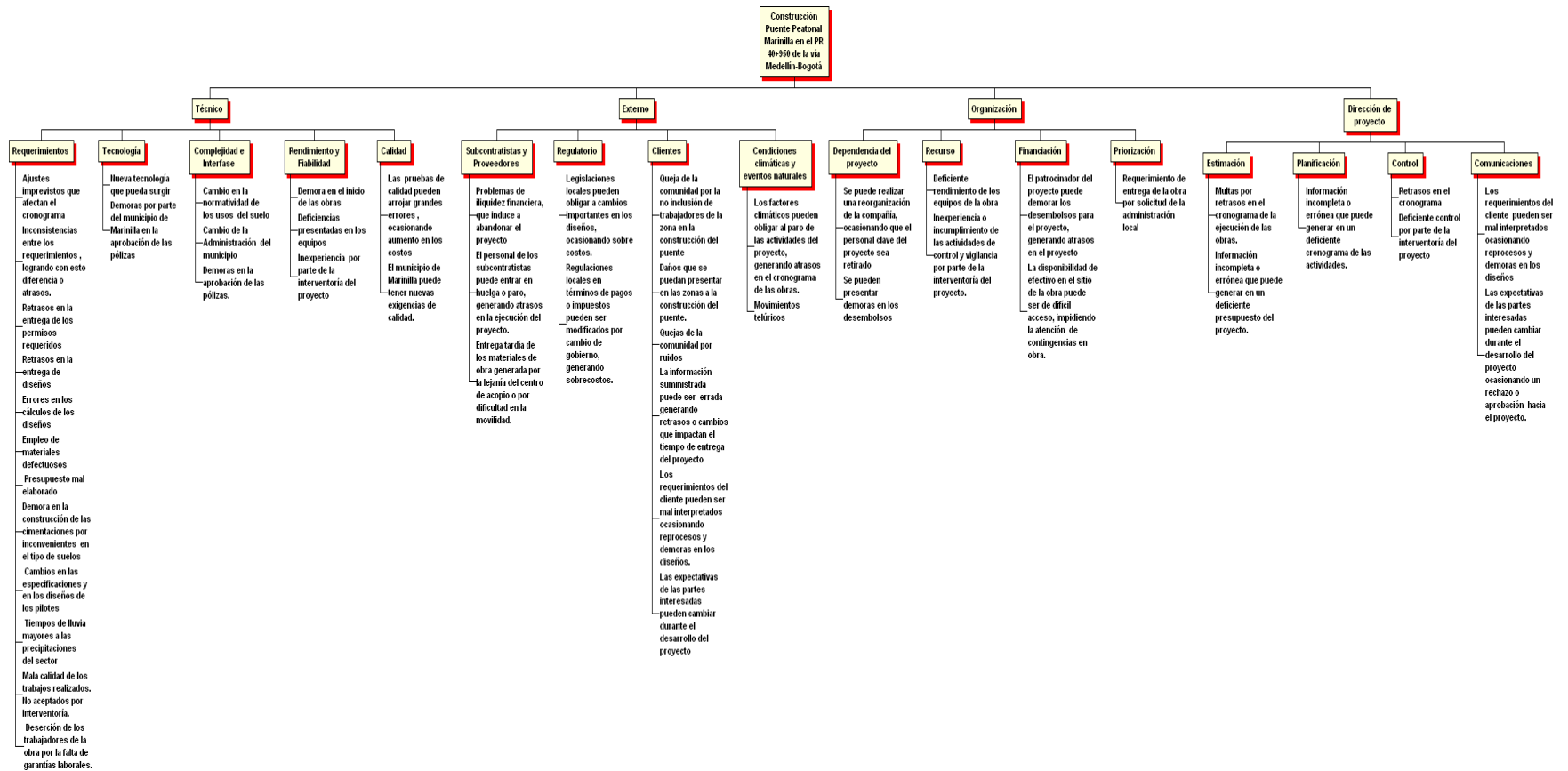
ROL	RESPONSABILIDAD
Gerente del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Convocar al equipo interdisciplinario de riesgos del proyecto. Asistir y dirigir a las reuniones de seguimiento de riesgos desde el inicio del proyecto, • Tomar decisiones. • Gestionar, si lo amerita, la aplicación de la reserva.
Coordinador de los Diseños	<ul style="list-style-type: none"> • Asistir y Participar en las reuniones de seguimiento de riesgos. • Realizar la lista de chequeo en la etapa de pre construcción. • Recomendar al gerente de proyecto sobre las acciones a mitigar de los riesgos a cargo de su competencia.
Ingeniero Residente	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste y participa en las reuniones de seguimiento de riesgos • En fase de monitoreo y control de riesgos de la construcción debe realizar las listas de chequeo y recopilación de verificación. • Presenta indicadores al gerente de proyecto y emite recomendaciones sobre los riesgos de los cuáles es propietario.
Especialista Financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Participar en las reuniones interdisciplinarias de seguimiento de riesgos. • Recopilar las verificaciones y listas de chequeo de los riesgos de conformidad con su competencia. • Entregar los indicadores al gerente del proyecto, • Recomendar al gerente la manera de mitigar el riesgo.
Especialista Ambiental	
Especialista Social	
Especialista Topográfico	
Especialista de Suelos	
Especialista Estructural	
Especialista para realizar el Estudio de Demanda Peatonal	
Especialista para el Diseño Urbanístico y Paisajístico	
Especialista de Calidad	

Fuente: Los Autores

Categoría del riesgo.

En la [ilustración 30](#) se presenta la Estructura de Desagregación del Riesgo, con base en esta información se realizarán los análisis cualitativos y cuantitativos.

Ilustración 30. Estructura de Desagregación del Riesgo



Fuente: Los Autores

Costo de Gestión

Se presenta el presupuesto para la gestión de riesgos del proyecto Construcción del puente peatonal metálico ubicado en el PR 40+950 de la vía Medellín- Bogotá a la altura del municipio de Marinilla en el departamento de Antioquía

En la [tabla 44](#) se muestra el presupuesto de gestión de riesgos

Tabla 44. Presupuesto gestión de Riesgos

PRESUPUESTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO					
COSTO DIRECTO- DEL PERSONAL					
Ítem	Unidad	Cantidad en meses	Dedicación Mensual en %	Asignación salarial por mes	Valor a pagar total
Gerente del Proyecto	Und	7	0,4	\$10.000.000,00	\$28.000.000,00
Coordinador de los diseños	Und	3	0,5	\$6.000.000,00	\$9.000.000,00
Especialista financiero	Und	5	0,2	\$5.000.000,00	\$5.000.000,00
Especialista Ambiental	Und	7	0,4	\$5.000.000,00	\$14.000.000,00
Especialista Social	Und	7	0,4	\$5.000.000,00	\$14.000.000,00
Especialista Topográfico	Und	5	0,5	\$5.000.000,00	\$12.500.000,00
Especialista de suelos	Und	5	0,2	\$5.000.000,00	\$5.000.000,00
Especialista Estructural	Und	4	0,2	\$5.000.000,00	\$4.000.000,00
Especialista para realizar el estudio de demanda peatonal	Und	3	0,1	\$5.000.000,00	\$1.500.000,00
Especialista en diseño Urbanístico y Paisajístico	Und	4	0,2	\$5.000.000,00	\$4.000.000,00
Especialista de calidad	Und	7	0,3	\$5.000.000,00	\$10.500.000,00
Presupuesto para la gestión de riesgo					\$107.500.000,00
Factor multiplicador				1,5	
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$161.250.000,00

Fuente: Los Autores

PROTOCOLO PARA USO DE LA RESERVA DE CONTINGENCIA

Se han establecido los protocolos de contingencia para garantizar la continuidad del proyecto en caso de la materialización de algunos de los riesgos, estas reservas son de contingencia y de gestión.

Reserva de contingencia y de gestión

Reserva de contingencia

La reserva de contingencia se proyecta con la finalidad de atender los efectos de los riesgos previstos. El valor total se calcula con base en los valores esperados de los impactos económicos de los riesgos que se priorizan.

Protocolo para uso de la reserva de contingencia

Una vez se materialice el riesgo, el gerente del proyecto analizará lo siguiente:

1. Analizará si este riesgo se encuentra previsto, es decir si está definido en el registro.
2. Revisar el presupuesto que se necesita para la atención debida de conformidad con el caso y los fondos que se encuentren establecidos en la reserva de contingencia
3. Actualizar el historial de la trazabilidad de la atención a los riesgos.
4. Notificar al dueño del riesgo correspondiente sobre su aprobación, con la finalidad de emprender la estrategia de la atención

Notificar al *Sponsor* sobre la acción tomada conforme al plan de comunicaciones del proyecto.

Reserva de la Gestión

La reserva de gestión también llamada reserva de gerencia, se destina para atender los efectos generados sobre los riesgos no previstos.

El inversionista del proyecto, el cual es la Agencia Nacional de Infraestructura, ha establecido de manera previa un monto del 8% del valor total de su valor, el cual equivale a \$152 millones de pesos.

Protocolo para uso de la reserva de gestión

Una vez se materialice el riesgo, el gerente de proyecto analizará lo siguiente:

1. Verificará si se trata de un riesgo no previsto.
2. Si cumple la anterior condición, se revisa el presupuesto que se requiera para la atención, de conformidad con el caso y los fondos que se encuentren dentro del monto establecido para la reserva de gestión para proceder a solicitar al *sponsor* su aprobación para el uso respectivo.
3. Se actualiza el historial de la trazabilidad de la atención de riesgos y se asignará nuevo dueño al riesgo correspondiente para emprender la estrategia de atención.
4. Se notifica al *sponsor* sobre la última acción conforme al plan de comunicaciones del proyecto.

Frecuencia y oportunidad

El equipo interdisciplinario liderado por la gerencia del proyecto, realizará las siguientes reuniones como se muestra en la [tabla 45](#)

Tabla 45. Frecuencia y oportunidad

Tipo de reunión	Periodicidad
Seguimiento sobre la gestión de riesgos	Semanal
Auditorías sobre los productos y procesos de la gestión del riesgo	Quincenal

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES: En el plan de adquisiciones se define la manera de adquirir los insumos para el desarrollo del proyecto.

Plan de Gestión de Adquisiciones

Título del proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla	Fecha: Noviembre 2 de 2015
---	----------------------------

Autoridad de Adquisiciones	
Gerente de Proyecto	
Roles y Responsabilidades	
Gerente de Proyectos	Jefe de Compras
<p>Responsable de la gestión predial (Avalúo, títulos y Ficha predial) que se requieren para la construcción del puente; aprobación de la ubicación donde se va a construir el puente</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elegir el sitio que cumpla con los requerimientos técnicos necesarios para la ubicación exacta de la infraestructura. - Realizar el avalúo de los predios teniendo como base los precios aprobados por las lonjas de propiedad autorizadas. - Realizar el estudio del Título Predial. - Realizar la Ficha Predial <p>Realización del contrato de Compra .venta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Legalización del predio a nombre del municipio <p>-El Gerente de Proyectos es el responsable de aprobar, dirigir y liderar todas las compras que se realicen durante el desarrollo del proyecto.</p> <p>-Darle seguimiento y validar la selección de los proveedores.</p>	<p>El jefe de compras es el responsable de cotizar, coordinar, analizar las compras que se generen en el desarrollo del proyecto.</p> <p>Teniendo en cuenta los siguientes pasos para la elección de los proveedores</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Solicitud de cotización 3 proveedores como mínimo. ❖ Evaluación de los proveedores teniendo en cuenta su experiencia y capacidad de insumos. ❖ Seleccionar los proveedores ❖ Avisar a los proveedores ❖ Definir tipo de contrato ❖ Cierre del contrato
Documentos Estándar de Adquisiciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Certificado de avalúo comercial corporativo 2. Estudio de título de la ficha predial 3. Ficha predial de cada uno de los predios 4. Contrato de compra venta 5. Escrituración del predio 6. Certificado de Instrumentos Públicos 7. Orden de compra 8. Contratos 9. Lecciones aprendidas 10. Evaluación de los proveedores 	

Tipo de Contratos

En la [Tabla 46](#) se muestran los tipos de contratos

Fianzas y Seguros Requisitos	
El objetivo de esta unidad e tener en cuenta los posibles riesgos que se pueden presentar en las adquisiciones del proyecto y poder generar confianza en las adquisiciones para no generar sobrecostos ni retrasos en el proyecto.	
Criterios de Selección	
Peso	Criterio
25%	Calidad: Cumplimiento con las especificaciones de calidad.
25%	Experiencia: Como mínimo 2 años en proyectos para la contratación de los especialistas.
30%	Precio
20%	Forma de pago: Opciones de pago que presenten

Supuestos de contratación y restricciones	
Supuestos	
Que los proveedores tengan financiación que ayuden a solventar por un período el proyecto. Los precios de los insumos y de los sueldos de los especialistas están con los del mercado	
Restricciones	
Documentación ficticia en los referencias de los proveedores. Proveedor no cumpla con los criterios de selección de acuerdo a las especificaciones	
Requisitos de Integración	
WBS	Las adquisiciones están integradas a la WBS
Horario	Cumplir con las fechas establecidas para las compras
Documentación	Los documentos que soportan las adquisiciones deben ser archivadas como soporte contable.
Riesgo	Demora en el desembolso del dinero Incumplimiento de los proveedores

Informe de Rendimiento	Las adquisiciones deben ser reportadas para el control del presupuesto
Métricas de Rendimiento	
Dominio	Medida Métrica
Alcance	La medición de los proveedores se llevará a cabo a medida que se cumplan los requerimientos
Tiempo	El avance de las actividades de acuerdo al cronograma será informado a los interesados.
Costo	Los proveedores serán evaluados cada vez que se solicite una cotización para ir valorando qué tanto se mantienen sus precios con respecto al mercado.

Tipos de contratos

A continuación se relacionan los tipos de contratos a celebrarse; el contrato que celebra la firma consultora con cada uno de los integrantes del equipo interdisciplinario y el contrato que el municipio de Marinilla, en calidad de entidad contratante celebraron el ganador de la licitación pública.

Tabla 46. Tipos de contratos

Ítem/ Servicio	Partes involucradas	Tipo de contrato
Estudios topográficos	Empresa Consultora – Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Estudios geotécnicos	Empresa Consultora- Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Estudios de Riesgos sísmicos	Empresa Consultora- Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Estudios de suelos	Empresa Consultora- Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Diseño estructural de los elementos del puente	Empresa Consultora- Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Estudio de Impacto Ambiental	Empresa Consultora- Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Estudio Estructural	Empresa Consultora- Expertos	Contrato de prestación de servicios a precios fijo
Municipio- Proceso licitatorio	Municipio de Marinilla- Proponente ganador	Contrato de obra

En la [tabla 47](#) se registran los probables riesgos que se pueden presentar en cada proceso de las adquisiciones y compras:

Tabla 47 Registro de posibles riesgos en las adquisiciones.

Riesgos en procesos	Identificación Riesgos
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Planificación no adecuada de los predios requeridos para la construcción del puente. ➤ Presupuesto inadecuadamente planeado
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solicitud incompleta de la contratación. ➤ Contratación de los servicios sin tener la aprobación. ➤ Incumplimiento de los contratistas en el tiempo.
Controlar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No control de los documentos que se generan durante el proceso de las adquisiciones. ➤ Pérdida de los documentos de las adquisiciones y de las compras.
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Queden reclamaciones abiertas.

Plan de Gestión de los Interesados: El plan de gestión de interesados permite conocer quiénes son los que están involucrados en el proyecto afianzar la relación entre ellos y conocer su rol dentro del mismo.

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Interesados	Desconocedor	Resistente	Neutral	Apoyo	Líder
Gerente de Proyecto				C	C
Alcalde				C	C
Población de Marinilla				C	
Especialistas				C	
Proveedores				C	
Conductores				C	
Sectores Productivos				C	
Secretaria de Planeación y Desarrollo				C	
Secretaria de Obras Públicas e Infraestructura				C	
Secretaria de Tránsito y Transporte				C	
Instituto Nacional de Vías				C	
Agencia Nacional de Infraestructura ANI				C	C
Ministerio de Tránsito y Transporte				C	

C= Nivel actual de compromiso D=Nivel de compromiso deseado

Interesados	Necesidades de comunicación	Método	Frecuencia
Gerente de Proyecto	Seguimiento del proyecto, el avance y control de cada uno de los procesos.	Comités de seguimiento(presencial, videoconferencia) Correo electrónico.	Semanales o cuando se requiera.
Alcalde	Conocimiento y avance del proyecto	Reuniones presenciales	Quincenales o cuando sea necesario.
Representante de la Población de Marinilla	Seguimiento del proyecto	Comité presencial.	Mensual o cuando se requiera
Especialistas(ingeniero, ambiental, de suelos, topógrafo)	Avances de los estudios realizados	Reunión presencial, telefónica	Semanal o cuando sea necesario mientras terminan los estudios

Proveedores	El estado del material ,el tiempo de las entregas y acuerdos de pago	Telefónico	Cuando sea necesario
Secretaria de Planeación y Desarrollo	Comunicar a través de un informe el estado en que se encuentra el proyecto.	Comité presencial o videoconferencia si es necesario	Mensual a cuando se requiera
Secretaria de Obras Públicas e Infraestructura	Comunicar a través de un informe el estado en que se encuentra el proyecto.	Comité presencial o videoconferencia si es necesario	Mensual a cuando se requiera
Secretaria de Tránsito y Transporte	Comunicar a través de un informe el estado en que se encuentra el proyecto.	Comité presencial o videoconferencia si es necesario	Mensual a cuando se requiera
Instituto Nacional de Vías	Comunicar a través de un informe el estado en que se encuentra el proyecto.	Comité presencial o videoconferencia si es necesario	Mensual a cuando se requiera
Agencia Nacional de Infraestructura ANI	Comunicar a través de un informe el estado en que se encuentra el proyecto.	Comité presencial o videoconferencia si es necesario	Quincenal o cuando se requiera
Ministerio de Tránsito y Transporte	Comunicar a través de un informe el estado en que se encuentra el proyecto.	Comité presencial o videoconferencia si es necesario	Mensual a cuando se requiera

Interesados y Cambios

Los cambios que se realicen en los diferentes procesos deben quedar registrados en los documentos contractuales e informarlos a los demás involucrados con el que proyecto, reviso y dio el visto bueno.

Relaciones de interesados

La relación que se llevará con los involucrados se manejará con un lenguaje claro y conciso, lo importante en una relación de equipo de trabajo es escuchar siempre las opiniones de grupo que se sientan en confianza, alineando todos los procesos para cumplir con éxito el objetivo del proyecto.

Es clave que en la relación de los involucrados gire entorno al alcance del proyecto que sean disciplinados, dedicados y que sean comunicativos para que cuando se presenten inconvenientes puedan resolverse a tiempo.

Involucrados, compromiso y enfoque

Involucrados	Enfoque
Gerente de Proyecto	Responsable de dirigir el proyecto y velar que se lleve a cabo con respecto a las especificaciones requeridas.
Alcalde	Representante legal y es el enlace entre el municipio y el Estado
Representante de la Población de Marinilla	La población del municipio de Marinilla son los mayores beneficiarios del proyecto este ayudará a disminuir la accidentabilidad
Especialistas(ingeniero, ambiental, de suelos, topógrafo)	Encargados de la realización de los estudios y diseños.
Proveedores	Los proveedores son los que proporcionan los insumos del proyecto
Secretaria de Planeación y Desarrollo	Es la entidad que vigila los diseños del proyecto
Secretaria de Obras Públicas e Infraestructura	Es la entidad que vigila y hace seguimiento a la construcción del puente
Secretaria de Tránsito y Transporte	Es la encargada de hacer el plan de movilidad mientras se realiza la construcción del puente
Instituto Nacional de Vías-ÍNVIAS	Entidad regente para las especificaciones técnicas
Agencia Nacional de Infraestructura ANI	Aporte de los recursos para el proyecto
Ministerio de Tránsito y Transporte	Esta encargado de las políticas públicas de la infraestructura vial del país

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO: En el plan de gestión del cambio se define como se realizarán los cambios durante el proyecto teniendo en cuenta los involucrados, procesos, retroalimentación y seguimiento de los mismos.

Título del Proyecto: Construcción de un Puente Peatonal Metálico en el sector de Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
---	-------------------

Cambiar el enfoque de gestión:

Para la determinación de los cambios del enfoque de la gestión del proyecto se debe registrar en un documento denominado cambios contractuales, donde se justifique a través de un estudio de las necesidades y conveniencias sustentando las necesidades de acuerdo al cambio requerido (especificaciones técnicas financieras de tiempo y alcance), En el documento deben ir los nombres de las partes involucradas colocando quienes proyectaron el cambio, los que lo revisaron y los que le dieron el visto bueno al lado del nombre colocar el cargo.

Definiciones de Cambio:

Cambio de cronograma: Cuando se realicen cambios de tiempo se ajustaran toda la programación y cronograma del proyecto y debe quedar registrado en un modificadorio del contrato con los nombres de los que aprobaron, revisaron y dieron visto bueno del cambio, con las firmas de las partes involucrados.

Presupuesto cambio: Cuando se generan cambios en el presupuesto del proyecto se realizan ajustes a los valores unitarios y cantidades de obras que se modifiquen. El ajuste queda plasmado en el presupuesto total del proyecto, con la aprobación del Gerente del Proyecto e informando a los involucrados del proyecto.

Cambio de Alcance: Para efectos de nuestro proyecto el cambio de alcance no aplica ya que objetivo para mitigar la accidentabilidad es la construcción de un puente peatonal

Documento para cambios del Proyecto: Los documentos que soportan los cambios del proyecto son:
 Estudio de necesidad o conveniencia
 Acta de aprobación del cambio
 Documento contractual de aceptación entre las partes.

Cambio Junta de Control:

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
El designado como Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Dirigir y controlar la ejecución del proyecto	Alto
Alcaldía municipal	Secretario de obra del municipio	Seguimiento de la ejecución del proyecto	Alto
Encargado en sitio de ejecución	Residente de Obra	Supervisar el desarrollo del proyecto	Medio
Interventor	Control y seguimiento	Responsable que se cumplan con las especificaciones técnicas y de calidad de los entregables del proyecto	Alto

Cambios de Control de Procesos:

Cambio petición de presentación	Se realiza un acta de justificación del cambio y se informa a los involucrados.
Cambio de seguimiento pedido	Se realiza un acta de justificación del cambio y se informa a los involucrados
Cambio opinión solicitud	Se realiza un acta de justificación del cambio y se informa a los involucrados
Cambio petición disposición	Se realiza un acta de justificación del cambio y se informa a los involucrados

Adjunte documentos pertinentes utilizados en el proceso de control de cambios.

Página

Fecha
Versión

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS:

Se describe el enfoque general para gestionar los requerimientos del proyecto.

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	-------------------

Requerimientos

El propósito de la gestión de requerimientos es asegurar que el proyecto cumple con las expectativas de sus clientes y de sus interesados, tanto externos como internos, siendo el proceso que garantiza el vínculo entre lo que esperan los clientes y usuarios, y lo que los equipos de proyecto tienen que desarrollar. Un requerimiento es la condición o capacidad que debe tener un sistema, producto, servicio o componente para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otros documentos formalmente establecido. (PMBOK®)

Análisis de los requerimientos

Para realizar un análisis minucioso de los requerimientos, se debe realizar lo siguiente:

1. Obtener una comprensión de los requerimientos.
2. Obtener el compromiso sobre los requerimientos acordados.
3. Gestión de cambios de los requerimientos.
4. Mantener la trazabilidad bidireccional entre los requerimientos.
5. Identificar inconsistencias entre los productos de trabajo y los requerimientos.
6. Gestión de cambios de los requerimientos.

Priorización

Se debe realizar un listado de requerimientos con la finalidad de priorizar cuáles son los requerimientos más importantes para la buena ejecución del proyecto, el cual presentamos en la matriz de trazabilidad de requerimientos

Métricas

La medición se realiza de conformidad con las normas con que se rigen cada uno de los requerimientos del proyecto.

Estructura de trazabilidad

Con base en la definición establecida por el *PMI*, en la matriz de trazabilidad, [Tabla 48](#), consignamos los requisitos del proyecto desde su origen hasta los entregables que lo satisfacen. Con esta matriz se realiza un seguimiento durante el ciclo de vida mejorando la ingeniería de requisitos, asegurando que sean entregados según sus especificaciones.

Rastreo

El rastreo es una propiedad de la especificación de requerimientos que refleja la facilidad de encontrar requerimientos relacionados. El rastreo se utiliza para evaluar el impacto y la magnitud de los cambios consecuentes en los requerimientos. Para nuestro proyecto, el rastreo se realiza desde la etapa de diseños, en donde se evalúa la probabilidad del impacto de los cambios de los requerimientos propuestos en el diseño y posteriormente en la construcción. El sondeo al proyecto lo realizamos utilizando matrices de rastreo, la cual realizamos en la [tabla 49](#)

Validación

La validación de los requerimientos consiste en realizar actividades para detectar y corregir cualquier requisito innecesario e incorrecto. La validación evita el riesgo de realizar cualquier implementación

Fuente: Los Autores

Tabla 48. Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Identificación	Sub identificación	Descripción del requisito	Versión	Estado actual	Última fecha estado registrado	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Necesidad, oportunidades u objetivos de negocio	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT)	Diseño del producto	Desarrollo del producto	Estrategia y escenarios de pruebas	Interesado (<i>Stakeholder</i>) dueño del requisito	Nivel de prioridad

Fuente: Los Autores inspirado en pmoinformatica.com

Tabla 49. Rastreabilidad de Requisitos

Información general				
Versión	1.0	Solicitante		
Identificador de Requerimientos		Nombre del requerimiento		
Tipo de requerimientos	Desarrollo de funciones	Estado	Lista de Avance	
			Estado	Fecha
			Recibido	
			Detallado	
			Aprobado	
			Rechazado	
			En ejecución	
Entregado				
Identificador del proyecto		Nombre del proyecto		
Responsable				

Fuente: inspirado en www.rastrabiidadderequisitos

PLAN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD: Mediante este Plan se previenen los posibles riesgos que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto.

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional del Proyecto

El Plan de seguridad industrial y salud ocupacional tiene como finalidad prevenir los riesgos evitables que se puedan presentar durante la construcción del puente peatonal metálico, dando cumplimiento a las normas nacionales, asegurando las condiciones necesarias de infraestructura que permitan a los trabajadores tener accesos a los servicios de higiene y servicios médicos esenciales.

Este plan, pretende además, mejorar las condiciones de trabajo de los empleados realizando la labor de manera más segura y eficiente y de esta manera reducir los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal que se requieren.

Políticas de prevención de accidentes

Esta política se basa en que los accidentes se pueden prevenir cumpliendo las normas de seguridad vigentes y cumpliendo los siguientes pasos:

- Identificar los factores de siniestralidad laboral a través de la evaluación de los puestos de trabajo.
- Diariamente, antes de iniciar las labores se dictará una charla de máximo 15 min de duración, en donde se hará énfasis de la seguridad, salud ocupacional, medio ambiente, operaciones, teniendo en cuenta las actividades que se realizarán durante el día.
- Se verificará que el personal utilice durante su jornada laboral los implementos necesarios para su protección e integridad personal tales como cascos, guantes, anteojos, arneses, tapabocas, tapa oídos, botas, línea de vida, overoles, etc,

Comité de seguridad y de la higiene en el trabajo

La construcción del puente peatonal, teniendo en cuenta que laborarán 25 personas o más, se requiere conformar el Comité de seguridad y de la higiene, con el fin de detectar y evaluar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Los conceptos básicos son los siguientes:

- Instruir sobre la correcta utilización de equipos de protección personal
- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención de seguridad y de higiene.
- Investigar las causas de los accidentes y las enfermedades profesionales ocurridos en la construcción del puente peatonal.
- Adoptar las medidas de higiene y seguridad para la prevención de riesgos profesionales.
- Promover la capacitación, por el tipo de obra a realizar, se requiere dictar capacitaciones en trabajo en alturas y riesgos eléctricos.
- Establecerá programas de entrenamiento y capacitación a todos los niveles jerárquicos; los subcontratistas y los proveedores.

Métricas

Mediante formatos se busca evitar los accidentes y lesiones que se puedan presentar durante la ejecución de las obras ,los cuáles son:

Registro de verificación de los implementos de protección personal para cada uno de los trabajadores.

- Registro de asistencia a la charla diaria de seguridad.
- Lista de chequeo para las actividades que se realicen en la cimentación de la estructura.
- Lista de chequeo para trabajos con ensamble de la estructura
- Lista de chequeo para trabajos eléctricos.
- Lista de chequeo para trabajos en alturas

Fuente: Los Autores

PLAN DE RECLAMACIÓN: El Plan de Reclamación se plasma el proceso que se utiliza para evitar las reclamaciones del proyecto.

Título del Proyecto	Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla. Fecha: 31/10/2015
---------------------	--

Gestión de reclamación en un proyecto

La gestión de reclamaciones es el proceso que se utiliza para evitar reclamaciones o en su defecto, prevenir y mitigar sus efectos y manejar rápida y efectivamente éstas reclamaciones.

Las reclamaciones pueden retrasar el cronograma o generar sobrecostos, razones por las cuáles se requiere aplicar técnicas de negociación, en donde se pueden aplicar los siguientes criterios:

1. Identificar las técnicas para prever conflictos.
2. Identificar la naturaleza de los conflictos y reclamaciones.
3. Describir las técnicas que se utilizan para afrontar las quejas y reclamaciones de los *stakeholders*
4. Identificar la documentación que se utiliza para recoger una reclamación y definir la información que debe contener.
5. Describir el proceso que debe seguir una reclamación.
6. Elaborar un plan de actuación en el que se establezcan las fases que se deben seguir.
7. Aplicar técnicas de comportamiento asertivo, resolutivo y positivo.
8. Cumplir correctamente con la documentación requerida a través del correspondiente formulario.
9. Confeccionar un informe con los datos de la reclamación y quejas, introduciendo, en su caso, esta información en la herramienta informática de gestión de reclamaciones.

En el proyecto Construcción que nos ocupa, la solución a las reclamaciones se direccionará por el Gerente de Proyectos y el coordinador de calidad.

Las reclamaciones las pueden presentar los quejosos por escrito, por teléfono, por internet. Por escrito llenado un formulario; por teléfono llamando al teléfono de atención al cliente y por internet a través de la página web de la empresa llenado el formulario. Si la solicitud es verbal, al peticionario se le debe entregar el formulario en donde debe dejar por escrito el requerimiento y la dirección física o electrónica en donde se le enviará la respuesta respectiva.

Ventajas de la Gestión de Reclamaciones

1. Lograr la eficacia operativa para identificar las tendencias y las causas de las reclamaciones
2. Solucionar más reclamaciones mediante la adopción de un enfoque más centrado en el cliente
3. Atraer al personal hacia nuevas oportunidades de formación en el servicio al cliente
4. Integrar ISO 10002 con ISO 9001, con el fin de mejorar la eficacia general
5. Supervisar y mejorar continuamente su proceso de gestión de quejas.

Proceso de reclamación

1. Escuchar atentamente. No interrumpir, salvo para aclarar
2. Informarse. Solicitar toda la información, En muchos casos el cliente se queda satisfecho si se le hace caso.
3. Respuesta rápida. Resolver el problema, si es posible y real, de lo más pronto posible.
4. Comprobar. Cerciorarse que la queja está resuelta y el cliente satisfecho. Esta acción puede suponer una fidelización del cliente.
5. Agradecer. Una queja recibida es una oportunidad de mejora.
6. Seguimiento a la reclamación. Da la impresión de un buen servicio y permite retroalimentar y hacer una investigación que tiene el personal sobre la solución del problema

Fuente: Los Autores

PLAN DE FINANCIACIÓN: En este Plan se evidencia de donde salen los recursos para la realización del proyecto.

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Financiamiento del proyecto

Los recursos necesarios para la construcción del puente peatonal metálico en el municipio de Marinilla ascienden a la suma de \$ 2.092.594.731,82 serán entregados al municipio por la Agencia Nacional Infraestructura –ANI, Entidad del Estado que se encarga de la planeación, coordinación, estructuración, contratación, ejecución mantenimiento y operación encargada de la infraestructura pública de transporte. La citada Entidad Estatal, en la actualidad se encuentra realizando la construcción de la segunda calzada de la autopista Medellín- Bogotá desde el PR39+890 hasta el PR49+800, en una longitud de 9,4 km mediante el contrato de concesión No. 0275 de 1996. Esta Agencia no puede agregar los recursos al Contrato de Concesión debido a que la capacidad de adición al contrato ha llegado al máximo permitido por la Ley 80 de 1993 y la Ley 11 50 de 2007

Presupuesto del Proyecto

Los costos directos del proyecto ascienden a la suma de \$ 1.931.344.731,82 la contingencia es del \$161.250.000 y el costo total es de \$2.092.594.731,82.

Pagos

Los pagos se realizarán mediante actas, las cuales se requiere ser avaladas por la interventoría del proyecto.
Se pagarán los estudios y diseños, los predios que se requieran y la construcción del puente, la cual se realiza de la siguiente manera:
El primer pago se realizará al ser recibida la infraestructura, el segundo pago al finalizar la superestructura y el tercer pago al iniciar la puesta en marcha del puente.

Fuente: Los Autores

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD: Mediante este Plan se identifican los riesgos ambientales de proyecto.

Título del Proyecto: Construcción de un puente peatonal metálico en el sector Bellavista en el municipio de Marinilla.	Fecha: 31/10/2015
--	----------------------

Roles y Responsabilidades en la sostenibilidad del proyecto

Rol	Responsabilidad
Profesional ambiental y de seguridad industrial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los riesgos ambientales y de seguridad y crear los planes de mitigación de los riesgos. 2. Gestionar los medios y aplicar las prácticas sostenibles durante la ejecución del proyecto. 3. Realizar la recopilación de las verificaciones y los chequeos de los productos y procesos que se asocian a la sostenibilidad ambiental del proyecto 4. Corroborar el cumplimiento del plan de mitigación ambiental y de seguridad identificados en la planeación del proyecto.

Objetivos

Los objetivos del Plan Ambiental y de sostenibilidad son los siguientes:

1. Prevenir, evitar, controlar y mitigar los probables impactos ambientales generados por las actividades constructivas a realizarse en el proyecto.
2. Asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en los programas que contiene el Plan de manejo Ambiental.

Comité de seguridad y de la higiene en el trabajo

La construcción del puente peatonal, teniendo en cuenta que laborarán 25 personas o más, se requiere conformar el Comité de seguridad y de la higiene, con el fin de detectar y evaluar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Los conceptos básicos son los siguientes:

- Instruir sobre la correcta utilización de equipos de protección personal
- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención de seguridad y de higiene.
- Investigar las causas de los accidentes y las enfermedades profesionales ocurridos en la construcción del puente peatonal.
- Adoptar las medidas de higiene y seguridad para la prevención de riesgos profesionales.
- Promover la capacitación, por el tipo de obra a realizar, se requiere dictar capacitaciones en trabajo en alturas y riesgos eléctricos.
- Establecerá programas de entrenamiento y capacitación a todos los niveles jerárquicos; los subcontratistas y los proveedores.

Métricas

Mediante formatos se busca evitar los accidentes y lesiones que se puedan presentar durante la ejecución de las obras, los cuáles son:

Registro de verificación de los implementos de protección personal para cada uno de los trabajadores.

- Registro de asistencia a la charla diaria de seguridad.
- Lista de chequeo para las actividades que se realicen en la cimentación de la estructura.
- Lista de chequeo para trabajos con ensamble de la estructura
- Lista de chequeo para trabajos eléctricos.
- Lista de chequeo para trabajos en alturas

Fuente: Los Autores